

MAXWELL: SISTEMA DE INSPECCIÓN POR PULSOS DE CORRIENTES INDUCIDAS (PECT)



- Campo magnético compacto y pulso rápido de alta energía que proporciona una señal óptima al ruido.
- Alto rango de espesores WT (2" /5cm), adecuado para embarcaciones, no solo para tuberías.
- Energía de los pulsos realizada con baterías de intercambio en caliente.
- Diseño robusto ideal para trabajo en campo.
- 4 Sondas estándar disponibles, cada una para un rango de Lift-off diferente. La sensibilidad de las sondas está optimizada para la detección de defectos.
- Software muy fácil de utilizar: asistentes de configuración, informes simples en PDF/Excel, exportar en USB.
- Recopilación de datos rápida (dos mediciones por segundo) y fiable basado en 25 años de experiencia en campo. Dispone de modo de escaneo. Análisis de datos en tiempo real.
- El software de PC de escritorio permite el análisis fuera de línea. Incluye Tablet para control táctil.

La técnica de inspección por pulsos electromagnéticos de corrientes de Foucault (**PECT**) se utiliza para inspecciones de materiales de acero al carbono como tuberías y barcos sin necesidad de contacto con la superficie de acero. Mediante PEC se pueden medir variaciones porcentuales en el acero a través de cualquier material no conductor y no magnético entre en sensor y la superficie como el aire, material de aislamiento, hormigón, plásticos, revestimientos, agua salada (mar), pintura, depósitos, aceite, reparaciones de materiales compuestos, protección contra incendios, 'scabs' láminas de aluminio y otros aislamientos no magnéticos. Ideal para aplicaciones de corrosión bajo aislamiento (CUI).



MAXWELL PECT está diseñado para la inspección de acero de carbono y aceros de baja aleación, los cuales son magnéticos. Para piezas magnéticas, las corrientes inducidas se concentran en la superficie directamente después del pulso magnético.

Posteriormente, las corrientes de Foucault se expanden por la pieza, hasta que *encuentran* la pared del fondo. Esto da como resultado un característico A-Scan: una línea recta, correspondiente a la difusión de las corrientes de Foucault, seguida de una sección curva cuando se detecta la pared.



Esta imagen muestra un ejemplo de un Kit de Maxwell PECT con una sonda PEC en la parte superior de la tubería de acero aislada que está inspeccionando la pérdida de material debido a la corrosión que pudiera haber bajo el aislamiento (CUI).

La sonda está conectada al equipo que, funciona con baterías, y muestra un A-Scan y un C-Scan con un código de color

de espesores. El equipo se maneja mediante una pantalla táctil.

Con un peso de 7.8 kg baterías incluidas, se trata de un sistema portátil con una duración de la batería de 8 horas.

La técnica **PECT** se puede aplicar a acero ferromagnético con espesores de pared (WT) entre 3 mm (0.15") y 50 mm (2.0"). la temperatura máxima de inspección es de hasta 500°C (1020°F) siempre que la sonda PECT se mantenga a una temperatura por debajo de 80°C (175°F). El rango máximo de Lift-Off es de 0-250 mm (0-10").

EJEMPLO DE APLICACIONES:

INSPECCIÓN DE PILARES DE DIQUES

En zonas de marea los pilares de los embarcaderos suelen tener un recubrimiento de 'splash zone' (zona de salpicadura).

Cuando esto se daña, se puede producir una corrosión severa, lo que potencialmente socava la integridad estructural de las instalaciones vitales de los puertos.

Las inspecciones convencionales se ven obstaculizadas por el grueso recubrimiento de la zona de salpicadura y la acumulación de restos marinos. La Inspección por PECT mide el espesor del acero restante sin necesidad de eliminar el recubrimiento, ni los depósitos marinos.

		PECT wall thickness readings [mm] of a 36" jetty pile											
		Position around circumference											
		1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	6 ^a	7 ^a	8 ^a	9 ^a	10 ^a	11 ^a	
		0m	0.24m	0.48m	0.72m	0.96m	1.20m	1.44m	1.68m	1.92m	2.15m	2.39m	2.63m
Elevation relative to mean sea level	1	0.3m	11.9	11.8	11.9	12.6	12.0	11.7	10.6	10.6	11.0	11.5	11.4
	2	0.2m	11.7	11.7	12.5	11.9	11.8	12.2	9.9	9.4	10.4	11.9	11.8
	3	0.0m	11.5	11.7	12.2	12.7	12.0	10.0	11.7	8.3	9.3	11.9	11.7
	4	-0.1m	11.2	11.4	12.1	12.7	12.5	9.2	9.7	6.8	8.2	12.0	11.3
	5	-0.2m	11.4	11.5	11.7	12.8	11.8	8.3	7.2	3.8	4.1	9.9	11.7
	6	-0.3m	11.2	11.3	11.6	12.2	11.8	7.8	7.4	9.7	4.2	9.9	11.9
	7	-0.4m	11.5	11.4	11.5	12.8	10.7	8.9	11.0	9.8	6.8	10.7	12.3
	8	-0.5m	11.5	11.4	11.7	12.2	11.0	10.5	12.0	11.1	10.5	12.1	12.0
	9	-0.6m	11.9	11.3	11.6	12.0	12.0	11.6	11.8	11.3	12.0	12.3	12.1
	10	-0.7m	11.6	11.8	11.6	12.1	12.6	12.2	12.0	11.7	12.0	12.5	12.1
	11	-0.8m	11.5	11.8	11.6	11.9	12.1	12.5	11.9	11.4	11.4	12.5	12.5
	12	-0.9m	11.8	11.6	11.7	5.9	12.2	12.6	12.5	11.2	11.3	12.7	12.6
	13	-1.0m	11.7	11.6	11.8	11.8	12.2	12.7	11.7	10.4	11.4	12.5	12.2
	14	-1.1m	11.6	11.3	11.5	12.2	12.3	12.7	11.9	11.3	11.7	12.4	12.0
	15	-1.2m	11.5	11.4	10.7	11.7	12.4	12.8	11.8	10.7	12.2	12.6	11.0
	16	-1.3m	12.8	12.0	8.0	11.6	12.5	12.6	12.3	10.9	11.7	12.1	12.7
	17	-1.4m	11.9	11.9	8.7	11.3	12.4	12.3	12.1	11.6	11.9	12.5	11.7
	18	-1.5m	11.6	12.1	7.8	11.7	12.8	12.4	11.5	11.5	11.3	8.9	12.8
	19	-1.6m	12.6	11.8	6.6	11.9	12.4	12.4	11.8	12.1	11.7	14.7	8.8

Esta zona se inspecciona por técnicas de acceso por cuerda o desde botes que usan jigs atados al pilar. A veces es necesaria una inspección con buceadores para alcanzar una inspección a mayor profundidad.

El Sistema Maxwell PECT ha sido desarrollado para generar un campo magnético muy fuerte y así superar los desafíos de una inspección en alta mar.

Como resultado:

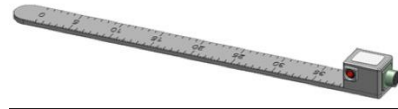


- No es necesario eliminar la corrosión de la zona de salpicadura o el crecimiento marino, que puede ser de unos 250mm (9.84ins) de espesor.
- El sistema es lo suficientemente potente para medir a través de capas gruesas de corrosión.
- Los datos se registran en un solo pulso que permite una recopilación de datos. Ni el oleaje ni las corrientes marinas desestabilizan las lecturas y es fácil mantener un contacto constante de la sonda durante el registro de los datos de inspección.
- Hay disponibles cables subacuáticos de 250 m (820 pies) de largo para conectarse a un rango de sondas submarinas. La clasificación de profundidad es de 50 m o 1000 m.

INSPECCIÓN DE TANQUES DE ANILLOS DE ALMACENAMIENTO

El Sistema Maxwell es tan potente que puede medir a través de gruesas capas de corrosión de hierro bajo el suelo del tanque, lo cual es esencial para la inspección del anillo anular. La eliminación de los materiales con corrosión es inaceptable ya que podría ocasionar una fuga. Con este sistema no se requiere tal eliminación.

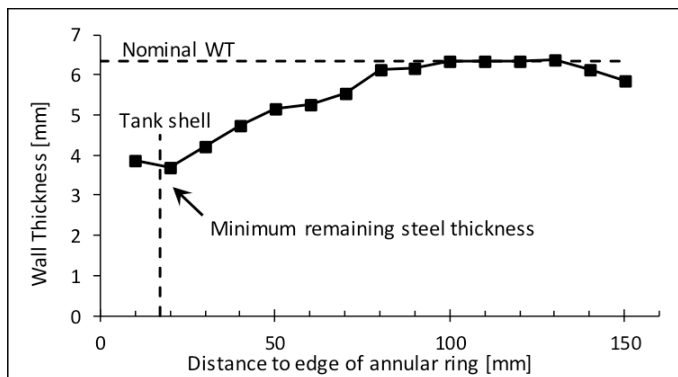
Maxwell NDT ha desarrollado una sonda PEC plana que se puede insertar debajo del anillo anular del suelo del tanque para inspección en servicio.



Ventajas de la sonda plana PEC



- Compacto campo magnético que aumenta la sensibilidad a los defectos.
- Alto rango de espesores WT, 5.0 cms (2.0 ").
- Impulso único y rápido incluso con un alto espesor de aislamiento. Posibilidad de escaneo también en Lift-off.
- Baterías potentes, con capacidades de intercambio en caliente.
- Muy robusto, diseñado para uso en exteriores, muy fácil de usar en campo.



El gráfico representa un ejemplo del resultado de una inspección de anillo anular con el MAXWELL, que muestra una pérdida severa de la pared cerca de la carcasa del tanque. El área corroída se extiende sobre una longitud de aproximadamente 80 mm (3,15 pulgadas) en este caso.

Otras aplicaciones:

- Corrosión de las patas de apoyo de las esferas de almacenamiento (Protección anti-incendio).
- Inspección de las faldas de las columnas.
- Flujo de corrosión acelerada (centrales eléctricas)
- Zona de salpicaduras de estructuras offshore y tubos de subida.
- Tuberías submarinas, revestimientos de pozos, reparación de recubrimientos.
- Cascos de barcos.
- Control de espesor de pared a alta temperatura.

Especificaciones

Hardware

Set Estándar	<p>Un equipo PECT: Unidad de adquisición de datos conectada permanentemente a una tablet de adquisición de datos de Durabook TA10.</p> <p>4 sondas estándar.</p> <p>2 cables de señal, 8m de longitud.</p> <p>2 baterías para el equipo.</p> <p>2 baterías de recambio y adaptadores.</p>
Artículos opcionales	<p>40m de extensión de cables.</p> <p>Sondas de zona de salpicadura, 3m de profundidad con 50 m de cable que puede extenderse hasta 150m.</p> <p>Sondas submarinas, 30m de profundidad.</p> <p>Sondas submarinas, profundidad de 1000m.</p>
Tablet de adquisición de datos	<p>DURABOOK TA10.4" (26.4 cms) Pantalla táctil con luz de fondo LED legible a la luz del día.</p> <p>Sensor de luz Ambiental, protector de pantalla, teclado de navegación/teclas rápidas, 8GB de memoria, 250 GB de SSD.</p>
Sondas Estándar	<p>4 sondas estándar. Funciones de selección de sonda automatizadas durante la configuración de la inspección.</p> <p>Rangos nominales de Lift-Off: 0-25 mm, 25-75 mm, 40-125 mm y 75-250 mm.</p>
Baterías	<p>El funcionamiento requiere un set de 2 baterías, una para la Tablet y otra más pesada para la generación de pulsos.</p> <p>Udo de la batería: 8 horas. Son intercambiables en caliente.</p> <p>El set estándar incluye un segundo set de baterías que se puede recargar en el interior con dos cargadores externos.</p>
Almacenamiento de datos	<p>Todas las señales PECT se almacenan completamente en archivos de datos para fines de verificación.</p>
Software	<p>El software permite generar informes rápidamente.</p>
Comunicación	<p>WiFi, Bluetooth, USB 3.0 (x2)</p>
Medio ambiente	<p>IP 65. Resistente a la sal y la niebla.</p> <p>Temperatura de funcionamiento 0°C a +40°C</p> <p>Humedad relativa <93%</p> <p>Presión atmosférica 70-105 kPa</p>

Conformidad	CE, FCC parte 15B
Dimensiones	30 cmx15 cmx22 cm
Peso	7.8 kg
Transporte de set estándar	2 maletines "Explorer" 5823, medidas 67x51x26 cm. Peso 23 kg cada uno
Transporte con cable de extensión de 25 m	Un maletín "Explorer" 5823, medidas 67x51x26 cm. Peso 15 kg.

Funcionamiento

Selección de parámetros de medición	La selección de sondas y de los parámetros de medida se ajustan automáticamente al comenzar la inspección utilizando mediciones de prueba.
Software de almacenamiento de datos	Todas las señales PECT se almacenan completamente en archivos de datos para fines de verificación. El software de captura de datos permite la generación rápida de informes de campo.
Velocidad de recopilación de datos	Velocidad de recuperación (segundos/lectura): 3 mm < WT ≤ 12 mm 0.5s 12 mm < WT ≤ 25 mm 1s 25 mm < WT ≤ 50 mm 2s <i>Nota: el tiempo de medición depende de una serie de parámetros que son difíciles de cuantificar, como la vibración de la tubería.</i>
Modo de escaneo	Los datos se pueden grabar punto por punto o en modo de escaneo. El modo de operación del escaneo está diseñado para no deteriorar la fiabilidad de los datos.

Parámetros típicos de funcionamiento

Rango de espesor de pared	0-50 mm acero
Rango máximo de Lift-Off	0-250 mm para $WT \leq 15$ mm 0-150 mm para $15 \text{ mm} < WT \leq 30$ mm 0-60 mm para $30 \text{ mm} < WT \leq 50$ mm
Diámetro mínimo de la tubería	0 mm de aislamiento: 75 mm
Láminas de aislamiento	El funcionamiento del aluminio y del acero inoxidable sobre láminas galvanizadas depende de sus propiedades.
Diámetro de la huella	1.5 Veces el espesor del aislamiento, con un mínimo de 25 mm.
Precisión típica del espesor promedio de la pared en la huella.	$\pm 10\%$

EL KIT

Referencia	Descripción
KIMAX001	Kit, Sistema de Pulsos de Corrientes de Foucault (PECT) que incluye:
IMAX001	Instrumento, PECT, adquisición de datos (Durabook TA10) Tablet conectada al sistema de adquisición de datos, más dos baterías y un adaptador de A / C.
AMAX001	Pack de baterías NiMH para uso en la unidad de adquisición de datos.
AMAX002	Cargador para las baterías.
PMAX001	Sonda, PECT, TIPO P1 ('Pequeño', semi-contacto a 20 mm de Lift-off).
PMAX002	Sonda, PECT, TIPO P2 ('Medio', a 50 mm de Lift-Off nominal).
PMAX003	Sonda, PECT, TIPO P3 ('Grande', a 125 mm de Lift-Off nominal).
PMAX004	Sonda, PECT, TIPO P4 ('Extra grande', Lift-Off nominal de 200 mm).
AMAX005	Batería de repuesto PECT para el ordenador Durabook TA10.
AMAX006	Cargador externo para la batería de repuesto para el ordenador TA10.
AMAX007	Maleta para el transporte del instrumento PECT (maleta del instrumento).
AMAX008	Maleta para el transporte de la sonda PECT ('maleta de sonda').

AMAX009	Software de adquisición de datos en el ordenador Durabook y un formulario de licencia de Microsoft Office. NOTA: Las actualizaciones son gratuitas.
AMAX010	Software de análisis; Número ilimitado de copias pueden ser distribuidas dentro de su empresa. NOTA: No hay una tarifa de licencia en ejecución para el software de análisis.
ALMAX-08	Cables de señal 8 m de longitud.

Otras opciones:

ALMAX-08	Cables de señal 8 m de longitud.
ALMAX-30	Cable de señal de 30 m de longitud y estuche de transporte para este cable.
PMAX005	Sonda, para suelo del tanque.
PMAX002S-30	Sonda, PECT TYPE SP2, Splast Zone clasificada a 30 m de profundidad de agua, diseñada para un Lift-Off máximo de 50 mm.
PMAX002U-1000	Sonda, PECT TYPE U2, submarina clasificada a 1000 m de profundidad de agua, diseñada para un Lift-Off máximo de 50 mm.
PMAX003S-30	Sonda, PECT TYPE SP3, Splast Zone clasificada a 30 m de profundidad de agua, diseñada para un Lift-Off máximo de 125 mm.
PMAX003U-1000	Sonda, PECT TYPE U3, submarina clasificada a 1000 m de profundidad de agua, diseñada para un Lift-Off máximo de 120 mm.
AMAX011	Poste de extensión telescópica, máx. 6 m de largo con accesorio para sondas de ajuste.