Liquitrend QMW43

Detección, cuantificación y calificación segura de adherencias y suciedad

White Paper





Julia Rosenheim Product Manager Endress+Hauser SE+Co. KG

Registrarse

1	Funcionamiento de Liquitrend QMW43	3
2	Interpretación de la señal de medición de Liquitrend QMW43 en depósitos o tuberías vacíos	4
3	Interpretación de la señal de salida de Liquitrend QMW43 en tuberías o depósitos llenos	4
4	Procedimiento en la aplicación para detectar adherencias o incrustaciones antes y después de la limpieza	5
5	Procedimiento en la aplicación para determinar el grosor relativo de las adherencias en tuberías y depósitos llenos	6
6	Procedimiento en la aplicación para optimizar los ciclos de limpieza según la necesidad del proceso	8
7	Dogumon	11







Detección, cuantificación y calificación segura de adherencias y suciedad en depósitos y tuberías llenos mediante Liquitrend QMW43

Cuando los productos se calientan, enfrían o transportan, a menudo encontramos adherencias o suciedad no deseados en tuberías o depósitos. Durante estos procesos, se forman capas que normalmente son muy delgadas. Sin embargo, incluso las adherencias finas pueden provocar problemas de limpieza o de transferencia de calor. ¿Cómo podemos detectar estas adherencias de manera fiable y también cuantificar y calificar el alcance de la suciedad sin tener que abrir el depósito o las tuberías?

En estos casos, Liquitrend QMW43 podemos presentar una solución al problema.

1 Funcionamiento de Liquitrend QMW43

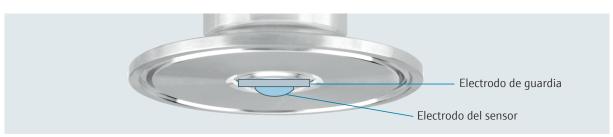
El Liquitrend QMW43 es un dispositivo de medición que contiene dos electrodos circulares instalados. Los electrodos están separados por una capa de PEEK de grado alimentario aislante. El electrodo sensor interno se usa para definir la altura de las adherencias en productos conductores y no conductores. El electrodo protector externo solo se usa para determinar la conductividad de los productos y como un factor determinante para el cálculo de la altura de las adherencias en productos conductores. Liquitrend utiliza un ciclo de medición capacitivo y conductivo para determinar la altura las adherencias en el sensor. De esta manera, el software de la electrónica del Liquitrend QMW43 siempre puede usar el algoritmo de medición correcto en función del producto, lo que permite obtener la máxima exactitud en la medición. Debido al uso de ambos modos de medición —el capacitivo y el conductivo—, el Liquitrend QMW43 también puede reaccionar de manera rápida y eficiente ante las diferentes situaciones en las que hay producto en la superficie del sensor, estando la tubería llena.

Productos conductores:

En un producto conductor como el agua, la leche, la cerveza o productos similares, su conductividad se mide a través de la medición de corriente del electrodo protector, es decir, la resistencia de los productos contra el flujo de corriente del electrodo protector a tierra. Las adherencias del sensor se determinan mediante la comparación de la corriente en el electrodo del sensor y la corriente en el electrodo protector contra tierra. Esta relación es proporcional a la altura de las adherencias en el sensor. El tipo de producto y la altura de las adherencias en el sensor tienen una influencia directa en la señal de medición.

Productos no conductores:

Al medir en productos no conductores como la grasa, los azúcares concentrados o productos similares, el modo de medición es solo capacitivo. Dentro de este modo de medición, la amplitud de la señal del electrodo del sensor se usa para establecer la altura de las adherencias en la superficie del sensor de forma precisa. Si se necesita una alta precisión en la señal, el conocimiento de la constante dieléctrica (CD) es una condición previa. La amplitud de la señal del electrodo del sensor es equivalente a la altura de las adherencias en la superficie del sensor. Como base para calcular, se toma una CD estándar de CD = 13 preestablecida en la electrónica del dispositivo. Este factor también puede modificarse manualmente o mediante la medición de la CD real de los productos a través del Liquitrend QMW43. De esta forma, podemos medir la altura de las adherencias en el sensor de manera fiable y proporcional incluso con productos con una CD baja.



Interpretación de la señal de medición de Liquitrend QMW43 en depósitos o tuberías vacíos

En depósitos o tuberías vacíos, las señales del sensor representan la altura real de las adherencias de productos residuales en el sensor en milímetros (mm). La conductividad residual de estas adherencias se mide en microsiemens por centímetro (μ S/cm). Cuando se vuelve a llenar la tubería, se puede medir toda la corriente esperada en los electrodos. El dispositivo mide la conductividad de los productos en la tubería o depósito a la temperatura determinada. Al mismo tiempo, el Liquitrend QMW43 generará un valor de altura de las adherencias de entre 9 y 10 mm. En una tubería o depósito limpio y lleno verificado, estos valores de medición serían el valor inicial ("punto cero") para una interpretación de la señal en una tubería o depósito lleno.

Interpretación de la señal de salida de Liquitrend QMW43 en tuberías o depósitos llenos

Cuando hay adherencias o incrustaciones en la superficie del sensor, esto cambia la corriente o las señales capacitivas que se pueden medir y su relación entre sí. El valor medido "buildup" (adherencias) cambia a medida que se forman las adherencias en la superficie del sensor. Al mismo tiempo, también se adapta la conductividad medida. Este cambio en la conductividad puede ser relativamente pequeño, en función del tipo y la cantidad del recubrimiento o la suciedad. Por lo tanto, mediante el comportamiento de la señal en el valor medido "buildup", el recubrimiento o suciedad puede detectarse de forma fiable. Cuantas más adherencias o recubrimiento se acumulen, mayor será el cambio en el valor de señal "buildup" en comparación con el valor inicial ("punto cero") en el producto medido. Por ejemplo, un cambio de 9,6 mm a 9,7 mm indica cantidad muy pequeña de adherencias en el mosto frío, mientras que el cambio de 9,6 mm a 9,9 mm en el mosto caliente describe una acumulación de suciedad mucho más pesada.

El tipo de suciedad o recubrimiento también cambia ambas señales de medición si el Liquitrend QMW43 está ubicado en una tubería o depósito lleno de producto conductor:

- a) Si las adherencias son conductoras y tienen un alto valor de CD (p. ej., el detergente o el mosto), la señal de "buildup" se eleva y la conductividad del líquido también cambia a un valor ligeramente superior al inicialmente medido.
- b) Si las adherencias no son conductoras pero tienen un alto valor de CD (p. ej., la miel), el valor medido de la señal de "buildup" aumenta con un recubrimiento de esta naturaleza. Al mismo tiempo, también baja la conductividad medida.
- c) Si el recubrimiento o las adherencias no son conductores y al mismo tiempo tienen un valor de CD bajo (p. ej., la grasa), esto conlleva una disminución en el valor de "buildup" de la señal medida con este tipo de ensuciamiento. Al mismo tiempo, también baja la conductividad medida.

Este modo del equipo se puede usar con la limpieza in situ (CIP) **para detectar adherencias o incrustaciones, evaluar la resistencia de las incrustaciones que se han producido y optimizar los ciclos de limpieza**. Además, el modo del equipo se puede utilizar para llevar a cabo el análisis de un problema.

4 Procedimiento en la aplicación para detectar adherencias o incrustaciones antes y después de la limpieza

La detección de suciedad o incrustaciones antes y después de la limpieza se puede conseguir fácilmente con las señales de medición del Liquitrend QMW43 y se puede programar en el sistema de control.

Para ello, se debe seleccionar un punto inicial o "punto cero" para la evaluación de las señales del equipo. Un buen punto inicial es, por ejemplo, la fase de agua después de la limpieza antes de que la producción empiece. En este punto, la tubería o el depósito están limpios y llenos de agua.

Las señales del Liquitrend QMW43 adquieren un valor específico para esta situación. Por ejemplo: conductividad: $300~\mu S/cm~y~$, buildup": 9,5~mm

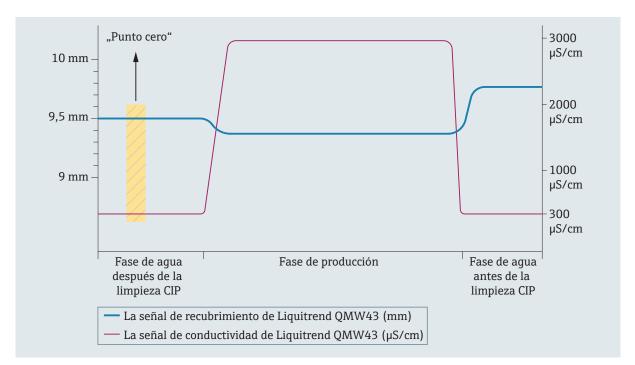
Cuando se inicia la fase de producción y el producto se transporta a través de la tubería o el depósito, pueden comenzar a formarse pequeñas adherencias o incrustaciones en la tubería o la pared del depósito.

Durante la siguiente limpieza preliminar con agua, estos pueden ser detectados por los valores de señal modificados del Liquitrend QMW43. Las incrustaciones podrían, por ejemplo, aparecer de la siguiente manera: conductividad: 310 μ S/cm y "buildup": 9,7 mm en comparación con los valores de medición originales al "punto cero".

Este cambio de señal significa que se ha formado adherencias durante la fase de producción. El objetivo de la fase CIP es eliminar estas incrustaciones y limpiar la tubería o el depósito sin dejar ningún residuo.

Si la limpieza CIP fue exitosa, el Liquitrend QMW43 muestra la señal de salida del punto inicial nuevamente en la fase de agua. En este ejemplo: conductividad: $300~\mu\text{S/cm}$ y "buildup": 9,5~mm Esto se puede utilizar en el sistema de control como documentación y evidencia para la validación de la limpieza.

Si la limpieza CIP no tuvo éxito en la eliminación de las incrustaciones, el valor de la señal del Liquitrend QMW43 no estará en el "punto cero" de la señal de salida previamente determinada, pero seguirá teniendo un valor diferente. Por ejemplo: conductividad: 300 μ S/cm y "buildup": 9,6 mm Este resultado puede usarse para documentar el proceso de limpieza y para justificar una prolongación específica del ciclo de limpieza o producción en el sistema de control.



Ejemplo 1: "punto cero" / definición del punto inicial en la fase de agua

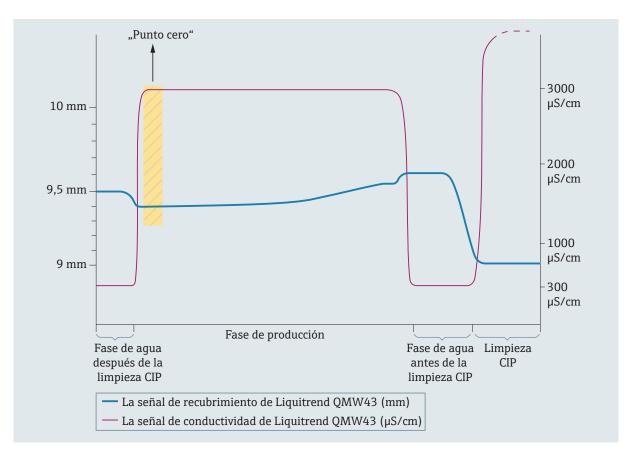


Procedimiento en la aplicación para determinar el grosor relativo de l as adherencias en tuberías y depósitos llenos

En tuberías o depósitos llenos, la dinámica de la señal de medición "buildup" en el rango de valores entre 9 y 10 mm es importante. En este caso, el sensor indica que debe ser una tubería llena o un depósito lleno. Los cambios eléctricos en la cara del sensor debido a depósitos o incrustaciones se expresan por el cambio en la señal entre 9 y 10 mm.

El usuario quiere estimar el grosor de un recubrimiento en esta etapa. Entonces quiere optimizar su proceso sobre la base de esta información.

Para este propósito, se debe determinar el punto de inicio en los productos. Después de la limpieza y posterior enjuague con agua, el punto inicial ahora se determina en la fase del producto, donde hay una tubería limpia llena de producto.



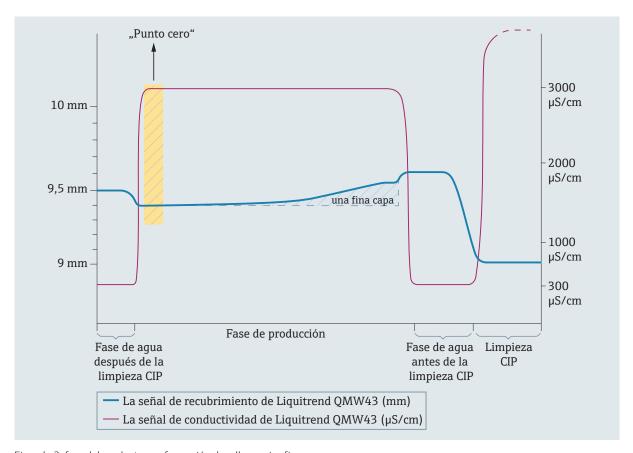
Ejemplo 2: "punto cero" / definición del punto inicial en la fase del producto

En este ejemplo, las señales se representan de la siguiente manera para un producto conductor: conductividad: $3.000 \,\mu\text{S/cm}$ y "buildup": $9.4 \,\text{mm}$.

Cuando la producción comienza de nuevo, la contaminación por adherencias podría continuar creciendo debido al efecto de, p. ej., un calentamiento en el proceso. Esta suciedad se expresa en las señales del sensor de la siquiente manera, por ejemplo: Conductividad: $3.000~\mu S/cm~y~buildup$ ": 9,5~mm.

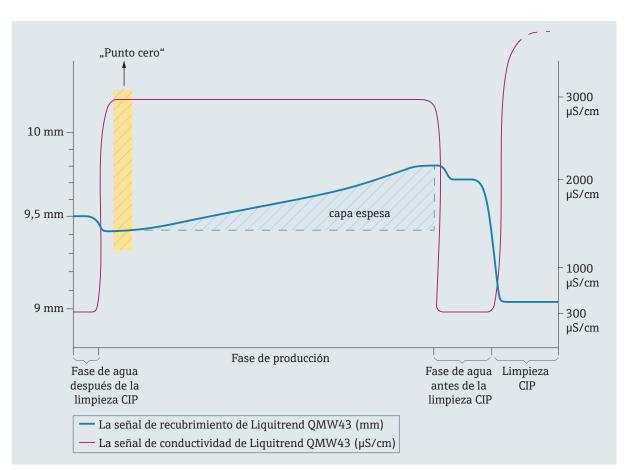
A medida que el proceso continúa y el grosor de las adherencias aumenta, el valor "buildup" del sensor continuará aumentando en proporción al aumento en el grosor de las adherencias. La diferencia entre el valor inicial y el valor medido "buildup", en este caso 9.5~mm - 9.4~mm = 0.1~mm, no debe verse como una indicación absoluta de la altura real las adherencias. Más bien, es una medición proporcional que muestra si hay más o menos adherencias.

Para una evaluación del grosor real de las adherencias, la tubería o depósito debe vaciarse y la señal de medición debe registrarse en el depósito o tubería vacía y sucia con el recubrimiento presente en el sensor. De este modo, queda claro a qué grosor de recubrimiento real corresponde el valor diferencial previamente determinado de 0,1 mm.



Ejemplo 3: fase del producto con formación de adherencias finas

Si se va a determinar si se forman adherencias o incrustaciones gruesas durante la fase de producción, el operador de la planta debe considerar el valor inicial en relación con los valores medidos en desarrollo durante la fase de producción. Si la pendiente de este desarrollo es muy empinada, esto indica un recubrimiento fuerte. Sin embargo, si el gradiente es progresivo, se trata de adherencias más delgadas y de crecimiento lento.

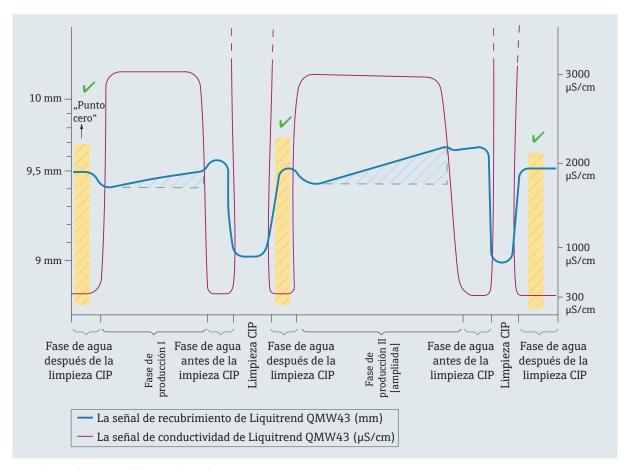


Ejemplo 4: fase del producto con formación de adherencias gruesas

Procedimiento en la aplicación para optimizar los ciclos de limpieza según la necesidad del proceso

Las descripciones que preceden a este capítulo se pueden usar para optimizar los ciclos de limpieza. Si los ciclos de limpieza se van a optimizar para adaptarse a las necesidades del proceso, primero se debe registrar un status quo. Para este propósito, los valores de medición del punto inicial en la fase de agua y producto se determinan como se describe anteriormente. Sobre la base de estos valores, se evalúa el aumento del grosor de las adherencias que se forman y el éxito de la limpieza después de la fase de producción. Si se conoce el estado inicial y se puede determinar que no hay problemas debido a una limpieza insuficiente, el ciclo de producción puede extenderse en el tiempo. Por ejemplo, hasta que la señal de medición del Liquitrend QMW43 indique un valor de adherencias más alto que el registro de status quo.

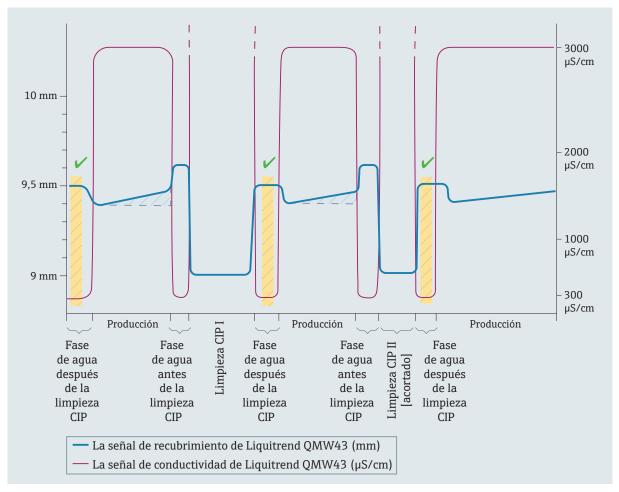
En este punto, se puede volver a realizar una limpieza CIP para determinar si se puede lograr el estado inicial limpio de la tubería llena de agua o el depósito lleno de agua. Si este es el caso, se puede mantener la extensión del tiempo de producción y se puede optimizar el tiempo efectivo de limpieza.



Ejemplo 5: prolongación del tiempo de producción

People for Process Automation

Del mismo modo, el operador de la planta puede reducir el tiempo de limpieza en la medida necesaria para alcanzar el objetivo. Para este propósito, se utiliza la información de medición del Liquitrend QMW43 en la fase de agua antes y después de la limpieza CIP. El operador de la planta acorta el tiempo de limpieza real y verifica después de la limpieza si el estado inicial del "punto cero" puede alcanzarse nuevamente. Si este es el caso, el tiempo de limpieza reducido es suficiente para alcanzar el objetivo de una instalación limpia y se pueden reducir los tiempos de seguridad utilizados anteriormente.



Ejemplo 6: acortamiento de los tiempos de limpieza



7 Resumen

Si se evalúan las señales de medición del Liquitrend QMW43 (conductividad y "buildup"), se puede obtener información valiosa de toda la secuencia del proceso y el comportamiento de los productos en el proceso.

Mediante la interpretación de la señal, se puede reducir el tiempo requerido para la limpieza o se puede prolongar el tiempo disponible para la producción. Ambos enfoques aumentan la productividad del proceso y, a su vez, la disponibilidad de la planta.

Además, al interpretar las señales de medición del Liquitrend QMW43, se puede realizar un análisis más profundo del problema si es necesario.

Las señales de medición del Liquitrend QMW43 también sirven al operador de la planta para documentar el estado de la planta. Estas aseguran la continuidad de los procesos y la documentación y crean transparencia.

Contact

Endress+Hauser SE+Co. KG Hauptstraße 1 79689 Maulburg Germany

Tel +49 7622 28 0 Fax +49 7622 28 1438 info.ehlp@endress.com www.ehlp.endress.com

