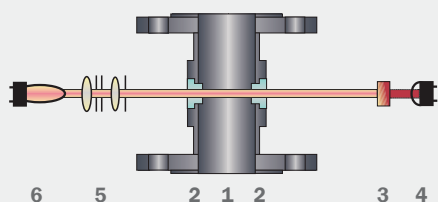
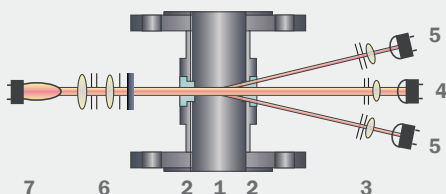


12 | Sensores de turbidez AF16-N/TF16-N



② Modelo AF16-N Absorbancia en un canal (NIR)

- | | |
|---------------------|----------------------|
| 1 Celda de medición | 2 Ventana |
| 3 Filtro | 4 Detector de medida |
| 5 Módulo óptico | 6 Módulo de lámpara |



⑥ Modelo TF16-N dos canales, luz dispersa (11°)

- | | |
|-----------------------|----------------------|
| 1 Celda de medición | 2 Ventana |
| 3 Óptica de enfoque | 4 Detector 0° (abs.) |
| 5 Ocho detectores 11° | 6 Módulo óptico |
| 7 Módulo de lámpara | |

Los modelos AF16-N y TF16-N son sensores de turbidez de alta precisión que se aplican en diferentes sectores industriales. Los sensores están concebidos para el servicio inline y arrojan valores de concentración exactos gracias a su repetibilidad, linealidad y resolución considerable.

La estructura modular de los sensores ofrece una amplia gama de posibilidades de adaptación a los requisitos de los diferentes procesos. Las opciones abarcan celdas de medición electropulidas, la posibilidad de usarlos en zonas potencialmente explosivas (antideflagrantes), materiales resistentes a productos químicos (ventanas de zafiro, titanio, Hastelloy etc.) así como modelos para altas temperaturas y altas presiones.

AF16-N (Absorbancia NIR / turbidez)

Una lámpara de wolframio especial produce un haz de luz constante que entra en el medio del proceso. La atenuación de la intensidad de la luz ocasionada por la absorbancia y/o dispersión debido a sustancias disueltas y no disueltas es captada por un fotodiodo de silicio encapsulado. El AF16-N emplea luz con una longitud de onda entre 730 y 970 nm (NIR) para medir la concentración de sustancias sólidas independientemente

del color y las variaciones del color.

En función de la longitud del trayecto óptico las gamas de medición pueden encontrarse entre un porcentaje elevado (OPL = 1 mm) y 0 hasta 100 ppm (OPL = 160 mm).

TF16-N (Luz dispersa / turbidez)

La luz que dispersa las partículas contenidas en el medio (rastros de sustancias en suspensión, líquidos no disueltos o burbujas de aire) es registrada por ocho fotodiodos de silicio encapsulados herméticamente en un ángulo inferior a 11°. Al mismo tiempo la luz no dispersada es captada por un fotodiodo de referencia (comparable con un AF16-N). Este diseño de dos canales compensa las interferencias del medio. El sensor puede ser calibrado en ppm (DE), EBC o FTU y mide tanto las partículas más pequeñas como las concentraciones más bajas. Adicionalmente, con ayuda de un detector de luz directa se pueden registrar concentraciones altas de partículas independientemente del color.

OPL

Ventanas especiales de cristal de zafiro único garantizan una resistencia especial a todos los medios abrasivos y agresivos. Con la debida combinación de celdas de medición y ventanas, que se pueden adquirir en diferentes longitudes, la OPL (longitud del trayecto óptico = distancia entre las ventanas) puede ser ajustada a los requisitos de la medición de modo que con la mayor resolución se puedan cubrir gamas de medición pequeñas y grandes.

Trazabilidad NIST

Con ayuda del accesorio de calibración trazabilidad NIST (sólo AF16-N) se logran las medidas más fiables. (En la página 23 encontrará más información.)

Aplicaciones típicas:

- Control de separador, concentración de pulpa (AF16-N)
- Control de filtro, aceite en el agua (TF16-N)

En nuestros folletos "Top 5" encontrará informaciones sobre aplicaciones específicas para su sector industrial.

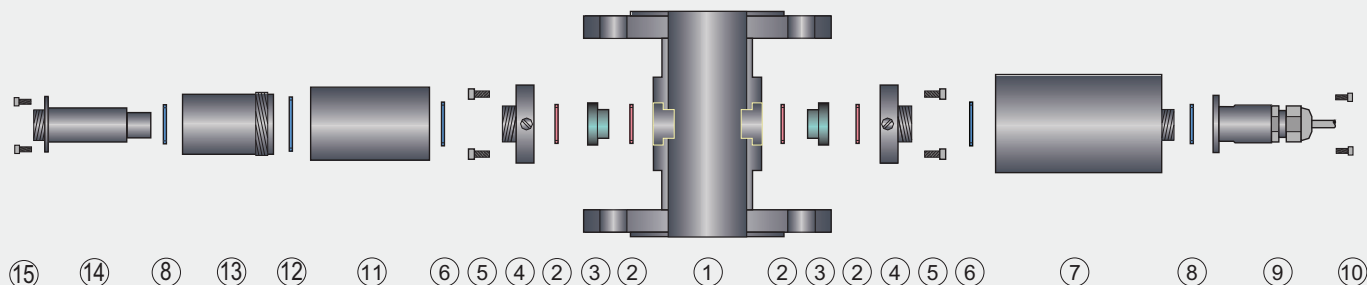


optek TF16-EX-HT-N
luz dispersa, sensor de turbidez de dos canales

Datos técnicos	AF16-N (Turbidez)	TF16-N (Turbidez)
Medición		
Principio de medición	Absorbancia de luz en un canal	Absorbancia de luz en un canal y Absorbancia de luz dispersa en dos canales (11°)
Longitud de onda de medición	730 nm – 970 nm	730 nm – 970 nm
Detector(es)	1 fotodiodo de silicio (encapsulado herméticamente)	1 fotodiodo de silicio (encapsulado herméticamente, abs.) 8 fotodiodos de silicio (encapsulados herméticamente 11°)
Gama de medición absorbancia NIR	de libre elección entre 0–0,05 a 6 CU 0–50 a 40.000 ppm (DE) 0–20 a 16.000 FTU 0–5 a 4.000 EBC	de libre elección entre 0–0,05 a 5 CU 0–50 a 8.000 ppm (DE) 0–20 a 3.200 FTU 0–5 a 800 EBC
Gama de medición luz dispersa (11°)	n.a.	de libre elección entre 0–0.5 a 500 ppm (DE) 0–0.2 a 200 FTU 0–0.05 a 50 EBC (mayor, p.e. 100 EBC, con menos precisión y resolución)
Longitudes del trayecto óptico	1–1000 mm	40 mm estándar (10–60 mm con menos precisión)
Calibración	Abs.: CU (unidades de concentración) calibración específica para la aplicación	Abs.: CU (unidades de concentración) calibración específica para la aplicación calibración básica 11°: en ppm (DE) / FTU / EBC
Fuente de luz	Lámpara de wolframio incandescente especial 5,0 V DC, 775 mA vida útil típica: 3 a 5 años (25.000 a 40.000 horas)	
Resolución	± 0,05 % de la gama de medición correspondiente	
Reproducibilidad	< ± 0,5 % de la gama de medición correspondiente (luz dispersa < ± 0,3 %)	
Linealidad	± 1 % de la gama de medición correspondiente (específica para la aplicación)	
Tipo de protección	Todos los componentes ópticos están concebidos al menos según el tipo de protección IP65.	
Celda de medición		
Material	Acero inoxidable 1.4435 (SS 316L), 1.4539, 1.4571 (SS 316Ti), 1.4462, titanio 3.7035 (grado 2), Hastelloy 2.4602 (C22), plástico TFM4215, PVC, ... otros a petición	
Ancho nominal	1/4 in hasta 6 in (DN 6 a DN 150), ... otros a petición	
Conexión del proceso	Bridas (ASME, DIN, JIS), bornes (TC, ISO, DIN), rosca tubos (NPT, DIN), rosca sanitaria (DIN 11851), extremos tubos (DIN, ISO, OD), Varivent, ... otros a petición	
Presión del proceso	10 mbares a 100 bares (0,15 psi a 1450 psi) – mayores presiones a petición en función de la conexión del proceso, los materiales y el diseño	
Ventana	1-Pyrex®, 2-zafiro, 3-zafiro Biotech	
Juntas de ventanas	Silicona (FDA), Viton® (FDA), EPDM (FDA / USP clase VI), Kalrez® 4079, ... otras a a petición	
Temperatura		
Temperatura del proceso	Temperatura continua: 0–120 °C (32–248 °F) / pico 15 min/día: 0–150 °C (32–302 °F)	
Temperatura del proceso OPCIÓN HT	Temperatura continua: -30–240 °C (-22–464 °F)/ pico 15 min/día: -30–260 °C (-22–500 °F)	
Temperatura del proceso OPCIÓN EX	Temperatura continua: -30–120 °C (-22–248 °F) / pico 15 min/día: -30–150 °C (-22–302 °F)	
Temperatura del proceso OPCIÓN EX-HT	Temperatura continua: -30–240 °C (-22–464 °F) / pico 15 min/día: -30–260 °C (-22–500 °F)	
Temperatura ambiental	En marcha: 0–40 °C (32–104 °F) Encendido: -30–40 °C (-22–104 °F) con opción HT- / EX- / EX-HT Transporte: -20–70 °C (-4–158 °F)	
Antideflagrante		
Antideflagrante	ninguna	
OPCIÓN EX (EN-D) antideflagrante	Cuerpo sensor del modelo antideflagrante conforme a ATEX (EN-D) – Aprobación: DMT ATEX E 176	
OPCIÓN EX (FM-D) antideflagrante	Cuerpo sensor del modelo antideflagrante conforme a FM (FM-D) – Aprobación: FMG J. I. 3013884	
Calibración		
Adaptador para calibración	ninguna	n.a.
Adaptador para calibración OPCIÓN VA	Adaptador de filtro FH01 (lado lámpara) para filtro de calibración para prueba del sensor	n.a.
Adaptador para calibración OPCIÓN VB - recomendado -	Adaptador de filtro FH03 (lado detector) para filtro de calibración para prueba del sensor	n.a.

La variedad de las presiones y temperaturas indicadas puede ser limitada - véase el manual de mantenimiento.
El usuario es el único responsable de seleccionar el material correcto de las piezas en contacto con el medio.
Datos sujetos a modificaciones.

22 | Celda de medición (cuerpo del sensor)



Descripción del AF26:

- 1 Celda de medición 1/4 in hasta 6 in (DN 6 hasta DN 150)
- 2 Anillo tórico (EPDM, Viton®, Kalrez® etc.)
- 3 Ventana (Zafiro, Pyrex®)
- 4 Aro de ventana M24 (1.4571 / 316 Ti)
- 5 8 tornillos con arandela elástica
- 6 Anillo tórico (Viton®)
- 7 Módulo del detector AF26
- 8 Anillo tórico (EPDM, Viton®, Kalrez® etc.)
- 9 Conector con protección de acero inoxidable M24 (1.4571 / 316 Ti)
- 10 4 tornillos (M3 x 6)
- 11 Módulo óptico AF26
- 12 Anillo tórico 31,47 x 1,78 mm
- 13 Carcasa óptica OP06 (1.4571 / 316 Ti)
- 14 Módulo de lámpara AF26
- 15 4 tornillos (M3 x 6)



Celda de medición – Usted encontrará todas las aclaraciones e informaciones detalladas por separado en la ficha de datos de la celda de medición.

Material	Acero inoxidable 1.4435 (SS 316L), 1.4539, 1.4571 (SS 316Ti), 1.4462, titanio 3.7035 (grado 2), Hastelloy 2.4602 (C22), plástico TFM4215, PVC, ... otros a petición
Ancho nominal	1/4 in hasta 6 in (DN 6 a DN 150), ... otros a petición
Conexión a proceso	Bridas (ASME, DIN, JIS), bornes (TC, ISO, DIN), rosca hembra (NPT, DIN), rosca sanitaria (DIN 11851), extremos de tubos (DIN, ISO, OD), Varivent, ... otros a petición
Presión del proceso	10 mbars a 100 bares (0,15 psi a 1450 psi) – mayores a petición en función de la conexión del proceso, los materiales y el diseño
Ventana	1-Pyrex®, 2-zafiro, 3-zafiro Biotech
Juntas de ventanas	Silicona (FDA), Viton® (FDA), EPDM (FDA / USP clase VI), Kalrez® 4079 ... otros a petición



Las ventanas están disponibles en diferentes longitudes para el ajuste de la OPL (longitud del trayecto óptico).





El Control 4000 y el Control 8000 son convertidores potentes basados en microprocesadores.

La avanzada estructura modular posibilita la supervisión y el control del proceso con precisión. El software, de fácil manejo, puede ser configurado fácilmente y su menú está disponible en los idiomas alemán, inglés, francés, holandés, español, ruso y portugués. El software incluye funciones como la atenuación ajustable de la señal, 16 tablas de linealización así como posibilidades de cálculo avanzadas. Los valores de medición son transmitidos a través de varias salidas para garantizar una supervisión del proceso precisa. Con el registro de datos integrado se pueden registrar eventos importantes del proceso que pueden ser usados para el aseguramiento de la calidad y el control de la instalación. Esos datos pueden ser transferidos fácilmente a un PC a través de un puerto RS-232.

Convertidor fotométrico C4000

El convertidor fotométrico Control 4000 está concebido para ser aplicado en los sensores de optek (sensores UV, VIS, NIR y de dispersión de luz; ultravioleta, zona visible, zona infrarroja cercana).

En la pantalla gráfica se puede mostrar la absorbancia, la transmitancia y la concentración en tiempo real y en una

unidad determinada como CU, OD, %-Tr., ppm (DE), EBC, FTU, g/l y muchas otras. Los valores de medición también pueden ser representados en forma de texto claro, barras o análisis de la tendencia. El cero de fábrica es una función adicional para los sensores de dispersión de luz. Se dispone de un cero para el segundo usuario en el offset adicional. Además se puede adaptar el offset y la pendiente. Este ajuste manual puede ser utilizado para compensar fallos específicos del proceso a largo plazo.

Convertidor fotométrico C8000

El convertidor Control 8000 trabaja simultáneamente con sensores fotométricos de optek así como con dos sondas de pH y dos sensores de conductividad (serie ACF patentada por optek).

Todos los valores de medición (2 x óptico, 2 x pH, 2 x conductividad y 2 x temperatura) son transmitidos a través de las 8 salidas mA estándar y pueden ser representados en forma de texto y/o barras. Mediante una combinación del C8000 y sensores de conductividad ACF60 se puede cubrir con un único sensor una amplia gama dinámica de 0–10 $\mu\text{S/cm}$ hasta 0–850 mS/cm .

Sensores	C4000	C8000
Sensores ópticos (optek)	1–4	1
Sondas de pH	–	2
Sensores de conductividad (optek)	–	2
Comunicación	C4000	C8000
Salidas mA (0/4–20 mA)	2 / 4	8
Entradas mA (4–20 mA)	0 / 2	–
Salidas de relé	3	–
Relé de fallo en modo seguro (activo)	✓	✓
Entrada remota: cero	✓	✓
Entrada remota: gama de medición	✓	✓
Entrada remota: Hold	✓	–
PROFIBUS® PA	✓	–
Antideflagrante	C4000	C8000
antideflagrante conforme a ATEX	✓	–
antideflagrante conforme a FM	✓	–

04 | Convertidor fotométrico C4000

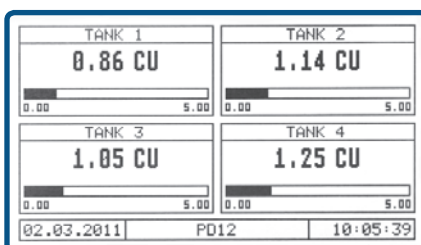
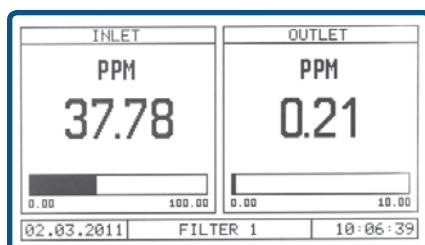


Sensor		4101	4201	4202	—	—
1	2	4121	4221	4222	4322	4422
		4151	4251	4252	4352	4452
AF16 (AS16)	—	✓	✓	✓	✓	✓
AF16 (AS16)	AF16 (AS16)	—	—	✓	✓	✓
AF16 (AS16)	AF26 ó AF45 ó TF16	—	—	—	✓	✓
AF26	—	—	✓	✓	✓	✓
AF26	AF26 ó AF45 ó TF16	—	—	—	—	✓
AF45	—	—	✓	✓	✓	✓
AF45	AF45 ó TF16	—	—	—	—	✓
AF46	—	—	—	—	—	✓
TF16	—	—	✓	✓	✓	✓
TF16	TF16	—	—	—	—	✓

*Al C4422 se pueden conectar hasta cuatro sensores AS56

El Control 4000 puede ser adquirido con diferentes configuraciones para satisfacer las diferentes exigencias del proceso.

- varios sensores fotométricos
- varios juegos de parámetros
- varias tablas de linealización
- registro de datos
- cero de fábrica para sensores de dispersión de luz
- control a distancia
- modelos antideflagrantes, FM y ATEX



Modo de visualización

- 1–4 valores mostrados al mismo tiempo (configurable)
- visualización numérica con visualización en barras y alarma ajustable
- visualización de la tendencia

Herramientas del software

- 8 juegos de parámetros (incl. gama de medición, alarma, display etc.)
- 16 tablas de linealización (hasta 11 puntos)
- 8 tablas offset y pendiente
- ajuste del cero (manual o remoto)
- cero de fábrica (sólo para sensores de dispersión de luz)
- protección de contraseña (en tres niveles o sin ninguna)
- memoria de datos (permanente) para todos los datos de configuración y protocolos

Control a distancia

- juego de parámetros
- cero
- Hold

08 | Accesorios del C4000/C8000

El software de transferencia a PC permite la comunicación entre el convertidor y el PC mediante una conexión RS-232.

La documentación y la instalación, incluyendo la instalación idéntica de varios convertidores, son sencillas.

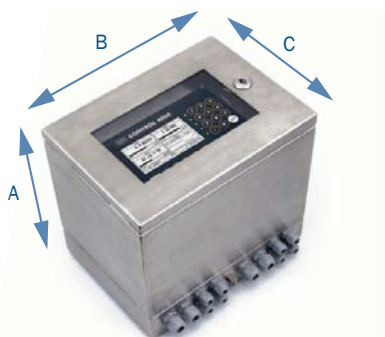
Convertidor a PC:

- juego de parámetros
- datos de tendencia online
- registro de datos

PC a convertidor:

- juego de parámetros
- actualización del software
- módulo matemático

En la versión Advanced tendrá a disposición adicionalmente un módulo metamático para tareas de medición complejas y la creación de parámetros en el PC.



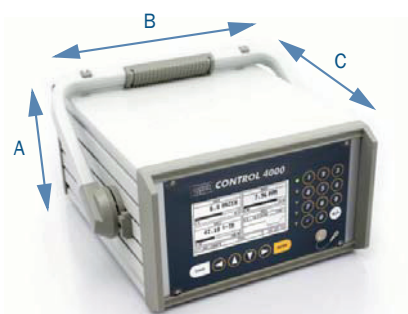
S19-42

Envoltorio para montaje en panel (IP65)
Material: acero inoxidable 1.4301 / SS304
A: 301 mm (11,9 in)
B: 340 mm (13,4 in)
C: 237 mm (9,4 in)



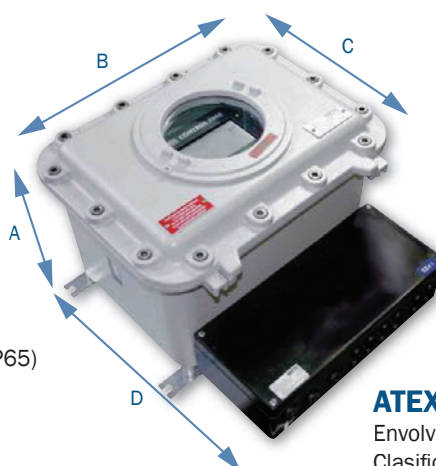
B19-42

Envoltorio para montaje en panel (IP66)
Material: plástico (ABS)
A: 287 mm (11,3 in)
B: 353 mm (13,9 in)
C: 147 mm (5,8 in)
D: 237 mm (9,4 in)



T19-42

Caja para disposición en sobremesa (IP65)
Material: aluminio
A: 150 mm (5,9 in)
B: 260 mm (10,2 in)
C: 320 mm (12,6 in)



ATEX EX d

Envoltorio antideflagrante Ex d (IP65)
Clasificación: II 2(2) G Ex de [ia] II B T5
Aprobación: KEMA 08 ATEX 0123
Material: Fundición de aluminio
A: 320 mm (12,6 in)
B: 450 mm (17,7 in)
C: 355 mm (14,0 in)
D: 500 mm (19,7 in)

Front-Kit

Montaje en panel frontal (IP65 – sólo frente)
(no representado)

Datos técnicos	C4000	C8000
Carcasa:	19"-Versión para montaje en armario de control 3 HE / 42 TE - medidas: A 213,0 mm (8,39 in) A 128,4 mm (5,06 in) G 230,0 mm (9,05 in) - material: acero inoxidable / poliéster / silicona / cristal / diversos tipos de plástico - tipo de protección: por delante IP40 / por detrás IP20 (alimentación protegida contra un roce por descuido)	
Pantalla	Pantalla gráfica LCD (240 x 128 píxeles) en blanco y negro, LED con iluminación de fondo	
Manejo	Teclado de membrana de 18	
Reloj del sistema	Precisión aprox. 1 minuto/mes (vida útil batería aprox. 15 años)	
LED	1 LED (verde): encendido 1 LED (rojo parpadeante): fallo de sistema 3 LED (amarillos): alarma I, II y III	1 LED (verde): encendido 1 LED (rojo parpadeante): fallo de sistema
Registro de datos	4 valores de medición paralelos (memoria circular para aprox. 25.000 datos x 4) (intervalo: 1/segundo – 1/hora)	8 valores de medición paralelos (memoria circular para aprox. 12.500 datos x 8) (intervalo: 1/segundo – 1/hora)
Entradas del sensor	1–4 para sensores fotométricos de optek n.a. n.a.	4 para sensores fotométricos de optek 2 para sensores de conductividad de optek 2 para sondas de pH (temperatura compensada)
Entradas del sensor antideflagrante	Opcional: 1–4 para sensores fotométricos de optek (intrínsecamente seguros)	n.a.
Entradas mA	Opcional: 2 x 4–20 mA (funcional aislado galvánicamente) - precisión: < 0,5 % - resolución: < 0,05 % - carga: < 200 ohmios	n.a.
Entradas Remote	Opcional: 7 x 24 V (19 ... 29 V DC), típico 6,0 mA para gama de medición Remote, cero Remote, hold Remote	Estándar: 4 x 24 V (19–29 V DC), típico 6,0 mA para gama de medición Remote, cero Remote
Interfaz PROFIBUS® PA	Opcional: Perfil PROFIBUS® PA, versión 3.01, corrección 2 - Gama de voltajes: 9 ... 32 V DC - Consumo de potencia: 18 mA (funcional aislado galvánicamente)	n.a.
Salidas de la lámpara del sensor	1 ó 2 alimentaciones para la lámpara de los sensores fotométricos de optek 4,5 ... 8,5 V DC	1 alimentación para la lámpara de los sensores fotométricos de optek 4,5 ... 7,8 V DC
Salidas mA	2 ó 4 x 0/4–20 mA (NAMUR) (funcional aislado galvánicamente) - precisión: < 0,5 % - resolución: < 0,05 % - carga: < 600 ohmios	8 x 0/4–20 mA (NAMUR) (funcional aislado galvánicamente) - precisión: < 0,5 % - resolución: < 0,05 % - carga: < 600 ohmios
Salidas de relé	3 contactos independientes configurable por software 0–50 V AC, 0–75 V DC, 0–2 A - para retroseñal de la alarma o el estado - Retraso del arranque: 0–999 segundos	n.a.
Salida de fallo en modo seguro	1 contacto inversor monopolar para fallo de la lámpara o del sistema (activo) 0–50 V AC, 0–75 V DC, 0–2 A	
Comunicación en serie	Interfaz RS-232 bidireccional en el panel frontal (con paquete de software de transferencia a PC de optek) - Carga y descarga de la configuración, descarga de datos del registro de datos	
Longitudes de cables (sensor)	2, 3, 5, 10, 15, 20, 30 ... 100 m (7, 10, 16, 33, 49, 66, 98 ... 328 ft) Longitud de cables > 100 m hasta 1000 m (3280 ft) a petición Sensores: AS56 / AS16: máx.: 50 m	2, 3, 5, 10, 15, 20, 30 m (7, 10, 16, 33, 49, 66, 98 ft)
Alimentación	115 / 230 V AC, conmutable (93,5–132 / 187–264 V AC, 47–64 Hz) ó 24 V AC / DC (AC: 20,4–26,4 V AC, 47–64 Hz; DC: 20,4–28,8 V DC) - Consumo de potencia: 50 VA	
Condiciones ambientales	Temperatura de operación (sin irradiación solar): - convertidor: -10–55 °C (14–131 °F) - con carcasa opcional de acero inoxidable S19-42 (IP65): -20–45 °C (-4–113 °F) - con carcasa opcional de plástico B19-42 (IP66): -10–40 °C (14–104 °F) (sólo C4000) - con carcasa opcional Ex d (IP65): -20–40 °C (-4–104 °F) (sólo C4000) Temperatura de transporte (sin radiación solar): -20–70 °C (-4–158 °F)	
Idiomas del software	Inglés, alemán, francés, español, holandés, portugués, ruso	