

Detección de microorificios y porosidad

La corrosión prematura de un sustrato se debe habitualmente a un problema de revestimiento. La principal causa de estos problemas es la presencia de imperfecciones en el revestimiento acabado. A estas imperfecciones se las conoce en conjunto como porosidad y se suelen dividir en:

Corrimientos	y deformaciones El revestimiento líquido se desplaza con la gravedad y deja una delgada película seca.
Cisuras	Se dan cuando un revestimiento no refluye para cubrir los vacíos provocados por burbujas de aire liberadas por la superficie de un revestimiento.
Cráteres	Sucede cuando el sustrato está mojado o el material de revestimiento no fluye bien y crea vacíos en el revestimiento.
Microorificios	Provocados por aire atrapado que luego sale a la superficie o por partículas (polvo, arena, etc.) que no se mantienen fijas en un sitio.
Exceso	Si se aplica demasiado revestimiento a un sustrato, a medida que éste se seca pueden aparecer grietas por tensión interna.
Insuficiencia	Zonas no revestidas o lugares en los que el revestimiento no queda fijo, como bordes, esquinas o soldaduras. Además, en superficies ásperas, una cantidad insuficiente de revestimiento puede dejar expuestas las imperfecciones de la superficie.

Los costes de reparaciones y las pérdidas de producción que se derivan pueden ser considerables. Una inspección a tiempo de las imperfecciones del revestimiento puede evitar gastos y la incomodidad de que el revestimiento no cumpla su cometido. Los instrumentos que se emplean para detectar las imperfecciones de los revestimientos se conocen con distintos nombres, como detectores de porosidad o detectores de microorificios.

Existen dos métodos de prueba:

Técnica de esponja húmeda	<p>Idóneo para medir revestimientos aislantes sobre metal de menos de 500µm (20 milipulg.) en sustratos conductores. La técnica de esponja húmeda es ideal para los revestimientos en polvo y para cualquier revestimiento fino que el usuario no desee estropear.</p> <p>Se aplica bajo voltaje a una esponja humedecida en un agente humectante. Cuando la esponja se mueve sobre una imperfección, el líquido penetra hasta el sustrato y completa el circuito eléctrico emitiendo una alarma.</p> <p>Con esta técnica se identifican zonas en las que el sustrato no está cubierto, es decir, cisuras, cráteres, microorificios, y algunos tipos de imperfecciones por exceso o falta de revestimiento.</p>
Técnica de alto voltaje	<p>Localiza todas las imperfecciones de un revestimiento aislante en sustratos conductores. La técnica de alto voltaje puede utilizarse para pruebas en revestimientos de más de 7mm (275 milipulg.) de espesor. Este método es ideal para inspeccionar tuberías y otros revestimientos protectores. También es posible probar revestimientos sobre hormigón con esta metodología.</p> <p>Una fuente eléctrica genera un alto voltaje de CC que está conectado a una sonda con retorno a tierra conectado al sustrato. Al pasar la sonda por el sustrato revestido, una chispa indicará la imperfección en el punto de contacto que enciende la alarma.</p> <p>Esta técnica está indicada para identificar todas las imperfecciones descritas más arriba sin embargo hay que tener cuidado cuando se ensaya en revestimientos finos.</p>

Detectores de microorificios Elcometer 270

La gama Elcometer 270 emplea la técnica de esponja húmeda y ha sido diseñada con el objetivo de fijar un nuevo estándar: concretamente, un detector de bajo voltaje y gran calidad con accesorios similares a los dispositivos de alto voltaje.

- Listo para usar
- Calibración automática de sensibilidad y comprobaciones de voltaje
- Indicador de batería baja
- Alarmas visuales y auditivas
- Funcionalidad de vara de mando integral e independiente
- Toda una gama de accesorios del mando totalmente intercambiables (ver página 167)
- 4 variantes de modelo en voltajes simple, dual o triple
- Cables fáciles de quitar a prueba de enredos o nudos
- Gran esponja estándar
- Disponible en kit de inspección para todos sus trabajos de inspección



Puede utilizarse de acuerdo con:	
BS 1344-11	BS 7295-1
BS EN ISO 8289 A	BS 7793-2
NACE RP 0188	

Rango de medición	Posición 9V	300 micrones (12 milipulg.)
	Posición 67,5V	500 micrones (20 milipulg.)
	Posición 90V	500 micrones (20 milipulg.)
Sensibilidad	Posición 9V	90 kilohmios $\pm 5\%$
	Posición 67,5V	125 kilohmios $\pm 5\%$
	Posición 90V	400 kilohmios $\pm 5\%$
Precisión de las opciones de voltaje	$\pm 5\%$	
Dimensiones	Unidad sin vara de mando	210 x 42 x 37mm (8,3 x 1,7 x 1,5 pulg.)
	Unidad de vara estándar	175mm (6,9 pulg.) de longitud con esponja
	Tamaño de esponja plana (aprox.)	150 x 60 x 25mm (6 x 2,4 x 1 pulg.)
Peso – incluida unidad de vara, cable y baterías	610g (21 onzas)	
Tipo de pila	3 x AA (LR1600) 1,5V alcalinas (también pueden usarse pilas NiMH recargables, la vida de la pila se reducirá hasta en un 75%)	
Autonomía (aprox.)	Posición 9V	200 horas de uso continuo
	Posición 67,5V	100 horas de uso continuo
	Posición 90V	80 horas de uso continuo
Lista de envío	Elcometer 270 de voltaje especificado, unidad de vara de mando estándar (esponja plana), cable de retorno de señal de 4m (157 pulg.) 3 pilas AA y libro de instrucciones.	

Modelo	Descripción	Número de pieza
Elcometer 270/1	Detector de microorificios de 9V Elcometer 270	D270----1
Elcometer 270/2	Detector de microorificios de 67,5V Elcometer 270	D270----2
Elcometer 270/3	Detector de microorificios de 9V y 90V Elcometer 270	D270----3
Elcometer 270/4	Detector de microorificios de 9, 67,5 y 90V Elcometer 270	D270----4
Accesorios	Ver página 167 para obtener una gama completa de los accesorios del Elcometer 270.	

ACCESORIOS DE ELCOMETER 270

Elcometer ha desarrollado toda una gama de accesorios para el Elcometer 270 con el fin de mejorar su versatilidad y todas las aplicaciones para las que puedan ser utilizadas.

	Descripción	Número de pieza
	Vara y esponja de rodillo	T27016960
	Juego de esponjas de recambio	T27018051
	Vara estándar con esponja plana	T27016867
	Esponjas rectangulares de recambio 150 x 60 x 25mm (6 x 2,3 x 1 pulg.) - 3	T27018050
	Agente humectante 50ml (1,7 onzas líquidas)	T27018024
	Mango, varilla y enganche para montar una vara individual	T27016999
	Mango telescópico con varilla y enganche (se extiende hasta 1m, 39 pulg.)	T27016998
	Pieza de extensión de 420mm (16,5 pulg.)	T27016965
	Cable de retorno de señal de 10m (394 pulg.) y enroscador	T27016996
	<p>Estuche portátil de asesor con:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 x mango individual y varilla, 1 x vara de rodillo, 1 x cable de retorno de señal de 10m 2 x piezas de extensión, 1 x extensión telescópica, 1 x enganche, 1 x frasco de agente humectante 3 x pilas AA de recambio, 1 x esponja plana de recambio, 1 x esponja de rodillo de recambio 	T27018191
<p>EL KIT DE INSPECTOR NO INCLUYE EL INSTRUMENTO EN SÍ, AÑADA EL NÚMERO DE SU MODELO AL PEDIDO PARA COMPLETAR EL KIT.</p>		
	Estuche vacío del kit también disponible	T27018025

Detector de defectos de revestimiento Elcometer 236DC

La corrosión prematura de un sustrato se suele deber al desgaste de su revestimiento. Los principales motivos de desgaste son las grietas en el revestimiento acabado, que incluyen microorificios, espacios sin protección, inclusiones, áreas finas y burbujas.

La cómoda funda del Elcometer 236 permite incorporar el mango de la sonda y sus accesorios a la parte frontal, lo que lo convierte en ideal para inspecciones de campo, in situ o en laboratorio.

También es posible incorporar un estuche (opcional) para la batería adicional recargable a la funda ligera, lo que aumenta el tiempo de inspección sin necesidad de recargar la unidad.

- Fácil manejo
- Robusto y completamente portátil
- Alarmas auditivas y visuales - para entornos ruidosos
- Equipado con una sonda de cepillo de banda
- Conjunto completo de accesorios de sonda - ver páginas 169-170
- Pantalla digital para el voltaje de salida o la corriente
- Sensibilidad ajustable
- Opciones de 15kV y 30kV disponibles con voltaje de salida totalmente ajustable
- Peso reducido de 1,8 kg. (4 libras)



Puede utilizarse de acuerdo con:

ANSI/AWWA C 214-89	ANSI/AWWA C 214-91
AS 3894.1	ASTM D 4787
ASTM G 6	ASTM D 5162
ASTM G 62-B	BS 1344-11
ISO 2746	JIS G-3491
JIS-G 3492	NACE RP 0274;
NACE RP 0490-2001	NACE RP 0188-88'

El Elcometer 236 se suministra en dos versiones: 1-15kV y 2-30kV.

Cada unidad proporciona al usuario un control completo de las opciones de voltaje y sensibilidad. Gracias a su modo de funcionamiento, el Elcometer 236 minimiza el riesgo de daños adicionales a un revestimiento, y elimina el peligro de que el revestimiento se desprenda de la superficie, algo que puede producirse con algunos sistemas de alto voltaje.

Cómoda funda de kit

El detector de espacios sin protección Elcometer 236 DC se suministra como kit completo, lo que permite al usuario iniciar los ensayos inmediatamente después de cargar la unidad.

El kit se suministra en una funda de transporte con soporte duro para los traslados y largos periodos de almacenamiento.



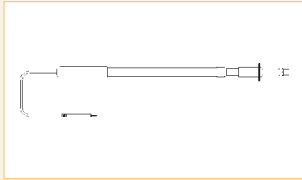
	15kV	30kV
Precisión de las opciones de voltaje	±5% ó ±0,2%kV	
Resolución de pantalla	0,01 kV	0,1kV
Gama de espesores de revestimiento	0-3,75mm (aproximadamente) 0-150 milipulgadas (aproximadamente)	0-7,5mm (aproximadamente) 0-300 milipulgadas (aproximadamente)
Salida de voltaje	0,5-15kV en intervalos de 100V	
Alarmas	Auditivas y visuales	
Alimentación	Batería recargable interna de 12V de NiMH	
Autonomía (aproximadamente)	10/12 horas en uso continuo, y el paquete de batería externa opcional puede aumentarlo hasta 20/24 horas de uso continuo.	
Dimensiones de la unidad	200 x 170 x 70mm (6 x 7 x 3 pulgadas)	
Peso del producto (incluye funda y sonda)	2,8kg. (6 libras y 3 onzas)	
Lista de envío	Elcometer 236, Mango de la sonda y mina, Sonda de brocha manual, 2m y 10m, 79 y 394 pulg. Señal de retorno/toma de tierra, cargador de batería, funda, funda de transporte y manual de instrucciones	

Modelo	Descripción	Número de pieza		
		Reino Unido 240V	EUR 220V	U.S.A. 110V
Elcometer 236/15	Detector de defectos de revestimiento Elcometer 236 1-15 kV	D236--15A	D236--15B	D236--15D
Elcometer 236/30	Detector de defectos de revestimiento Elcometer 236 2-30 kV	D236--30A	D236--30B	D236--30D
Accesorios	Paquete de batería externa	T23615550		

Ver páginas 169-170 para obtener una gama completa de los accesorios de la sonda de Elcometer 236.

ACCESORIOS DE LA Sonda ELCOMETER 236

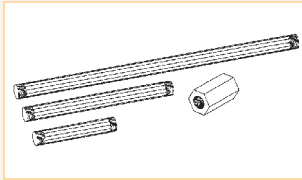
El Elcometer 236 dispone de una amplia gama de accesorios que se adaptan a sus necesidades. Si no encuentra el accesorio que necesita, póngase en contacto con Elcometer.



MANGO DE Sonda TELESCÓPICA

Este mango de sonda telescópica de bajo coste, de fibra de vidrio y completamente aislada detrás de las juntas, permite al usuario alcanzar zonas elevadas desde el suelo o una plataforma. Mediante el sencillo procedimiento de girar y bloquear, el usuario puede alargar el mango a cualquier longitud entre el mínimo y el máximo.

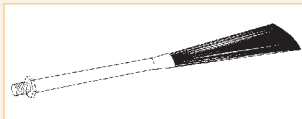
Descripción	Número de pieza
Mango de sonda telescópica 0,6-1,2m (24-47 pulg.)	T236155971
Mango de sonda telescópica 1,8-3,6m (71-142 pulg.)	T236155972



PIEZAS DE EXTENSIÓN

Para alargar la sonda en aplicaciones en las que se requiera un alcance largo, y resulta ideal para la inspección interna de conductos. Enrosque las dos piezas en la pieza de conexión y extiéndalas tanto como lo necesite.

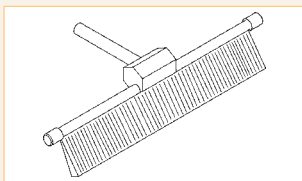
Descripción	Número de pieza
Pieza de extensión de sonda de 250mm (9,8 pulg.)	T2362663A
Pieza de extensión de sonda de 500mm (19,7 pulg.)	T2362663B
Pieza de extensión de sonda de 1000mm (39,4 pulg.)	T2362663C
Pieza de conexión - para conectar piezas de extensión	T2362666-



SONDA DE CEPILLO DE BANDA

Suministrada de serie al adquirir el Elcometer 236, constituye un accesorio ideal para formas complicadas, productos pequeños y para acceder a orificios perforados, hembras, etc.

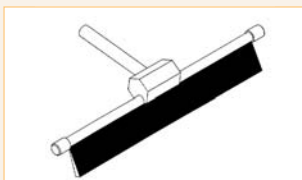
Descripción	Número de pieza
Sonda de cepillo de banda	T2362669-



SONDAS DE CEPILLO METÁLICO DE ÁNGULO RECTO

Fabricadas a partir de bronce al fósforo, estas sondas de cepillo metálico resultan ideales para probar superficies extensas y planas. Hay disponible una amplia gama de anchos.

Descripción	Número de pieza
Sonda de cepillo metálico de ángulo derecho - 250mm (9,8 pulg.)	T23638071
Sonda de cepillo metálico de ángulo derecho - 500mm (19,7 pulg.)	T23638072
Sonda de cepillo metálico de ángulo derecho - 1000mm (39,4 pulg.)	T23638073
Cepillo metálico de repuesto - Sólo electrodo - 250mm (9,8 pulg.)	T23626621
Cepillo metálico de repuesto - Sólo electrodo - 500mm (19,7 pulg.)	T23626622
Cepillo metálico de repuesto - Sólo electrodo - 1000mm (39,4 pulg.)	T23626623



SONDAS DE ÁNGULO RECTO DE CAUCHO FUSIONADO CON CARBONO

Ideales para probar grandes superficies planas con revestimientos finos o delicados. Hay disponible una amplia gama de anchos.

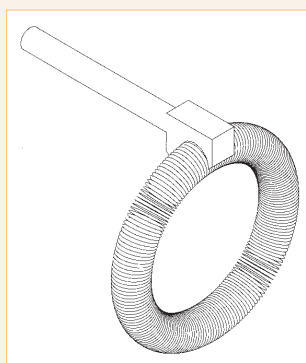
Descripción	Número de pieza
Sonda de caucho de ángulo derecho - 250mm (9,8 pulg.)	T23638081
Sonda de caucho de ángulo derecho - 500mm (19,7 pulg.)	T23638082
Sonda de caucho de ángulo derecho - 1000mm (39,4 pulg.)	T23638083
Caucho de repuesto - Sólo electrodo - 250mm (9,8 pulg.)	T23626731
Caucho de repuesto - Sólo electrodo - 500mm (19,7 pulg.)	T23626732
Caucho de repuesto - Sólo electrodo - 1000mm (39,4 pulg.)	T23626733

En la página siguiente se presentan más accesorios de la sonda.

ACCESORIOS DE LA SONDA ELCOMETER 236 (continuación)

SONDAS DE MUELLE PARA EXTERIOR DE CONDUCTOS

Específicamente diseñadas para probar los revestimientos en el diámetro exterior de los conductos. Existe una amplia gama de diámetros exteriores disponible.



Diámetro		Número de pieza	
mm	pulgadas	Conjunto completo Muelle, portamuelles y pieza de extensión de 250mm	Sólo muelle
50	2	T2362649A	T2366197A
75	3	T2362649B	T2366197B
100	4	T2362649C	T2366197C
150	6	T2362649D	T2366197D
200	8	T2362649E	T2366197E
250	10	T2362649F	T2366197F
300	12	T2362649G	T2366197G
350	14	T2362649H	T2366197H
400	16	T2362649I	T2366197I
450	18	T2362649J	T2366197J
500	20	T2362649K	T2366197K
600	24	T2362649L	T2366197L
750	30	T2362649M	T2366197M
1000	36	T2362649N	T2366197N

SONDAS DE CEPILLO METÁLICO PARA INTERIOR DE CONDUCTOS

Específicamente diseñadas para probar los revestimientos en el diámetro interior de los conductos. Existe una amplia gama de diámetros interiores disponible.



Diámetro		Número de pieza	
mm	pulgadas	Conjunto completo Muelle, portamuelles y pieza de extensión de 250mm	Sólo muelle
38	1,5	T2363907A	T2363766-
51	2,0	T2363907B	T2363767-
64	2,5	T2363907C	T2363768-
76	3,0	T2363907D	T2363769-
89	3,5	T2363907E	T2363770-
102	4,0	T2363907F	T2363771-
114	4,5	T2363907G	T2363772-
127	5,0	T2363907H	T2363773-
152	6,0	T2363907I	T2363774-
203	8,0	T2363907J	T2363775-
254	10,0	T2363907K	T2363776-
305	12,0	T2363907L	T2363777-

KIT DE PRUEBA DE SUPERFICIE EXTERIOR DE CONDUCTOS

El kit de prueba de conductos de Elcometer se ha creado para permitir al inspector de los conductos crear sondas para tamaños de conducto que no sean estándar.

Cada kit permite al usuario construir un muelle exterior para su uso en un conducto de 635mm (25 pulg.) de diámetro o hasta tres muelles de diámetros definidos por el usuario.

Pueden construirse diámetros superiores conectando tramos de muelle adicionales.

Los tramos de muelle pueden comprarse por separado utilizando los números de pieza enumerados anteriormente.

Descripción	Número de pieza
Kit de prueba de conductos	T23615579

Kits de inspección de revestimientos

La inspección in situ exige una amplia gama de equipos de prueba portátiles. Para que estos productos sean más accesibles y más transportables, Elcometer ha desarrollado una gama de kits de inspección de revestimientos, todos ellos almacenados en una funda protectora de plástico duro y con instrucciones completas de funcionamiento.

Kit de inspección Elcometer n.º 1

El kit n.º 1 se proporciona completo con:

- Medidor de láminas con cinta Testex gruesa y extra gruesa
- Higrómetro oscilador de bolsillo y calculador de punto de rocío
- Termómetro digital de contacto de superficie
- Peine hexagonal de acero inoxidable de precisión para película húmeda
- Medidor de espesor de revestimiento con sonda integral ferrosa básica Elcometer 456 (0-1500µm, 0-60 milipulgadas)



Modelo	Descripción	Número de pieza	
		Métrico	Británico
Kit 1	Kit de inspección Elcometer n.º 1	Y999KIT-1M	Y999KIT-1E

Kit de inspección Elcometer n.º 2

El kit n.º 2 se proporciona completo con:

- Medidor de láminas con cinta Testex gruesa y extra gruesa
- Higrómetro oscilador de bolsillo y calculador de punto de rocío
- Termómetro digital de contacto de superficie
- Peine hexagonal de acero inoxidable de precisión para película húmeda
- Medidor de espesor de revestimiento con sonda integral ferrosa estándar Elcometer 456 (0-1500µm, 0-60 milipulgadas), con software EDTS+ y cable de transmisión de datos
- Medidor de adherencia de trama cruzada con cinta adhesiva ISO o ASTM



Modelo	Descripción	Número de pieza	
		Métrico	Británico
Kit 2	Kit de inspección Elcometer n.º 2	Y999KIT-2M	Y999KIT-2E

Kit de inspección Elcometer n.º 3

El kit n.º 3 se proporciona completo con:

- Medidor de láminas con cinta Testex gruesa y extra gruesa
- Medidor digital de perfil de superficie
- Medidor digital de rocío Elcometer 319 – incluye sondas de temperatura de contacto de superficie y de aire
- Peine hexagonal de acero inoxidable de precisión para película húmeda
- Medidor de espesor de revestimiento con sonda individual ferrosa estándar Elcometer 456 (0-1500µm, 0-60 milipulgadas), con software EDTS+ y cable de transmisión de datos
- Medidor de adherencia de trama cruzada con cinta adhesiva ISO o ASTM



Modelo	Descripción	Número de pieza	
		Métrico	Británico
Kit 3	Kit de inspección Elcometer n.º 3	Y999KIT-3M	Y999KIT-3E

Si el kit que necesita no aparece en la lista anterior, Elcometer le invita a exponer sus requisitos y se ofrece a desarrollar uno que se adapte a sus necesidades. Previa solicitud, en cualquier kit pueden sustituirse alternativas de medidores de espesor de revestimiento Elcometer 456, así como los rangos de escalas.