



Manual de instrucciones

Serie LR

Transmisor de nivel por radar para líquidos y sólidos



PREFACIO

Gracias por haber escogido un producto de Tecfluid S.A.

Este manual de instrucciones permite realizar la instalación, configuración, programación y mantenimiento del equipo. Se recomienda su lectura antes de manipularlo.

ADVERTENCIAS

- Este documento no puede ser copiado o divulgado en su integridad o en alguna de sus partes por ningún medio, sin la autorización escrita de Tecfluid S.A.
- Tecfluid S.A. se reserva el derecho de realizar los cambios que considere necesarios en cualquier momento y sin previo aviso, con el fin de mejorar la calidad y la seguridad, sin obligación de actualizar este manual.
- Asegúrese de que este manual llega al usuario final.
- Conserve este manual de usuario en un lugar donde pueda acceder a él en el momento en que lo necesite.
- En caso de pérdida, pida un nuevo manual o descárguelo directamente desde nuestra página web www.tecfluid.com apartado de Descargas.
- Cualquier desviación de los procedimientos descritos en este manual de instrucciones puede originar riesgos a la seguridad del usuario, dañar la unidad, o provocar errores en su funcionamiento.
- No intente modificar el equipo sin permiso. Tecfluid S.A. no se responsabiliza de ningún problema causado por una modificación no permitida. Si necesita modificar el equipo por cualquier motivo, contacte con nosotros previamente.

ÍNDICE
SERIE LR

1	INTRODUCCIÓN	5
2	PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO	5
3	MODELOS	5
4.	RECEPCIÓN	5
	4.1 Desembalaje	6
	4.2 Almacenaje	6
	4.3 Materiales del transmisor	6
5.	INSTALACIÓN	7
	5.1 Condiciones de montaje	7
	5.2 Polarización	8
	5.3 Zona muerta	9
	5.4 Plano de referencia del transmisor	9
	5.5 Tubuladuras o cuellos de depósitos	9
	5.6 Entradas de productos o corrientes de llenado	10
	5.7 Agitadores	11
	5.8 Estructuras internas de los depósitos	12
	5.9 Orientación del sensor	12
	5.10 Alineación del sensor	13
6.	MEDIDA DE CAUDAL	15
	6.1 Recomendaciones iniciales	15
	6.2 Medida en canal	15
7.	CONEXIÓN ELÉCTRICA	18
8.	CONEXIÓN BLUETOOTH	19
	8.1 Conexión de sensor con dispositivo móvil	19
	8.2 Parametrización del sensor	20
	8.3 Conexión de sensor con PC/Portátil	22
	8.4 Sinopsis del menú de configuración	23
	8.5 Definición de aplicaciones para el sensor	26
9.	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	31

10. INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD	39
10.1 Homologaciones radiotécnicas	39
10.2 Aprobaciones para zonas Ex	40
10.3 Homologaciones navales	40
10.4 Aprobaciones como protección contra el sobrellenado	40
10.5 Aprobaciones metrológicas	40
10.6 Certificados alimentarios y farmacéuticos	40
10.7 Conformidad	40
10.8 Recomendaciones NAMUR	40
11. SOLUCIÓN DE PROBLEMAS	41
11.1 Diagnóstico y mensajes de error	42
11.2 Tratamiento de errores de medición	45
12. MANTENIMIENTO	51
12.1 Actualización de software	51
12.2 Procedimiento en caso de reparación	51
13. DIMENSIONES	52

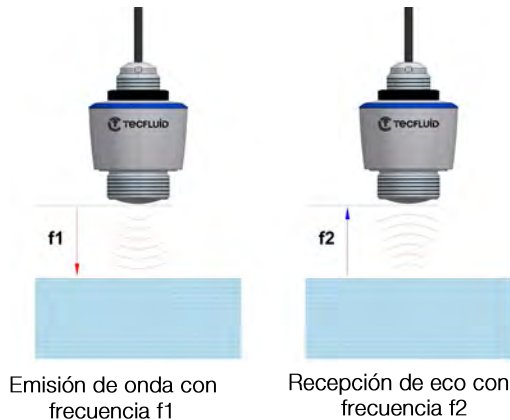
1 INTRODUCCIÓN

La serie LR son transmisores para la medición continua de nivel sin contacto. Aprovechados para su aplicación de medida de nivel en líquidos y sólidos para distintos tipos de industria.

Este documento permite montar, cablear y poner en marcha los modelos de sensores de VEGAPULS C11 y C21 respectivamente. Así como las indicaciones necesarias para un correcto uso, mantenimiento, eliminación de fallos, y sustitución de piezas.

2 PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

Los sensores de la serie LR realizan su medición, llevando a cabo la emisión de una señal continua y de frecuencia modulada hacia el producto (f1). Dicha señal es reflejada por el líquido o sólido de interés, y capturada por la antena en forma de eco pero con una frecuencia modificada (f2). La diferencia entre la frecuencia de la señal emitida y la recibida es proporcional a la distancia de medida, sabiendo con ello la altura de llenado y en consecuencia el nivel del líquido o sólido que se busca medir.



3 MODELOS

- VEGAPULS C11 Sistema 2 hilos, con detección máxima de 8 m
- VEGAPULS C21 Sistema 2 hilos y protocolo HART con detección máxima de 15 m
-

4 RECEPCIÓN

Los sensores de nivel de la serie LR se suministran convenientemente embalados para su transporte y con su correspondiente manual de instrucciones, para su instalación y uso. Todos los instrumentos han sido verificados en nuestras instalaciones, listos para su instalación y funcionamiento. Durante la recepción el cliente debe comprobar inmediatamente la integridad del sensor, así como reportar a Tecfluid S.A. cualquier daño debido al transporte, en caso de que lo haya.

4.1 Desembalaje

Desembalar con cuidado el instrumento, eliminando cualquier resto de embalaje.

4.2 Almacenaje

Para garantizar la integridad del equipo durante su almacenaje, se han de mantener los paquetes cerrados hasta el montaje, y almacenados de acuerdo a las marcas de colocación y almacenaje puestas en el exterior. Las condiciones de almacenaje son las siguientes:

- A) No mantener a la intemperie
- B) Almacenar seco y libre de polvo
- C) No exponer a ningún medio agresivo
- D) Proteger de los rayos solares
- E) Evitar vibraciones mecánicas
- F) Temperatura recomendada de almacenaje -40 °C ... +80 °C

4.3 Materiales del transmisor

Los materiales que conforman cada transmisor de la serie LR se muestran en la siguiente figura y tabla.



Nº	Descripción	Materiales
1	Antena radar	PVDF
2	Conexión	PVDF
3	Carcasa	PVDF
4	Contratuerca	PP
5	Conexión a soporte	PVDF
6	Cable conexión	PVC/PUR

5 INSTALACIÓN



El transmisor ha de ser instalado garantizando que las partes del equipo son las más adecuadas para las condiciones del proceso y conforme con sus características técnicas (ver pag.31). Para las condiciones del proceso se han de considerar como condiciones: la presión, temperatura y las propiedades químicas involucradas en el proceso, así como la abrasión e influencias mecánicas que pueda haber.

5.1 Condiciones de montaje

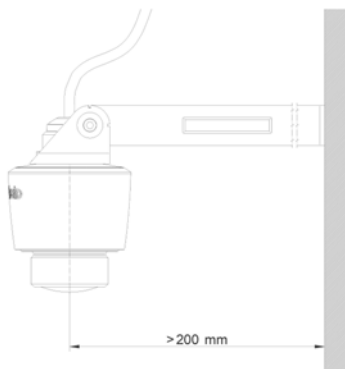
La instalación del transmisor de nivel debe realizarse de forma que la cara de la antena quede lo más paralela posible respecto a la superficie del producto, para asegurar una medición correcta. De igual forma, se ha de verificar que la distancia mínima a la pared del depósito sea de 200 mm (ver Figura).



En caso de que esta distancia no se pueda mantener debido a la instalación, se ha de llevar a cabo una supresión de señal de interferencia. Este tipo de supresiones de señal son útiles para depósitos en cuyas paredes se formen adherencias de residuos de producto. Para ello, es mejor realizar la supresión de señal una vez presentes las adherencias, para así crear un reajuste. En caso de montaje centrado en depósitos con bóvedas o con tapas redondas, pueden aparecer ecos múltiples que pueden ser sin embargo compensados mediante un ajuste correspondiente (ver sección "Conexión de sensor con PC/Portátil" pag. 22). En caso de montaje en depósitos cuyo fondo es cónico, se ha de montar el transmisor en el centro del depósito, ya que es posible con ello la medición hasta el fondo (ver figura de montaje para aplicación en líquidos).



Como variable de montaje, en caso que la aplicación lo requiera, se puede utilizar un brazo de soporte con apertura para rosca G1. El equipo se ha de fijar a este brazo con una contratuerca de plástico que se adjunta. Como recomendación, la distancia que se debe dejar entre el sensor y pared es la que se muestra en la siguiente figura.



5.2 Polarización



Los transmisores de la serie LR emiten ondas electromagnéticas, dichas ondas tienen un componente eléctrico que tiene una dirección, esta dirección se conoce como la polarización.

El punto de polarización (1) está ubicado en el centro del cuerpo del transmisor como se muestra en la siguiente figura. En caso de giro del cuerpo del transmisor, cambiará la polarización y con ello cambiará el efecto de los ecos parásitos sobre el valor de medición. Se ha de tener esto principalmente en cuenta para todo montaje a realizar, o modificaciones ulteriores.



5.3 Zona muerta

Los transmisores de nivel de radar serie LR no presentan zona muerta. Se establece una zona hasta 250 mm desde la antena en la que la precisión de medición es de ± 10 mm en lugar de la habitual.

5.4 Plano de referencia del transmisor

El transmisor LR tiene como inicio su plano de referencia para tomar medida de nivel ubicado al centro de la lente de la antena. Este debe considerarse para el ajuste de los valores de nivel tanto máximo como mínimo tal cual se ve en la siguiente figura.



5.5 Tubuladuras o cuellos de depósitos

Cuando el montaje del transmisor se haga en tubuladuras, se debe tener presente que la tubuladura ha de ser lo más corta posible y su extremo ha de ser redondeado, para evitar las reflexiones de interferencia debidas a la tubuladura en sí. También, se debe considerar que el borde de la antena sobresalga una distancia (l) de la tubuladura como mínimo 5 mm (ver figura).



Para casos en cuya aplicación puede variar en diámetro (d) y altura (h) como se muestra en la siguiente figura.

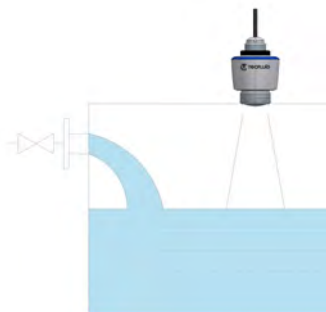


Se han de seguir, como recomendación, los valores para dimensiones divergentes propuestas con respecto a su longitud, que se muestran en la siguiente tabla.

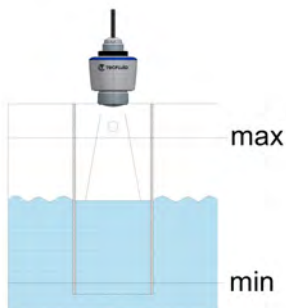
Diámetro de tubuladura (d) (mm) (pulgadas)		Longitud de tubuladura (h) (mm) (pulgadas)	
40	1.5	≤ 150	≤ 5.9
50	2	≤ 200	≤ 7.9
80	3	≤ 300	≤ 11.8
100	4	≤ 400	≤ 15.8
150	6	≤ 600	≤ 23.6

5.6 Entradas de productos o corrientes de llenado

Asegurar que el sensor se instala sobre la superficie del producto ya almacenado, no sobre la zona de corriente de entrada o llenado (ver figura).



En caso de depósitos abiertos con posibles variaciones bruscas de nivel o turbulencias producidas por la aspiración de ciclones se recomienda el montaje del sensor en el interior de un tubo de protección con longitud hasta el nivel mínimo de lectura y preverse un orificio de aireación de unos 5 ... 10 mm de diámetro (ver figura).



5.7 Agitadores

En caso de que la instalación sea en tanques con sistemas de agitación, se ha de llevar a cabo una supresión de señal parásita habiendo puesto en marcha el o los agitadores. Así se conseguiría de forma segura que toda reflexión parásita de eco sea almacenada en posiciones distintas y sea más sencilla su supresión de la medida de interés (ver figura).



En situaciones de llenado, es muy probable que los sistemas de agitación provoquen la formación de espumas. Estas espumas, pueden llegar a ser muy compactas provocando un fuerte amortiguamiento en la señal emitida por el transmisor.

5.8 Estructuras internas de los depósitos

En aquellos depósitos en los que existan elementos internos, como escalerillas, serpentines de calefacción-refrigeración, riostras, etc., pueden aparecer ecos parásitos que interfieran con el eco útil.

Estos ecos pueden discriminarse haciendo supresiones de señal durante la puesta en marcha, pero también, es posible la disminución de estas reflexiones si se instalan pequeñas pantallas metálicas o plásticas. Estas placas ayudan a dispersar las reflexiones de la onda, evitando la recepción directa de los ecos de estas estructuras (ver figura).

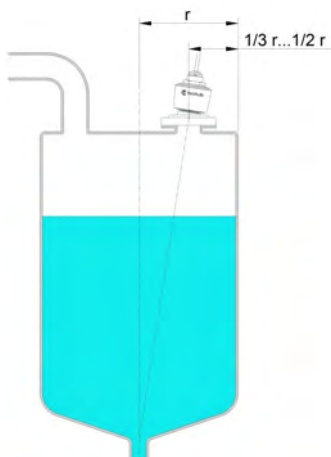


5.9 Orientación del sensor

En caso de medición de productos líquidos, se debe alinear el equipo lo más perpendicular a la superficie del producto (ver figura). De esta manera se podrá obtener los resultados más óptimos de medida.

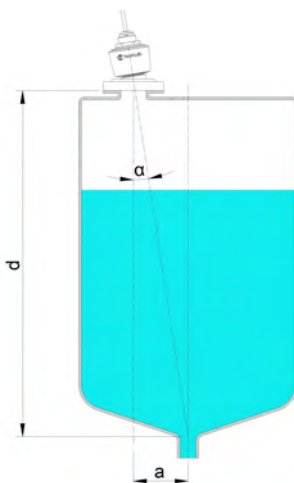


En caso de medición de productos sólidos se debe alinear el equipo de forma tal que la señal de radar alcance el nivel más bajo del depósito. En caso de silo cilíndrico con salida cónica, el montaje se realiza en una posición que se corresponde con entre un tercio y la mitad del radio (r) del depósito (ver figura).



5.10 Alineación del sensor

La alineación del transmisor se ha de realizar de acuerdo a las dimensiones del depósito en el que se va a instalar. El ángulo de inclinación (α) requerido para que el transmisor se oriente al fondo del depósito, depende de las dimensiones (d) y (a) del depósito como se muestra en la siguiente figura y siguiente tabla.



La comprobación de la orientación del ángulo de transmisor puede hacerse de forma sencilla con un nivel de burbuja. En la siguiente tabla se muestra el ángulo de inclinación necesario, que dependerá de la distancia de medición (d) y la distancia a partir del centro del depósito hasta el transmisor (a).

Angulo (α)	2°	4°	6°	8°	10°
Distancia d(m)	Distancia a (m)				
2	0.1	0.1	0.2	0.3	0.4
4	0.1	0.3	0.4	0.6	0.7
6	0.2	0.4	0.6	0.8	1.1
8	0.3	0.6	0.8	1.1	1.4

A modo de ejemplo, para un tanque cuya distancia de medida (d) es de 6 m de altura y la posición del sensor está a una distancia (a) de 0.8 m del centro del depósito, de acuerdo con la tabla, se necesitaría un ángulo de inclinación (α) de 8° para una correcta medición.

6. MEDIDA DE CAUDAL

6.1 Recomendaciones iniciales

Antes de iniciar la medida, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos del montaje:

- A. El montaje se ha de realizar aguas arriba o en el lado de la entrada
- B. La posición del sensor debe estar en el centro del canal y lo más perpendicular a la superficie del líquido, como se mencionó en la sección 5.9.
- C. La distancia con respecto a la altura máxima alcanzada en el canal, debe ser superior a 250 mm, para garantizar una precisión de medida óptima.

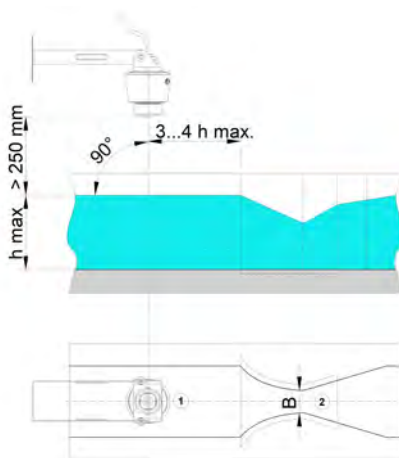
6.2 Medida en canal

Canales predefinidos:

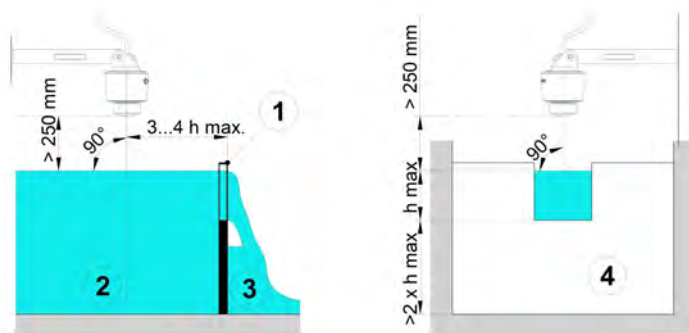
Para una medida de caudal en canal se puede contar con curvas predefinidas, ya incluidas en el sensor. Estas no requieren de ninguna información sobre las dimensiones del canal, si no simplemente basta con elegir el tipo de canal, entre las opciones mostradas en la siguiente tabla:

Tipo de canal	Ecuación de caudal (Q)
Palmer-Bowlus-Flume	$k \times h^{1.86}$
Khafagi-Venturi Presa trapezoidal Canal Rectangular	$k \times h^{1.5}$
Muesca V-Notch Aliviadero Triangular	$k \times h^{2.5}$

En la siguiente figura, se muestra un esquema de instalación con la posición del sensor (1) y para un canal de tipo Khafagi-Venturi (2). Los parámetros de ajuste serían la altura de llenado máxima (h_{max}) y el mayor estrechamiento del canal (B).



En la siguiente figura se muestra el esquema para el caso de aplicación en canal rectangular. El cual se conforma de una compuerta de aliviadero vista lateral (1) y vista de aguas abajo (4), que separa aguas arriba (2) y aguas abajo (3).



Canales estándar ISO:

Para una medida de caudal en canal con dimensiones estándar ISO, es necesario conocer las dimensiones del canal. Estas dimensiones, se han de parametrizar en el sensor. Al introducir estos parámetros en el sensor, en comparación con los canales predefinidos, se obtendrá una precisión en la medición mayor. En la siguiente tabla se muestran los canales estándar ISO compatibles con el sensor.

Tipo de canal	ISO
Rectangular	4359
Trapezoidal	4359
Forma de U	4359
Aliviadero triangular de paredes delgadas	1438
Aliviadero rectangular de paredes delgadas	1438
Presa rectangular de corona ancha	3846

Fórmula característica:

Como opción, en caso de conocerse la ecuación característica para el caudal del canal del cliente, se encuentra esta alternativa. Se ha de seleccionar esta opción como "Fórmula de caudal". Con esto se verá un aumento en la precisión de la medida de caudal.

Definición del fabricante:

Si se utiliza un canal de tipo Parshall del fabricante ISCO se ha de seleccionar esta opción. De forma alternativa a esta configuración, es posible aceptar los valores de la tabla Q/h proporcionados por el fabricante, que se encuentra en la documentación: ISCO-Parshall-Flume, y la tabla Q/h donde se ha de seleccionar la altura correspondiente para cada caso de aplicación.

7. CONEXIÓN ELÉCTRICA

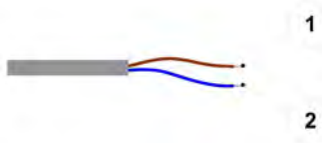


La conexión eléctrica se ha de realizar por personal cualificado exclusivamente. Para cualquier conexión se ha de suspender la alimentación de tensión en el equipo. Los parámetros eléctricos de funcionamiento se indican en la sección de Características Técnicas (ver página 31).

La alimentación del sensor debe realizarse a través de un circuito de energía limitada con una potencia máxima de 1100 W y conforme con la IEC 61010-1. Se han de considerar también, las influencias externas en la tensión de alimentación, estas pueden ser: baja tensión de salida de la fuente de alimentación e interferencia en el circuito de corriente debido a otros equipos conectados en la misma línea del sensor.

Para la conexión eléctrica, el medidor de nivel de la serie LR está provisto de un cable conectado en modo fijo. En caso de requerir prolongación, es posible usar un cable de corriente a dos hilos.

Los cables se identifican por color, siendo el cable marrón (1) para el polo (+) y el cable azul (2) para el polo (-) de la línea de alimentación de tensión (ver cableado en siguiente figura).



Una vez que el sensor se alimenta por primera vez, lleva a cabo unas rutinas de autocomprobación, en la cual el equipo comprueba de forma interna su electrónica, y pone a fallo la señal de salida. Posteriormente a esta rutina, el equipo inicia la transmisión de medida actual en la línea de señal.

8. CONEXIÓN BLUETOOTH

8.1 Conexión de sensor con dispositivo móvil

Para llevar a cabo la comunicación inalámbrica de forma apropiada entre su dispositivo móvil como smartphone o tableta, se han de cumplir los siguientes requisitos:

Sistemas operativos compatibles: iOS 8 o superior
Android 5.1 o superior

Versión de Bluetooth del dispositivo: Bluetooth 4.0 LE o Superior

Una vez verificado el cumplimiento de estos requisitos, se ha de descargar desde la “Apple App Store” o “Google Play Store”, la aplicación “*Wireless Device Configurator*”.

Una vez iniciada la aplicación en el dispositivo móvil, se ha de seleccionar la opción “Puesta en marcha & Diagnóstico” de la pantalla inicial. Se nos desplegará enseguida, un listado de dispositivos de demostración. Para iniciar la rutina de búsqueda de todos los sensores disponibles con capacidad Bluetooth del entorno, se ha de presionar el botón ubicado debajo de la lista “Mostrar dispositivos Bluetooth” (ver figura).



Posteriormente, se desplegará una lista con los dispositivos hallados en la búsqueda. De esta lista se ha de seleccionar el modelo de sensor al que queremos conectarnos. En este caso sería para los sensores C11 o C21.



Como parte de la primera conexión que se realiza entre el dispositivo móvil y el sensor, se solicita al usuario una primera autenticación de seguridad de forma automática. Una vez establecida la primera autenticación de forma correcta, no será necesaria otra nueva autenticación para cada conexión posterior con el sensor.

Para poder autenticarnos, se requiere un código de 6 dígitos definido como código PIN. Dicho código PIN se encuentra grabado en la carcasa del equipo, así como en la hoja informativa del transmisor (ver siguiente figura).



Cuando el código PIN es ingresado de forma incorrecta, es posible ingresarlo nuevamente, pero después de un cierto periodo de tiempo, este periodo se vuelve cada vez más largo en función del número de entradas incorrectas. También se desplegará el mensaje de “Espera para la autenticación” en la pantalla del dispositivo móvil.

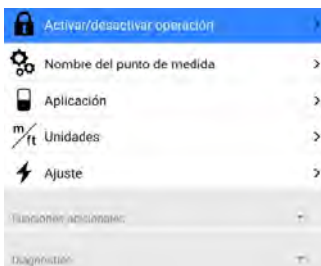
Una vez establecida la conexión correctamente, se desplegará toda la información referente al equipo seleccionado como se muestra en la siguiente figura.



8.2 Parametrización del sensor

La parametrización del sensor, solo es posible cuando está desactivada la protección de la parametrización. Con la entrega del sensor, el equipo tiene desactivada la protección de parametrización desde fábrica. Pero esta puede ser activada/desactivada según se desee.

Para activar o desactivar el bloqueo bastará con acceder a la sección “Puesta en marcha”, de la pantalla principal del equipo mostrada en la figura anterior, y posteriormente seleccionar la opción “Activar/desactivar operación” (ver figura).



Es recomendable introducir una contraseña de 6 dígitos, para llevar a cabo la protección de la parametrización como se muestra en la siguiente figura.



Una vez activa la parametrización, se pueden ajustar los parámetros en diferentes secciones descritas a continuación:

Nombre del punto de medida: en caso de tener ubicados más de un sensor, es posible identificarlos proporcionándoles un nombre del punto de medida donde se encuentran ubicados.

Aplicación: en esta sección se especifican las condiciones de la aplicación en las que trabajará el sensor. Especificando el tipo de medio (líquido o sólido), y el tipo de depósito de la aplicación (tanque de almacenaje, depósito agitador, depósito dosificador, entre otros).

Unidades: en esta sección se especifican las unidades de trabajo para la medida de distancia del equipo y las unidades de medida de temperatura.

Ajuste: en esta sección se indican las distancias máxima y mínima A y B correspondientes al depósito de la aplicación.

Utilizando las distintas secciones de parametrización, se han de introducir los parámetros deseados para cada caso de aplicación del sensor.

8.3 Conexión de sensor con PC/Portátil



Para llevar a cabo la comunicación inalámbrica de forma apropiada entre su PC/Notebook se han de cumplir los siguientes requisitos:

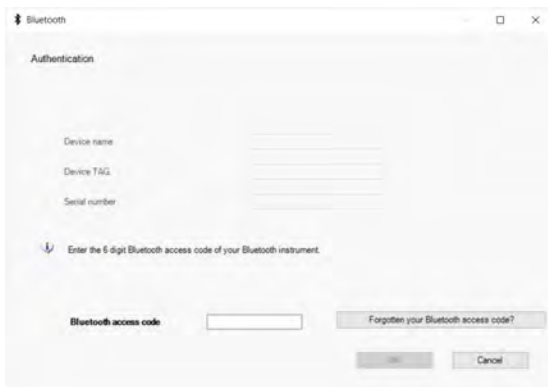
Sistemas operativos compatibles:	Windows 10
Software instalado:	DTM Collection 10/2020 o posterior
Versión de bluetooth:	Bluetooth 4.0 LE o superior

Una vez comprobado que se cumplen en el equipo del cliente los requisitos del sistema anteriores, se debe instalar el software “PACTware” y sus respectivos controladores “DTM” ver enlace [web](#). La versión de “PACTware” y los “DTMs” disponibles están resumidos en una DTM-Collection respectivamente.

Antes de iniciar el software “PACTware”, se ha de verificar que el dispositivo tenga activo la recepción y envío de datos por Bluetooth. Posteriormente para establecer una primera conexión con el sensor, se ha de elegir el dispositivo C11 o C21 del árbol del proyecto para iniciar una parametrización online.

Al igual que con la conexión del sensor a dispositivos móviles, se ha de autenticar la primera vez que sea conectado el dispositivo. Una vez guardada la primera conexión, no es necesario realizar autenticaciones subsecuentes.

Para la autenticación, se ha de introducir el código de 6 dígitos en la ventana de menú, mostrada en la siguiente figura.



El código para la autenticación se encuentra grabado en el exterior de la carcasa del sensor y en la hoja informativa “PINs y códigos” que viene en el embalaje del equipo.

Cuando el código PIN es ingresado de forma incorrecta, es posible ingresarlo nuevamente, pero después de un cierto periodo de tiempo, este periodo se vuelve cada vez más largo en función del número de entradas incorrectas. También se desplegará el mensaje de “Espera para la autenticación” en la pantalla del PC/portátil.

Una vez establecida la conexión con el sensor, se accede a una pantalla de parametrización como la observada en la siguiente figura.



8.4 Sinopsis del menú de configuración

En esta sección se describe de manera general el aplicativo para PC/portátil PACTware con sus distintas secciones y funciones.

Pantalla Inicial		
Información del equipo	Valores de medición actuales	Estado del equipo
Nombre del equipo Versión de software Número de serie	Porcentaje, nivel de llenado, distancia, seguridad de medición, temperatura de electrónica, velocidad de medición, etc.	OK Indicación de error

Funciones básicas		
Opción de menú	Selección	Ajustes básicos
Nombre del punto de medida	Caracteres alfanuméricos	Sensor
Producto	Líquido Sólido a granel	Líquido
Aplicación de líquidos	Tanque de almacenaje, depósito del agitador, depósito de dosificación, estación de bombeo/pozo de bombas, depósito de contención, depósito/recipiente colector, tanque de plástico fijo o móvil, medición de nivel en aguas, medición de caudal en canal/aliviadero, demostración	Tanque de Almacenaje
Aplicación con sólidos a granel	Silo (delgado y elevado), tolva (de gran volumen), vaciadero (medición de punto/detección de perfil), trituradora, demostración	Silo (delgado y elevado)

Funciones básicas		
Opción de menú	Selección	Ajustes básicos
Unidades	Unidad de distancia del equipo Unidad de temperatura del equipo	Distancia en m Temperatura en °C
Ajustes	Ajuste máximo (distancia A) Ajuste mínimo (distancia B)	Ajuste máximo = 0 m Ajuste mínimo Modelo C11 = 8 m Modelo C21 = 15 m

Funciones ampliadas		
Opción de menú	Selección	Ajustes básicos
Atenuación	Tiempo de integración	0 s
Salida de corriente	Curva característica de salida	0 a 100 % Correspondiente a un rango de 4 a 20 mA
	Rango de corriente	3.8 ... 20.5 mA
	Comportamiento en caso de fallo	< 3.6 mA
Linealización	Tipo de linealización Altura intermedia	Lineal
Escala	Magnitud de escala Unidad de escala Formato de escalado Equivalencia de 100 % Equivalencia de 0 %	Volumen (l) Litro 100 l 0 l
Display	Idioma del menú Valor indicado Iluminación	- Distancia On
Protección de acceso	Código de acceso de Bluetooth Protección de la parametrización	- Desactivadas
Supresión de señal parásita	Nueva creación, ampliación, borrado, entrada manual Distancia sondeada hasta el producto	- 0 m
Comportamiento en caso de fallo	Último valor de medida, Mensaje de mantenimiento Mensaje de fallo	Último valor
	Tiempo hasta el mensaje de fallo	15 s
	Estado de suministro, ajustes básicos	-
Reset	Estado de suministro, ajustes básicos	-

Funciones ampliadas		
Opción de menú	Selección	Ajustes básicos
Modo de operación	<p>Modo de operación 1: UE, Albania, Andorra, Azerbaiyán, Australia, Bielorrusia, Bosnia y Herzegovina, Gran Bretaña, Islandia, Canadá, Liechtenstein, Moldavia, Mónaco, Montenegro, Nueva Zelanda, Macedonia del Norte, Noruega, San Marino, Arabia Saudí, Suiza, Serbia, Turquía, Ucrania, EE.UU.</p> <p>Modo de operación 2: Corea del Sur, Taiwán, Tailandia</p> <p>Modo de operación 3: India, Malasia, Sudáfrica</p> <p>Modo de operación 4: Rusia, Kazajistán</p>	Modo de operación: 1
Señales de estado	Control de funcionamiento Necesidad de mantenimiento Fuera de la especificación	On Desconectado Desconectado

Diagnóstico		
Opción de menú	Selección	Ajustes básicos
Estado	Estado del equipo Contador de cambios de parámetro Estado del valor de medición Estado de la salida Estado de valores de medición adicionales	-
Curvas de ecos	Visualización de la curva de ecos	-
Indicador de seguimiento	Indicador de seguimiento de distancia, seguridad de medición, tasa de medición, temperatura de la electrónica	-
Valores de medición	Valores de medición Valores de medición adicionales Salidas	-
Información de sensor	Nombre del equipo, número de serie, versión de hardware/software, revisión de dispositivo, fecha de calibración de fábrica	-
Características de sensor	Características del sensor del texto del pedido	-
Simulación	Valor de medición Valor de simulación	-
Memoria de valores de medición (DTM)	Visualización de valores de medición del DTM.	

8.5 Definición de aplicaciones para el sensor

Como parte del menú, se le permite al usuario hacer la adaptación del sensor de forma óptima a la aplicación, lugar de aplicación y condiciones de medición que mejor se adapten a su caso de uso. Toda posibilidad de ajuste se guiará de la elección entre si el producto es "Líquido" o "Sólido a granel".

Aplicación para líquidos		
Caso	Depósito	Condición de medición/ proceso
Tanque de almacenamiento	De gran volumen Cilíndrico vertical Acostado redondo	Llenado y vaciado lento Superficie del producto tranquila Reflexiones múltiples de tapa de depósito con forma de bóveda Formación de condensado
Depósito agitador	Pala del agitador grande de metal Elementos como deflectores, antitorbellino, serpentines de calefacción	Llenado y vaciado frecuente, de rápido hasta lento Superficie muy movida, fuerte formación de espuma y de trombas Reflexiones múltiples debido a tapa de depósito con forma de bóveda Formación de condensado, deposiciones de producto en el sensor Otras recomendaciones: Supresión de señal de interferencia con el agitador en marcha por medio de la herramienta de configuración.
Depósito de dosificación	Depósito pequeño	Llenado y vaciado frecuente y rápido Situación de montaje estrecha Reflexiones múltiples debido a tapa de depósito con forma de bóveda Deposiciones de producto, generación de condensado y de espuma
Estación de bombeo/ pozo de bombas		Superficie parcialmente muy movida Elemento como bombas y escalerillas Reflexiones múltiples debido a tapa de depósito plana Deposiciones de suciedad y de grasa en la pared del pozo y en el sensor. Otras recomendaciones: Supresión de señal de interferencia por medio de la herramienta de configuración.

Aplicación para líquidos		
Caso	Depósito	Condición de medición/ proceso
Depósito de contención	De gran volumen montado parcialmente bajo tierra	Superficie parcialmente muy movida Reflexiones múltiples debido a tapa de depósito plana Formación de condensado, deposiciones de suciedad en el sensor Inundación de la antena del sensor
Depósito/recipiente colector	De gran volumen Vertical cilíndrico o rectangular	Llenado y vaciado lento Superficie del producto tranquila Formación de condensado
Tanque de plástico		Medición a través de la tapa del tanque según aplicación Formación de condensado en la tapa plástica Posibilidad de acumulación de agua o nieve en la tapa del depósito Otras recomendaciones: Con medición a través de la tapa del tanque, supresión de señal de interferencia por medio de la herramienta de configuración. Al medir a través de la tapa del tanque en exteriores, techo de protección para el punto de medición.
Tanque de plástico móvil (IBC)		Material y espesor diferente Medición a través de la tapa del depósito en dependencia de la aplicación Condiciones de reflexión modificadas y saltos del valor de medición al cambiar de depósito Otras recomendaciones: Con medición a través de la tapa del tanque, supresión de señal de interferencia por medio de la herramienta de configuración. Al medir a través de la tapa del tanque en exteriores, techo de protección para el punto de medición.

Aplicación para líquidos		
Caso	Depósito	Condición de medición/proceso
Medición de nivel de agua		<p>Cambio de nivel lento</p> <p>Fuerte atenuación de la señal de salida grande con formación de oleaje</p> <p>Posibilidad de formación de hielo y condensado en la antena</p> <p>Los detritos flotan esporádicamente en la superficie del agua</p>
Medida de caudal canal/ aliviadero		<p>Cambio de nivel lento</p> <p>Superficie del agua entre tranquila y movida</p> <p>Medición a menudo desde una distancia corta con exigencia de un resultado de medición preciso</p> <p>Posibilidad de formación de hielo y condensado en la antena</p>
Demostración		<p>Demostración de equipo</p> <p>Detección/supervisión de objetos</p> <p>Cambios rápidos de posición sobre una placa de medición con prueba de funcionamiento</p>

Aplicación para sólidos a granel		
Caso	Depósito	Condición de medición/ proceso
Silo		<p>Reflexiones de interferencia por costuras de soldadura en el depósito</p> <p>Ecos múltiples/reflexiones difusas debido a posiciones desfavorables del producto a granel de grano fino</p> <p>Posiciones cambiantes del producto a granel debido a tolva de salida y cono de llenado</p> <p>Otras recomendaciones:</p> <p>Supresión de señal de interferencia por medio de la herramienta de configuración</p> <p>Alineación de la medición con respecto a la salida del silo</p>
Tolva		<p>Gran distancia hasta el producto</p> <p>Ángulos de talud pronunciados, posiciones desfavorables del producto a granel debido a tolva de salida y cono de llenado</p> <p>Reflexiones difusas por paredes del depósito estructuradas o elementos</p> <p>Ecos múltiples/reflexiones difusas debido a posiciones desfavorables del producto a granel de grano fino</p> <p>Condiciones de señal cambiantes con deslizamientos de grandes cantidades de material</p> <p>Otras recomendaciones:</p> <p>Supresión de señal de interferencia por medio de la herramienta de configuración</p>

Aplicación para sólidos a granel		
Caso	Depósito	Condición de medición/ proceso
Vaciadero (medición de punto/ detección de perfil)		<p>Salto de valor de medición, p.ej. debido a perfil del talud y travesaños</p> <p>Ángulos de talud grandes, posiciones cambiantes del producto a granel</p> <p>Medición cercana a la corriente de llenado</p> <p>Montaje del sensor en cinta transportadora móvil</p>
Trituradora		<p>Salto del valor de medición y posiciones cambiantes del producto a granel, p.ej. por llenado con camión</p> <p>Velocidad de reacción rápida</p> <p>Gran distancia hasta el producto</p> <p>Reflexiones de interferencia debido a elementos o dispositivos de protección</p> <p>Otras recomendaciones: Supresión de señal de interferencia por medio de la herramienta de configuración.</p>
Demostración		<p>Demostración de equipo</p> <p>Detección/supervisión de objetos</p> <p>Comprobaciones de valor de medición con alta precisión de medición con reflexión sin sólidos a granel, p.ej. con una placa de medición</p>

9. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Materiales para modelos VEGAPULS C11 y C21

Antena: PVDF

Contratuera: PP

Junta del proceso: FKM (solo en rosca G)

*Opcional en EPDM para el modelo C21

Materiales sin contacto con el medio

Carcasa: PVDF

Modelo VEGAPULS C11:

Junta de la entrada de cables: NBR

Cable de conexión: PVC

Modelo VEGAPULS C21:

Junta de la entrada de cables: FKM

Cable de conexión: PUR

Peso

Equipo: 0.7 kg (1.543 lbs)

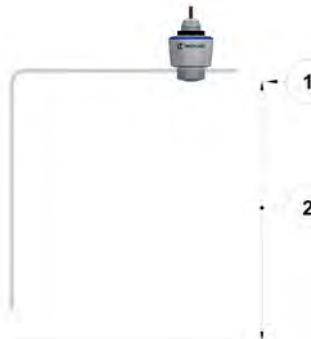
Cable de conexión: 0.1 kg/m

Conexión al proceso : Rosca G 1½, R1½, 1½ NPT

Unión de montaje: Rosca G1, R1, 1 NPT

Par máximo de apriete tubuladura roscada: 7 Nm (5.163 lbf ft)

Magnitud de entrada: la magnitud principal es la distancia (ver figura cota 2), que se mide a partir del borde de la antena del sensor a la superficie del producto. El borde de la antena es también el plano de referencia de la medición (ver figura cota 1).



Rango de medición máxima

Modelo VEGAPULS C11: 8 m. (26.25 ft)

Modelo VEGAPULS C21: 15 m. (49.21 ft)

Rango de medición recomendada

Modelo VEGAPULS C11: 5 m. (16.4 ft)

Modelo VEGAPULS C21: 10 m. (32.8 ft)

Constante dieléctrica mínima de producto/medio: $\epsilon_r \geq 1.6$

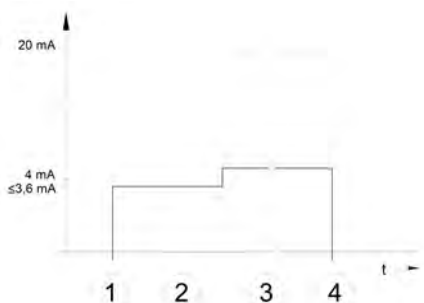
Distancia de bloqueo:

Modos de operación 1,2,4 0 mm (0 in)
Modo de operación 3 ≥ 250 mm (9.843 in)

Fase de conexión:

Tiempo de aceleración para U_B : < 15 s
Voltajes de entrada : 12, 18, 24 VDC
Corriente de arranque para tiempo de arranque: ≤ 3.6 mA

El tiempo de aceleración y salida del valor de medición se representan en la siguiente figura.



Donde: (1) U_B On, (2) Tiempo de arranque, (3) Salida del valor de medición y (4) U_B Off.

Consumo de potencia del sensor			
Corriente del sensor	Tensión de alimentación		
	12 VDC	18 VDC	24 VDC
≤ 3.6 mA 4 mA 20 mA	< 45 mW < 50 mW < 245 mW	< 65 mW < 75 mW < 370 mW	< 90 mW < 100 mW < 485 mW

Magnitud de salida:

Parámetro	Sensor VEGAPULS C11	Sensor VEGAPULS C21
Señal de salida	4 .. 20 mA	4 .. 20 mA / HART
Rango de señal de salida	3.8 .. 20.5 mA (Ajustes por defecto)	3.8 .. 20.5 mA / HART (Ajustes por defecto)
Resolución de señal	0.3 μ A	
Resolución de medida	1 mm (0.039 in)	
Señal de fallo salida de corriente (Ajustable)	≤ 3.6 mA ≥ 21 mA último valor de medición válido	
Corriente máxima de salida	22 mA	
Carga	Ver resistencia de carga bajo alimentación de tensión	
Corriente de arranque	≤ 3.6 mA ≤ 10 mA por 5 ms después de conectar	
Atenuación (63% de la magnitud de entrada), ajustable	0 .. 999 s	
Valores de salida HART solo para modelo VEGAPULS C21		
Primary Value (PV)	-	Porcentaje lineal
Secondary Value (SV)	-	Distancia
Third Value (TV)	-	Seguridad de medición
Fourth Value (FV)	-	Temperatura de la electrónica
Cumple la especificación HART	-	7.0
Otras informaciones: ID del fabricante ID del equipo Revisión del equipo	-	Ver el sitio web de FieldComm Group

*Protocolo MODBUS: los equipos de la serie LR también son compatibles con otros equipos de Tecfluid S.A. como el modelo [MT03L](#) con protocolo Modbus RTU RS485, para ver más detalles ver el siguiente enlace [web](#).

Desviación (según DIN EN 60770-1):

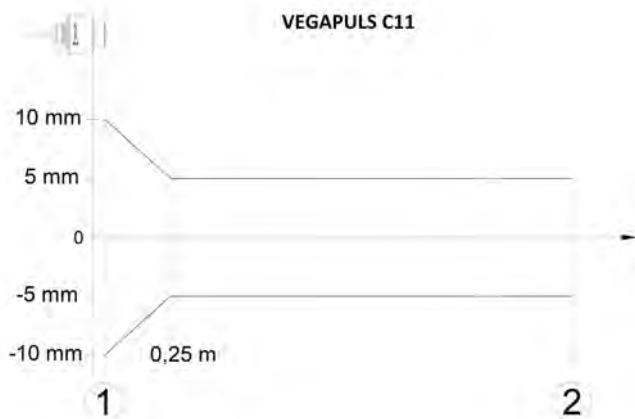
Condiciones de referencia de proceso según DIN EN 61298-1		
Parámetro	Sensor VEGAPULS C11	Sensor VEGAPULS C21
Temperatura	18 ... +30 °C (+64 ... +86 °F)	
Humedad relativa del aire	45 ... 75 %	
Presión de aire	860 ... 1060 mbar (86 ... 106 kPa) (12.5 ... 15.4 psig)	

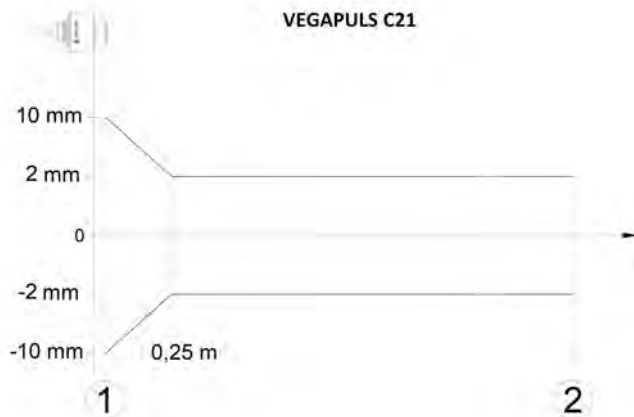
Desviación (según DIN EN 60770-1):

Condiciones de referencia de montaje		
Parámetro	Sensor VEGAPULS C11	Sensor VEGAPULS C21
Distancia con respecto a estructuras internas	> 200 mm (7.874 in)	
Reflector	Reflector de placas plano	
Reflexiones parásitas	Máxima señal parásita 20 dB menor que la señal útil	
Error de medición para líquidos	≤ 5 mm distancia de medición > 0.25 m (0.8202 ft)	≤ 2 mm distancia de medición > 0.25 m (0.8202 ft)
Irrepetibilidad*	≤ 5 mm	≤ 2 mm
Error de medición para sólidos a granel	Los valores dependen en gran medida de la aplicación. Por eso es imposible especificaciones garantizadas.	

En las siguientes figuras se representa el error de medición para los sensores VEGAPULS C11 y C21 respectivamente.

*Ya incluido en la desviación de la medición.





Donde para cada sensor (1) Es el borde de la antena y el plano de referencia, y en (2) el rango de medición recomendado.

Factores de influencia sobre la exactitud de medición

En los siguientes parámetros se determinan las características dadas en el valor digital de la medida causadas por la deriva térmica conforme el método de punto límite.

Parámetros aplicables al valor digital		
Parámetro	Sensor VEGAPULS C11	Sensor VEGAPULS C21
Deriva térmica - valor digital	< 3 mm a 10K y máximo 5 mm	
Parámetros aplicables a la salida de corriente		
Variación de temperatura Salida de corriente	< 0.03 % a 10K y máximo 0.3 % referido al margen de 16.7 mA	
Desviación de salida de corriente por la conversión de digital a analógico	< 15 μ A	
Desviación de medición adicional debido a interferencias electromagnéticas	Según NAMUR NE 21 Según EN 61326-1 Conforme a IACS E10 (construcción naval/ IEC 60945)	< 80 μ A Ninguno < 250 μ A

Características de medición y datos de rendimiento

Parámetro	Sensor VEGAPULS C11	Sensor VEGAPULS C21
Frecuencia de medición	Banda W (tecnología 80 GHz)	
Tiempo de ciclo de medición $U_B \geq 24$ VDC	≤ 250 ms	
Tiempo de respuesta gradual ⁽¹⁾	≤ 3 s	
Angulo de haz ⁽²⁾	8°	
Potencia emitida de AF dependiente de la parametrización		
Densidad de potencia de emisión media espectral	-3 dB / MHz EIRP ⁽³⁾	
Densidad de potencia de emisión espectral máxima	+34 dBm / 50 MHz EIRP ⁽³⁾	
Densidad de potencia Máxima a 1 m de distancia	$< 3 \mu\text{W} / \text{cm}^2$	

¹ Lapso de tiempo después de un cambio súbito de la distancia de medición de 1m a 5m hasta que la señal de salida ha adoptado por primera vez el 90% de su valor régimen (IEC 61298-2). Utilizando la tensión de alimentación $U_B \geq 24$ VDC.

² Fuera del ángulo de radiación especificado la energía de la señal de radar tiene nivel reducido al 50 % (-3 dB).

³ EIRP: Equivalent Isotropic Radiated Power

Temperaturas

Temperatura ambiente	-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
Temperatura de almacenaje y transporte	-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
Temperatura de proceso	
VEGAPULS C11	-40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F)
VEGAPULS C21	-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)

Presión de proceso	-1 ... 3 bar (-100 ... 200 kPa) (-14.5 ... 43.51 psig)
--------------------	---

Condiciones ambientales mecánicas

Vibraciones (oscilaciones)	Clase 4M8 según IEC 60271-3-4 (5g con 4 ... 200 Hz)
Choques (golpe mecánico)	Clase 6M4 según IEC 60271-3-6 (50g , 2,3 ms)
Resistencia a los golpes	IK07 según IEC 62262

Datos electromecánicos

Parámetro	Sensor VEGAPULS C11	Sensor VEGAPULS C21
Entrada de cables	Conexión fija	
Cable de conexión		
Estructura	Hilos, camisa	Hilos, blindaje trenzado, camisa
Longitud	10 m	-
Sección de conductor	0.5 mm ² (AWG N.º 20)	
Radio de flexión mínima (25 °C / 77 °F)	25 mm (0.984 in)	
Diámetro	8 mm aprox. (0.315 in)	6 ... 8 mm (0.236 ... 0.315 in)
Aislamiento de cable y camisa de cable	PVC (resistente a rayos UV)	PUR
Color	Negro	Negro
Color - Versión Ex i	-	Azul
Ignífugo según	-	IEC 60332-1-2 UL 1581 (Flame test VW-1)

Características de la interfaz Bluetooth

Estándar Bluetooth	Bluetooth 5.0
Frecuencia	2.402 ... 2.480 GHz
Potencia máxima de emisión	+2.2 dBm
Número máximo de participantes	1
Alcance típico (Dependiente de las condiciones locales)	25 m (82 ft)

Software de ajuste

PC/Portátil	PACTware/DTM
Smartphone/Tableta	App de configuración

Alimentación

Tensión de alimentación U_B :	Para salida 4 mA	12 ... 35 VDC
	Para salida 20 mA	9 ... 35 VDC

Protección contra polarización: Integrada en ambos modelos VEGAPULS C11 y C21

Alimentación

Ondulación residual permisible: Para $12\text{ V} < U_B < 18\text{ V}$ $\leq 0.7 V_{\text{eff}}$ (16 ... 400 Hz)
Para $18\text{ V} < U_B < 35\text{ V}$ $\leq 1 V_{\text{eff}}$ (16 ... 400 Hz)

Resistencia de carga (R_L): $(U_B - U_{\text{min}})/0,022\text{ A}$
Ejemplo:
Para $U_B = 24\text{ VDC}$ se tiene un $U_{\text{min}}=12\text{ VDC}$
 $R_L = (24 - 12)/0,022 = 545\ \Omega$

Protector de sobretensión

Rigidez dieléctrica frente a piezas metálicas de montaje $> 10\text{ kV}$

Resistencia a sobretensión $> 1000\text{ V}$
(sobretensiones de prueba $1,2/50\ \mu\text{s}$ en $42\ \Omega$)

Descargador de sobretensión adicional: No se requiere por regla general gracias al diseño libre de potencial de la electrónica y a las exhaustivas medidas de aislamiento.

Medidas de protección eléctrica

Separación de potencial	Electrónica libre de potencial hasta 500 VAC
Tipo de protección	IP66/IP68 (3 bar, 24 h) según IEC 60529 Tipo 6P según UL50
Altura sobre el nivel del mar	5000 m (16404 ft)
Clase de aislamiento	III
Grado de contaminación	4

10. INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

Los sensores de la serie LR modelos VEGAPULS C11 y C21 corresponden con el nivel del desarrollo técnico bajo consideración de las prescripciones y directivas corrientes.

Sólo se permite la operación del mismo en un estado técnico impecable y seguro. El titular es responsable de una operación sin fallos del equipo. En caso de un empleo en medios agresivos o corrosivos en los que un mal funcionamiento del equipo puede dar lugar a posibles riesgos, el titular tiene que garantizar un correcto funcionamiento del equipo tomando las medidas para ello oportunas.

El usuario tiene que respetar las instrucciones de seguridad de este manual de instrucciones, las normas de instalación específicas del país y las normas validas de seguridad y de prevención de accidentes.

Por razones de seguridad y de garantía, toda manipulación que vaya más allá de lo descrito en el manual de instrucciones tiene que ser llevada a cabo por parte de personal autorizado por el fabricante. Están prohibidas explícitamente las remodelaciones o los cambios realizados por cuenta propia. Por razones de seguridad sólo se permite el empleo de los accesorios mencionados por el fabricante.

Para evitar posibles riesgos, hay que atender a los símbolos e indicaciones de seguridad puestos en el equipo.

La reducida potencia emitida del sensor de radar se encuentra por debajo de los valores límite permitidos internacionalmente. En caso de un uso previsto no cabe esperar ningún tipo de efectos negativos para la salud. La gama de banda de la frecuencia de medición se indica en la sección 9 "[CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS](#)".

10.1 Homologaciones radiotécnicas

Radar

Los sensores de la serie LR modelos VEGAPULS C11 y C21 han sido comprobados y homologados de acuerdo con la edición actual de las normas o estándares pertinentes específicos de cada país. Encontrará las especificaciones para el empleo en el documento "Regulations for radar level measuring instruments with radio approvals" en el siguiente enlace [web](#).

Bluetooth

Los módulos de radio Bluetooth de los sensores de la serie LR modelos VEGAPULS C11 y C21 han sido comprobados y homologados de acuerdo con la edición actual de las normas o estándares específicos de cada país. Encontrará las confirmaciones y las regulaciones para el empleo en el documento adjunto "Homologaciones radiotécnicas" en el siguiente enlace [web](#).

10.2 Aprobaciones para zonas Ex

Solo para el sensor de la serie LR modelo VEGAPULS C21 se dispone de una versión aprobada para su uso en atmósferas potencialmente explosivas. Los documentos correspondientes a la certificación se pueden encontrar en el siguiente enlace [web](#).

10.3 Homologaciones navales

Solo para el sensor de la serie LR modelo VEGAPULS C21 se dispone de una versión aprobada para su uso en el área naval. Los documentos correspondientes a la certificación se pueden encontrar en el siguiente enlace [web](#).

10.4 Aprobaciones como protección contra el sobrellenado

Solo para el sensor de la serie LR modelo VEGAPULS C21 se dispone de una versión aprobada para su uso como parte de una protección contra sobrellenado. Los documentos correspondientes a la certificación se pueden encontrar en el siguiente enlace [web](#).

10.5 Aprobaciones metrológicas

Solo para el sensor de la serie LR modelo VEGAPULS C21 se dispone de una versión aprobada para su uso como dispositivo de medición certificado para caudal según MCERTS. Los documentos correspondientes a la certificación se pueden encontrar en el siguiente enlace [web](#).

10.6 Certificados alimentarios y farmacéuticos

Solo para el sensor de la serie LR modelo VEGAPULS C21 se dispone de una versión aprobada para su uso en los sectores alimentario y farmacéutico. Los documentos correspondientes a la certificación se pueden encontrar en el siguiente enlace [web](#).

10.7 Conformidad

Los sensores de la serie LR modelos VEGAPULS C11 y C21 cumplen con los requisitos legales de las directivas y reglamentos técnicos específicos de cada país. Las declaraciones correspondientes se encuentran en el siguiente enlace web para [EU](#) y para [UKCA](#).

10.8 Recomendaciones NAMUR

NAMUR es la sociedad de intereses técnica de automatización en la industria de procesos en Alemania. Las recomendaciones NAMUR editadas se aplican en calidad de estándar en la instrumentación de campo.

Los sensores de la serie LR modelos VEGAPULS C11 y C21 cumplen con los requisitos de las recomendaciones NAMUR siguientes:

NE 21: Compatibilidad electromagnética de medios de producción

NE 43: Nivel de señal para información de fallo de convertidores de medición

NE 53: Compatibilidad con equipos de campo y componentes de indicación y ajuste

NE 107: Auto vigilancia y diagnóstico de equipos de campo.

11. SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

La responsabilidad de la instalación del sensor de la serie LR es del operario, y con ello la toma de medidas necesarias para la eliminación de fallos ocurridos. Cualquiera de los dos modelos de sensores de la serie LR ofrece un máximo nivel de seguridad de funcionamiento. Sin embargo, durante su funcionamiento pueden llegarse a presentar fallos, cuyas causas de origen pueden ser: sensor, proceso, alimentación de tensión o evaluación de señal.

Como primeras medidas generales para la solución de fallos se debe: evaluar el mensaje de error, hacer un control de la señal de salida, o hacer un tratamiento de errores de medición.

Un smartphone/tableta o bien un PC/Portátil ofrece con sus respectivos aplicativos, la posibilidad de generar un diagnóstico. Y con estas herramientas, el operario puede llevar a cabo la determinación de la causa del fallo y corregir ese fallo.

De acuerdo con la causa de interrupción y de las medidas de corrección tomadas por el operario, se ha de realizar una nueva "Puesta en marcha" del equipo para determinar si la medida correctiva ha funcionado. En caso de que estas medidas no produjeran ningún resultado, se ha de contactar con el personal de soporte técnico de Tecfluid S.A.

En las siguientes subsecciones se definen tanto las causas de fallo como algunas de sus posibles soluciones para llevarlas a cabo como guía para el operario.

11.1 Diagnóstico y mensajes de error

Errores en la señal de salida de corriente 4 ... 20 mA

Para la salida de corriente de los sensores de la serie LR modelos VEGAPULS C11 y C21, pueden encontrarse los siguientes casos de error mostrados en la tabla:

Error	Causa	Corrección
Señal 4 .. 20 mA inestable	El valor medido oscila	Ajustar tiempo de atenuación
Falta la señal 4 ... 20 mA	Conexión eléctrica errónea	Comprobar la conexión, corregir si fuera preciso.
	Falta la alimentación de tensión	Comprobar las líneas contra Interrupciones, reparándolas en Caso necesario
	Tensión de alimentación muy baja, resistencia de carga muy alta.	Comprobar, ajustando en caso necesario
Señal de corriente mayor que 22 mA, menor que 3.6 mA	Electrónica del sensor defectuosa	Solicitar la sustitución del sensor según la versión del equipo y modelo.

Mensajes de estado según NE107

Los sensores de la serie LR disponen de un autocontrol y de un diagnóstico según NE107 y VDI/VDE 2650. Para los mensajes de estado representados en la tabla siguiente pueden verse los mensajes de error más detallados bajo el punto de menú "Diagnóstico" a través de la herramienta operativa correspondiente.

La clasificación de los avisos de estado se subdividen en las siguientes categorías: fallo, control de funcionamiento, fuera de la especificación y necesidad de mantenimiento. A cada uno le corresponde un pictograma oficial como se muestra en la siguiente tabla.

Fallo	Fuera de la especificación	Control de funcionamiento	Necesidad de mantenimiento
			

La descripción para cada tipo de aviso se define a continuación:

Fallo: se despliega cuando existe un fallo de funcionamiento detectado en el equipo, y el equipo emite una señal de fallo. Este mensaje siempre está activo y no puede ser desactivado por el usuario.

Fuera de la especificación: el valor de la medición es inseguro, ya que se ha excedido la especificación del equipo. Este mensaje se encuentra inactivo por defecto en el sensor.

Control de funcionamiento: se está trabajando en el equipo, el valor de medición es temporalmente inválido. Este mensaje se encuentra inactivo por defecto en el sensor.

Necesidad de mantenimiento: algunas de las causas comunes de que se muestre este mensaje podrían ser: por que el funcionamiento del equipo está limitado por factores externos. La medición está afectada, pero el valor de la medición sigue siendo válido aún. Se ha de planificar el mantenimiento del equipo, ya que se espera un fallo en un futuro próximo. Este mensaje se encuentra inactivo por defecto.

Casos de códigos para el aviso de "Fallo"			
Código de fallo	Causa	Corrección	DevSpec State in CMD 48
F013 No existe valor medido	Exceso del valor límite en el procesamiento de señal Error de hardware	Arrancar de nuevo el equipo Enviar el equipo a reparación	Byte 5, bit 0 de byte 0 ... 5
F017 Margen de ajuste muy pequeño	Ajuste no dentro de la especificación	Cambiar ajuste en dependencia de los límites (Diferencia entre mín. y máx. ≥ 10 mm)	Byte 5, bit 1 de byte 0 ... 5
F025 Error en la tabla de linealización	Los puntos de interpolación no aumentan continuamente, p. ej. pares de valores ilógicos	Comprobar tabla de linealización Borrar tabla/crear tabla nueva	Byte 5, bit 2 de byte 0 ... 5
F036 Ningún software ejecutable	Error de suma de comprobación con actualización del software fallida o cancelada	Repetir actualización del software Enviar el equipo a reparación	Byte 5, bit 3 de byte 0 ... 5
F040 Error en la electrónica	Exceso del valor límite en el procesamiento de señal Error de hardware	Arrancar de nuevo el equipo Enviar el equipo para sustitución	Byte 5, bit 4 de byte 0 ... 5
F080 Error general de software	Error general de software	Arrancar de nuevo el equipo	Byte 5, bit 5 de byte 0 ... 5
F105 Determinando valor medido	El equipo está todavía en la fase de arranque, todavía no se ha podido determinar el valor medido	Esperar final de la fase de conexión Duración hasta 3 minutos en dependencia del entorno de medición y de la parametrización	Byte 5, bit 6 de byte 0 ... 5

Casos de códigos para el aviso de “Fallo”			
Código de fallo	Causa	Corrección	DevSpec State in CMD 48
F260 Error en la calibración	Error de suma de comprobación en los valores de calibración Error en el EEPROM	Solicitar soporte técnico o bien la sustitución del equipo	Byte 4, bit 0 de byte 0 ... 5
F261 Error en el ajuste del equipo	Error durante la puesta en marcha Supresión de señal parásita errónea Erro durante la ejecución de un Reset	Repetir puesta en marcha Ejecutar un Reset	Byte 4, bit 1 de byte 0 ... 5
F265 Función de medición interrumpida	Secuencia de programa de la función de medición perturbada	El equipo se reinicia automáticamente	Byte 4, bit 3 de byte 0 ... 5

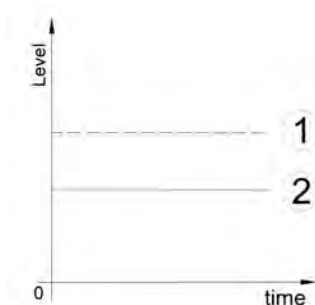
Casos de códigos para el aviso de “Fuera de especificación”			
Código de fallo	Causa	Corrección	DevSpec State in CMD 48
S600 Temperatura de la electrónica inadmisibile	Temperatura de la electrónica no en el rango especificado	Comprobar la temperatura ambiente Aislar la electrónica	Byte 23, bit 4 de byte 14 ... 24
S601 Sobrellenado	Peligro de sobrellenando del depósito	Asegurar, que no se produzca más ningún sobrellenado Controlar el nivel en el depósito	Byte 23, bit 5 de byte 14 ... 24
S603 Tensión de alimentación inadmisibile	Tensión en los bornes muy baja	Comprobar la tensión en los bornes, aumentar la tensión de alimentación	Byte 23, bit 6 de byte 14 ... 24

Casos de códigos para el aviso de “Control de funcionamiento”			
Código de fallo	Causa	Corrección	DevSpec State in CMD 48
C700 Simulación activa	Una simulación está activa	Simulación terminada Esperar finalización automática después de 60 min.	"Simulation Active" en "Estado estandarizado 0"

Casos de códigos para el aviso de "Mantenimiento"			
Código de fallo	Causa	Corrección	DevSpec State in CMD 48
M500 Error en el estado de suministro	Durante el Reset al estado de suministro no se pudieron restaurar los datos	Repetir Reset Cargar archivo XML con los datos del sensor en el sensor	Bit 0 de Byte 14 ... 24
M501 Error en la tabla de linealización no activa	Error de hardware EEPROM	Solicitar diagnóstico o bien la sustitución del equipo	Bit 1 de Byte 14 ... 24
M507 Error en el ajuste del equipo	Error durante la puesta en marcha Erro durante la ejecución de un Reset Supresión de señal parásita errónea	Ejecutar Reset y repetir puesta en marcha	Bit 7 de Byte 14 ... 24
M508 No hay ningún software de Bluetooth ejecutable	Error de suma de comprobación en el software Bluetooth	Realizar la actualización de software	Bit 8 de Byte 14 ... 24
M509 Actualización del software en marcha	Actualización del software en marcha	Esperar hasta que haya concluido la actualización del software	Bit 9 de Byte 14 ... 24
M510 Ninguna comunicación con el controlador principal	Fallo en la comunicación entre la electrónica principal y el módulo de visualización	Comprobar el cable de conexión con el display Solicitar diagnóstico o bien la sustitución del equipo	Bit 10 de Byte 14 ... 24
M511 Configuración de software inconsistente	Una unidad de software requiere una actualización del software	Realizar la actualización de software	Bit 11 de Byte 14 ... 24

11. 2 Tratamiento de errores de medición

En esta sección se describen a través de tablas, los ejemplos más típicos de errores de medición condicionados por la aplicación. Las imágenes mostradas en la primera columna "Gráfico representativo de error" indican el nivel efectivo como línea discontinua y el nivel indicado como línea continua, ver siguiente figura a modo de ejemplo.



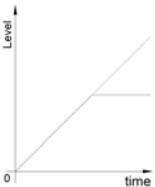
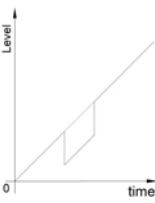
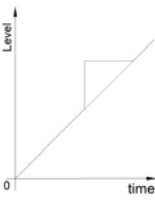

Donde (1) muestra en línea discontinua el nivel real y en (2) la línea continua muestra el nivel indicado por el sensor.



En caso de que el nivel se indique como constante, la causa puede provenir de una falta de ajuste de interrupción de salida de corriente a la opción "Mantener valor". En su defecto, si se tiene una indicación de nivel demasiado baja, la causa podría deberse a una resistencia de línea demasiado elevada.

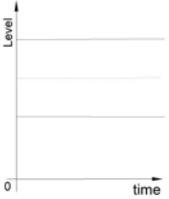
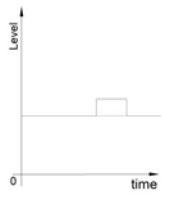
A continuación se muestran tablas con los casos más típicos en los cuales se puede tener una señal de fallo en medición.

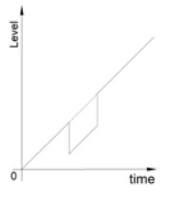
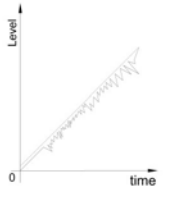
Líquidos: error de medición con nivel constante			
Gráfico representativo de error	Descripción de error	Causa	Corrección
	El valor de Medición indica un nivel demasiado bajo o demasiado alto	<p>Ajuste de mínimo y máximo incorrecto</p> <p>Curva de linealización falsa</p>	<p>Adecuar ajuste mín.-/máx.</p> <p>Adecuar curva de linealización falsa</p>
	Valor de medición salta en dirección 100 %	<p>La amplitud del eco de nivel disminuye condicionada por el proceso</p> <p>No se realizó la supresión de señal parásita</p> <p>La amplitud o el lugar de un eco parásito ha variado (p. Ej. condensado, incrustaciones del producto); supresión de señal parásita no ajusta más.</p>	<p>Realizar supresión de señal parásita</p> <p>Determinar la causa de las señales parásitas modificadas, realizar una supresión de señal de interferencia, p. ej. con condensado.</p>

Líquidos: error de medición al llenar			
Gráfico representativo de error	Descripción de error	Causa	Corrección
	El valor de medición se detiene durante el llenado	<p>Eco parásito demasiado grande en las cercanías o eco de nivel demasiado pequeño</p> <p>Fuerte formación de espuma o trombas</p> <p>Ajuste máx. incorrecto</p>	<p>Eliminar señales parásitas en el área cercana</p> <p>Comprobar el punto de medición: La antena tiene que sobresalir del racor roscado, es posible que haya ecos parásitos debido a la tubuladura abridada</p> <p>Eliminar la suciedad en la antena</p> <p>En caso de fallos a causa de estructuras internas en el área cercana, cambiar la dirección de polarización</p> <p>Crear supresión de señal falsa nueva</p> <p>Adecuar ajuste máx.</p>
	Durante el llenado el valor de medición salta en dirección 0 %	El eco de nivel no puede distinguir del eco parásito en un punto de eco parásito (salta a eco múltiple)	<p>En caso de fallos a causa de estructuras internas en el rango inicial, cambiar la dirección de polarización</p> <p>Seleccionar una posición de montaje favorable</p>
	Durante el llenado el valor de medición salta en dirección 100 %	<p>La amplitud del eco de nivel disminuye a causa de turbulencias fuertes y formación de espuma durante el llenado.</p> <p>El valor de medición se salta al eco parásito</p>	Realizar supresión de señal parásita
	Durante el llenado el valor de medición salta esporádicamente al 100 %	Condensado o suciedad variable en la antena	Aumentar la supresión de señales parásitas o supresión de señales parásitas con condensado/ suciedad en el área cercana mediante edición.

Líquidos: error de medición al llenar			
Gráfico representativo de error	Descripción de error	Causa	Corrección
	<p>Valor de medición salta al $\geq 100\%$ a 0 m de distancia</p>	<p>El eco de nivel no se detecta más en el área cercana a causa de formación de espuma o señales parásitas en el área cercana. El sensor pasa a seguridad contra sobrellenado. Se emite el nivel máximo (0 m distancia) así como el aviso de estado "Seguridad contra sobrellenado".</p>	<p>Comprobar el punto de medición: La antena tiene que sobresalir del racor roscado, es posible que haya ecos parásitos debido a la tubuladura abridada</p> <p>Eliminar la suciedad en la antena</p>

Líquidos: error de medición al vaciar			
Gráfico representativo de error	Descripción de error	Causa	Corrección
	<p>El valor de medición se detiene durante el vaciado en el área cercana</p>	<p>Señal parásita mayor que el eco de nivel Eco de nivel muy pequeño</p>	<p>Comprobar el punto de medición: La antena tiene que sobresalir del racor roscado, es posible que haya ecos parásitos debido a la tubuladura abridada</p> <p>Eliminar la suciedad en la antena</p> <p>En caso de fallos a causa de estructuras internas en el rango inicial, cambiar la dirección de polarización Después de la eliminación del eco parásito hay que borrar la supresión de señal parásita. Realizar una supresión de señal parásita nueva.</p>
	<p>El valor de medición salta esporádicamente al 100% durante el vaciado</p>	<p>Condensado o suciedad variable en la antena</p>	<p>Realizar supresión de señal parásita o aumentar la supresión de señal parásita en el área cercana mediante edición</p> <p>En el caso de sólidos emplear un sensor de radar con conexión de aire de soplado</p>

Sólidos a granel: error de medición con nivel constante			
Gráfico representativo de error	Descripción de error	Causa	Corrección
	El valor de medición indica un nivel demasiado bajo o demasiado alto	Ajuste mín.-/máx. incorrecto Curva de linealización falsa	Adecuar ajuste mín.-/máx. Adecuar curva de linealización falsa
	Valor de medición salta en dirección 100 %	La amplitud del eco del producto disminuye condicionada por el proceso No se realizó la supresión de señal parásita La amplitud o el lugar de un eco parásito ha variado (p. Ej. condensado, incrustaciones del producto); supresión de señal parásita no ajusta más	Realizar supresión de señal parásita Determinar la causa de las señales parásitas modificadas, realizar una supresión de señal de interferencia, p. ej. con condensado.

Sólidos a granel: error de medición al llenar			
Gráfico representativo de error	Descripción de error	Causa	Corrección
	Durante el llenado el valor de medición salta en dirección 0 %	El eco de nivel no puede distinguir del eco parásito en un punto de eco parásito (salta a eco múltiple) Reflexión transversal en una tolva de salida, amplitud del eco de la reflexión transversal mayor que el eco de nivel	Eliminar/reducir eco parásito: minimizar estructuras perturbadoras, modificando la dirección de polarización Seleccionar una posición de montaje favorable Dirigir el sensor hacia la pared opuesta de la tolva, evitar cruce con la entrada de producto
	El valor de medición oscila en torno a 10 ... 20 %	Diversos ecos de una superficie del producto irregular, p. ej. cono de apilado Reflexiones de la superficie del producto a través de la pared del depósito (Deflexión)	Comprobar parámetro tipo de producto y ajustarlo en caso necesario Optimizar la posición de montaje y la orientación del sensor Seleccionar una posición de montaje favorable, optimizar la orientación del sensor, p.ej. con soporte orientable

Sólidos a granel: error de medición al llenar			
Gráfico representativo de error	Descripción de error	Causa	Corrección
	<p>Durante el llenado el valor de medición salta esporádicamente al 100 %</p>	<p>Condensado o suciedad variable en la antena</p>	<p>Aumentar la supresión de señales parásitas o supresión de señales parásitas con condensado/suciedad en el área cercana mediante edición</p>

Sólidos a granel: error de medición al vaciar			
Gráfico representativo de error	Descripción de error	Causa	Corrección
	<p>El valor de medición se detiene durante el vaciado en el área cercana</p>	<p>Señal de fallo mayor que el eco de nivel o eco de nivel demasiado reducido</p>	<p>Eliminar eco parásito en el área cercana. Durante esta operación comprobar, si la antena sobresale de la tubuladura Eliminar la suciedad en la antena Reducir las estructuras perturbadores en las cercanías, modificando la dirección de polarización Después de la eliminación del eco parásito hay que borrar la supresión de señal parásita. Realizar una supresión de señal parásita nueva</p>
	<p>El valor de medición salta esporádicamente al 100 % durante el vaciado</p>	<p>Condensado o suciedad variable en la antena</p>	<p>Realizar supresión de señal parásita o aumentar la supresión de señal parásita en el área cercana mediante edición</p>
	<p>El valor de medición oscila en torno a 10 ... 20 %</p>	<p>Diversos ecos de una superficie de producto irregular, p.ej. tolva de salida Reflexiones de la superficie del producto a través de la pared del depósito (Deflexión)</p>	<p>Comprobar parámetro tipo de producto y ajustarlo en caso necesario Optimizar la posición de montaje y la orientación del sensor</p>

12. MANTENIMIENTO

Los sensores de la serie LR modelos VEGAPULS C11 y C21 no requieren de un mantenimiento especial durante su régimen normal de funcionamiento.

Algunas aplicaciones pueden generar incrustaciones de producto en la antena, las cuales pueden influir en el resultado de la medición. Como medida preventiva, se ha de evitar en la medida de lo posible, la contaminación en el sistema de antenas. En caso necesario, se deberá proceder a limpiar las antenas a intervalos determinados.

La limpieza de los equipos ayuda a que permanezcan visibles el marcado de las características del equipo. Para llevar a cabo la limpieza se recomienda: emplear únicamente productos de limpieza no abrasivos con la carcasa, ni el marcado, ni las juntas. Se han de utilizar solo los métodos de limpieza que correspondan con el grado de protección que tiene el sensor.

12.1 Actualización de software

La actualización de los sensores de la serie LR modelos VEGAPULS C11 y C21, se lleva a cabo vía Bluetooth, para lo cual se requieren los siguientes componentes:

- Sensor al que se le hará la actualización
- Alimentación de tensión
- PC/Portátil con PACTware/DTM
- Software actual del equipo en forma de archivo

Para el modelo C21, también se puede realizar la actualización utilizando el protocolo Hart.

12.2 Procedimiento en caso de reparación

Para llevar a cabo cualquier procedimiento, se recomienda al cliente desde la página web de Tecfluid en la sección "Posventa", hacer el llenado del formulario de Reparación/Devolución/Reclamación, para que el procedimiento pueda llevarse a cabo de una manera ágil, siguiendo el siguiente enlace [web](#).

Posteriormente a las instrucciones recibidas por nuestro personal autorizado de Tecfluid, se aconseja para cualquier envío de equipo a Tecfluid lo siguiente:

- Limpiar el equipo y embalarlo a prueba de rotura
- Colocar el formulario debidamente cumplimentado

13. DIMENSIONES

En los siguientes planos dimensionales se muestran las diferentes dimensiones para los Sensores de la serie LR modelos VEGAPULS C11 y C21 respectivamente.



Para los modelos VEGAPULS C11 y C21, se tienen disponibles las roscas G1½, 1½ NPT y R1½.

GARANTÍA

Tecfluid S.A. garantiza todos sus productos por un periodo de 24 meses desde su venta, contra cualquier defecto de materiales, fabricación o funcionamiento. Quedan excluidas de esta garantía las averías que pueden atribuirse al uso indebido o aplicación diferente a la especificada en el pedido, manipulación por personal no autorizado por Tecfluid S.A., manejo inadecuado y malos tratos.

Esta garantía se limita a la sustitución o reparación de las partes en las cuales se observen defectos que no hayan sido causados por uso indebido, con exclusión de responsabilidad por cualquier otro daño, o por los efectos producidos por el desgaste de utilización normal de los equipos.

Para todos los envíos de material para reparación se establece un proceso que debe ser consultado en la página web www.tecfluid.com apartado de Posventa.

Los productos enviados a nuestras instalaciones deberán estar debidamente embalados, limpios y completamente exentos de materias líquidas, grasas o sustancias nocivas.

El equipo a reparar se deberá acompañar con el formulario a cumplimentar vía web en el mismo apartado de Posventa.

La garantía de los componentes reparados o sustituidos aplica 6 meses a partir de su reparación o sustitución. No obstante el periodo de garantía, como mínimo, seguirá vigente mientras no haya transcurrido el plazo de garantía inicial del objeto de suministro.

TRANSPORTE

Los envíos de material del Comprador a las instalaciones del Vendedor ya sean para su abono, reparación o reemplazo deberán hacerse siempre a portes pagados salvo previo acuerdo.

El Vendedor no aceptará ninguna responsabilidad por posibles daños producidos en los equipos durante el transporte.



Tecfluid S.A.
Narcís Monturiol 33
08960 Sant Just Desvern
Barcelona
Tel: +34 93 372 45 11
tecfluid@tecfluid.com
www.tecfluid.com

Sistema de Gestión de la Calidad ISO 9001 certificado por



Directiva de Equipos a Presión certificada por



Directiva Europea ATEX certificada por



HART es una marca registrada de FieldComm Group™

Los datos técnicos descritos en este manual están sujetos a modificaciones sin previo aviso si las innovaciones técnicas de nuestros procesos de fabricación lo requieren.