

RADIODETECTION®

PCMX™

Sistema cartográfico de corriente de tuberías del líder mundial Radiodetection

Manual de instrucciones

90/PCMX-OPMAN-ESP/02



Índice

Section 1	Preámbulo.....	2	5.1 Conexiones de transmisor a tubería	20	
1.1	Antes de comenzar	2	5.2 Cuando no hay un rectificador disponible ..	21	
1.2	Aviso importante	2	Section 6	Inspección de una tubería	23
1.3	Formación.....	3	6.1 Señalar una línea objetivo usando el modo		
1.4	Declaración de conformidad de la UE simplificada.....	3	Pico+	23	
Section 2	Introducción	4	6.2 Pico+ Nulo.....	23	
2.1	Acerca de este manual	4	6.3 TruDepth	24	
2.2	Descripción general del sistema PCMx.....	4	6.4 Dirección de corriente (DC)	24	
2.3	Características del sistema PCMx	4	6.5 Tipos de inspecciones de PCMx.....	24	
2.4	Transmisores PCMx	5	6.6 Inspecciones de ACCA.....	24	
2.5	Localizador PCMx.....	5	6.7 Inspecciones de ACVG.....	25	
2.6	Aplicaciones para móviles y tabletas	5	6.8 Comparación de la gravedad de la falla.....	26	
2.7	Certificación electrónica por eCert y comprobación automática.....	5	6.9 Inspección de ACCA y ACVG.....	27	
Section 3	Transmisor PCM Tx-25 y Tx-1506		Section 7	Teoría y Aplicación	28
3.1	Paneles traseros de transmisor	6	7.1 Técnica básica	28	
3.2	Características del transmisor.....	7	7.2 Tuberías y defectos de tuberías	29	
3.3	Controles del transmisor	7	7.3 Tubos paralelos	30	
3.4	Selector de corriente de salida.....	8	Section 8	Interpretación del resultado ...	34
3.5	Luces e indicadores de advertencia.....	8	8.1 Introducción.....	34	
3.6	Pantalla LCD	9	8.2 Evitar errores.....	34	
3.7	Opciones de alimentación.....	9	8.3 Identificación de la interferencia	34	
3.8	Uso de transmisores portátiles.....	10	8.4 Localización de corriente	34	
Section 4	Localizador PCMx	11	8.5 Corriente de PCMx	34	
4.1	Características del localizador PCMx.....	11	8.6 Interpretar los resultados de la inspección.	35	
4.2	Teclado de localizador	11	8.7 Uso de dBmA para el mapeo de la corriente de la tubería	35	
4.3	Íconos de la pantalla del localizador	12	8.8 PCM Manager	37	
4.4	Información de localizador	13	Section 9	Mantenimiento.....	38
4.5	Configuraciones de menú	13	9.1 Mantenimiento general	38	
4.6	Baterías	13	9.2 Transporte.....	38	
4.7	Autocomprobación.....	16	9.3 Actualizaciones de software	38	
4.8	Bluetooth®.....	16	9.4 Garantía	39	
4.9	Modos de antena	16			
4.10	Modos de frecuencia de funcionamiento..	17			
4.11	Medida de profundidad	17			
4.12	Localización de corriente	17			
4.13	GPS.....	17			
4.14	Mediciones de inspección.....	17			
4.15	Guardar o rechazar registros	18			
4.16	Carga de registros de datos de PCMx	18			
4.17	Borrar todos los registros de datos almacenados	18			
4.18	Modo de revisión	18			
4.19	Sobrescribir registros guardados	18			
Section 5	Conexión del transmisor a la tubería	20			

Section 1 Preámbulo

1.1 Antes de comenzar

Gracias por su interés en el sistema cartográfico de corriente de tuberías de Radiodetection.

Lea este manual del usuario en su totalidad antes de intentar utilizar el sistema PCM, ya que contiene muchos avisos y advertencias de seguridad importantes.

Los productos de Radiodetection, incluido este manual, se encuentran en desarrollo continuo. La información contenida en el mismo es precisa en el momento de la publicación; sin embargo, el localizador PCMx, el transmisor PCM, este manual y todo su contenido están sujetos a cambios.

Radiodetection Limited se reserva el derecho de modificar el producto sin previo aviso, y es posible que haya habido algunas modificaciones del producto después de la publicación de este manual de usuario.

Póngase en contacto con el distribuidor local de Radiodetection o visite www.radiodetection.com para obtener la información más reciente sobre la familia de productos de cartografía de corriente de tuberías (PCM), incluido este manual.

1.2 Aviso importante

General

El rendimiento de cualquier localizador de cables y tuberías puede verse afectado al utilizarlo muy cerca de materiales ferrosos tales como tapas de alcantarillado, botas con punta de acero teléfonos celulares y vehículos cercanos. Mantenga una distancia de 1 o 2 metros de estos objetos al tomar mediciones críticas como lecturas de profundidad y corriente.

Este instrumento, o familia de instrumentos, no se dañarán permanentemente por una descarga electrostática razonable y han sido probados según la norma BS EN61326-1. Sin embargo, en casos extremos se puede producir un desperfecto momentáneo. Si esto sucediera, apáguelo, espere y vuelva a encenderlo. Si el instrumento todavía funciona mal, desconecte las baterías durante unos segundos.

Seguridad

 **ADVERTENCIA:** El incumplimiento de las advertencias de seguridad puede causar lesiones graves o la muerte.

PRECAUCIÓN: El incumplimiento de las precauciones de seguridad puede resultar en daños al equipo o a la propiedad.

Este equipo debe ser utilizado solamente por personal calificado y capacitado, y solo después de leer completamente este manual de instrucciones.

 **ADVERTENCIA:** La conexión directa con cables con tensión es **POTENCIALMENTE LETAL**. Las conexiones directas a conductores con tensión deben ser realizadas por *personal* altamente cualificado, utilizando únicamente los productos pertinentes que permitan conexiones a líneas con tensión.

 **ADVERTENCIA:** Reduzca el nivel de audio antes de usar los auriculares para evitar daños auditivos.

 **ADVERTENCIA:** Este equipo **NO** está aprobado para uso en áreas donde pueda haber gases peligrosos.

PRECAUCIÓN: La cubierta de la batería, la cubierta de accesorios y la cubierta del auricular protegen las tomas del localizador de la suciedad y la entrada de agua. Si se dañan o se pierden, póngase en contacto con Radiodetection o con el servicio técnico local para obtener un repuesto.

Baterías

 **ADVERTENCIA:** Las baterías pueden calentarse tras el uso prolongado a plena potencia de salida. Preste atención al reemplazar o manipular las baterías.

 **ADVERTENCIA:** No intente forzar ni desarmar las baterías.

PRECAUCIÓN: Si se sospecha de un fallo de la batería devuelva toda la unidad a un centro de reparación autorizado para su investigación y reparación. Las normas locales, nacionales o de transporte IATA pueden restringir el envío de baterías defectuosas. Compruebe

con su servicio de transporte las restricciones y directrices para las prácticas recomendadas. Su representante local de Radiodetection podrá indicarle dónde se encuentran nuestros centros de reparación autorizados.

⚠ ADVERTENCIA: *La exposición de las baterías a una temperatura superior a los 60 °C (140 °F) puede activar los sistemas de seguridad y provocar un fallo permanente en la batería.*

Cómo desechar el producto



Este símbolo en el producto, en los accesorios o en la documentación indica que el producto y sus accesorios electrónicos no deben tratarse como residuos domésticos, sino que deben ser desechados de manera profesional. Es su responsabilidad desechar sus equipos entregándolos en un punto de recolección designado para el reciclaje de aparatos eléctricos y electrónicos de desecho. La recolección y reciclaje por separado de los equipos de desecho en el momento en que se descartan ayudan a conservar los recursos naturales y que se reciclen de una manera que proteja la salud humana y el medio ambiente. Para obtener más información sobre dónde puede dejar sus equipos de desecho para reciclaje, póngase en contacto con la oficina municipal, el servicio de recolección o el proveedor del producto.

Deshágase de este dispositivo de una manera que cumpla con los requisitos legales pertinentes al final de su vida útil.

Las baterías deben desecharse de acuerdo con las prácticas laborales de su empresa y/o las leyes o normas vigentes en su país o municipalidad.

Usted es responsable de determinar si las condiciones son las adecuadas para usar este dispositivo. Siempre realice una evaluación de riesgos del lugar a inspeccionar.

Siga todos los procedimientos y/o requisitos de seguridad nacional y de su empresa al operar este equipo en cualquier entorno o lugar de trabajo. Si no está seguro de qué políticas o procedimientos aplicar, póngase en contacto con el oficial de prevención de riesgos laborales y vigilancia de la salud de su empresa o con el gobierno local para obtener más información.

No utilice este equipo si sospecha que algún componente o accesorio está dañado o defectuoso.

Solo utilice accesorios autorizados. Los accesorios incompatibles pueden dañar el equipo o generar lecturas imprecisas.

Mantenga limpio este equipo y programe servicios regulares con un centro de servicio autorizado de Radiodetection. Puede encontrar más información en el Anexo o solicitarla a un representante local de Radiodetection.

No intente abrir o desmontar ninguna pieza de este equipo a menos que se indique específicamente en este manual. De lo contrario, puede ocasionar defectos en el equipo y anular la garantía del fabricante.

Usted es responsable de determinar si considera que los resultados de la medición son válidos, así como de las conclusiones que se saquen o las medidas que se tomen en consecuencia. Radiodetection no puede garantizar la validez de los resultados de la medición ni aceptar responsabilidad alguna por tales resultados. No podemos de ninguna manera aceptar responsabilidad alguna por los daños que puedan producirse como consecuencia del uso de estos resultados. Consulte las Condiciones de la garantía estándar que se incluyen con el producto para obtener más información.

1.3 Formación

Radiodetection proporciona servicios de formación para la mayoría de los productos de Radiodetection. Nuestros instructores cualificados capacitarán a los operarios de equipos u otro personal en el lugar deseado o en una sede de Radiodetection.

Para obtener más información, diríjase a www.radiodetection.com o póngase en contacto con su representante local de Radiodetection.

1.4 Declaración de conformidad de la UE simplificada

Donde corresponda, Radiodetection declara por la presente que la "Transmisión de datos de banda ancha" tipo equipo de radio cumple con la Directiva Europea 2014/53/EU.

Póngase en contacto con Radiodetection para obtener una copia del texto completo de la declaración de conformidad de la UE.

Section 2 Introducción

2.1 Acerca de este manual

El localizador PCMx incluye un accesorio de magnetómetro PCM y mientras está conectado, el localizador funcionará como localizador PCMx. Si se quita el accesorio, el localizador funcionará como un localizador de cables y tuberías RD8100PDLG. Este manual se centra únicamente en proporcionar a los topógrafos de tuberías instrucciones de funcionamiento completas para el sistema transmisor y localizador del sistema cartográfico de corriente de tuberías (PCMx). Si desea utilizar el producto como un RD8100PDLG, deberá utilizar el manual de instrucciones del RD8100, disponible en el sitio web de Radiodetection.

Antes de operar el sistema, es muy importante que lea este manual en su totalidad, tomando nota de todas las advertencias y procedimientos de seguridad.

Documentación adicional

Las especificaciones completas del producto y los manuales relacionados están disponibles para descargar desde:

www.radiodetection.com.

2.2 Descripción general del sistema PCMx

- El sistema PCMx de Radiodetection permite al topógrafo del sector de tuberías evaluar la efectividad de las instalaciones de protección catódica (CP) de tuberías.
- Permite identificar los cortocircuitos provocados por el contacto con otras estructuras metálicas y los defectos de revestimiento.
- Proporciona una evaluación precisa del estado del revestimiento de una sección de tubería.
- Reduce las falsas indicaciones y, por tanto, minimiza las excavaciones innecesarias.
- El PCMx proporciona un método para localizar fallas y recubrimientos deficientes que están drenando la corriente, lo que da como resultado potenciales mejorados y minimiza los efectos secundarios dañinos.
- Un PCMx con la adición de un bastidor A puede realizar una inspección de potencial de intervalo cerrado (CIPS) ya que el flujo de corriente y los

potenciales de voltaje están relacionados, pero otros factores varían en esta relación.

- Proporciona registro de datos y revisión en el sitio de lecturas y gráficos a través de Bluetooth® a una tableta o teléfono inteligente.
- Se puede suministrar con un bastidor en A accesorio y se puede utilizar para señalar defectos de revestimiento.
- Reduce los costos operativos y de mantenimiento y acelera el tiempo de inspección.

2.3 Características del sistema PCMx

- Consta de dos transmisores portátiles, un localizador de mano y un pie para magnetómetro.
- Los transmisores aplican grupos especiales de señales de baja frecuencia a la tubería.
- El localizador localiza estas señales únicas en la tubería y muestra la magnitud y dirección actuales de la señal sin tener que conectar el localizador a la tubería.
- El pie del magnetómetro mapea la señal de 4Hz. Al quitar el pie, el PCMx se configura automáticamente como un localizador de cables y tuberías RD8100 PDLG.
- Localiza y mapea con precisión y facilidad la tubería incluso en áreas donde hay contacto con otras estructuras metálicas, interferencia o congestión.
- Proporciona un perfil de corriente y una dirección de corriente que son prácticamente iguales a las corrientes de CP en la tubería.
- Proporciona una evaluación categorizada de roturas en el revestimiento de tuberías y fallas en las cubiertas de los cables.
- Reduce las falsas indicaciones y, por tanto, minimiza las excavaciones innecesarias.
- Proporciona registro de datos y revisión en el sitio de lecturas a través de Bluetooth® a un teléfono o tableta para permitir que se muestren gráficos durante la inspección.
- Se puede suministrar con un bastidor en A accesorio, que se utiliza para mapear gradientes de voltaje de superficie y categorizar la gravedad de la falla.
- Reduce los costos operativos y de mantenimiento y acelera el tiempo de inspección. Elimina la necesidad de que el operador realice "tramos de corriente" y cálculos manuales para determinar las

corrientes de CP a lo largo de la tubería que requieren conexión a la tubería.

- Está diseñado para el sector de tuberías con la orientación y el apoyo de los líderes del sector de gas.

2.4 Transmisores PCMx

- Hay dos transmisores, el Tx-25 PCM y el Tx-150 PCM.
- El transmisor PCM Tx-150 permite la detección de señales de largo alcance de hasta 30 km (20 millas). Se necesitan significativamente menos puntos de conexión de la tubería, lo que reduce el tiempo necesario para evaluar una sección de la misma.
- El transmisor PCM Tx-25 tiene baterías internas de iones de litio que le permiten operar en el campo independientemente de las fuentes de energía externas.
- Los transmisores tienen tres modos de funcionamiento que permiten mapear de manera efectiva los sistemas de tuberías de distribución y transmisión.
- El transmisor PCM Tx-25 también tiene un modo de 1A 8 kHz que se usa solo para la ubicación de tuberías.
- La conexión de los transmisores es sencilla, y la pantalla LCD de lectura de corriente y los LED indicadores de voltaje ayudan al operador a elegir la mejor configuración para cada aplicación de tubería.

2.5 Localizador PCMx

- El localizador PCMx se utiliza para localizar tuberías, incluso en áreas muy congestionadas. El localizador proporciona al operador una medida de profundidad, corriente y dirección de las señales de baja frecuencia aplicadas por el transmisor del sistema.
- Hay un pie de magnetómetro para trabajar con PCM, que se puede quitar para la operación del localizador.
- El localizador toma las lecturas de voltaje y corriente requeridas, mostrando la medición de corriente de 4 Hz calculada. Los resultados se pueden almacenar internamente y transferir por Bluetooth® a la aplicación móvil para proporcionar una presentación gráfica en vivo de la inspección en un teléfono móvil o tableta.

2.6 Aplicaciones para móviles y tabletas

- La aplicación para Android está disponible para gráficos en vivo, mapeo y carga de los resultados de la inspección, que luego se pueden enviar a la oficina para su evaluación.
- La pantalla proporciona un gráfico en vivo de la corriente en dB y el voltaje en dB a lo largo de la línea y la clasificación de severidad de falla derivada.
- Un mapa en vivo estará disponible de la inspección.

2.7 Certificación electrónica por eCert y comprobación automática

El localizador PCMx es un equipo de seguridad y se revisa periódicamente. eCert prueba rigurosamente el circuito de localización y el pie del magnetómetro y proporciona un Certificado de calibración de Radiodetection cuando se obtiene un resultado positivo.

Los localizadores PCMx incorporan una función de autocomprobación mejorada, que verifica la pantalla, la potencia, la precisión y el rendimiento tanto del localizador como del magnetómetro

Section 3 Transmisor PCM Tx-25 y Tx-150

El PCM Tx-25 es un transmisor de 1A y está dirigido a usuarios que desean un sistema completamente portátil para usarse donde no hay una fuente de alimentación externa disponible.

El PCM Tx-150 es un potente transmisor 3A, capaz de enviar señales detectables hasta 30 km (20 millas) desde el punto de conexión.

Los transmisores Tx-25 y Tx-150 están alojados en resistentes carcasas impermeables. Para abrir el transmisor, suelte los clips a ambos lados del mango. En ciertas situaciones, es posible que sea necesario igualar la presión del aire dentro de la caja desenroscando la pequeña perilla ubicada cerca del mango.

3.1 Paneles traseros de transmisor

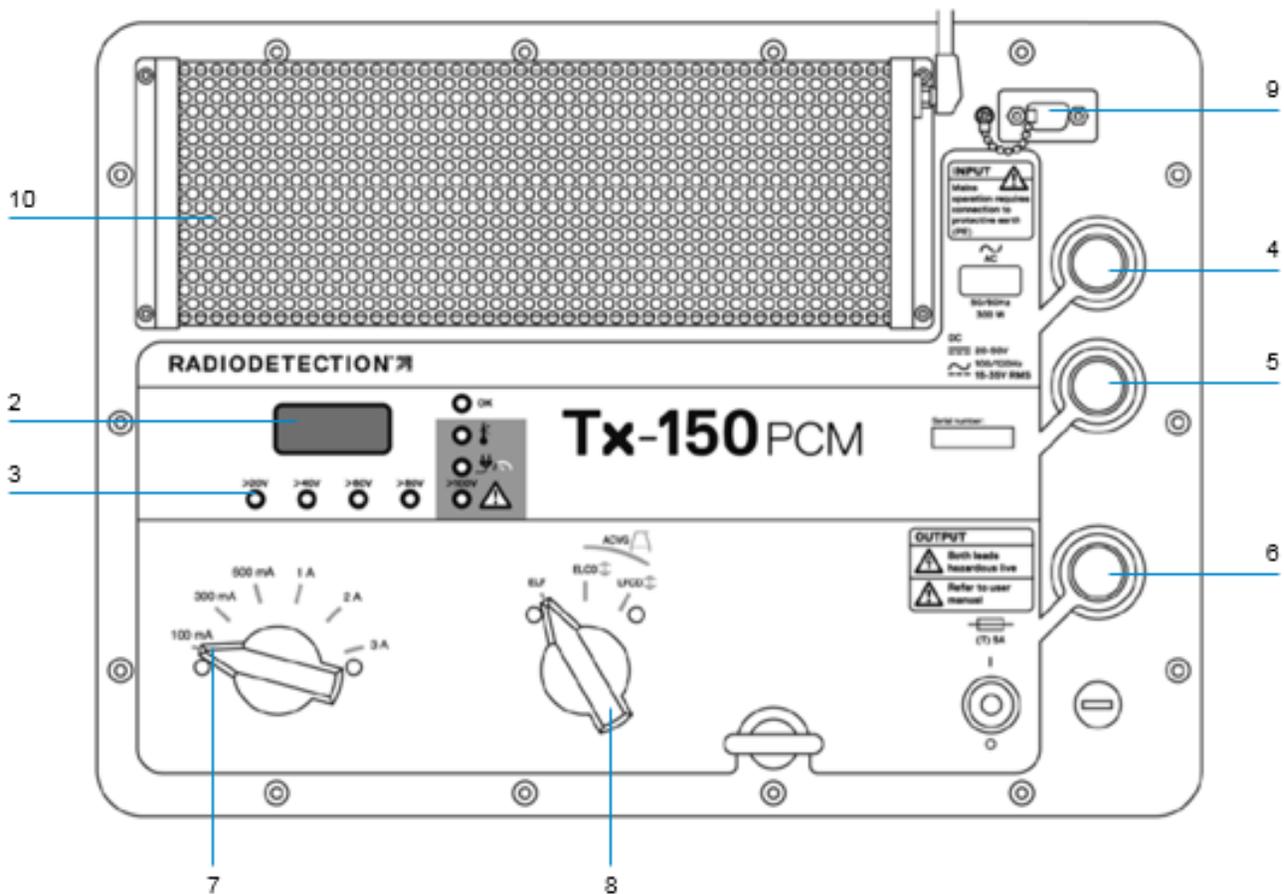


Fig. 3.1: Transmisor PCM Tx-150

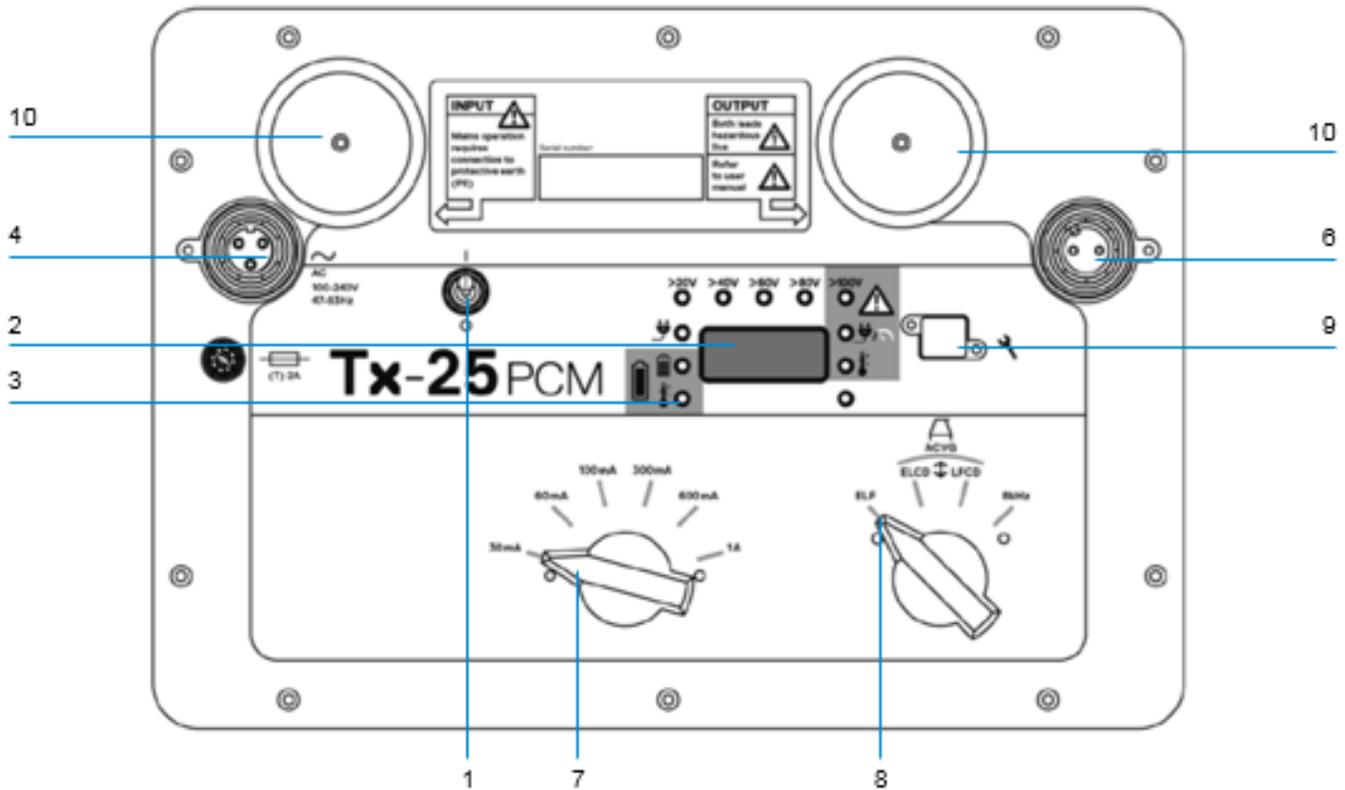


Fig. 3.2: Transmisor PCM Tx-25

3.2 Características del transmisor

1. Interruptor de encendido/apagado.
2. Pantalla de cristal líquido (LCD): Indica la salida de corriente, (4 Hz y 8 kHz) en amperios.
3. Indicadores LED. Proporcionan información crítica sobre el funcionamiento del transmisor.
4. Toma de entrada de CA.
5. Toma de entrada de CC (PCM Tx-150 solamente).
6. Toma del cable de salida.
7. Selector de nivel de salida: Seleccione el nivel de salida en amperios.
8. Selector de frecuencia: Seleccione la frecuencia.
9. Puerto de comunicación: Para el personal de servicio solamente.
10. Disipador de calor: Ventila el calor desde el transmisor durante la operación.

3.3 Controles del transmisor

Frecuencia seleccionada

La corriente de 4 Hz se muestra en la pantalla del transmisor.

El interruptor selector de frecuencia selecciona las frecuencias aplicadas de la siguiente manera:

Líneas de transmisión

- ELF** Alcance máximo
- 35 % 4 Hz
 - 65 % ELF (128 Hz o 98 Hz)

Líneas de transmisión y distribución

- ELCD**  Alcance medio
- 35 % 4 Hz
 - 30 % 8 Hz (Dirección de corriente)
 - 35 % ELF (128 Hz o 98 Hz)

Líneas de distribución

- LFCD**  Una frecuencia alternativa para áreas congestionadas: úselo como ELCD
- 35 % 4 Hz
 - 30 % 8 Hz (Dirección de corriente)
 - 35% LF (640 Hz o 512 Hz).

8 kHz Tx-25 solamente, localice solo señal y sin frecuencia de 4 Hz para el mapeo de la tubería de corriente.

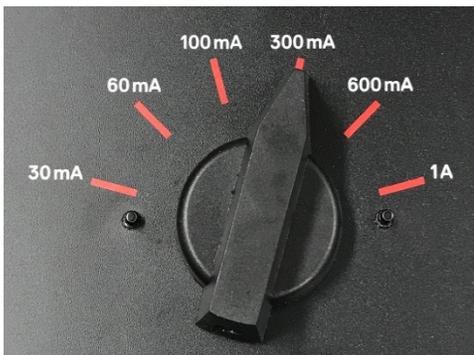
3.4 Selector de corriente de salida

Este interruptor giratorio permite a los usuarios seleccionar diferentes ajustes de corriente. La configuración que utilice estará determinada por el tipo de inspección que esté realizando en términos de distancia de inspección y condición del revestimiento de la tubería. En algunas aplicaciones, particularmente aplicaciones de alta resistencia como las tuberías con buen revestimiento o aplicaciones donde las condiciones del suelo no son favorables, puede que no sea posible alcanzar los niveles máximos de corriente de salida.

Tx-150 PCM 100 mA, 300 mA, 600 mA, 1 A, 2 A, 3 A



Tx-25 PCM 30 mA, 60 mA, 100 mA, 300 mA, 600 mA, 1 A



Cuando el transmisor está funcionando, la corriente seleccionada se mantendrá a un nivel constante, a menos que se alcance el límite del suministro de energía de entrada.

3.5 Luces e indicadores de advertencia

Voltaje de salida >20V >40V >60V >80V

La tensión de salida para Tx-25 y Tx-150 se indica mediante LED:

- Si no hay luces encendidas, el voltaje es inferior a 20 V.
- Si el LED de 20 V está encendido, el voltaje aplicado está entre 20 y 40 V.
- Si el LED de 40 V está encendido, el voltaje aplicado está entre 40 y 60 V.
- Si el LED de 60 V está encendido, el voltaje aplicado está entre 60 y 80 V.
- Si el LED de 80 V está encendido, el voltaje aplicado está entre 80 y 100 V.

Límite de tensión:

Si el LED rojo de 100 V está encendido, la unidad ha entrado en el límite de voltaje; cambie a una configuración de corriente más baja hasta que se ilumine uno de los otros LED de voltaje. Deje que transcurran unos segundos entre las selecciones actuales.

Esto puede suceder si la resistencia de la tubería o de la tierra es demasiado alta.

 **ADVERTENCIA!** Si la tubería que se está inspeccionando tiene un recubrimiento que se sabe que está en buenas condiciones, es probable que el LED de advertencia de voltaje se iluminará al aumentar la corriente.

 **ADVERTENCIA:** Si las luces de 60 V/80 V/100 V están encendidas, no use voltaje o corriente excesivos, ya que esto puede resultar en una alta densidad de corriente debido a pequeños huecos y defectos en el revestimiento. Esto puede provocar una corrosión leve si el transmisor se deja encendido durante mucho tiempo.

Estado del transmisor

Tx-25 y Tx-150:



Temperatura excesiva

Si la temperatura del transmisor excede los límites recomendados, se apagará automáticamente. El LED de exceso de temperatura se apagará una vez que la unidad se haya enfriado lo suficiente.

Límite de potencia

Este LED indica que la fuente de alimentación externa es incapaz de suministrar la potencia demandada para soportar la transmisión a la corriente seleccionada. El transmisor ha alcanzado su propio límite de potencia. Cambie a un ajuste de corriente más bajo.

Tx-25 solamente:



Alimentación: Indica que hay una fuente de alimentación conectada



Carga de batería: Indica cuando la batería se está cargando. Se ilumina en NARANJA cuando el nivel de la batería es bajo. Se ilumina en VERDE cuando la batería está casi cargada. Cuando esté completamente cargada, el LED se apagará.



Temperatura de carga de la batería: Indica cuando la batería está fuera del rango de temperatura para cargar.

3.6 Pantalla LCD

La pantalla LCD muestra la corriente de señal de 4 Hz, en amperios, que se alimenta a la tubería.

Al inicio, confirma la configuración de frecuencia de CA, las frecuencias de ubicación asociadas y la fecha de la última calibración. El PCM Tx-25 también muestra el nivel de batería al inicio.

3.7 Opciones de alimentación

Tx-150

El Tx-150 se puede alimentar de varias formas:

- **Generador o suministro de CA de 240 V (110 V)**

Si utiliza una fuente de alimentación de red o un generador portátil, el TX-150 puede requerir un suministro que sea capaz de suministrar 650 W o más. Utilice el cable de alimentación suministrado para conectar directamente a la fuente de alimentación o salida del generador.

- **Inversor de CC a CA del vehículo**

Es posible alimentar el Tx-150 usando un suministro de un inversor de CC a CA del vehículo. Este suministro deberá ser capaz de proporcionar al menos 650 W o más.

- **CC o CA rectificada**

Con el cable de CC suministrado, el transmisor se puede alimentar con dos baterías de automóvil de 12 V o una batería de automóvil de 24 V.

Alternativamente, se puede usar el rectificador y se requerirá que suministre CA rectificada de 15-35 V. La corriente extraída del suministro será de un máximo de 5 A.

Tx-25

- **Batería recargable**

El Tx-25 está equipado con una batería recargable. Esta batería se puede utilizar para alimentar el transmisor cuando no hay una fuente de alimentación disponible.

La batería puede proporcionar alrededor de 4 horas de uso continuo si el Tx-25 se usa a un nivel de corriente de salida completo y se pueden usar niveles de salida de corriente más bajos cuando sea posible para aumentar el tiempo de funcionamiento de la batería.

- **Generador o suministro de CA de 240 V (110 V)**

Si usa una fuente de alimentación de red o un generador portátil, el Tx-25 puede requerir un suministro que sea capaz de suministrar 125 W o más. Utilice el cable de alimentación suministrado para conectar directamente a la fuente de alimentación o salida del generador.

Cuando el Tx-25 está conectado a una fuente de alimentación, la unidad funcionará con esta fuente pero al mismo tiempo cargará las baterías internas.

- **Inversor de CC a CA**

Es posible alimentar el Tx-25 usando un suministro de una fuente de CC usando un inversor de CC a CA. Este suministro deberá ser capaz de proporcionar 125 W o más.

⚠ PRECAUCIÓN: Ambos transmisores se conectan a tierra a través del enchufe. Cuando el PCM Tx-25 se está cargando desde la red, la carcasa está conectada a tierra. Cuando se desconecta y se apaga, sus baterías internas en la carcasa están flotando y son puestas a tierra mediante la conexión a una estaca de puesta a tierra local.

En el TX10, solamente se pueden usar 512 Hz, 640 Hz u 8 kHz como la frecuencia de localización. Si se usan 512 Hz o 640 Hz, establezca el PCMx en el modo LFCD o en el modo de 8 kHz si usa 8 kHz.

3.8 Uso de transmisores portátiles

Cuando el transmisor PCM emite una señal, emite una frecuencia de mapeo de corriente de baja frecuencia de 4 Hz y al mismo tiempo una señal de localización de frecuencia más alta. Esta señal de frecuencia más alta se usa para ubicar la tubería y también para ayudar en el cálculo del valor de mapeo de corriente de 4 Hz.

Las señales de CA pueden escapar de la tubería directamente al suelo a través de defectos en el revestimiento o, naturalmente, por lo que se conoce como efecto de acoplamiento capacitivo: cuanto mayor es la frecuencia, más fugas se presentarán a través del acoplamiento capacitivo.

A medida que camina más a lo largo de la tubería, puede encontrar que en algún momento el valor de mapeo de corriente de 4 Hz se vuelve errático o inestable. Esto puede ser una indicación de que la señal de localización de frecuencia más alta ha llegado a un nivel muy bajo y es muy probable que también afecte las lecturas de profundidad.

Si esto sucede, puede aumentar el nivel de salida de corriente del transmisor PCM si aún no está en el valor máximo, desconecte el transmisor PCM y conecte más a lo largo de la tubería o quizás tenga que usar un transmisor portátil como el Tx-10.

Se puede conectar el Tx-10 a la tubería mediante el método de conexión directa o de inducción para aplicar una señal de localización en la tubería. Ahora será posible ubicar la tubería y si la señal de mapeo de corriente de 4 Hz está presente desde el transmisor PCM, se puede tomar un valor de mapeo de corriente de 4 Hz.

Section 4 Localizador PCMx

Nota: Antes de intentar cualquier inspección, configure el localizador PCMx para que coincida con la frecuencia de distribución de energía de su país (50 o 60 Hz) y sus unidades de medida preferidas. Consulte la Sección 3.3 para obtener instrucciones.

4.1 Características del localizador PCMx

1. Teclado
2. Pantalla LCD con retroiluminación automática
3. Altavoz
4. Batería de iones de litio
5. Pie de magnetómetro extraíble; utilizado para detectar la señal de mapeo de 4 Hz
6. Conector para el pie del magnetómetro
7. Conector para accesorios
8. Conector para auriculares
9. Antena del módulo Bluetooth®
10. Puerto USB (dentro del compartimento de la batería)



Fig. 4.1: Localizador PCMx

4.2 Teclado de localizador

11. Tecla de encendido
12. Tecla de frecuencia para cambiar frecuencias
13. Flechas arriba y abajo para ganar control
14. Tecla de antena para cambiar los tipos de antena
15. Tecla de inspección: toma de medidas de 4 Hz
16. Tecla del transmisor (no se utiliza para la operación de PCMx)

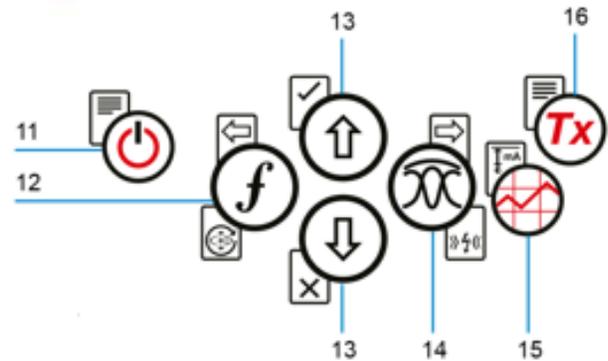


Fig. 4.2: Teclado del localizador PCMx

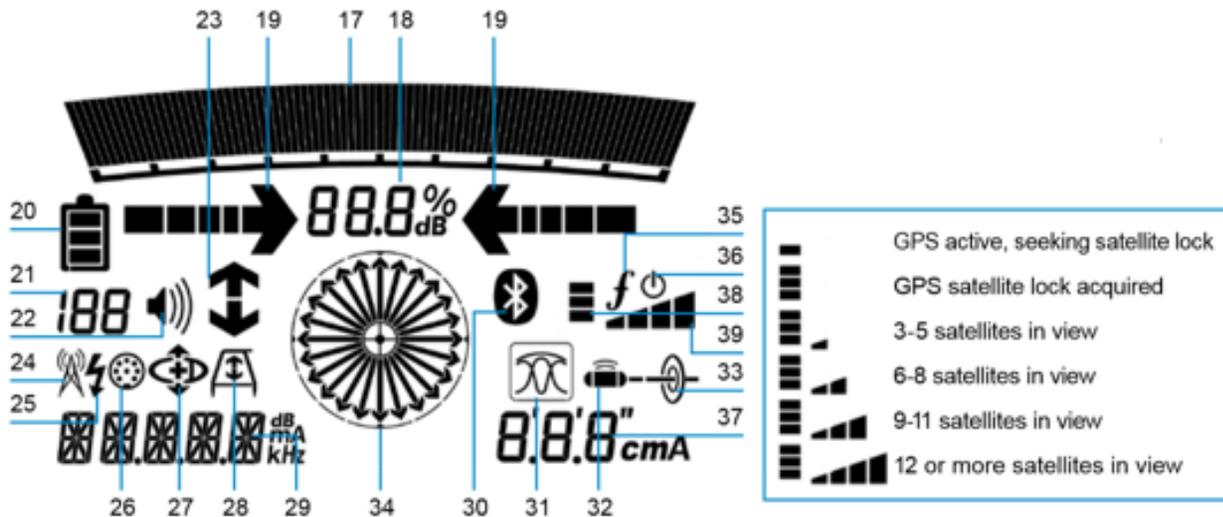


Fig. 4.2: Íconos de la pantalla del localizador PCMx

4.3 Íconos de la pantalla del localizador

Gráfico de barras de la potencia de la señal con marcador de pico.

- 17. Gráfico de barras de potencia de la señal
- 18. Lectura de la potencia de la señal
- 19. Flechas de orientación proporcionales/nulo
- 20. Nivel de batería
- 21. Sensibilidad de lectura/Número de registro
- 22. Nivel de volumen
- 23. Flechas de dirección de corriente o de búsqueda de averías
- 24. Ícono de modo de radio: solo en RD8100
- 25. Ícono del modo Potencia
- 26. Indicación de conexión para accesorios
- 27. Ícono del modo CD
- 28. Ícono de bastidor en A
- 29. Lectura de frecuencia/corriente/menú
- 30. Ícono de estado de Bluetooth: Ícono parpadeante significa emparejamiento en progreso. El ícono fijo indica una conexión activa
- 31. Ícono del modo Antena: Indica la selección del modo antena: Pico/Pico+/Nulo/Pico Amplio/Orientación
- 32. Ícono de sonda: solamente en el RD8100

- 33. Ícono de línea: Indica que se ha seleccionado una fuente de señal de línea
- 34. Brújula: Muestra la orientación del cable localizado o sonda con respecto al localizador.
- 35. Estado de comunicación del transmisor: iLOC™ (Tx-1, Tx-5, Tx-10 solamente)
- 36. Indicador de espera del transmisor. (Tx-1, Tx-5, Tx-10 solamente)
- 37. Lectura de profundidad
- 38. Estado del GPS.
- 39. Calidad de la señal GPS

4.4 Información de localizador

Se puede acceder a la revisión de software actual en el localizador PCMx. Para hacer esto, mantenga presionada la tecla de frecuencia mientras enciende el PCMx. La pantalla mostrará momentáneamente lo siguiente:

- Número de revisión de software

4.5 Configuraciones de menú

El PCMx contiene una estructura de menú que permite al usuario acceder a ciertas opciones de menú y configurar preferencias personales.

Cuando el localizador está encendido, una pulsación momentánea de la tecla de encendido/apagado proporcionará acceso a las opciones del menú.

Desplazamiento en el menú del localizador

- 1 Pulse la tecla  para entrar en el menú
- 2 Utilice las flechas  o  para desplazarse por las opciones del menú
- 3 Presione la tecla  para entrar en el submenú de la opción
- 4 Utilice las flechas  o  para desplazarse por las opciones del submenú
- 5 Presione la tecla  para confirmar la selección y regresar al menú anterior
- 6 Presione la tecla  para regresar a la pantalla principal de funcionamiento

Opciones seleccionables:

VOL – 4 niveles. VOL 0 silencia el altavoz y VOL 3 establece el volumen al ajuste máximo.

ADVERTENCIA: Para evitar posibles lesiones, pruebe siempre el nivel de audio antes de utilizar los auriculares.

DATOS – eliminar, enviar, habilitar o deshabilitar el canal de comunicación Bluetooth®.

BT – habilitar, deshabilitar, restablecer o emparejar las conexiones Bluetooth®. También define el protocolo utilizado al enviar datos a través de Bluetooth.

GPS – habilitar, deshabilitar o restablecer el módulo GPS interno.

UNIDADES – seleccione unidades métricas o imperiales.

INFO – ejecutar una autocomprobación; mostrar la fecha de la recalibración de servicio más reciente (M CAL) o la calibración de eCert más reciente.

IDIOMA – seleccione el idioma del menú.

ALIMENTACIÓN – seleccione la frecuencia de la red eléctrica local: 50 o 60 Hz.

ANT – habilitar o deshabilitar cualquier modo de antena con la excepción de Pico.

FREC – habilitar o deshabilitar frecuencias individuales.

ALERTA – habilitar o deshabilitar StrikeAlert™

BAT – establecer el tipo de batería (Li-Ion se selecciona automáticamente al conectarlo).

FLECHA – seleccione flechas de orientación nula o proporcional en el modo Pico+.

BRÚJULA – habilitar o deshabilitar la visualización de la función de brújula.

HORA – establecer una hora para apagar el localizador después de un período de inactividad.

VER – revisar las mediciones de la inspección.

4.6 Baterías

La pantalla LCD proporciona un indicador de nivel de batería para indicar cuándo es necesario cargar el paquete recargable o si es necesario reemplazar las baterías alcalinas, mostrando un símbolo de batería parpadeante.

El PCMx se suministra con un paquete de baterías recargables de iones de litio.

Para recargar la batería

1. Conecte el cargador de batería a una fuente de alimentación de 100-240 VCA.

2. Conecte el cargador de batería al conector del paquete de batería (tenga en cuenta que no es necesario desconectar la batería).
3. Encienda la fuente de alimentación y desconéctela cuando el LED de carga se ponga verde.

El localizador también puede funcionar con tipos alcalinos de hidruro metálico de níquel. La opción "Li-Ion" se seleccionará automáticamente cuando la batería esté conectada al localizador. Sin embargo, el tipo de batería debe cambiarse en el menú del localizador PCMx si se van a utilizar otros tipos de batería.

Carga de los paquetes de baterías

⚠ ADVERTENCIA! Utilice únicamente equipos de carga provistos por Radiodetection. El uso de cargadores alternativos puede producir riesgos para la seguridad y/o reducir la vida útil de la batería.

PRECAUCIÓN: No deje que la batería se descargue por completo, ya que esto puede reducir su vida útil o dañarla permanentemente. Si no utiliza su equipo durante un período prolongado, cárguelo al menos una vez al mes. Si ha dejado su equipo almacenado por más de 1 mes y la batería está completamente descargada, asegúrese de que el cargador de batería indique que está funcionando correctamente, según sus instrucciones, y que la batería no se sobrecalienta.

ADVERTENCIA! Las baterías pueden calentarse tras el uso prolongado a plena potencia de salida. Preste atención al reemplazar o manipular las baterías.

⚠ ADVERTENCIA! No intente forzar ni desarmar las baterías.

PRECAUCIÓN: Si se sospecha que la batería está fallando o si la batería muestra algún signo de decoloración/daño físico, devuelva la unidad completa a un centro de reparación autorizado para su investigación y reparación. Las normas locales, nacionales o de transporte IATA pueden restringir el envío de baterías defectuosas. Compruebe con su servicio de transporte las restricciones y directrices para las prácticas recomendadas. Su representante local de Radiodetection podrá indicarle dónde se encuentran nuestros centros de reparación autorizados. Puede recargar sus baterías utilizando la red de

Radiodetection o los cargadores de automóviles.

NOTA: El rango de temperatura de carga es de 0 a 45 °C, 32 a 113 °F. No intente recargar sus baterías fuera de este rango de temperatura.

Baterías de Li-Ion del localizador

Para recargar las baterías de localizador, conecte el cargador en el conector de entrada de CC en la parte frontal de las baterías.

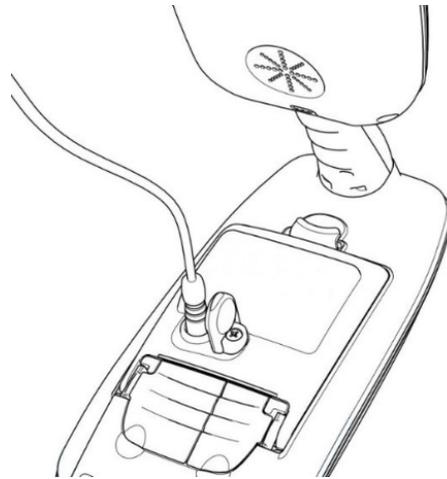


Fig. 4.3: Carga del paquete de baterías de Li-ion del localizador

En el localizador PCMx

Para conectar el paquete de baterías de iones de litio, abra el compartimento de la batería (Figura 4.4)

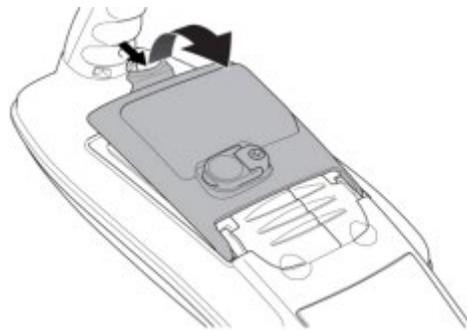


Fig. 4.4: Abra el compartimento de la batería

y enchufe el cable de la batería en el conector de la batería (consulte la figura 4.5)

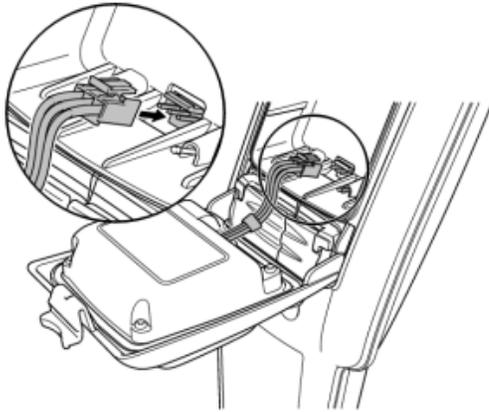


Fig. 4.5: Conexión del paquete de baterías de Li-ion

Nota: Cargue completamente las baterías de Li-Ion antes de usar el equipo por primera vez

Extracción del paquete de baterías

1. Abra el compartimiento de las baterías mediante el pestillo (Figura 4.4)
2. Si se utiliza una batería de Li-ion desconecte el conector del cable (consulte la Figura 4.5)
3. Levante la cubierta de accesorios levemente y presione el pestillo de sujeción de la batería hacia adentro. (Consulte la Figura 4.6)

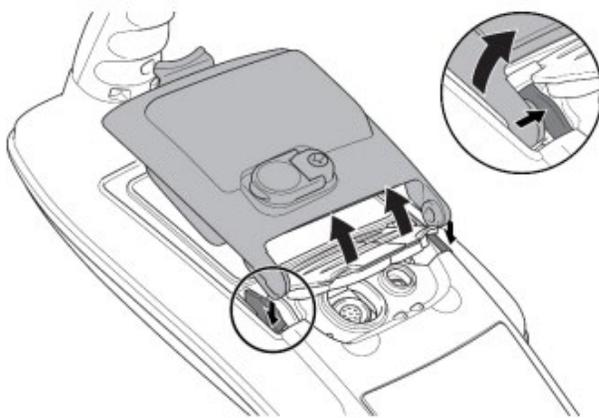


Fig. 4.6: Presione el pestillo de retención hacia dentro

4. Gire las baterías hacia arriba y afuera del sujetador
5. Repita del otro lado para liberar la batería por completo y levántela para extraerla (Figura 4.7)

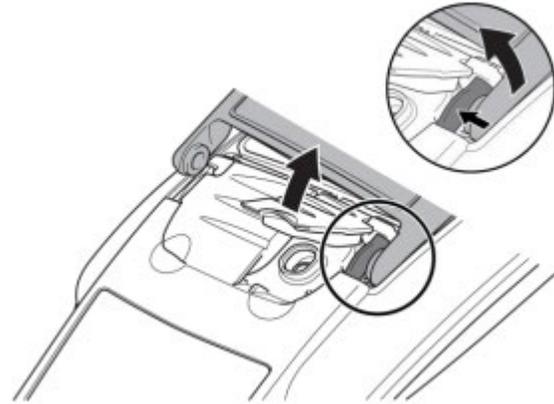


Fig. 4.7: Repita y levante la batería para extraerla

Para insertar una batería nueva, levante las cubiertas de accesorios levemente, empuje suavemente las baterías de repuesto en su sitio hasta que hagan clic de ambos lados, y cierre el paquete de baterías (Figura 4.6).

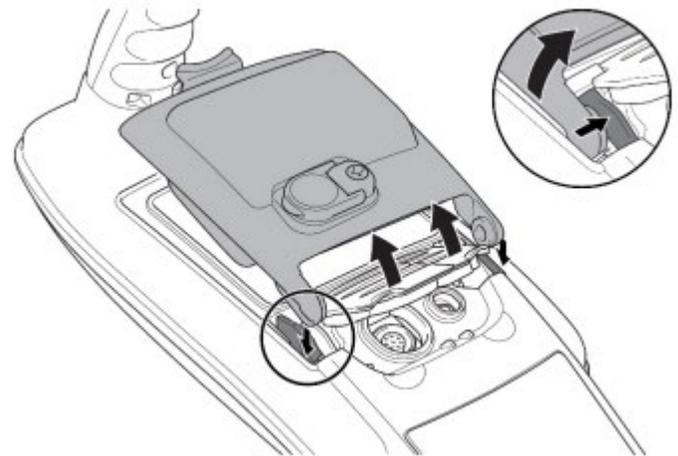


Fig. 4.8: Instalación de un paquete de baterías nuevo

Uso de la bandeja para las baterías tipo D del localizador

Para colocar una bandeja de batería de celda D, levante ligeramente ambas cubiertas de accesorios, luego empuje suavemente la bandeja de la batería en su lugar hasta que haga clic en ambos lados, luego cierre la bandeja de la batería (Figura 4.9)

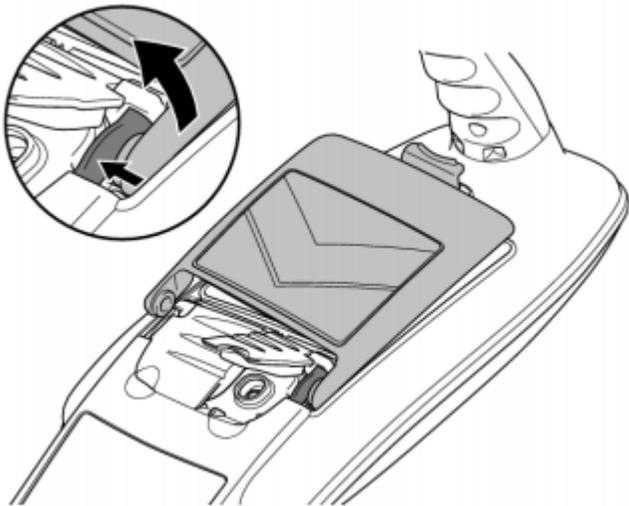


Fig. 4.9: Instalación de la fijación de la batería tipo D

Inserte dos (2) baterías tipo D de buena calidad. Tenga en cuenta la polaridad de las baterías al insertarlas en la bandeja de la batería.

4.7 Autocomprobación

Se debe realizar una autocomprobación semanal o antes de cada uso. Debe realizarse lejos de grandes objetos metálicos y de fuertes señales eléctricas.

Para realizar una autocomprobación

1. Asegúrese de que el pie del magnetómetro esté colocado y que las baterías estén completamente cargadas.
2. Presione rápidamente la tecla de encendido para ingresar al menú.
3. Desplácese hasta **INFO** y presione la tecla de antena para ingresar.
4. Desplácese hasta **PRUEBA** y presione la tecla de antena para seleccionar **SÍ**.
5. Presione la tecla de frecuencia para comenzar la prueba.

4.8 Bluetooth®

El PCMx se suministra con funcionalidad Bluetooth que le permite conectarse a dispositivos móviles Bluetooth y a dispositivos GPS externos.

Nota: Las funciones inalámbricas de PCMx, como Bluetooth, pueden estar sujetas a normativas nacionales o locales. Consulte a las autoridades locales para obtener más información.

Encendido de Bluetooth

1. Presione rápidamente la tecla de encendido para ingresar al menú.
2. Desplácese hasta el menú **BT** y presione la tecla de antena para ingresar.
3. Desplácese hasta la opción **ON** y confirme con la tecla de frecuencia.

4.9 Modos de antena

El localizador PCMx admite 5 modos de antena para adaptarse a su aplicación particular o al entorno local.

Para desplazarse entre los modos de antena, presione la tecla de antena.



PICO: Para la localización precisa, el gráfico de barras Pico proporciona una lectura visual de la potencia de la señal. La señal Pico se encuentra directamente por encima de la tubería subterránea.



PICO+: Puede optar por combinar la precisión del gráfico de barras Pico con las flechas de Nulo, lo que puede indicar la presencia de distorsión, o con las flechas de Orientación proporcionales para un rastreo rápido de la línea; cambie entre ellos manteniendo pulsada la tecla de antena.



ORIENTACIÓN: Las flechas proporcionales y una "aguja" balística direccional se combinan con la indicación de audio izquierda/derecha para rastrear rápidamente la trayectoria general de un servicio subterráneo.



PICO AMPLIO: Funciona de manera similar al modo Pico, pero con un resultado sobre un área más amplia. Se utiliza para detectar y rastrear señales muy débiles, por ejemplo servicios muy profundos.



NULO: Proporciona una indicación de izquierda/derecha rápida de la trayectoria de un servicio. Dado que Nulo es susceptible a las interferencias, es preferible usarlo en áreas donde no existan otros servicios presentes.

4.10 Modos de frecuencia de funcionamiento

Pulse la tecla de frecuencia “f” para desplazarse por la selección de frecuencias de funcionamiento.

Modos de mapeo

En cada uno de los modos siguientes, se puede realizar una medición de corriente de 4 Hz utilizando el localizador PCMx.

ELF	Frecuencia extra baja	128 Hz/98 Hz
ELCD	Frecuencia extra baja y Flechas de dirección de corriente	128 Hz/98 Hz
LFCD	Frecuencia baja y Flechas de dirección de corriente	512 Hz/640 Hz
CPS	Localización de protección catódica Señal	100 Hz /120 Hz
8 kHz	8 kHz Señal de localización	8192 Hz

Modos de localización adicionales

Alimentación Detecta 50 Hz/60 Hz de cables de alimentación

CPS 100 Hz/120 Hz de ondulación del rectificador del transformador CP.

Control de ganancia táctil y gráfico de barras

El control de la ganancia se realiza mediante las flechas hacia arriba y hacia abajo para aumentar o disminuir el nivel de ganancia de PCMx. Cuanto menor sea la lectura de ganancia, más fuerte será la fuente de señal.

La intensidad de la señal se muestra en el gráfico de barras.

La pantalla numérica muestra el porcentaje del gráfico de barras.

Si el gráfico de barras indica la escala completa, la pantalla numérica indica 99,9; presione la flecha

hacia abajo una vez para reducir al 60 % de la escala completa.

4.11 Medida de profundidad

La medición de profundidad se muestra automáticamente en todos los modos excepto ACVG. Las medidas de profundidad se muestran de la siguiente manera y se encuentran en el centro de la tubería:

- Menos de 1 metro, profundidad mostrada en cm.
- Mayor que 1 metro, profundidad mostrada en m.
- Menos de 3 pies: la distancia se muestra en pulgadas.
- Mayor que 3 pies: la distancia se muestra en pies.

Nota: Para obtener una medición de profundidad precisa, el PCMx debe estar directamente encima y en línea con la tubería con la cuchilla en ángulo recto con el objetivo.

4.12 Localización de corriente

Las mediciones de profundidad y corriente de localización se muestran automáticamente y se pueden mostrar en los modos CPS, ELF, ELCD, LFCD y 8 kHz. La corriente de localización se mostrará en mA.

4.13 GPS

El PCMx está equipado con GPS integrado. Si es necesario agregar coordenadas GPS a las mediciones de inspección será necesario habilitar el módulo GPS.

Para habilitar el GPS interno, consulte la sección 4.5 sobre cómo navegar por el menú y utilícelo para navegar al submenú GPS.

4.14 Mediciones de inspección

Para lograr mediciones de inspección precisas, el localizador debe mantenerse lo más quieto posible y directamente sobre la tubería mientras se toman las lecturas.

Presione y suelte la tecla de Inspección para iniciar la medición del PCMx.

Ahora se muestra una lectura de corriente en vivo de 4 Hz. Si desea mantener la lectura, una pulsación rápida

de la tecla Antena y se congelará la lectura de corriente de 4 Hz. Para regresar la lectura de 4 Hz a una condición “en vivo”, presione la tecla Antena.

Nota: Una lectura intermitente significa que la lectura es marginal y debe tomarse nuevamente. Esto puede deberse a metales en movimiento o vehículos cercanos.

4.15 Guardar o rechazar registros

Una vez que se muestra una lectura de corriente de 4 Hz, se muestra GUARDAR en la parte inferior izquierda de la pantalla.

Para guardar la lectura presione la tecla de flecha hacia arriba y para rechazar la lectura presione la tecla de flecha hacia abajo.

Cuando se guarda una medición de inspección, los datos se guardan automáticamente dentro del localizador PCMx. Si el PCMx Bluetooth está habilitado, el localizador PCMx intentará enviar automáticamente la medición de la inspección a través de Bluetooth.

Nota: Si no desea enviar la medición de la inspección a otro dispositivo, puede navegar por el menú PCMx y cambiar Bluetooth a “APAGADO”.

4.16 Carga de registros de datos de PCMx

Nota: Para cargar los resultados guardados del PCMx, se requiere PCM Manager de Radiodetection en la PC de destino. PCM Manager es una aplicación de software de Windows® gratuita disponible para descargar en:

<https://www.radiodetection.com/en-gb/resources/software-downloads/pcm-manager>

El PCMx brinda al usuario la oportunidad de enviar datos desde el localizador a una PC cargando el registro completo a través de un cable USB. Consulte la sección 8.8 para obtener más detalles.

4.17 Borrar todos los registros de datos almacenados

Una vez borrados, los registros no se pueden recuperar.

La función de borrado se puede utilizar para borrar por completo todos los registros almacenados en el PCMx. Para borrar todos los registros almacenados, realice lo siguiente:

- Presione rápidamente la tecla Encendido/Apagado para ingresar al menú del PCMx.
- Desplácese por las opciones del menú hasta que aparezca DATOS.
- Ingrese al menú DATOS, desplácese hasta DEL, ingrese DEL y seleccione Sí o No. Presione la tecla “f” para confirmar.

4.18 Modo de revisión

Los datos guardados dentro del PCMx se pueden revisar. Para revisar los registros almacenados, realice lo siguiente:

- Presione rápidamente la tecla Encendido/Apagado para ingresar al menú y desplácese por las opciones del menú usando las teclas Arriba/Abajo hasta que se muestre VER.
- Presione rápidamente la tecla Encendido/Apagado y se mostrará el último registro almacenado.
- Para desplazarse por los registros almacenados, presione la tecla Arriba/Abajo.
- Para salir del modo VER, presione la tecla “f” dos veces.

4.19 Sobrescribir registros guardados

Los registros guardados previamente se pueden sobrescribir. Para sobrescribir los registros guardados, realice lo siguiente:

- Presione rápidamente la tecla Encendido/Apagado para ingresar al menú.
- Desplácese por el menú usando las teclas Arriba/Abajo hasta que se muestre Ver.
- Presione la tecla de Antena y se mostrará el último registro guardado.

- Desplácese por los registros guardados con la tecla Arriba/Abajo. Una vez que se ha seleccionado un registro en particular, presione la tecla Antena y el localizador volverá a la pantalla principal.

Nota: *Cuando se toma una medición, el número de registro seleccionado para sobrescribir se mostrará en la pantalla. Aceptar la medición sobrescribirá el registro seleccionado. Si se rechaza la medición, la siguiente medición tomada se almacenará al final del archivo de registro y no el registro que se vio antes. Cada vez que se requiera sobrescribir un registro, se debe seleccionar el registro mediante el procedimiento anterior.*

Section 5 Conexión del transmisor a la tubería

⚠ ADVERTENCIA: Se deben seguir los procedimientos de seguridad adecuados antes de quitar la conexión de CP de la tubería. Solo el personal capacitado y calificado para trabajar con rectificadores debe quitar las conexiones CP.

Nota: Siempre apague el rectificador antes de conectar los cables.

1. Desconectar los cables de la tubería y del ánodo del rectificador.
2. Asegúrese de que el transmisor esté apagado.
3. Conectar el cable de salida de señal blanco en el cable de la tubería.
4. Conectar el cable de salida de señal verde a un cable anódico adecuado.

Nota: Si se invierten las conexiones, la flecha de dirección de corriente del localizador apuntará en la dirección equivocada.

Utilizar una puesta a tierra aislada de baja resistencia tal como una cama de puesta a tierra o ánodo de magnesio de sacrificio. Cuando se conecta a una junta de aislamiento eléctrico, la otra sección del tubo puede a menudo proporcionar una conexión a tierra adecuada.

Debe tenerse cuidado cuando se utiliza una estaca de puesta a tierra, dado que a menudo la resistencia no es suficientemente baja. La estaca debe colocarse a por lo menos 45 m (150 pies) de la tubería para asegurar una distribución de corriente adecuada.

5.1 Conexiones de transmisor a tubería

Rectificador de protección catódica

Rectificador único que proporciona corriente CP impresa a una sola tubería.

El rectificador está conectado al ánodo y a la tubería. Fuente de alimentación de la red 110/220 V CA.

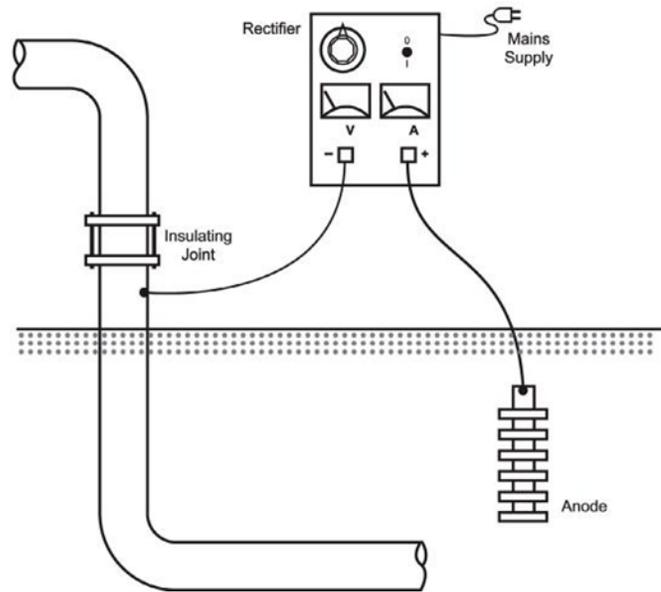


Fig. 5.1: Conexión del rectificador a la tubería

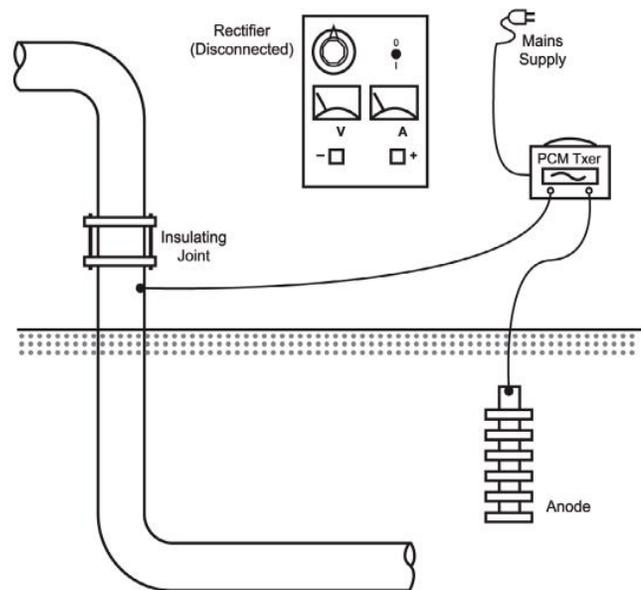


Fig. 5.2: Conexión del transmisor PCM a la tubería

Desconecte ambos cables de la tubería y el ánodo de los terminales del rectificador.

Si no desconecta los cables del rectificador, se producirán señales PCM inestables y es posible que se produzcan daños en el transmisor PCM.

Conecte el transmisor PCM a los cables, el cable blanco al cable de la tubería y el cable verde al cable del ánodo. Utilice la fuente de alimentación de red para el transmisor o baterías internas para Tx-25.

Si no se utilizan juntas de aislamiento, la señal del PCM estará presente en ambas direcciones desde el punto de conexión.

Rectificador único que proporciona corriente CP impresa a múltiples tuberías.

Como se indicó anteriormente, desconecte la tubería y los cables de ánodo del rectificador.

Trate de identificar cables de tubería individuales si se pueden separar en el rectificador, de modo que cada tubería pueda inspeccionarse individualmente. Esto permite medir el rango máximo que se va a inspeccionar.

Conecte el cable del transmisor PCM blanco a uno de los cables de la tubería y el cable de conexión verde al cable del ánodo. Utilice el localizador PCMx para ayudar a identificar los cables de tuberías individuales.

Si la señal del transmisor PCM se aplica a más de una tubería a la vez, la señal se dividirá entre ellas, por lo que se reducirá el rango máximo.

Nota: La sección de tubería que necesita la mayor corriente de protección catódica también tendrá la mayor corriente del PCMx, por lo que usar el localizador PCMx para medir la corriente en todas las secciones de tubería alimentadas desde el rectificador indicará la sección con las peores fallas de CP. Esta es una guía rápida y sencilla sobre la calidad del revestimiento.

5.2 Cuando no hay un rectificador disponible

Puntos de prueba

En algunos puntos de la prueba, hay juntas de aislamiento con cables a la superficie.

Conecte el transmisor PCM a través de la junta de aislamiento. Conecte el cable blanco al lado de la tubería que desea inspeccionar y luego el cable verde al otro lado para la conexión a tierra.

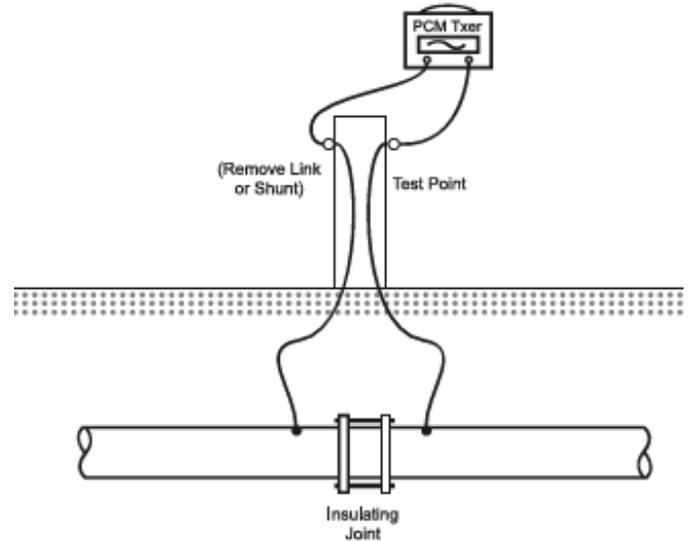


Fig. 5.3: Conexión PCM mediante punto de prueba

Ánodos de sacrificio

Puede utilizar ánodos de sacrificio como punto de conexión a tierra para el transmisor PCM. Este tipo de conexión se puede utilizar cuando no hay juntas de aislamiento. Vea la Figura 5.4

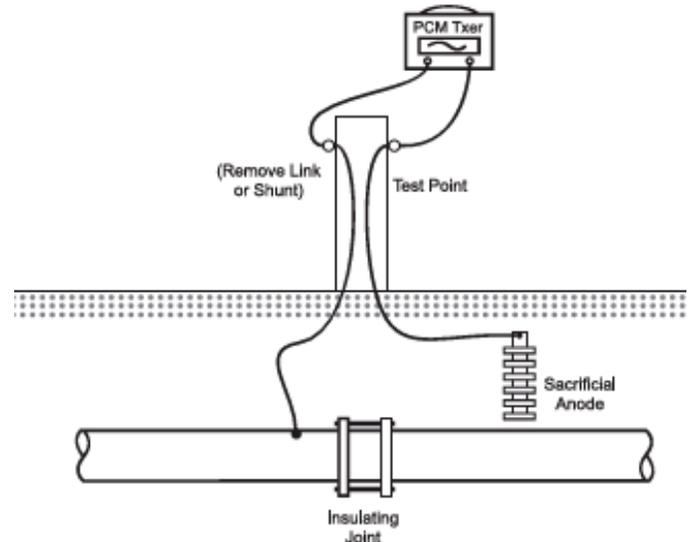


Fig. 5.4: Conexión PCM usando ánodo de sacrificio para puesta a tierra

Nota: Algunos ánodos de sacrificio están conectados directamente a la tubería y no a los puntos de prueba. Estos se pueden ubicar fácilmente ya que causan una gran pérdida de corriente del PCM.

Desconecte el cable de enlace de la tubería al ánodo de sacrificio en el punto de prueba.

Conecte el cable blanco del transmisor PCM a la conexión de la tubería y el cable verde del transmisor PCM al ánodo.

Nota: Si el ánodo está muy agotado, será de alta resistencia y las luces de señal del transmisor indicarán un voltaje más alto.

En este caso, es aconsejable utilizar una serie de estacas de tierra largas para proporcionar una conexión a tierra de baja resistencia para el transmisor.

Cualquiera que sea la conexión a tierra que se utilice para el transmisor, debe tener una resistencia de menos de 20 ohmios para garantizar una buena salida de corriente del transmisor.

Usar otra tubería como tierra para el transmisor es una forma efectiva de aplicar la señal.

Nota: Asegúrese de que la otra tubería se ejecute en una dirección diferente a la tubería que se está inspeccionando.

Se pueden utilizar arroyos, zanjas de drenaje, diques, marismas o cualquier masa de agua para conectar a tierra el transmisor.

Conecte el cable verde a cualquier objeto metálico grande y sumérjalo en el agua.

Nota: Asegúrese de que la tubería no atraviese la misma zona húmeda.

Se pueden utilizar otros accesorios eléctricos para conectar a tierra el transmisor PCM. Sin embargo, esto hará que todos los cables eléctricos en el área transporten la señal del transmisor PCM.

Si estos cables pasan cerca de la tubería, pueden afectar los resultados de la inspección.

Section 6 Inspección de una tubería

Esta sección describe cómo se deben realizar las inspecciones en la práctica.

6.1 Señalar una línea objetivo usando el modo Pico+

Si el transmisor PCMx está conectado y encendido, ubíquelo usando ELF, ELCD, LFCD u 8 kHz si usa el Tx-25. Si no hay ningún transmisor conectado, utilice CPS para localizar 100/120 Hz desde el sistema CP.

La señalización define la posición exacta y la dirección de una tubería después de conocer su posición aproximada. La señalización es importante dado que las lecturas de la profundidad y de corriente se ven afectadas por errores de desalineación.

Si desea capturar datos GPS, asegúrese de que el GPS interno esté encendido.

1. Con el pie del magnetómetro colocado, encienda el localizador PCMx.
2. Usar la tecla  para hacer coincidir el modo de frecuencia del localizador con la frecuencia de funcionamiento del transmisor. Si tiene la intención de realizar un estudio de la tubería, asegúrese de que tanto el transmisor como el localizador estén configurados en una de las frecuencias de mapeo (ELF, ELCD o LFCD).
3. Fije el modo de antena en Pico+ pulsando la tecla de la antena. La pantalla mostrará Una vez en Pico+, al mantener pulsada la tecla de la antena, se alterna entre Guía o Nulo a la lectura Pico. Configure las flechas de Orientación manteniendo presionada la tecla de Antena; Guía aparece momentáneamente en la esquina inferior izquierda de la pantalla.
4. Utilizar la información cartográfica o los marcadores de la tubería para determinar la ubicación aproximada de la tubería. Con el localizador PCMx en posición vertical a su lado, siga las flechas de Orientación para cruzar la trayectoria de la tubería. La proximidad a la tubería se indica mediante un gráfico de barras elevadas y un aumento en el tono cuando el volumen está encendido.

5. Configure la sensibilidad del localizador a aproximadamente 50 % pulsando las teclas  arriba y abajo . Esto permite cambios en el gráfico de barras para que sean más fáciles de ver.
6. Mantenga el PCMx en posición vertical y cerca del suelo.
7. Muévelo lentamente de lado a lado y defina el punto de máxima respuesta del gráfico de barras. Cuando esté directamente sobre la tubería, las flechas de orientación deben tener una longitud mínima con las puntas de flecha izquierda y derecha encendidas.
8. Para alinear completamente el PCMx con la tubería, gire el localizador hasta que la brújula esté en la posición de las 6 en punto.

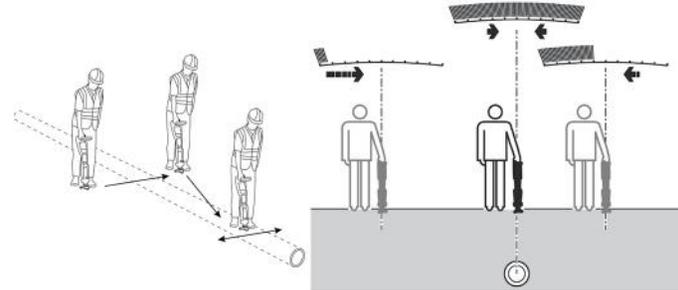


Fig. 6.1: Señalización de una línea objetivo

Habiendo localizado la tubería, el PCMx mostrará la profundidad de la tubería (medida al centro de la tubería) y la corriente de señal de localización.

9. Si desea tomar una lectura PCM de 4 Hz en esta etapa, puede presionar momentáneamente la tecla de inspección para inicializar una medición. La medición de 4 Hz del PCM se mostrará en la pantalla y este resultado puede guardarse en la memoria del PCMx o rechazarse usando la flecha hacia arriba o hacia abajo.

6.2 Pico+ Nulo

Puede verificar la validez de la posición exacta y recibir alertas sobre posibles variaciones en la precisión de localización debido a la distorsión de la señal comparando la respuesta del gráfico de barras de pico con las flechas nulas.

1. Usando el modo de antena Pico Nulo, ubique la tubería y marque la posición con la respuesta máxima del gráfico de barras.
2. Usando las flechas izquierda y derecha, localice y marque la posición donde se encienden las flechas izquierda y derecha.

Si las posiciones de localización en 1. y 2. anteriores corresponden, se puede suponer que la señalización es precisa. Si las posiciones no corresponden, la señalización no es precisa.

Los resultados precisos de PCMx solo se obtienen cuando la respuesta del gráfico de barras de pico y las flechas de Nulo están a 15 cm (6 pulgadas) entre sí.

Si las ubicaciones son diferentes en más de 15 cm (6 pulgadas), suponga que el campo magnético está distorsionado y tome lecturas de PCMx en una posición diferente.

6.3 TruDepth

El localizador PCMx incluye TruDepth™, una función que ayuda a garantizar la precisión de las mediciones de localización o inspección. Cuando el localizador no está alineado correctamente con la dirección de la tubería, si el localizador está demasiado lejos hacia un lado o las condiciones de la señal son malas para obtener resultados confiables, las mediciones de profundidad y corriente se eliminan automáticamente de la pantalla.

Además de no mostrar las lecturas de profundidad y corriente, no será posible tomar medidas de corriente de 4 Hz si el localizador no cumple con las condiciones de TruDepth.

Utilice la brújula para alinear con precisión el localizador con la tubería. La brújula debe estar en la posición de las 6 en punto cuando esté sobre y alineada con la tubería. Si la brújula no está alineada en más de 7,5 grados, se deshabilitarán las lecturas de profundidad y corriente.

6.4 Dirección de corriente (DC)

El transmisor PCMx es capaz de emitir una señal de CD (dirección de la corriente) y está disponible en los modos ELCD y LFCD. Esto se puede utilizar para proporcionar la dirección de la corriente que fluye por la tubería. Esta función es particularmente útil para identificar la tubería de destino, a la que se le ha

aplicado la señal PCM e informar a los usuarios que están inspeccionando la tubería correcta.

Cuando se toma una medición de 4 Hz en el modo ELCD o LFCD, las flechas de dirección del CD se muestran en la pantalla del PCMx. Al ubicar y tomar medidas en la tubería de destino, de forma predeterminada, la flecha del CD apuntará hacia abajo. En algunas aplicaciones, la señal de salida del PCMx puede encontrar su camino hacia una tubería adyacente y, en esta condición, la flecha del CD apuntará hacia arriba, lo que indica una línea objetivo incorrecta.

6.5 Tipos de inspecciones de PCMx

El pie del magnetómetro PCMx es un sensor de alta precisión y alto rendimiento que detecta y mide campos magnéticos de muy baja frecuencia. La tecnología avanzada de procesamiento de señales proporciona una medición de corriente con un botón y la dirección de la señal de 4 Hz.

6.6 Inspecciones de ACCA

Una inspección de corriente alterna, atenuación de corriente, (ACCA, por su sigla en inglés), mide la atenuación de la transmisión de la señal de 4Hz para establecer el patrón de pérdida de corriente. Los resultados pueden utilizarse para establecer la condición del revestimiento de la tubería, localizar fallas o encontrar cortocircuitos causados por el contacto con otros objetos metálicos.

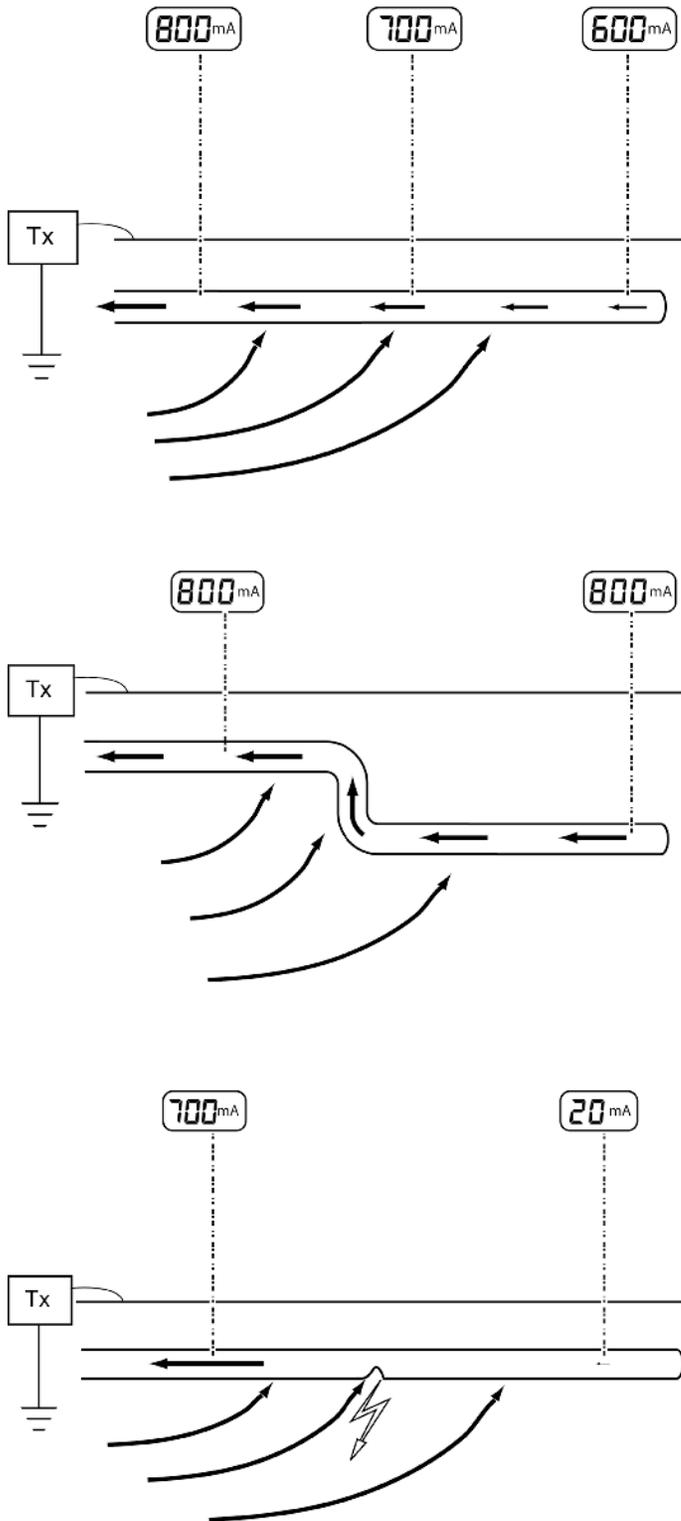
En todos los diagramas, las flechas indican la dirección del flujo de corriente al transmisor. El transmisor PCMx aplica una corriente a la tubería y esta corriente se reduce en fuerza a medida que aumenta la distancia desde el transmisor. La tasa de reducción depende del estado del revestimiento de la tubería, la resistividad del suelo y la resistencia eléctrica de la tubería.

El localizador PCMx compensa los cambios de profundidad durante las mediciones de corriente y las lecturas de corriente permanecen constantes incluso cuando cambia la profundidad de la tubería.

Cuando se encuentra una falla, la corriente cae rápidamente. Una falla resultará de daños en el revestimiento, contactos con otros servicios, etc.

La pérdida de corriente de PCMx será virtualmente proporcional a la cantidad de corriente CP que se usa en la falla.

Consulte la sección 4.14 sobre cómo realizar una medición de corriente de 4 Hz con el PCMx.



La pérdida de corriente lineal puede ocurrir naturalmente a lo largo de la tubería debido a la edad de la tubería y a las condiciones del revestimiento.

6.7 Inspecciones de ACVG

El bastidor en A accesorio se utiliza con el localizador PCMx para identificar con precisión los defectos de revestimiento y fallas de aislamiento.

Una inspección de gradiente de voltaje de corriente alterna, (ACVG, por su sigla en inglés), mide la fuga de corriente en las inmediaciones de la tubería para evaluar la condición del recubrimiento y localizar defectos de recubrimiento. Una ventaja de este método de inspección es que se puede hacer en una trayectoria paralela a la tubería. Por ejemplo, se puede hacer en un pavimento o borde de pasto paralelo a una tubería que corre por debajo de la superficie de la calle. Requiere el uso de un bastidor en A además del localizador y transmisor PCMx.

Las estacas del bastidor en A deben hacer un buen contacto eléctrico con el suelo, preferiblemente con tierra húmeda y conductora. Si el suelo está seco o el suelo es de hormigón es recomendable verter agua alrededor de las estacas o colocar un trozo de esponja en cada estaca y remojar con agua para aumentar la conductividad entre las estacas del Bastidor en A y el suelo.

La pantalla del localizador PCMx indica la dirección a la falla, usando las flechas de dirección de búsqueda de fallas, y esto hace que la posición de la falla sea fácil de localizar.

El PCMx también muestra la lectura de dB en microvoltios a través de los picos del bastidor en A, y esto permite realizar una comparación entre diferentes fallas para determinar la más grave. Este valor numérico junto con las flechas de dirección se pueden almacenar en el PCMx, recuperar y cargar a través de la aplicación PCM Manager.

Método

Después de obtener la pérdida de corriente de PCMx usando los resultados de 4 Hz, decida qué secciones de la tubería requieren una inspección de detección de fallas.

1. Conecte el transmisor a la tubería y al suelo.
2. Configure el transmisor PCMx en modo ELCD u LFCD.
3. Conecte el bastidor en A al localizador PCMx mediante el enchufe del accesorio y encienda el localizador.

4. El PCMx elegirá por defecto el modo ACVG y se mostrará un símbolo del bastidor en A.
5. Elija un punto de partida adecuado para su inspección. Si se ha identificado una ubicación de presunta falla de una inspección ACCA anterior, comenciar la inspección aproximadamente a 60 pies (20 metros) de la presunta falla.
6. Coloque las estacas del bastidor en A en el suelo, por encima o en paralelo a la tubería. Coloque la estaca verde hacia adelante y la roja hacia el punto de conexión del transmisor.
7. La lectura de dBuV y la flecha de dirección se mostrarán en la pantalla. Presione la tecla de antena una vez para guardar y almacenar la lectura en la memoria interna del PCMx.
8. Si no hay falla aparente o el bastidor en A está demasiado lejos de la falla, las flechas parpadearán y las lecturas de dBuV serán erráticas; en esta situación, avance más a lo largo de la tubería hasta que la flecha de búsqueda de falla se bloquee. Cuando exista una falla, las flechas de búsqueda de fallas (FF) mostrarán la dirección de la falla y las lecturas de dBuV serán estables. La lectura de dBuV aumentará cuando el bastidor en A se coloque más cerca a la falla.
9. Siga la tubería empujando las estacas del bastidor en A en el suelo a intervalos regulares y comprobar la presencia de las flechas FF.
10. Muévase en la dirección de las flechas. Encuentre el punto en que las flechas cambian de dirección. Si el bastidor en A se ha posicionado directamente sobre la tubería, la ubicación de la falla estará directamente debajo del bastidor en A en este punto.
11. Si se han tomado las mediciones para el lateral de la tubería, gire el bastidor en A a 90° de manera que la estaca verde apunte hacia la tubería. Muévase hacia adelante y hacia atrás por la tubería para localizar la falla en esta dirección; el punto de intersección estará directamente sobre la falla.

Hay dos modos de búsqueda de fallas en el localizador PCMx, que se pueden usar con el bastidor en A:

- ACVG
- 8KFF

En el localizador PCMx, la búsqueda de fallos de ACVG utiliza las salidas ELCD y LFCD del transmisor PCM. 8KFF se utiliza cuando se utiliza un transmisor

de Radiodetection como el RD4000 T3, RD4000T10 o el RD7K/8K Tx-5 y Tx-10.

Nota: Con el bastidor en A accesorio enchufado, no es posible tomar lecturas de corriente de 4 Hz del PCMx a menos que esté en modo simultáneo.

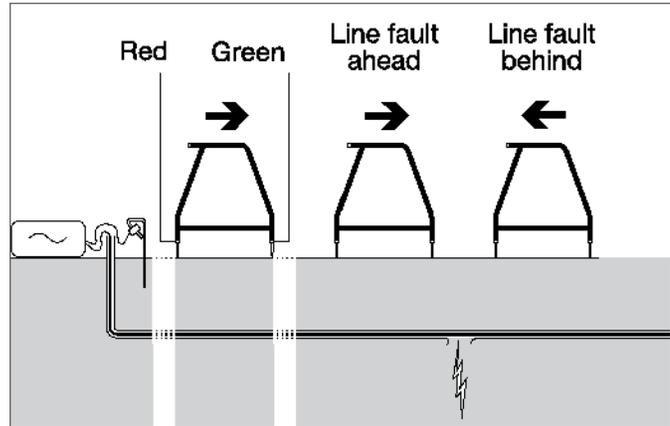


Fig. 6.2: Detección de fallas en el bastidor en A

6.8 Comparación de la gravedad de la falla

Para determinar la gravedad de la falla y comparar diferentes fallas en la tubería para decidir las prioridades de reparación, tome las lecturas de dBuV con el bastidor en A a 90 grados de la tubería.

Coloque una de las estacas del bastidor en A directamente sobre la tubería y la otra lejos de la tubería. Comience aproximadamente a 1 metro de la posición de la falla, probando a intervalos de 25 cm (o menores). Anote la lectura de dBuV más alta o guárdela en el PCMx y anote el número de registro.

Durante la inspección, puede cambiar a la ubicación de la tubería presionando la tecla de función y seleccionando la frecuencia de ubicación adecuada.

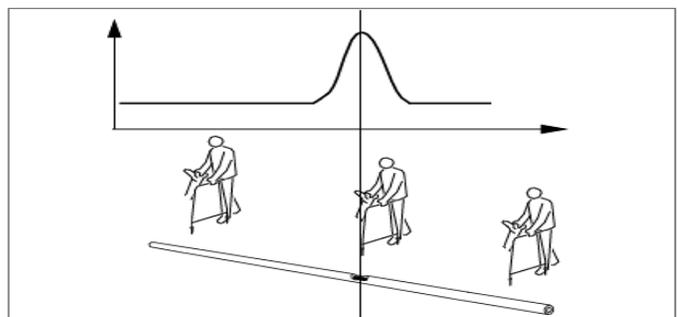


Fig. 6.3: Comparación de la gravedad de la falla

6.9 Inspección de ACCA y ACVG

El PCMx permite a los usuarios llevar a cabo inspecciones ACCA y ACVG simultáneamente. Al recopilar los datos en un solo paso de la tubería, en lugar de dos, el tiempo de inspección puede reducirse significativamente.

Procedimiento:

1. Conecte el transmisor a la tubería y poner a tierra mediante el procedimiento descrito anteriormente.
2. Configure el transmisor PCMx en modo ELCD u LFCD.
3. Conecte el bastidor en A al localizador PCMx mediante el enchufe del accesorio y encienda el localizador.
4. El PCMx seleccionará automáticamente el modo ACVG y se mostrará un símbolo del bastidor en A.
5. Presione la tecla "f" hasta que el modo del localizador PCMx coincida con ELCD o LFCD según lo elegido del transmisor.
6. Comience su inspección y con el PCMx en la parte superior y alineado con la tubería, junto con el bastidor en A paralelo a la tubería.
7. La pantalla mostrará las flechas de dirección de búsqueda de fallas y la lectura de dBuV. Presione la tecla Antena una vez para iniciar una lectura de corriente de 4 Hz. Nota: Las flechas en la pantalla ahora indicarán el flujo de corriente (CD) del transmisor PCM y no las flechas de dirección de búsqueda de fallas.
8. Para guardar o rechazar una lectura, presione la flecha hacia Arriba o hacia Abajo. Tanto la búsqueda de fallos como los datos de corriente de 4 Hz se guardarán en el registro.

Section 7 Teoría y Aplicación

Esta sección muestra la toma de medidas y los posibles resultados de la inspección de varios sistemas de tuberías.

7.1 Técnica básica

"Uniones" y bucles

La figura 7.1 muestra la división actual entre dos líneas, es decir, $800 = 700 + 100$

La tubería con la mayor lectura indica de dónde fluye la mayor parte de la corriente y es la dirección a seguir para localizar la falla (recubrimiento corto o deficiente).

La figura 7.2 muestra la división actual entre tres líneas, es decir, $800 = 600 + 150 + 50$

La tubería con la mayor lectura indica de dónde fluye la mayor parte de la corriente y es la dirección a seguir para localizar la falla (recubrimiento corto o deficiente).

Bucles

Si la flecha actual cambia de dirección, podría indicar que la tubería ha cambiado de ubicación. Utilice el PCMX en modo de localización para reubicarlo; consulte la Fig. 7.3.

Flujo de corriente dentro de un sistema de bucle

Si todas las distancias y revestimientos son iguales y la tasa de pérdida es constante, la corriente medida en el punto A será cero; consulte la Figura 7.4.

En la práctica, con tuberías de diferentes edades y revestimientos, los puntos de lectura cero (0) podrían estar en cualquier lugar. Las lecturas de corriente respectivas indicarán la dirección a seguir; consulte la Fig. 7.5.

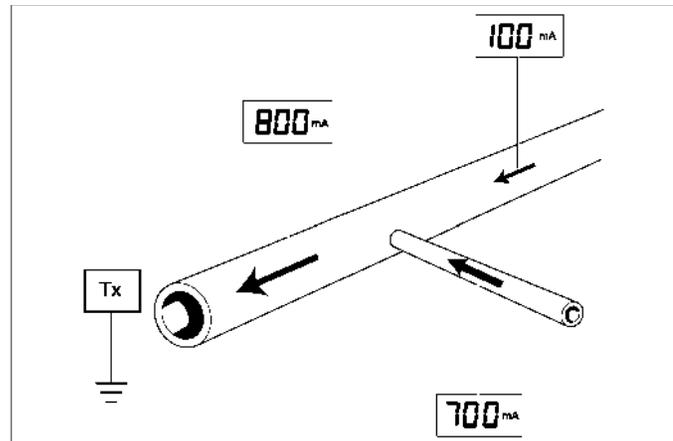


Fig. 7.1: Línea de unión 1

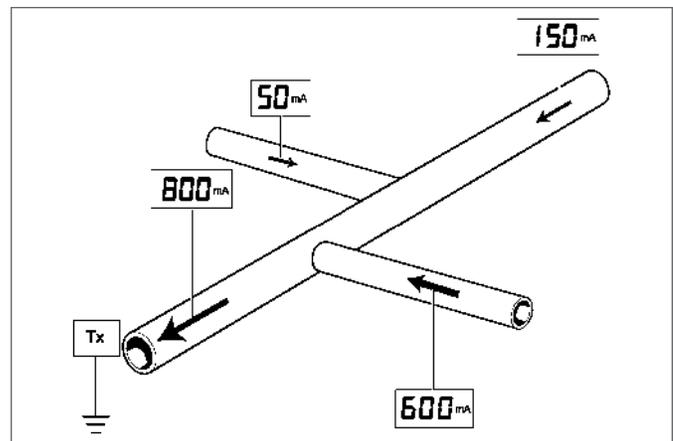


Fig. 7.2: Línea de unión 2

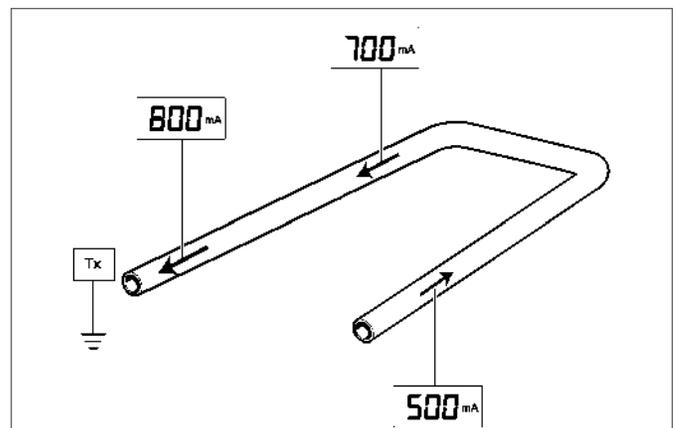


Fig. 7.3: Bucle

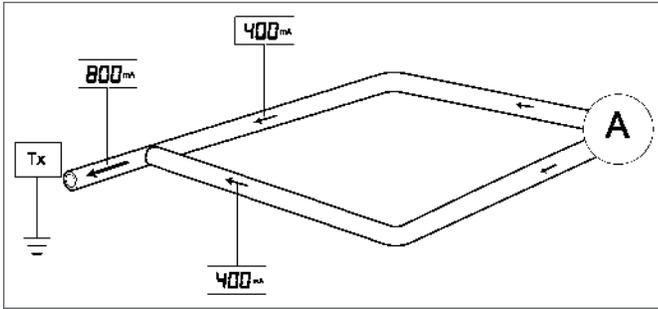


Fig. 7.4: Sistema con bucle 1

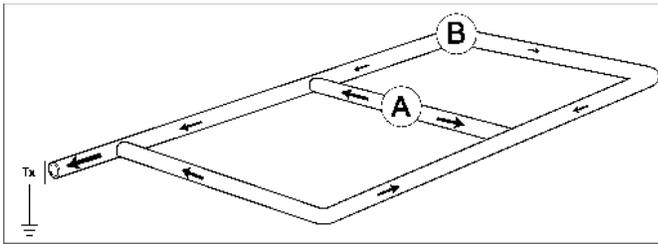


Fig. 7.5: Sistema con bucle 2

Toma de medidas - Sistemas de distribución

A continuación se muestran algunos resultados típicos, que se pueden encontrar al usar el PCMx para el diagnóstico del sistema CP en un sistema de distribución.

Un buen conocimiento local y un mapa de la red de tuberías son esenciales para determinar las posiciones adecuadas para conectar el transmisor PCM y dónde tomar las lecturas. Vale la pena tomar medidas en todo el sitio antes de concentrarse en un área en particular.

El siguiente diagrama es una calle típica que incluye "Uniones" y una "L". Se han incluido las lecturas del PCMx y las distancias para evitar interferencias. Al trabajar alrededor del mapa, se detectó un cortocircuito rápida y fácilmente.

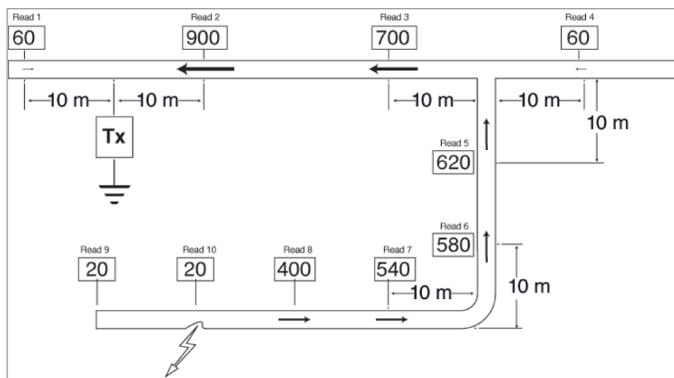


Fig. 7.6: Sistema distribuido

En este ejemplo, se tomaron medidas en áreas clave para determinar la dirección del flujo de corriente principal.

La lectura 2 indicó la dirección inicial a seguir.

La lectura 5 indica qué sección de unión debe seguir.

La lectura 9 indicó que el corto había sido aprobado y estaba entre la lectura 9 y la lectura 8.

Corto encontrado dividiendo la distancia entre una lectura buena y mala hasta que se localizó.

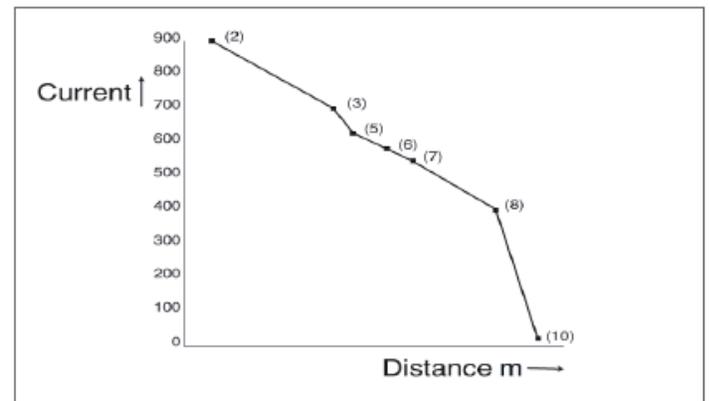
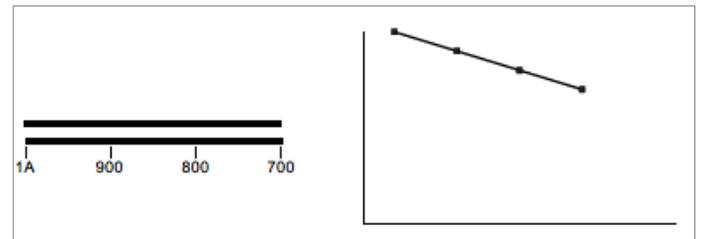


Fig. 7.7: Interpretación de sistemas distribuidos

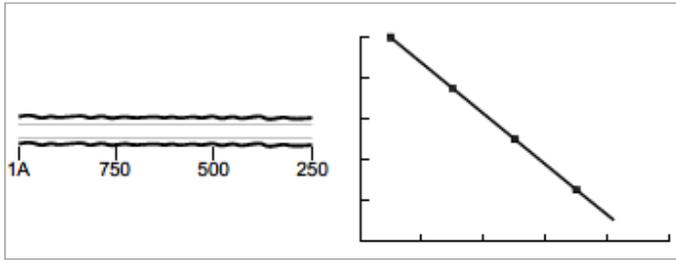
7.2 Tuberías y defectos de tuberías

Interpretación de lecturas y gráficos

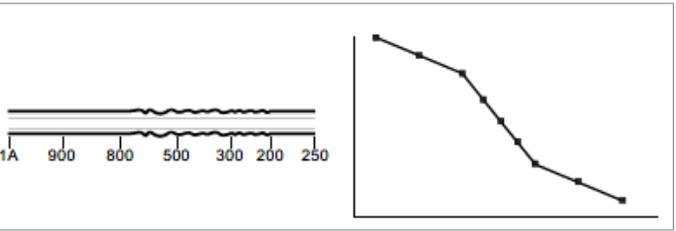
El revestimiento de tuberías en buen estado se muestra como una pérdida de corriente muy pequeña.



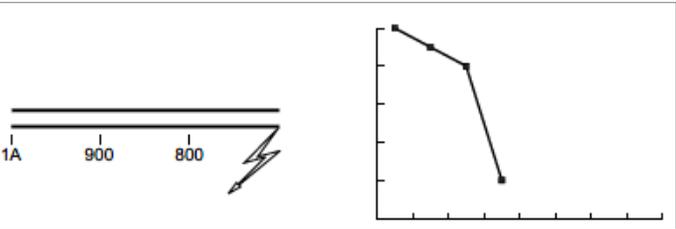
El revestimiento de tuberías en mal estado se muestra como una rápida pérdida de corriente.



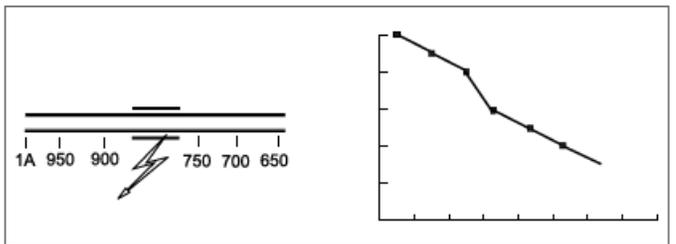
Mezcla de buen y mal revestimiento, que se muestra como una mayor pérdida de corriente en la sección de tubería con mal revestimiento.



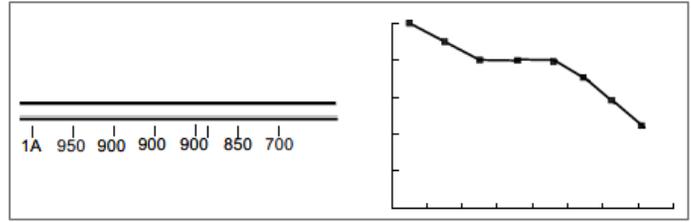
El efecto de un cortocircuito o contacto con otro servicio es una pérdida repentina de corriente.



El efecto de un blindaje de acero mal revestido en contacto con la tubería es mostrar una corriente reducida en una sección de medición.



Este efecto es una sección de revestimiento perfecto o las condiciones del suelo que están protegiendo la señal en suelo seco o rocoso.



7.3 Tubos paralelos

Considere una tubería de distribución nueva con la tubería vieja en paralelo y a unos 30 cm (12 pulgadas) de distancia con una señal de 1 amperio aplicada.

Para facilitar la explicación, la tubería se ha dividido en las secciones A y B. Esto se muestra en la Figura 7.8.

Ejemplo 1

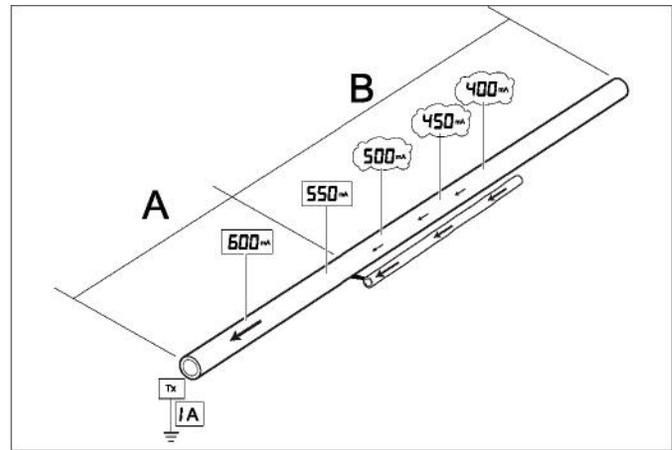


Fig. 7.8: Tubos paralelos

Sección A Buena localización de Pico y Nulo, con localizaciones de pico y nulo en la misma posición. Los resultados indican un buen revestimiento de la tubería (600 y 550 mA).

Sección B Deficiente localización de Pico y Nulo desplazada hacia un lado de la alineación anterior. Las lecturas comienzan a disminuir rápidamente.

En este caso, la tubería vieja se había cortocircuitado con la tubería nueva. El revestimiento deficiente en la tubería vieja proporcionó un buen camino para la corriente del transmisor PCM.

Esto se indica por la posición desplazada hacia un lado y la rápida disminución en la lectura actual.

Cuando se trazó, el gráfico ilustró este efecto con la curva que indica la posición del cortocircuito o contacto. Figura 7.9.

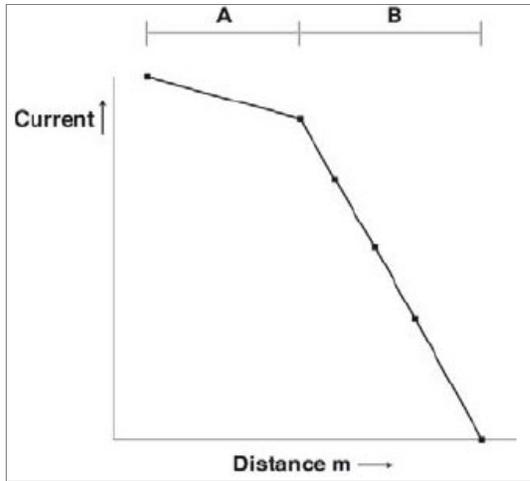


Fig. 7.9: Interpretación

Para verificar la ubicación de la falla, el transmisor se repositonó en el otro extremo de la tubería. Figura 7.10.

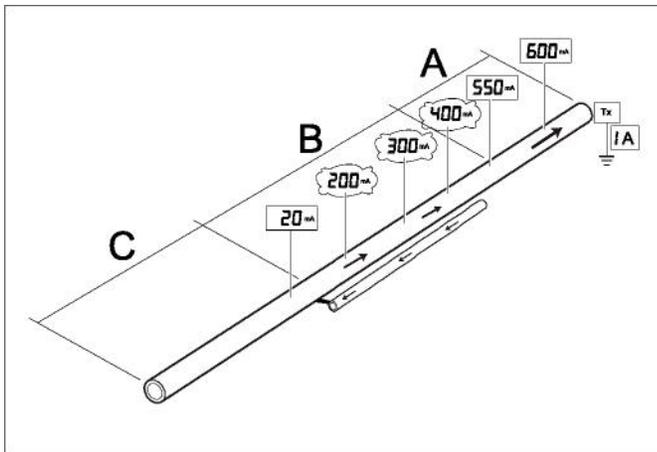


Fig. 7.10: Tubos paralelos

Se obtuvieron los siguientes resultados:

Sección A Buena localización de Pico y Nulo, la lectura disminuye a un ritmo constante.

Sección B Deficiente localización de Pico y Nulo con una fuerte caída en la lectura de corriente.

Sección C Corto/Contacto.

El camino más fácil para que fluya la corriente es por la tubería vieja desechada. Como esto es en la dirección

opuesta al flujo en la nueva tubería, tiene un efecto de cancelación que explica la fuerte caída en la lectura.

El corto estaría en el punto donde la corriente cae cerca de cero.

El gráfico de la Figura 7.11 ilustra este efecto.

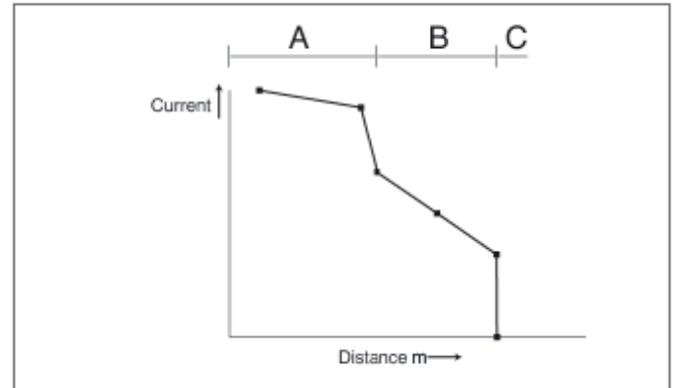


Fig. 7.11: Interpretación

Ejemplo 2

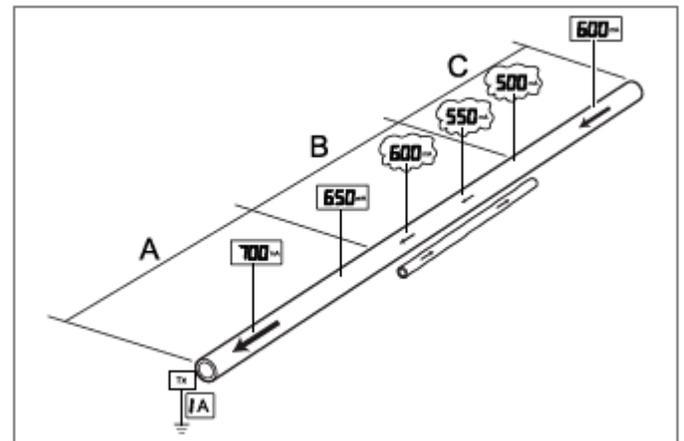


Fig. 7.12: Tubos paralelos

Este ejemplo 2 (Figura 7.12) demuestra una aplicación típica en la que una pequeña pieza de tubería paralela interfirió con el resultado.

Para facilitar la explicación, la tubería se ha dividido en tres partes A, B y C.

En esta situación, se aplicó una señal de 1 amperio a la nueva tubería y se siguió la dirección del flujo máximo de corriente.

Sección A Buena localización de Pico y Nulo y una tasa constante de disminución que indica un buen revestimiento.

Sección B Deficiente localización de Pico y Nulo (fuera de 15 cm (6 pulgadas) de requisito) y una caída significativa en la lectura de corriente.

Sección C Buena localización de Pico y Nulo con un aumento en la corriente y luego una tasa constante de disminución.

Se encontró que otro servicio estaba cerca de la nueva tubería en la Sección B y tenía una pequeña cantidad de corriente fluyendo en la dirección opuesta. Esto tuvo un efecto de cancelación, lo que provocó la caída de la corriente en la nueva tubería.

La Figura 7.13 ilustra este efecto.

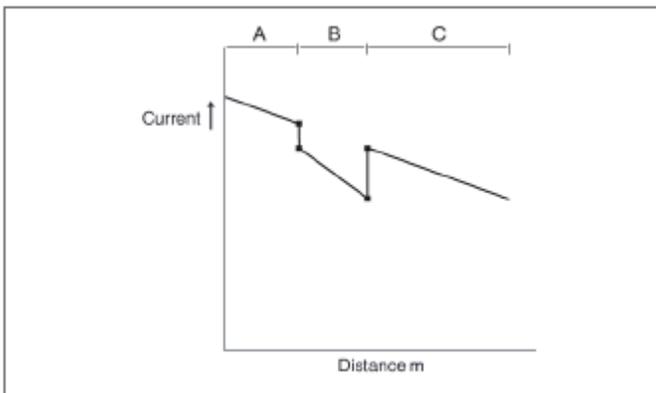


Fig. 7.13: Interpretación

Ejemplo 3

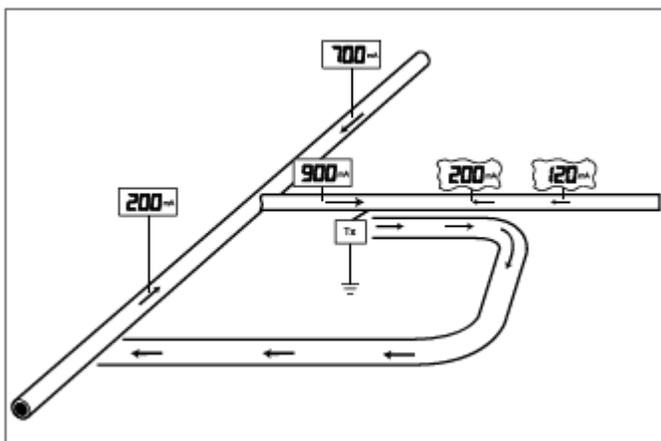


Fig. 7.14: Tubos en ángulo

Este ejemplo (Figura 7.14) demuestra una inspección en una nueva tubería donde la corriente en un lado del transmisor fluyó lejos del transmisor.

Se conectó el transmisor PCM y se seleccionó una corriente de 1 amperio.

Se detectó una lectura de 900 mA en un lado con las flechas apuntando hacia el transmisor.

El otro lado dio un Pico y Nulo deficientes con la corriente apuntando en dirección opuesta al transmisor.

Otra lectura se tomó más lejos del transmisor con el mismo resultado.

Se descubrió que otro servicio estaba en cortocircuito con la tubería, como se muestra, y en algún momento corría paralelo a la nueva tubería. La corriente en la nueva tubería no tuvo ningún efecto, ya que era muy pequeña en comparación con este otro servicio.

Ejemplo 4

Ubicación de los cables de unión entre tuberías nuevas y viejas moviendo el transmisor PCM a ambos extremos de una nueva tubería de transmisión que tenía una tubería vieja desechada que corría en paralelo y a unos 3 m (10 pies) de distancia. Figura 7.15.

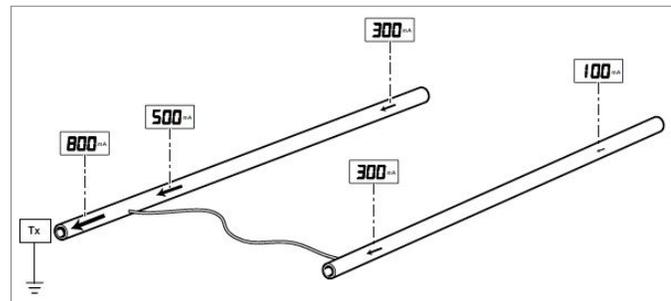
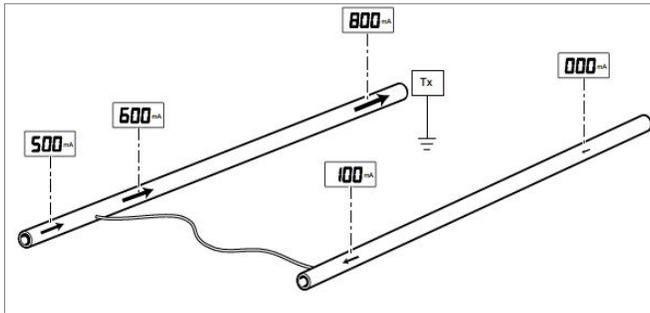


Fig. 7.15: Tubos paralelos

El PCM Tx se conectó a un rectificador y una medida de corriente de 800 mA confirmó la dirección a seguir.

A una distancia de aproximadamente 3 km (2 millas) del transmisor, se obtuvieron dos lecturas, 300 mA en la tubería nueva y 100 mA en la tubería antigua. Las flechas de corriente del PCM apuntaban hacia el PCM Tx, lo que indica que en algún lugar dentro de los 3 km/2 millas, la nueva tubería se había unido a la antigua.

Fig. 7.16: Tubos paralelos



Luego, el Tx se conectó al otro extremo de la nueva tubería y se tomaron medidas exactamente en las mismas posiciones. Se detectó una lectura de 800 mA en la tubería nueva, pero no había lectura en la tubería anterior.

A medida que se tomaron una serie de lecturas en ambas tuberías más cerca del punto de unión, apareció corriente en ambas tuberías y con las flechas en dirección opuesta. Esto indicó que el punto de unión estaba más adelante.

Se localizó el punto de unión, y una medida de 500 mA, concluyó que las otras fallas existían más cerca del rectificador.

Section 8 Interpretación del resultado

Esta sección proporciona una descripción general de la interpretación de los resultados generados por el localizador PCMx.

8.1 Introducción

El principio del PCMx es que la frecuencia utilizada es tan baja (4 Hz) que los efectos del acoplamiento inducido y de capacitancia a otras líneas se reducen casi a cero. Además, el decaimiento natural de la señal debido a estos efectos también se reduce a casi cero.

Las pérdidas se deben completamente a pérdidas resistivas, es decir, defectos de revestimiento o contacto con otras estructuras.

8.2 Evitar errores

Utilice siempre las técnicas estándar para asegurarse de que las mediciones sean válidas. Confirme que el gráfico de barras de picos y las flechas de nulo coincidan. En caso de duda, verifique la distorsión del campo tomando una lectura de profundidad y luego eleve el localizador a una altura conocida, por ejemplo 0,5 m, y confirme que la medición de profundidad aumenta en la cantidad correspondiente.

Como el PCMx utiliza una frecuencia tan baja, las fuentes de error se reducen mucho. Sin embargo, todavía existen ciertas circunstancias que generarán errores.

8.3 Identificación de la interferencia

Los errores debidos a la distorsión de la señal de localización (ELF/LF) pueden provocar errores en la medición de corriente de 4 Hz. Esto se debe a que el proceso de medición de corriente de 4 Hz se basa en la profundidad medida por la señal ELF o LF.

- Localización deficiente de Pico y Nulo, fuera de 15 cm (6 pulgadas) como máximo.
- Medición de profundidad irrazonable.
- La lectura en el gráfico de barras de la pantalla LCD no es estable.
- Posibles causas de interferencia

- Tubos paralelos
- Demasiado cerca del transmisor. Uniones, uniones en T y curvas en L.

Deben evitarse las mediciones en Ts, curvas, cambios bruscos de profundidad, etc., ya que siempre habrá un grado de distorsión de campo en estos puntos.

- Tomar lecturas demasiado cerca de vehículos grandes estacionados, vehículos en movimiento, botas o zapatos con punteras de acero o grandes estructuras metálicas.
- Tomar lecturas cerca del transmisor PCMx y de los cables del ánodo o el lecho de tierra del ánodo.

Las mediciones tomadas cerca del lecho del ánodo del transmisor o la estaca de tierra pueden ser engañosas. Esto se debe a que toda la corriente de señal pasa a través de la estaca de tierra o del lecho del ánodo. Las corrientes de tierra de la señal cerca del transmisor son, por lo tanto, significativas y opuestas a la corriente de la tubería.

El efecto es que durante los primeros 30 a 50 metros, y dependiendo de las condiciones del terreno, la corriente medida puede aumentar. De hecho, la corriente en la tubería probablemente esté a un nivel constante.

Si es necesario inspeccionar esta sección de tubería, será necesario colocar el transmisor en una ubicación diferente y volver a trabajar hasta este punto.

8.4 Localización de corriente

- En ELF, y con una corriente de lectura de localización por debajo de 15 mA, las lecturas de PCMx no serán precisas.
- En LF, y con una corriente de lectura de localización por debajo de 2 mA, las lecturas de PCMx no serán precisas.

8.5 Corriente de PCMx

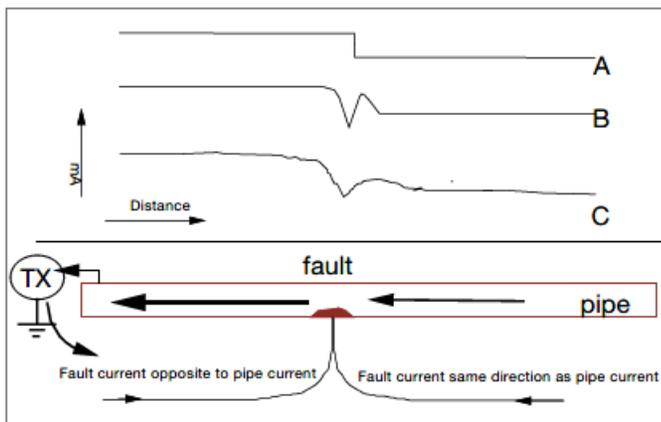
Los resultados de la corriente de PCMx dependen de la corriente de localización. Si la corriente de PCMx ha caído por debajo de 100 mA en un estudio largo, es probable que la corriente de localización también sea baja. Es posible obtener resultados utilizando un transmisor portátil cercano para proporcionar una señal de localización.

Utilice una frecuencia diferente de la frecuencia de localización del transmisor PCMx.

8.6 Interpretar los resultados de la inspección

Tomando una situación clásica como se muestra en la Figura 8.1, el gráfico "A" muestra la respuesta ideal que es una pérdida de corriente de señal y una respuesta escalonada, pero excluye cualquier efecto de las corrientes de falla en el suelo.

En la práctica, los resultados obtenidos requieren cierta interpretación porque a veces el campo magnético



detectado desde la tubería puede verse afectado por otras rutas de señal en el suelo, incluso alrededor de la posición de los defectos del revestimiento.

Fig. 8.1: Interpretación de resultados

La Figura 8.1 El gráfico "B" muestra los efectos teóricos de la corriente de falla en el suelo. Tenga en cuenta que la corriente de falla local ingresa a la tubería desde ambas direcciones y esto distorsiona el campo magnético alrededor de la tubería cerca de la falla. A poca distancia de la falla, las corrientes de tierra se restan de la corriente de la tubería, que se mide como reducción de corriente. A poca distancia después de la falla, se agregan a la corriente de la tubería, que se mide como aumento de corriente. A cierta distancia de la falla, la corriente se estabiliza.

Si se observa este efecto local, es útil para detectar defectos.

En Figura 8.1 el Gráfico "C" muestra lo que se esperaría en la situación real si las corrientes de PCMx se trazaran sobre una sección de tubería con un defecto de revestimiento.

Dependiendo de las características de la falla, el efecto de la distorsión del campo magnético se extenderá a una distancia de quizás 2 a 10 metros a cada lado de la falla, y el efecto variará dependiendo del tipo y de la severidad de la falla.

Una falla causada por el contacto de la tubería inspeccionada con otra estructura, como otra tubería o cable que atraviesa la tubería, mostrará alguna distorsión del campo magnético directamente sobre el contacto, pero es poco probable que muestre el aumento de la corriente después de la falla.

Estos efectos son más notorios cuando la inspección se realiza a una distancia corta a ambos lados de una falla.

Esto resalta la necesidad de realizar inspecciones en una sección completa antes de intentar una inspección más detallada de las áreas sospechosas.

8.7 Uso de dBmA para el mapeo de la corriente de la tubería

El localizador PCMx muestra la corriente como mA y también guarda los registros de datos en mA. Cuando los registros de datos se cargan en la aplicación PCM Manager, los registros de datos se pueden mostrar y guardar en un archivo como mA o dBmA. Consulte el manual de funcionamiento de PCM Manager para obtener más detalles.

La corriente de la señal de CA aplicada a una tubería revestida en perfectas condiciones se perderá por capacitancia a medida que aumente la distancia desde el punto donde se aplica la señal. El PCMx utiliza una señal cercana a CC (4 Hz) para la medición de corriente, por lo que las pérdidas capacitivas son mínimas. El gráfico resultante dibujado usando mA tendrá una pendiente exponencial, porque hay una mayor tasa de pérdida de corriente cerca del transmisor. Vea la Figura 8.2.

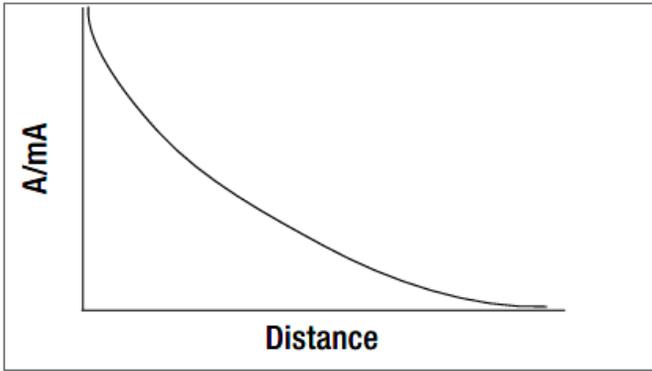


Fig. 8.2: Gráfico de falla de mA

La conversión del resultado de mA exponencial a dBmA logarítmico mostrará el mismo gráfico que una pendiente en línea recta. Vea la Figura 8.3.

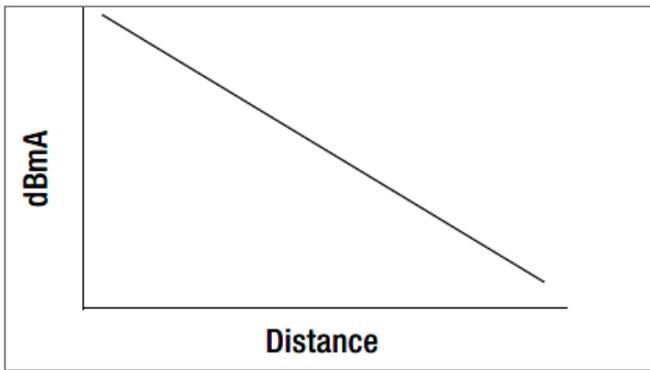


Fig. 8.3: Gráfico de falla de dBmA

Mostrar los resultados usando la pérdida de dBmA por distancia tiene la ventaja de que el gráfico resultante es más fácil de analizar.

Había una tubería revestida, que tenía tres defectos de igual resistencia eléctrica, uno cerca del principio, el siguiente en el medio y otro al final. Si el gráfico de pérdida de corriente se prepara usando mA en la escala vertical, la segunda y tercera fallas se mostrarán como pasos progresivamente más pequeños en el gráfico. Esto se debe a la ley de Ohm y a la pérdida de corriente en la falla anterior. Vea la Figura 8.4.

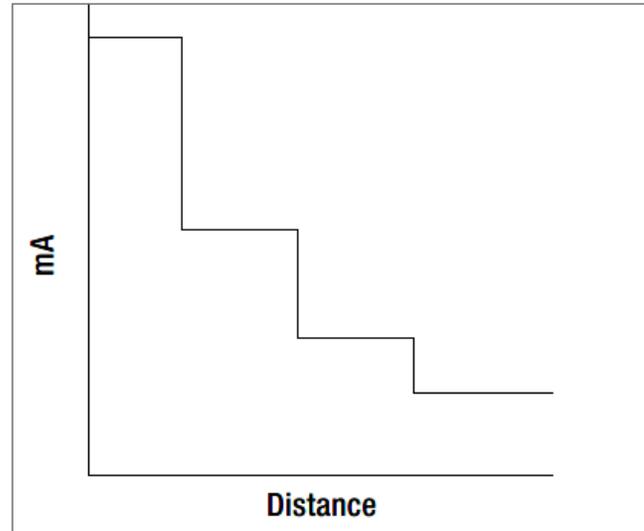


Fig. 8.4: Gráfico de falla de mA

El uso de dBmA como escala vertical daría como resultado pasos iguales en el gráfico para fallas de igual tamaño, independientemente de la cantidad de corriente que se perdió en la primera falla. Vea la Figura 8.5.

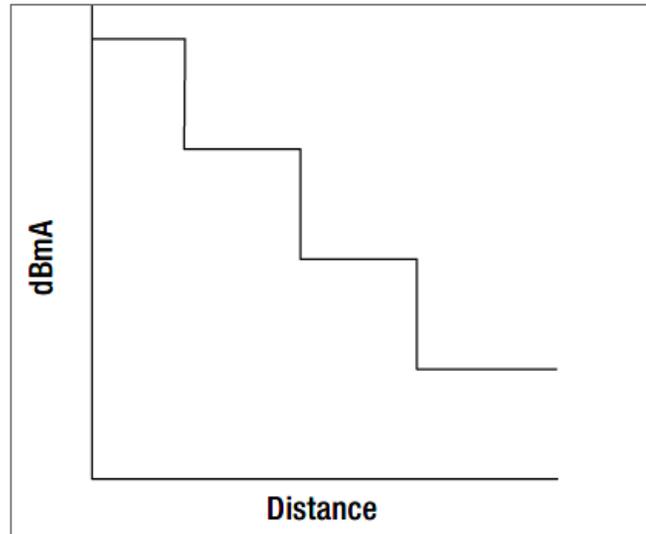


Fig. 8.5: Gráfico de falla de dBmA

Los gráficos muestran tres fallas iguales y los efectos en un gráfico que muestra mA y dBmA.

Tenga en cuenta que el gráfico que muestra mA (Fig. 8.4) a primera vista sugiere que las fallas son de magnitud decreciente. El gráfico que muestra dBmA (Fig. 8.5) muestra claramente que la magnitud de las fallas es igual. Por lo tanto, dBmA muestra la relación de las fallas, mientras que mA solo puede dar lugar a una mala interpretación de los datos debido a la alta pérdida de corriente cerca del transmisor y menores pérdidas más lejos.

En la Figura 8.6, la línea marcada “A” a “E” son los datos recopilados, mientras que la línea “1” a “4” son los datos interpretados.

Tenga en cuenta que en la posición “A” la corriente cae y luego vuelve a casi su nivel original. Esto probablemente se deba a la distorsión de campo de la señal de localización posiblemente causada por otra línea de servicios públicos por encima de la tubería y debe ignorarse o realizarse una investigación adicional.

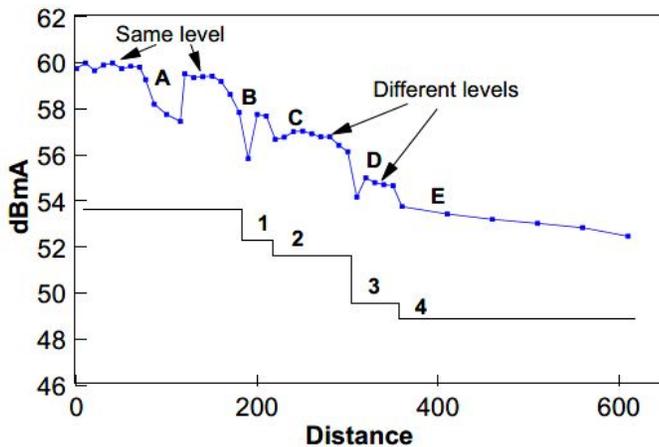


Fig. 8.6: Datos recopilados y resultados interpretados

Los pasos “B” a “E” muestran pasos definidos (con cierta distorsión de campo en el punto de falla) y pérdida de señal. Tenga en cuenta que la lectura recuperada es menor que la señal antes del problema.

Ahora se deben realizar más investigaciones utilizando el bastidor en A del PCMx para señalar la posición exacta de las fallas.

8.8 PCM Manager

PCM Manager para PC

PCM Manager es una aplicación para PC que puede descargarse del sitio web de Radiodetection e instalarse en una PC. Una vez instalado, el localizador PCMx se puede conectar a la PC a través de una conexión USB. Las mediciones de inspección de PCMx almacenadas se pueden cargar y usar para evaluar rápidamente el estado y la posición de los defectos del revestimiento.

Las mediciones del revestimiento se pueden ver y guardar como archivos de tipo CSV, XLMS y KML.

Para obtener información más detallada, está disponible el manual de funcionamiento de PCM Manager para ver o descargar desde el sitio web de Radiodetection y también está incluido en el paquete de descarga de PCM Manager.

PCM Manager para aplicaciones móviles

La aplicación PCM Manager se puede descargar desde la tienda Google Play a un teléfono inteligente o tableta. Las mediciones de inspección de PCMx pueden enviarse a través de Bluetooth a la aplicación, lo que permite a los usuarios ver datos en tiempo real trazados en una variedad de gráficos.

También se puede mostrar Google Maps y trazar las mediciones de la inspección. Funciones como “Caminar hasta” permiten a los operadores caminar hasta puntos previamente trazados en inspecciones en vivo o inspecciones completadas previamente. La función “Caminar hacia adelante” permite que los operadores sean alertados a distancias predefinidas mientras inspeccionan una tubería.

Las inspecciones completadas se pueden enviar por correo electrónico para una evaluación rápida de los resultados y se pueden enviar como un archivo de tipo .CSV.

Si se requiere un GPS más preciso, se puede emparejar un dispositivo GPS externo con el teléfono inteligente o la mesa y usarlo para trazar las mediciones de inspección en Google Map.

Para obtener información más detallada, puede ver o descargar un manual de funcionamiento de PCM Manager para la aplicación desde el sitio web de Radiodetection.

Section 9 Mantenimiento

9.1 Mantenimiento general

El localizador y los transmisores PCMx son robustos, duraderos y resistentes a la intemperie. Sin embargo, puede ampliar la vida de su equipo si sigue estas pautas de cuidado y mantenimiento.

General

Guarde el equipo en un ambiente limpio y seco. Asegúrese de que todos los bornes y enchufes de conexión estén limpios, sin residuos ni corrosión y en buen estado. No utilice este equipo si está dañado o defectuoso.

Baterías y alimentación eléctrica

Utilice baterías alcalinas o de NiMH de buena calidad solamente. Si utiliza un adaptador de CA, utilice solo los adaptadores aprobados por Radiodetection. Utilice solo las baterías de Li-Ion aprobadas por Radiodetection.

Limpieza

ADVERTENCIA! No intente limpiar el equipo mientras esté encendido o conectado a una fuente de energía, como baterías, adaptadores y cables activos.

Asegúrese de que el equipo esté limpio y seco siempre que sea posible.

Limpie con un paño suave y húmedo. Si este equipo se utiliza en sistemas de aguas sucias u otras áreas donde puedan existir riesgos biológicos, use un desinfectante apropiado. No utilice materiales abrasivos o productos químicos, ya que pueden dañar la carcasa, incluidas las etiquetas reflectantes. No utilice mangueras de alta presión.

Desmontaje

No intente desmontar este equipo bajo ninguna circunstancia. El localizador y el transmisor no contienen piezas reparables por el usuario. El desmontaje puede dañar el equipo y/o reducir su rendimiento y puede anular la garantía del fabricante.

Servicio y mantenimiento

El localizador y el transmisor han sido diseñados para minimizar la necesidad de calibración regular. Sin embargo, al igual que con todos los equipos de seguridad, se recomienda (y puede ser exigido por la ley) realizar un servicio al menos una vez por año ya sea en Radiodetection o en un centro de reparaciones aprobado por Radiodetection.

NOTA: La reparación por centros u operadores de servicios no autorizados pueden anular la garantía del fabricante.

Los productos de Radiodetection, como esta guía, están en continuo desarrollo y están sujetos a cambios sin previo aviso. Visite www.radiodetection.com o comuníquese con su representante local de Radiodetection para obtener la información más reciente sobre el localizador PCMx y los transmisores PCM o cualquier producto de Radiodetection.

9.2 Transporte

Mantenga un rango de temperatura dentro de las especificaciones cuando transporte la unidad. Los daños durante el transporte pueden ocurrir por un manejo inadecuado. Se recomiendan los siguientes pasos para minimizar la posibilidad de daños:

- Embale la unidad en su material de embalaje original al enviarla.
- Evite la alta humedad o las grandes fluctuaciones de temperatura.
- Mantenga la unidad alejada de la luz solar directa.
- Evite golpes y vibraciones innecesarios.

9.3 Actualizaciones de software

De vez en cuando, Radiodetection puede lanzar actualizaciones de software para mejorar las funciones y mejorar el rendimiento del localizador PCMx. Las actualizaciones de software son gratuitas.

Puede comprobar si sus productos están al día o actualizarlos mediante la pantalla de actualización de software de PCM Manager.

Consulte el Manual de instrucciones de PCM Manager para obtener más información.

Todos los usuarios registrados reciben alertas por correo electrónico y notificaciones de nuevas versiones de software.

NOTA: Para actualizar el software es necesario haber creado una cuenta a través de PCM Manager y tener una conexión a Internet activa.

9.4 Garantía

Los localizadores PCMx están cubiertos por una garantía de 1 año como estándar.

Los clientes pueden extender el período de garantía a un total de 3 años registrando el PCMx dentro de los 3 meses posteriores a la compra.

El registro se realiza utilizando la aplicación de software PCM Manager.

Periódicamente, Radiodetection puede publicar un nuevo software para mejorar el rendimiento o agregar nuevas funciones a los productos. Al registrarse, los usuarios se beneficiarán de la suscripción de alertas por correo electrónico para informar acerca de nuevo software y ofertas especiales sobre su gama de productos.

Los usuarios podrán optar por no recibir estas comunicaciones sobre software o técnicas, en cualquier momento, así como de recibir material de promoción.

Debido a una política de desarrollo continuo, nos reservamos el derecho a alterar o modificar cualquier especificación publicada sin previo aviso. No se puede copiar, reproducir, transmitir, modificar ni utilizar este documento, ya sea de forma total o parcial, sin el consentimiento previo por escrito de Radiodetection Ltd.

Se cree que la información proporcionada por Radiodetection es precisa y confiable. Sin embargo, Radiodetection no asume ninguna responsabilidad por su uso ni por cualquier infracción de patentes u otros derechos de terceros que puedan resultar de su uso. No se concede ninguna licencia implícita o de otro modo en virtud de los derechos de patente de Radiodetection o de terceros.

Nuestra misión

Proporcionar los mejores equipos y soluciones de su clase, para prevenir daños a la infraestructura crítica, administrar activos y proteger vidas.

Nuestra visión

Ser el líder mundial en la gestión de infraestructura y servicios públicos críticos.

Nuestras ubicaciones



EE. UU.

Raymond, ME
Kearneysville, WV

Canadá

Vaughan, ON
Mississauga, ON



Europa

Reino Unido **HQ**
Francia
Alemania
Países Bajos



Asia Pacífico

India
China
Hong Kong
Indonesia
Australia

Visite: www.radiodetection.com Síguenos en:



Escanee para ver la lista completa de la ubicación de nuestras oficinas

