

OTT SVR 100: PREGUNTAS FRECUENTES

UBICACIÓN – GENERAL

1: El sensor de radar SVR 100, ¿se tiene que instalar por encima del agua? ¿A qué distancia de la orilla se puede realizar la medición?

Siempre que sea posible el sensor deberá colocarse de modo que detecte el área de la máxima velocidad superficial desde la perpendicular de la superficie. En secciones uniformes esta área suele ubicarse en el centro del curso de agua. Una medición desde la orilla es crítica porque en este caso la energía que vuelve al sensor es mucho menor. Además, el software no compensará el ángulo de orientación (ángulo de visión desde la orilla en dirección al centro de la corriente).

2: ¿Qué distancia máxima debe existir entre el sensor y la superficie del agua? 25 metros.

3: ¿Cuál es la temperatura mínima de aplicación?

El SVR 100 opera en un rango de temperaturas entre -40°C y +85°C. Para una medición, sin embargo, el agua debe estar libre de hielo.

4: La velocidad de las ondas, ¿se corresponde siempre con la velocidad de la corriente?

Sí, un principio básico de los radares de velocidad superficial es que las ondas de la superficie del agua se mueven a la velocidad del flujo.

5: En cauces o secciones con mayor nivel de agua, ¿es un problema la presencia permanente de ondas?

Sí, con una presencia permanente de ondas no se puede hacer una medición representativa del caudal de la sección. Las ondas permanentes pueden provocar mediciones de velocidad erróneas.

6: ¿Cómo se realiza la calibración en cauces de ríos que suelen estar secos? Y en caso de lluvia, ¿no hay ningún modo de comprobar el valor medido?

La calibración se hace utilizando el software Prodis 2. En él se puede almacenar y gestionar toda la información necesaria sobre la sección a medir, el rango de nivel de agua y la configuración del sistema de medición. Un modelo teórico proporciona valores k basados en una distribución de la velocidad logarítmica asumida en la sección medida.

7: ¿Cómo se define el factor k?

The k-factor is a factor used to compute the channel's mean velocity from the locally measured surface velocity.

8: ¿Qué modelo teórico se utiliza para este caso (canal seco)?

El modelo teórico trabaja con la distribución de la velocidad según Hulsing, Smith y Cobb. (Hulsing, Harry, Smith, Winchell, y Cobb, E. D.: Velocity-head coefficients in open channels. En: U.S. Geol. Survey Water-Supply Paper 1869-C, S. 7 (1966)

9: ¿Se pueden introducir factores k que dependen del nivel del agua?

El OTT SVR 100 es un sensor de velocidad únicamente. No ofrece la posibilidad de guardar los datos medidos o de calcular el caudal. Los factores k que dependen del nivel del agua para calcular el caudal se administran en el registrador de datos, que se utiliza para calcular el flujo (p. ej. OTT netDL). Se pueden introducir en él manualmente o importarse de un archivo XML.

10: ¿Se puede orientar el dispositivo de medición hacia un área determinada en la superficie del agua?

Sí. La orientación del dispositivo se realiza a ojo alineando el sensor en paralelo a la margen y dentro del ángulo de inclinación recomendado con respecto a la superficie del agua. El objetivo es poder medir en el rango de la máxima velocidad superficial. El soporte del equipo permite medir la inclinación. El ángulo de inclinación puede variar entre 20° y 60°, aunque el rango óptimo se sitúa entre 30° y 45°.

11: ¿Cómo puedo saber dónde está el punto de medición del SVR, o dónde realiza la medición el SVR?

La posición y el tamaño de la huella del radar varían en función del nivel del agua, de la altura de montaje y del ángulo de inclinación. Puede utilizar fórmulas trigonométricas para calcular el área y la posición de la huella del radar o utilizar una hoja Excel que podemos remitirle previa solicitud.

12: ¿Supone un problema la presencia de maleza por encima y por debajo de la sección? Esto también influirá en la ratio.

La maleza suele ir acompañada de un aumento del nivel del agua y de una disminución de la velocidad superficial (con el mismo caudal). El perfil de velocidad cambia y el cambio en la ratio entre v_o máx y v_m se puede modelar o determinar con mediciones de calibración.

13: ¿Se puede utilizar el dispositivo en canales en los que cambian la forma y la sección después de una crecida?

En principio sí, pero habrá que ajustar la curva del índice de velocidad cuando haya finalizado la crecida. OTT Prodis 2 gestionará los datos de la sección por fecha y hora.

14: ¿Hay algún ajuste para el coeficiente de Manning? ¿Cómo se tiene en cuenta la rugosidad del lecho del río?

La versión actual de OTT Prodis 2 proporciona tres tipos de modelos de calibración (modelo teórico, modelo de medición multipunto y método del índice de velocidad). Actualmente el método teórico se basa en una distribución de la velocidad logarítmica (según Hulsing, Smith & Cobb) y no tiene en cuenta coeficientes de Manning. Pero está previsto que la próxima versión de Prodis 2 sí tenga en cuenta coeficientes de Manning.

15: ¿Es Prodis 2 un software aparte o se envía con el OTT SVR 100?

OTT Prodis 2 no está incluido en el volumen de suministro. Se tiene que solicitar aparte.

16: ¿A qué distancia del dispositivo de medición o del punto de medición puede haber personas de forma permanente?

Para no falsear el resultado de la medición no debería haber ninguna persona dentro del haz del radar. Esto se tiene que controlar por ejemplo cuando se realizan mediciones comparativas para la calibración. La anchura y la posición de la superficie de medición se puede determinar mediante cálculos trigonométricos.

17: ¿Cuánto tiempo puede estar el dispositivo sin vigilancia?

El sensor no suele requerir un mantenimiento periódico. Si la orientación del sensor ha cambiado (por vandalismo u otras razones) será necesario volverlo a ajustar. Es probable que los insectos entren en los espacios huecos de la carcasa, pero esto no supone ningún problema.

– FACTORES DE INFLUENCIA METEOROLÓGICOS Y MEDIOAMBIENTALES –

1: ¿Qué factores meteorológicos influyen en la calidad de la medición? Son los siguientes:

- La lluvia (p. ej. si el sensor mira en la dirección del flujo)
- La nieve (p. ej. si el sensor mira en la dirección del flujo)
- Tormentas con viento fuerte (vibración del sensor, flujo transversal en la superficie del agua)

2: ¿Qué fiabilidad cabe esperar con nieve y con temperaturas bajo cero? (Uso en los Alpes)

Como sucede con la lluvia, la influencia de la nieve se puede eliminar con una separación direccional (orientación en contra del flujo y definición de la dirección del flujo). El sensor trabaja a una temperatura de hasta -40° C.

3: Se ha comentado que el viento lateral supone un problema. Pero yo creo que el viento de cara también cambia la ratio drásticamente.

La influencia del viento supone un problema principalmente en aguas de flujo muy lento. Dependiendo de la dirección del viento la velocidad del flujo aumenta o disminuye. En muchos casos la influencia del viento en la precisión de la medición es insignificante y puede compensarse obteniendo el promedio del tiempo. La única excepción es cuando sopla un viento muy fuerte, dado que genera ondas superficiales que se desplazan en una dirección distinta a la que sigue la corriente.

4: ¿Qué pasa con los ríos de aguas turbulentas? ¿Hay alguna opción de medir la velocidad en este tipo de ríos?
Depende de las características de la turbulencia. En superficies de agua con macroturbulencias el sensor no funcionará.

5: ¿Es eficaz el sensor en puntos con marea y flujo bidireccional?

Dado que el sensor OTT SVR 100 puede detectar la dirección del flujo, también se puede utilizar para el monitoring del flujo de mareas.

FUNCIONAMIENTO

1: ¿Cuánto se tarda en disponer de un valor medido fiable después de encender el dispositivo? El sensor SVR 100, ¿se tiene que calentar después de conectarlo antes de iniciar la medición?

Suele tardar una media de 30 a 40 segundos, en función de las características del lugar y de las turbulencias de la superficie del agua. Durante el arranque, el sensor ajusta la ganancia programable, los filtros, los algoritmos de seguimiento y el resto de sistemas adaptativos internos que aseguran la mejor SNR y la máxima precisión de medición.

2: ¿Se puede activar el instrumento con un comando SDI-12 para mediciones?

No. El sensor OTT SVR 100 no tiene una interfaz física SDI-12. Una vez encendido empieza a medir de forma continua. Si el consumo es un factor importante (aplicaciones solares) deberá encenderlo y apagarlo con un relé.

3: ¿Es dinámico el ajuste de sensibilidad? ¿Puede el dispositivo realizar su propio ajuste dinámico en función de la rugosidad del agua?

Sí, un parámetro importante de la señal de radar es el comportamiento señal/ruido (SNR). Para mejorar internamente el valor de SNR, el sensor utiliza un PGA (amplificador de ganancia programable) con un control de ganancia automático.

4: ¿Dónde se realiza el cálculo del caudal?

El cálculo se lleva a cabo en un registrador de datos externo (OTT netDL 500 o Sutron XLink).

5: ¿Se puede configurar el sensor de radar con comandos SDI-12 sin utilizar el adaptador USB?

Sí, si ha conectado el SVR a nuestro registrador de datos netDL, puede comunicarse con el sensor in situ a través de la estación de adquisición utilizando un PC.

6: ¿Cómo se hace el control de calidad de los datos recibidos?

Los datos recibidos son revisados en primer lugar por el usuario (hidrógrafo). En función de la plataforma de tratamiento posterior también se pueden aplicar controles automáticos. Los metadatos ayudan a identificar datos de medición erróneos.

7: ¿Se necesitan calibraciones periódicas? ¿Con qué frecuencia?

El OTT SVR 100 no requiere calibración. Si se usa para calcular el caudal es necesario calibrar el sistema para obtener la velocidad media del canal a partir de la velocidad superficial. Si se configura una curva del índice de velocidad se recomienda realizar 5-10 mediciones de calibración con distintas corrientes.

8: ¿Cuál es el promedio de tiempo de la medición de la velocidad del flujo?

La longitud del filtro de media móvil para la medición del flujo la puede definir el usuario entre 1 y 512. El ajuste de fábrica es 50. Un ejemplo de la media móvil es de 1/10 por segundo.

9: ¿Puede calcularse la velocidad media en un periodo definido por el usuario o está ajustado en el instrumento?

Sí, la longitud del filtro de media móvil se puede definir por el usuario.

10: ¿Qué factores intervienen en el mantenimiento de la ratio entre velocidad media y velocidad superficial?

Para desarrollar una ratio del índice de velocidad son necesarias mediciones de calibración. Para desarrollar una buena ratio será suficiente con 5-10 mediciones de distintas situaciones de flujo. Para gestionar la ratio del índice de velocidad se puede utilizar el software OTT Prodis 2. La ratio del índice puede sufrir cambios si el área transversal se ha alterado después de eventos extremos (erosión del lecho del río durante una crecida). Si se pone en marcha un nuevo sistema la calibración se basará en modelos teóricos.

11: ¿Cómo se puede utilizar la intensidad de la señal relativa?

El instrumento proporciona un indicador de calidad de la señal en un rango de 0 (señal muy potente) a 3 (señal muy débil). El indicador se muestra junto con cada valor de medición de la velocidad. Los valores 1 y 2 normalmente se muestran mientras el amplificador interno (PGA) está modificando la ganancia, ya que en esos momentos se producen algunas fluctuaciones en la señal.

12: ¿Cómo se puede utilizar el índice de vibración?

El índice de vibración se puede utilizar para detectar posibles vibraciones durante la medición de la velocidad. La vibración puede afectar a la precisión de los valores medidos. Cada medición de la velocidad aparece con un índice de vibración. Si el índice indica una vibración fuerte o muy fuerte se recomienda descartar los valores medidos. Esto debe hacerse durante el tratamiento posterior de los datos.

APLICACIÓN – GENERAL

1: Cuando dos radares se instalan juntos, ¿hay interferencias entre ellos? ¿Se pueden utilizar los sensores OTT SVR y OTT RLS al mismo tiempo?

No, dos radares instalados juntos no interfieren entre sí. Por eso puede utilizar varios radares OTT SVR 100 para medir cursos de agua muy anchos. Lo mismo sucede cuando se utiliza el OTT SVR junto con el OTT RLS.

2: ¿Cuántas unidades se necesitan en un río de 300 m de ancho? ¿Cuál es la distancia mínima recomendada entre dos unidades?

Depende de la forma de la sección, de la geometría del río y de las variaciones del nivel del agua. No existe una distancia mínima recomendada porque es muy poco probable que se generen interferencias entre los radares.

3: ¿Se puede utilizar este sistema también para medir la velocidad del flujo en sistemas de tratamiento de aguas residuales?

El OTT SVR 100 se puede utilizar en cualquier canal abierto, pero hay que tener cuidado con el tamaño de la huella del radar en la superficie del agua. Los canales de aguas residuales pueden ser muy estrechos. Además, el sensor no cuenta con la homologación ATEX.

4: ¿Cómo puedo instalar las unidades para obtener datos de caudal de entrada y salida en centrales hidroeléctricas?

El sensor se puede configurar para medir el flujo positivo y el negativo. Si desea tener ambos datos será necesario instalar al menos dos sensores, uno aguas arriba de la central y otro aguas abajo. Si nos facilita la información sobre la ubicación podremos asesorarle en el diseño del sistema de medida más apropiado. En nuestra página web tiene también a su disposición un cuestionario para estaciones de medición continua.

5: ¿Se puede trasladar el sensor para hacer mediciones puntuales?

El sensor OTT SVR 100 ha sido diseñado para funcionar de forma continua en una instalación fija. Sin embargo, podría hacerse si se utiliza un trípode, se mantiene el sensor en una posición fija y se dispone de una fuente de alimentación de 12 VDC (o 24 VDC) y de un PC sobre el terreno.

– COMPATIBILIDAD CON OTROS DISPOSITIVOS O PROTOCOLOS –

1: ¿Qué sensores de nivel de agua recomiendan para trabajar con este sensor de velocidad?

Para medir el nivel recomendamos el sensor OTT RLS. Actualmente estamos diseñando un soporte combinado para OTT SVR y OTT RLS. Pero si ya está usando otro sensor también puede utilizarlo, naturalmente.

2: ¿Se puede conectar el sensor a un registrador de datos ADCON?

El OTT SVR 100 necesita una fuente de alimentación de 9-27 VDC. ADCON RTU tiene un voltaje inferior a 9 V. Si el OTT SVR 100 puede recibir alimentación autónoma, se puede conectar por Modbus a un ADCON RTU.

**3: ¿Se puede conectar el OTT SVR 100 a registradores de datos o PLC de otros fabricantes por Modbus?
¿Se dispone de comandos Modbus?**

Sí, el OTT SVR 100 facilita un protocolo de comunicación Modbus RTU.

4: ¿Se pueden visualizar los datos en addVantage Pro? ¿Se pueden enviar los datos en archivos MIS?

Si el registrador es un OTT netDL, el formato de intercambio de datos es MIS, de modo que se podrá utilizar addVantage Pro para visualizar los datos.

5: ¿Se puede integrar el sensor con un Arduino para el registro de datos?

Sí, se puede. El sensor utiliza en la interfaz RS232 un protocolo basado en el protocolo estándar NMEA. Toda la información facilitada por SDI-12 está presente en esa estructura de protocolo. Se puede facilitar una descripción de protocolo previa solicitud.

PRUEBAS – CERTIFICADOS

1: La precisión de la medición del instrumento, ¿ha sido certificada por un laboratorio independiente?

Sí, el equipo dispone de un certificado de METAS del rango de velocidad de 0,08 – 2 m/s. METAS opera uno de los canales de calibración más antiguos del mundo con una longitud de 140 m. Aquí encontrará más información: <https://www.metas.ch/metas/en/home/fabe/hydrometrie.html>. El SVR 100 se fijó en el remolque y se desplazó por el agua a distintas velocidades. La rugosidad superficial del agua se consiguió con un dispositivo mecánico.

2: ¿Se ha probado el sensor en cursos efímeros de agua de crecida?

No, el sensor se ha sometido a ensayos de larga duración en nuestra estación de aforo de Kempten, en la que las velocidades varían en función de la gestión aguas abajo de la central hidroeléctrica y de la corriente del río Iller. Si el río es efímero el sensor tendrá que activarse dependiendo del nivel de agua para evitar valores de medición erróneos.

3: ¿Existe alguna normativa ISO para la medición de la velocidad superficial?

Todavía no se ha publicado ninguna normativa ISO. Existe un grupo de trabajo ISO que está elaborando una norma titulada como sigue: "Hidrometría: Uso de métodos sin contacto para medir la velocidad superficial del agua y el caudal". La publicación no se realizará antes de mediados de 2019.