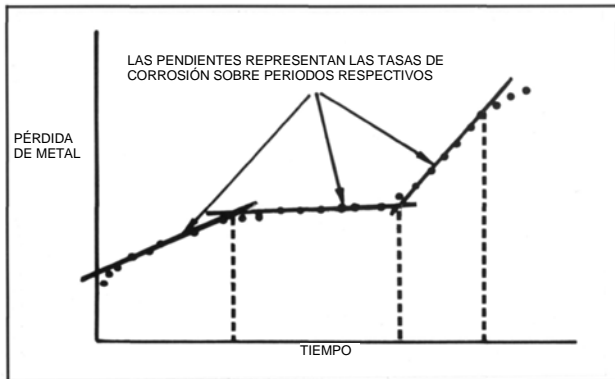


Guía para la selección de sondas CORROSOMETER®

APLICACIONES GENERALES

Las sondas y los instrumentos CORROSOMETER® determinan la pérdida de metal por corrosión o erosión mediante el método de resistencia eléctrica. Este método puede utilizarse en prácticamente cualquier entorno, con excepción de los metales líquidos o algunas sales conductivas fundidas.

Los instrumentos CORROSOMETER® miden directamente la **pérdida de metal** en las sondas CORROSOMETER®. Representar la pérdida de metal como una función del tiempo permite determinar la **tasa de corrosión**. La pendiente de la curva representa el



promedio de la **tasa de corrosión** en el intervalo seleccionado.

PRINCIPIO DE OPERACIÓN

La resistencia eléctrica de una sección de material eléctricamente conductivo, como un metal, puede expresarse mediante la fórmula.

$$R = \rho \frac{L}{A}$$

donde: ρ es la resistencia eléctrica intrínseca del material

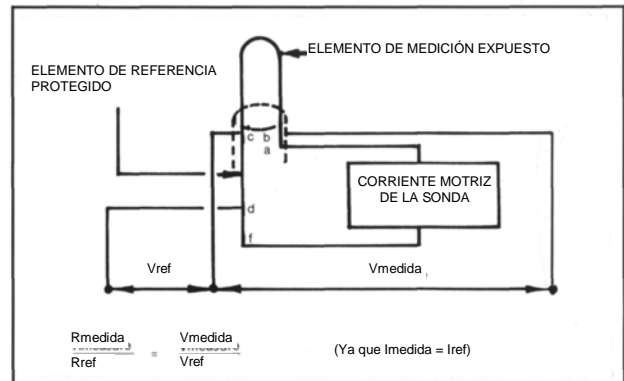
L es la longitud de la sección

A es el área transversal de la sección

La resistencia intrínseca (ρ) varía de una aleación a otra y depende de la temperatura.

Para una determinada aleación a una temperatura constante, la resistencia eléctrica de una muestra de longitud fija aumenta a medida que disminuye el área transversal. En consecuencia, se podría utilizar la medición de la resistencia eléctrica para determinar la pérdida de metal.

La compensación del cambio de resistencia con la temperatura se logra mediante el uso de un elemento de referencia protegido del proceso de corrosión. A medida que la resistencia eléctrica del elemento de medición



aumenta con la temperatura, también aumenta la resistencia eléctrica del elemento de referencia. Sin embargo, el cociente de resistencia de los dos elementos no cambia, de modo que se compensan automáticamente los cambios en la temperatura.

Debido a que las sondas CORROSOMETER® poseen una resistencia eléctrica menor que los cables de conexión y los conectores, se deben utilizar cables de monitoreo de la corriente eléctrica y el voltaje separados. Al activar los elementos de las sondas con la misma corriente eléctrica, se determina el cociente de resistencia de los elementos al medir el cociente de voltaje de los elementos.

CONFIGURACIONES DE MONTAJE DE LA SONDA

Existe una amplia variedad de sondas CORROSOMETER® para combinar con diversas aplicaciones. Las principales categorías de sonda son las siguientes.

1. Sondas de monitoreo de procesamiento interno
 - a. Desmontables bajo presión del sistema
 - b. No desmontables bajo presión del sistema
2. Sondas de laboratorio
3. Sondas de monitoreo externas y estructurales
4. Sondas de monitoreo ambiental

En general, las sondas CORROSOMETER® poseen elementos detectores hechos con el metal o la aleación para la que se requieren los datos de corrosión. Los cuerpos de las sondas pueden tener la misma aleación, aunque más densa, o una aleación más elevada y menos corrosiva. Se proporcionan detalles en la hoja de datos de cada modelo de sonda.

Sondas de procesamiento interno para monitoreo, desmontables bajo presión del sistema

Las sondas que son desmontables bajo presión del sistema resultan particularmente útiles para permitir inspeccionar o cambiar sondas sin interrumpir o aislar el sistema. Hay dos sistemas disponibles, según la presión.

- a. SISTEMA RETRÁCTIL para presiones superiores a 1.500 lppc.
- b. SISTEMA RECUPERABLE para presiones superiores a 3.600 lppc y 6.000 lppc.

Las sondas de procesamiento RETRÁCTILES se introducen en el sistema por medio de una caja de empaquetadura montada de forma externa a una válvula. Se dispone de un dispositivo retráctil especialmente diseñado para insertar o retirar la sonda a presiones demasiado elevadas como para permitir la operación manual segura (más de 150 lppc requieren una fuerza de inserción superior a 50 lb.).

Las sondas de procesamiento RECUPERABLES están selladas al sistema con un adaptador de acceso COSASCO®. Se utilizan una válvula de servicio y un recuperador COSASCO® separados para insertar y retirar las sondas en sistemas bajo presión.

Sondas de procesamiento interno para monitoreo de tipo fijo (no desmontables bajo presión del sistema)

Las sondas que no son desmontables bajo presión del sistema a veces se utilizan por motivos de economía o limitaciones de procesamiento especiales. Se las puede colocar con una brida o una conexión NPT roscada. Las conexiones NPT están disponibles con longitud fija o ajustable.

ELEMENTOS PARA LA MEDICIÓN DE LA CORROSIÓN

Se dispone de diversas formas de elementos CORROSOMETER®.

Para obtener datos sobre la corrosión de buena calidad, es importante seleccionar la forma de elemento más adecuada y especialmente, la sensibilidad correcta de la sonda.

Los elementos están disponibles en una amplia variedad de aleaciones; consulte las hojas de datos de las sondas para conocer las aleaciones disponibles para cada tipo.

Elementos de la sonda tipo lámina, tubo e hilo de alambre

Estos elementos son generalmente más económicos y están disponibles en una variedad de aleaciones más amplia que para otras formas de los elementos. Se dispone de dos formas de sellado del elemento para proteger el elemento de referencia que se encuentra dentro del cuerpo de la sonda.

Las juntas herméticas entre el vidrio y el metal ofrecen la mayor integridad en sellado y son generalmente adecuadas para líquidos de procesamiento en el rango de 0-9 pH y temperaturas hasta 500 °F. No son adecuadas para líquidos que contienen iones de fluoruro que atacan al vidrio, la cerámica y el epoxi.

El revestimiento de Teflon® y el relleno con cerámica proporcionan un sellado alternativo del elemento de referencia, en los elementos auxiliares.

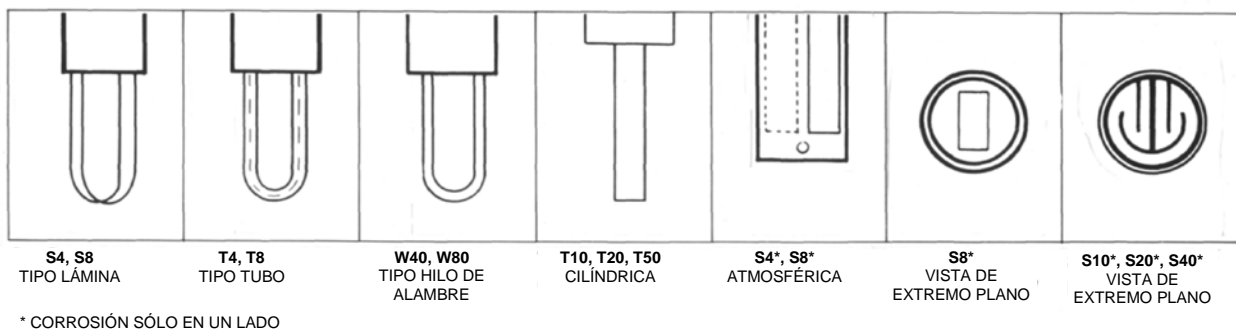
Elementos cilíndricos

El elemento de estas sondas está directamente soldado al cuerpo de la sonda, a fin de proporcionar la más alta integridad de la junta para entornos agresivos. Poseen una amplia área de la superficie dedicada a la medición, la más rápida respuesta dinámica a las temperaturas transitorias y la menor susceptibilidad al efecto de cualquier depósito de sedimentos conductivos (como el sulfuro de hierro) que estuviera presente. Su construcción permite que estas sondas se utilicen en entornos con una gama de pH de 0-14, con temperaturas hasta 500 °F (260 °C). También se dispone de un modelo para temperaturas elevadas, superiores a 50 °F.

El cuerpo de la sonda con elemento cilíndrico normalmente posee la misma aleación que el elemento, para prevenir los efectos de la posible corrosión galvánica entre el cuerpo de la sonda y el elemento.

Elementos planos (de limpieza)

Se dispone de sondas con elemento plano para ocasiones en las que es particularmente necesario monitorear efectos localizados de la pared, o cuando una protuberancia en la línea podría provocar daños en la sonda; por ejemplo, durante operaciones de raspado de tuberías (pigging).



MATERIALES DE LA SONDA

Se debe verificar con atención que los componentes humedecidos de la sonda sean compatibles con el líquido del proceso. Los regímenes de presión se especifican en base a ello. Las sondas CORROSOMETER® están diseñadas con capacidad de contener la presión más allá del elemento de la sonda. Sin embargo, se puede perjudicar el régimen de presión si la sonda no se retira dentro de un período de tiempo razonable una vez que el elemento de la sonda ha caducado.

Cuerpo de la sonda y partes húmedas

Para sondas con elemento auxiliar y plano (de limpieza), los materiales estándares del cuerpo son acero inoxidable 304 y 316. Las sondas con elemento cilíndrico generalmente poseen partes húmedas de la misma aleación que el elemento de la sonda.

Juntas del elemento de la sonda

El Teflon® posee un régimen máximo de hasta 500 °F (260 °C). Las juntas de vidrio poseen un régimen máximo de hasta 500 °F (260 °C) en una gama de pH menor que 9. Para las sondas cilíndricas estándares, la temperatura de funcionamiento del proceso está limitada a 500 °F (260 °C) por los aislantes internos de Teflon®. Para las sondas con elemento cilíndrico para altas temperaturas, el aislamiento interno es de cerámica.

Material de relleno de la sonda

Los materiales de relleno estándares de la sonda son de cerámica o epoxi. En las sondas con elementos auxiliares que no están sellados en vidrio, este material podría humedecerse aun más con el líquido del proceso. En las sondas con elementos auxiliares y cilíndricos sellados en vidrio, este material de relleno sólo se humedecerá tras la penetración del elemento de corrosión.

CONFINAMIENTO DE LA PRESIÓN

Todas las sondas de procesamiento CORROSOMETER® incorporan un conector eléctrico herméticamente sellado que mantiene la presión nominal completa. Este conector debería considerarse como la junta principal. Los elementos de las sondas CORROSOMETER® están diseñados para una máxima integridad operativa; pero por naturaleza propia estos elementos son sacrificiales. Por este motivo, las juntas de los elementos no se deben considerar en términos de confinamiento del proceso. Se dispone de diseños de sonda especializados que incorporan juntas de 100% Teflon® (por ejemplo, para aplicaciones con ácido hidrofúrico) y juntas secundarias adicionales para los trabajos más difíciles.

CUADRO DE SELECCIÓN DE INTERVALO DE SONIDAS

TIPO DE ELEMENTO SONDA ESTÁNDAR	TASAS DE CORROSIÓN BAJAS	TASAS DE CORROSIÓN MEDIAS	TASAS DE CORROSIÓN ALTAS	INTERVALO DE SONIDAS MILÉSIMAS (mm)
	MILÉSIMAS POR AÑO (0.001")			
	.4 .6 .8 1 2	4 6 8 10 20	40 60 80 100 200	
TF50*	200 VECES IGUAL DE SENSIBLE QUE LA S4*			0.01 (.00025)
S4				1.0 (0.025)
S4*, S8, T4				2.0 (0.050)
S8*, T8				4.0 (0.100)
S10*, T10				5.0 (0.125)
S20*, T20, W40				10.0 (0.250)
S40*, W80				20.0 (0.500)
T50				25.0 (0.625)
	.025	0.25	2.5	
		mm POR AÑO		
	25	250	2,500	
		MICRONES POR AÑO		

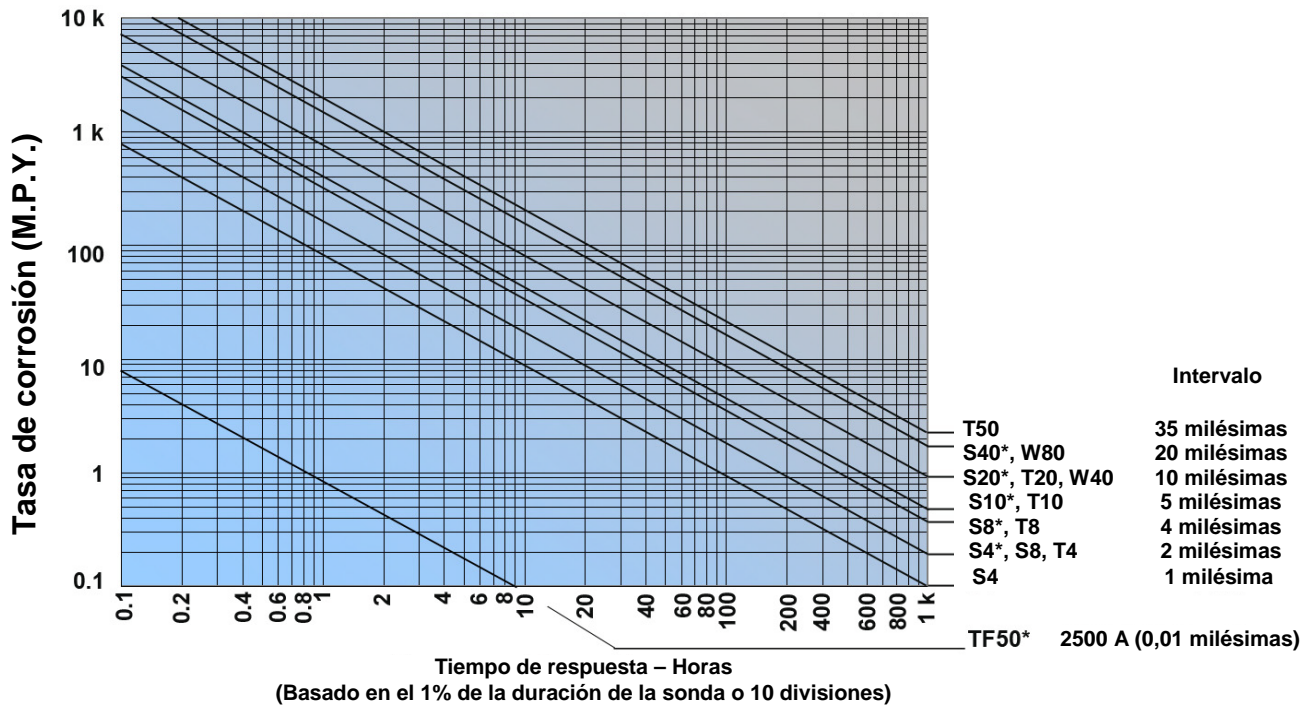
CLAVE A REEMPLAZO EN 2 AÑOS C REEMPLAZO EN 3 MESES
B REEMPLAZO EN 1 AÑO D REEMPLAZO EN 6 SEMANAS

SELECCIÓN DE SENSIBILIDAD DE LA SONDA

Elegir la sensibilidad correcta de la sonda es la clave para obtener los mejores resultados del programa de monitoreo de la corrosión de la manera más rentable posible. Una sonda sensible responderá más rápidamente a las alteraciones en el proceso que una con un intervalo más amplio; sin embargo, el elemento se corroerá y deberá reemplazarse con mayor frecuencia. Los elementos sensibles (por ejemplo, el T4) son la mejor alternativa cuando las tasas de corrosión previstas en general son bajas o cuando se desea obtener una respuesta rápida a los cambios, como en una prueba a corto plazo. Se recomienda el uso de elementos menos sensibles, con mayor duración cuando las tasas de corrosión son medianas a altas y el objetivo del programa sea asegurar que las tasas de corrosión permanecen dentro de los límites aceptables, en lugar de detectar rápidamente

alteraciones en el proceso. En general, se recomienda seleccionar los elementos para reemplazarlos cada 9-12 meses, a fin de lograr la combinación óptima de sensibilidad y respuesta. En los casos en que la respuesta sea la principal consideración, consulte el GRÁFICO DE TIEMPO DE RESPUESTA DE LA SONDA. Por ejemplo, si se requiere una respuesta dentro de un máximo de 12 horas para una tasa de corrosión de 25 mpy, se debe utilizar un elemento T4 (o más sensible). Un elemento T8 responderá en aproximadamente 18 horas. Este gráfico se basa en el nivel práctico de detección para una sonda CORROSOMETER®; 1% de duración de la sonda o 10 divisiones en todo el intervalo de 1000 divisiones de la sonda.

Gráfico de tiempo de respuesta de la sonda



Rohrbach Cosasco Systems, Inc.
 11841 East Smith Avenue
 Santa Fe Springs, CA 90670, EE.UU.
 Tel.: (1) 562-949-0123 Fax: (1) 562-949-3065
 Teléfono gratuito desde EE.UU.: 800-635-6898
 Correo electrónico: rcs@rohrbackcosasco.com
 Sitio Web: <http://www.rohrbackcosasco.com>



ISO 9001:2000
 Certificate No. FM 10694