



## Refractómetro de proceso PR-43-GC/GP

### Manual de instrucciones

IM-ES-PR43GCGP: Rev. 1.03  
En vigencia: 12 de febrero del 2018

## Consideraciones generales de seguridad

El medio de proceso puede estar a alta temperatura o suponer otros peligros. Utilice **máscaras y ropa protectora** adecuada para el medio de proceso. No depende únicamente de evitar el contacto con el medio de proceso.

### El fabricante recomienda llevar:

- ropa de seguridad de manga larga
- guantes de protección
- gafas de protección o de seguridad
- visera
- casco
- botas de seguridad con puntera resistente

### Precauciones al retirar un refractómetro de la línea de proceso:

- Compruebe en primer lugar que la línea de proceso esté despresurizada y drenada.
- Cerciórese de que no sea posible ningún tipo de derrame y de tener una salida de emergencia disponible.
- Localice la ducha de emergencia y la estación de lavado de ojos más cercana antes de comenzar a trabajar

Es responsabilidad del usuario seguir las instrucciones de seguridad y funcionamiento del fabricante. La organización del cliente tiene la responsabilidad de desarrollar y mantener la seguridad laboral y de crear una cultura de seguridad en la que se espere que el personal siga las instrucciones de seguridad en todo momento. No se tolerará ninguna negligencia en relación con las instrucciones de seguridad ni ningún incumplimiento de las prácticas seguras.

## Eliminación

Si desea eliminar un refractómetro obsoleto o cualquiera de sus piezas, respete los reglamentos locales y nacionales relativos a la eliminación de equipos eléctricos y electrónicos.



## Símbolos y términos utilizados en este manual:



Esto indica una **advertencia**. Proporciona información de precaución de seguridad necesaria para evitar lesiones al operar el sistema del refractómetro.



Esto indica que es algo **importante** para la operación del sistema del refractómetro.

**Nota.** Las notas contienen información adicional y consejos.

Este manual de producto se entrega al usuario final con un producto de K-Patents. La información de este manual está sujeta a cambios sin previo aviso. Cuando se cambia el manual, se publica una copia revisada en <http://www.kpatents.com/>.

## Garantía

Se garantiza que todos los productos K-Patents no tienen defectos materiales ni de fabricación. K-Patents ofrece una garantía limitada que cubre la reparación o sustitución, sin costes, de cualquier producto o pieza defectuoso durante los dos (2) años posteriores a la fecha de entrega. Las reparaciones solo pueden realizarse en el centro de reparaciones autorizado por K-Patents más cercano.

Es responsabilidad del comprador seleccionar el material del producto y asegurarse de que el material satisface las condiciones de servicio previstas. Es responsabilidad del fabricante asegurarse de que el material cumple las especificaciones. Por lo tanto, la garantía admitida por K-Patents no cubre, por ejemplo, la menor vida útil o avería de un instrumento cuando se debe a la elección del material por parte del cliente.

La garantía no cubre el desgaste normal del producto por el paso del tiempo ni ningún producto que se haya manejado, instalado o utilizado sin seguir las directrices del fabricante.

La información completa de garantía está disponible en la sección Support (Asistencia) de <http://www.kpatents.com>

Recuerde que antes de enviar ningún producto o elemento a K-Patents, debe cumplimentar una **Solicitud para autorización de devolución de materiales (RMA)** y enviarse al departamento de gestión de pedidos de K-Patents. El formulario de RMA está disponible en <http://www.kpatents.com/> en la sección Support (Asistencia).

# Índice

<b>1</b>	<b>Refractómetro</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Montaje</b>	<b>2</b>
2.1	<b>Elección de la ubicación de montaje</b>	2
2.2	<b>Conexiones eléctricas</b>	2
2.2.1	Opciones de cableado	3
2.3	<b>Soluciones de aislamiento</b>	8
2.3.1	Aislante térmico para el PR-43-GP	8
2.3.2	Cubierta térmica de brida para PR-43-GP	10
<b>3</b>	<b>Especificaciones</b>	<b>11</b>
3.1	<b>Compatibilidad</b>	11
3.2	<b>Especificaciones del PR-43-GC</b>	12
3.2.1	Código del modelo	12
3.2.2	Especificaciones	13
3.2.3	Detalles específicos de montaje	16
3.3	<b>Especificaciones del PR-43-GP</b>	19
3.3.1	Código del modelo	19
3.3.2	Especificaciones	24
3.3.3	Detalles específicos de montaje	26
<b>4</b>	<b>Lavado de prisma</b>	<b>31</b>
4.1	<b>Adherencias en el prisma</b>	31
4.2	<b>Lavado de prisma</b>	31
4.2.1	Presiones y tiempos de lavado recomendados	32
4.2.2	Sistemas de lavado de prisma	32
	<b>Formulario de verificación del refractómetro PR-43</b>	<b>37</b>
	<b>Declaración UE de conformidad</b>	<b>39</b>

## IM-ES-PR43GCGP Manual de instrucciones

# 1 Refractómetro

El refractómetro de proceso compacto PR-43-GC de K-Patents está diseñado para tuberías industriales de pequeño tamaño en general y aplicaciones de líneas de derivación, p. ej., en aplicaciones químicas, petroleras, de gas, petroquímicas y en procesos de pulpa kraft. El refractómetro de proceso PR-43-GP con sonda es un modelo general industrial que se suele instalar en vasos y tuberías de gran tamaño.

El PR-43-GC y el PR-43-GP miden el índice de refracción  $n_D$  y la temperatura del medio de proceso. La concentración del líquido de proceso se calcula a partir de estos valores una vez se conoce la composición del medio de proceso.

Los valores de salida del refractómetro se transmiten con la salida de mA y, digitalmente, mediante una conexión Ethernet usando un protocolo UDP/IP (consulte el manual general si desea ver las especificaciones). La salida de mA está disponible con un cable de salida de mA (únicamente mA) o con un cable dividido (mA y Ethernet).



PR-43-GC

PR-43-GP

**Figura 1.1** Modelos de refractómetro

## 2 Montaje

La ubicación de montaje del refractómetro debe elegirse con cuidado para garantizar que las lecturas sean confiables durante el proceso.

### 2.1 Elección de la ubicación de montaje

Elija una ubicación de montaje en la que no puedan acumularse sedimentos ni burbujas de gas en el refractómetro, como la esquina exterior del codo de la tubería.



**Importante:** Si la tubería de proceso vibra, apoye la tubería. La vibración de la tubería podría dañar el refractómetro en línea montado en ella.

Se puede ubicar un refractómetro en línea K-Patents en espacios interiores o exteriores en casi todos los climas. No obstante, cuando el refractómetro esté ubicado en el exterior, debe contarse con una protección básica ante la exposición directa a la luz solar y a la lluvia. Debe tenerse un cuidado especial si la pared de la tubería es translúcida (por ej., de fibra de vidrio), ya que la luz del exterior que llegue al prisma por la pared de la tubería podría distorsionar la medición.

La cubierta del refractómetro no debe estar expuesta a ninguna radiación de alta temperatura. En la mayoría de los casos, las corrientes de aire y la convección natural proporcionan una refrigeración suficiente por aire, siempre y cuando el aire pueda fluir libremente alrededor del cabezal del refractómetro.

Es necesaria una refrigeración complementaria cuando la temperatura ambiente sea mayor de 45 °C (113 °F) o cuando la temperatura de proceso sea superior a los 110 °C (230 °F) y la temperatura ambiente esté por encima de los 35 °C (95 °F). La refrigeración por aire se mejora aplicando aire presurizado a la cubierta del refractómetro. El aire presurizado puede proceder del sistema de ventilación. Otra opción es instalar una cubierta de refrigeración PR-14038 de K-Patents refrigerada por agua.

### 2.2 Conexiones eléctricas

El refractómetro tiene un conector M12 para la fuente de alimentación, una salida mA y conexiones Ethernet.





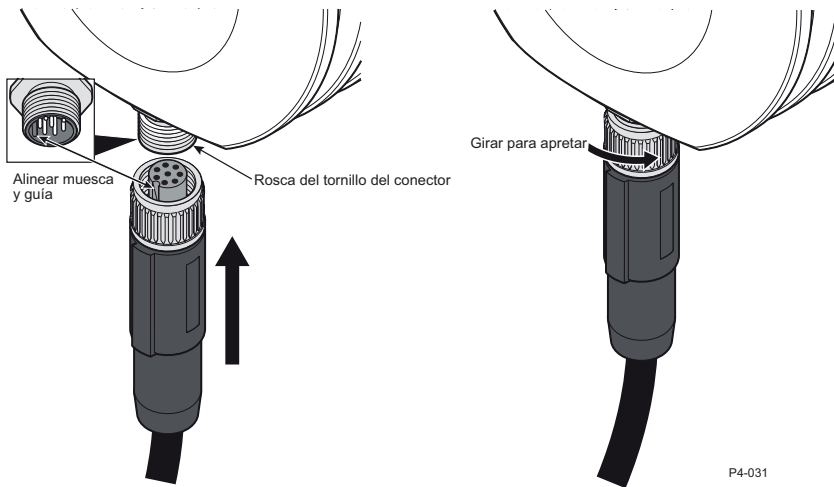
**Figura 2.1** El conector M12

Los refractómetros PR-43 funcionan con una tensión de 24 V CC. Para conectar el refractómetro a una Interfaz de usuario multicanal, consulte el manual de la Interfaz de usuario multicanal. Para conectar el refractómetro a una Interfaz de usuario compacta CI, consulte el manual de la Interfaz de usuario compacta. Consulte la figura 2.2 para obtener instrucciones sobre cómo conectar el cable M12 del refractómetro.

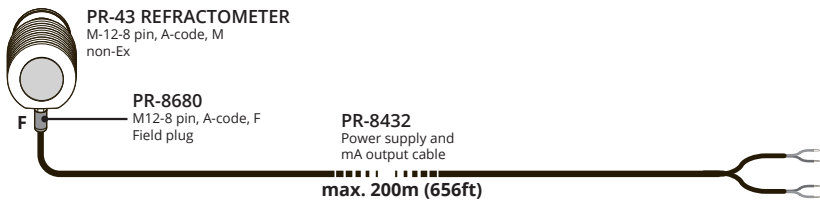
### 2.2.1 Opciones de cableado

El refractómetro PR-43 ofrece señales de salida tanto analógicas (mA) como digitales. Consulte la figura 2.3 para obtener instrucciones sobre el cableado usando únicamente la salida analógica.

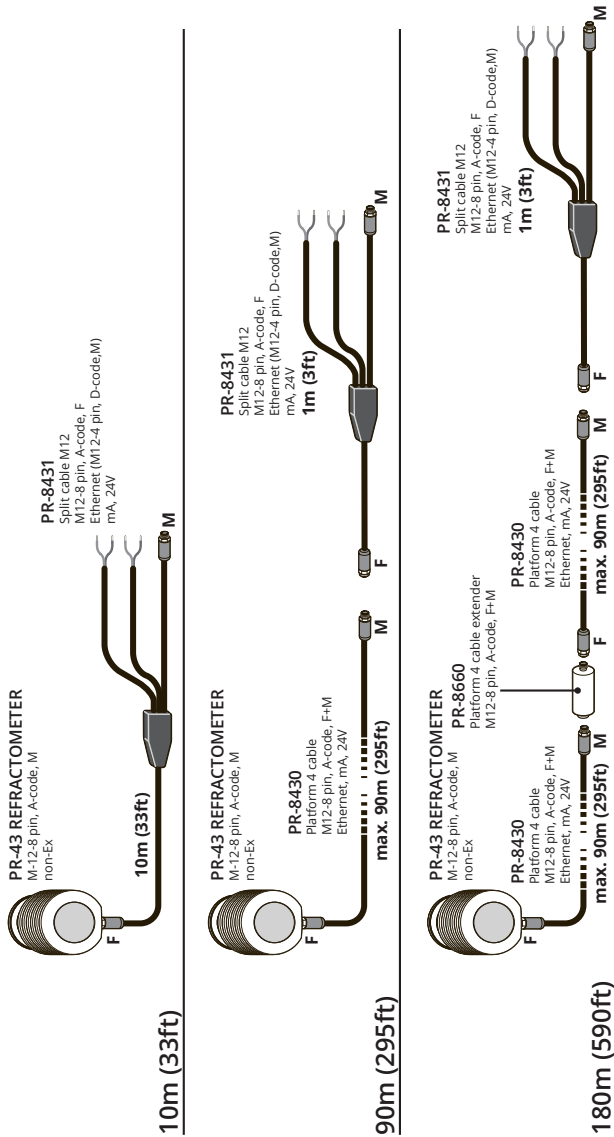
Las opciones para conectar el refractómetro con las salidas analógicas y digitales se muestran en la figura 2.4. Tanto la Interfaz de usuario compacta CI como la Interfaz de usuario multicanal MI usan la señal de salida digital.



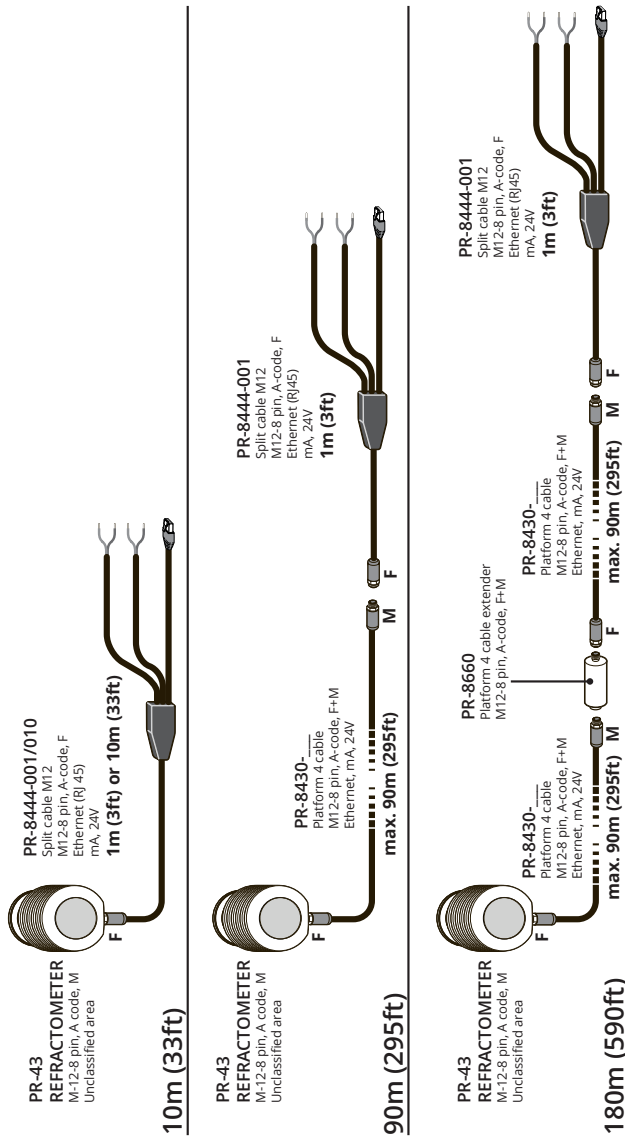
**Figura 2.2** Conectar el cable del refractómetro al refractómetro



**Figura 2.3** Cableado solo con la salida analógica



**Figura 2.4** Opciones de cableado cuando se usan las salidas analógica y digital, con el conector Ethernet M12



**Figura 2.5** Opciones de cableado cuando se usan las salidas analógica y digital, con el conector Ethernet RJ45

RJ45				M12					
Pairs		Pin	Colour	Pairs		Pin	Colour	Signal	
x	1	1	wh/og	x	1	6	wh/og	Eth TX+	
x	2	2	og	x	2	4	og	Eth TX-	
				x	3	1	wh/bu	mA+	
				x	4	7	bu	mA-	
x	3	3	wh/gn	x	5	5	wh/gn	Eth RX+	
x	6	6	gn	x	6	8	gn	Eth RX-	
						x	2	wh/bn	VDD
						x	3	bn	GND

**Figura 2.6** Conexiones en conectores M12 y RJ-45

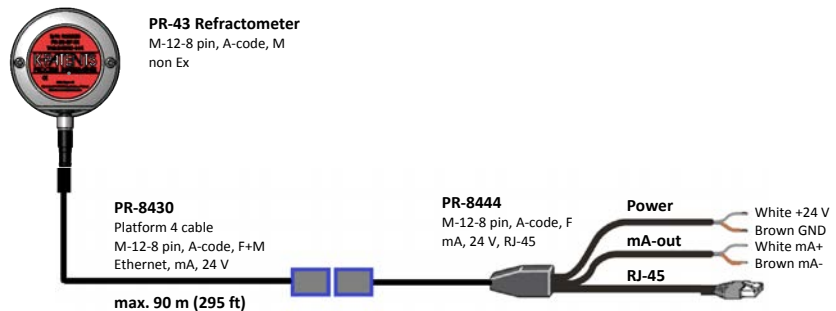
En cables divididos, el cable de alimentación y el cable de salida de mA están marcados cerca del extremo del cable.

Cable de alimentación:

- blanco: +24 CC
- marrón: Conexión a tierra

cable de salida de mA:

- blanco: mA+
- marrón: mA-



**Figura 2.7** Conexiones de PR-8444

## 2.3 Soluciones de aislamiento

El refractómetro de proceso de K-Patents se ve favorecido por una temperatura ambiente baja y temperaturas de proceso altas con la menor transferencia de calor posible entre el entorno y el proceso. En buenas condiciones térmicas, la superficie caliente del prisma es menos sensible a la suciedad, lo que hace que no haga falta lavar tanto y hace que se conserve el prisma del refractómetro. Además, el aislamiento evita que se transfiera calor desde el proceso al equipo eléctrico, lo que garantiza que el equipo eléctrico funcione sin errores y tenga una vida útil más prolongada. K-Patents ha desarrollado soluciones de aislamiento individualizadas y extraíbles para el PR-43-GP.

### 2.3.1 Aislante térmico para el PR-43-GP

El aislante térmico está instalado en la fase de fabricación entre la brida y la boquilla de lavado (si hay boquilla). Si no hay boquilla, el aislante térmico puede instalarse en cualquier momento. Está hecho de politetrafluoroetileno (PTFE) y es resistente al agua y a los productos químicos. El aislante térmico hace que el equipo eléctrico conserve una temperatura óptima y estable por debajo de los 65 °C (150 °F). Con el aislante térmico las temperaturas de proceso pueden alcanzar los 180 °C (355 °F) sin dañar el equipo eléctrico del refractómetro.

PR-7056-NC	Aislante térmico para PR-43-GP-A20/D50/J50
PR-7057-NC	Aislante térmico para PR-43-GP-A30/D80/J80

**Tabla 2.1** Modelos de producto de aislante térmico



**¡Advertencia!** Si se instala un refractómetro PR-43-GP con aislante en un entorno explosivo, una carga electrostática generada en el aislante puede provocar un riesgo de explosión. En presencia de un entorno explosivo, un refractómetro PR-43-GP con aislante térmico solo podrá usarse para medir líquidos con gran conductividad (>10 000 pS/m).

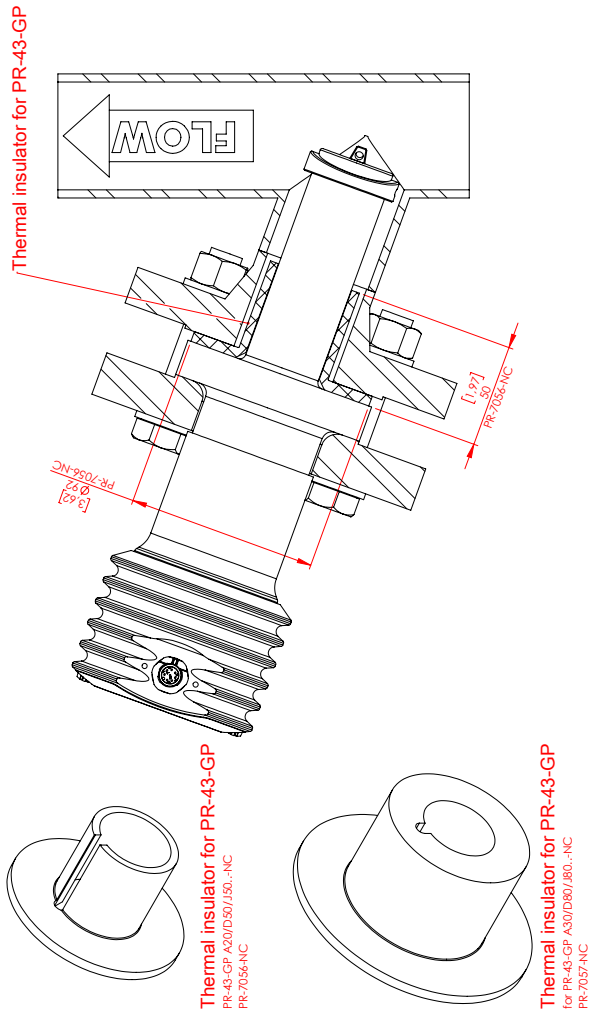
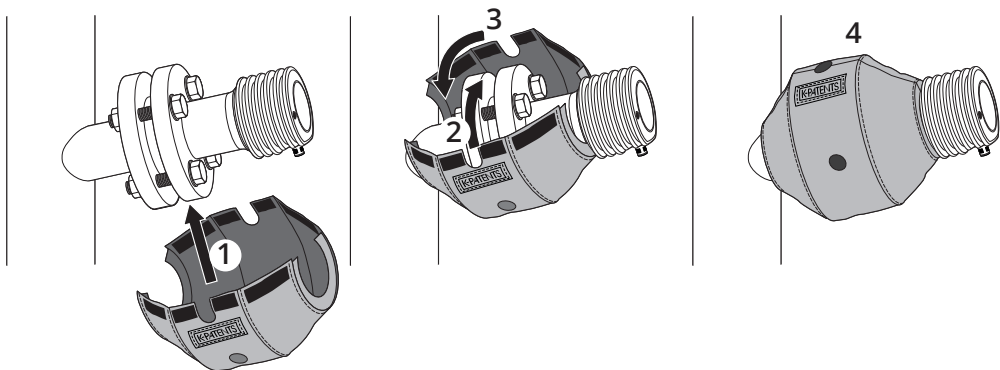


Figura 2.8 Aislante térmico

### 2.3.2 Cubierta térmica de brida para PR-43-GP

La cubierta térmica de brida es una opción recomendada cuando la temperatura del proceso es de 30 °C (86 °F) o superior, por encima de la temperatura ambiente. La cubierta minimiza la transferencia de calor entre el entorno y el proceso, haciendo que el prisma se mantenga caliente y el equipo eléctrico del refractómetro frío. La cubierta se instala, se retira y se vuelve a instalar fácilmente y está hecha con materiales resistentes al agua y a los productos químicos.



**Figura 2.9** Montaje de la cubierta térmica

1. Suba la cubierta desde detrás de la brida
2. Lleve la parte izquierda al centro
3. Lleve la parte derecha al centro y una los cierres de velcro

El orificio del centro de los cierres de velcro es para la opción de lavado.

PR-7061	Cubierta térmica de brida para GP A20/D50/J50
PR-7062	Cubierta térmica de brida para GP A30/D80/J80

**Tabla 2.2** Modelos de cubierta térmica

Tejido de la cubierta	Poliéster recubierto de silicio
Tira de velcro	Sulfuro de polifenileno (PPS)
Hilo de cosido	Aramida

**Tabla 2.3** Materiales de cubierta térmica



## 3 Especificaciones

### 3.1 Compatibilidad

**Eléctrica:** Los refractómetros PR-43 *no* son intercambiables con ningún otro modelo de refractómetro. Sin embargo, todos los refractómetros PR-43-GC/GP son intercambiables entre sí, siempre y cuando tengan el mismo prisma. Los refractómetros PR-43-GC/GP *no* son compatibles con los transmisores de indicación DTR, STR o IT-R de K-Patents.

**Mecánica:** El refractómetro compacto de proceso PR-43-GC con acoplamiento Sandvik de 76,1 mm tiene la misma conexión de proceso que el PR-23-GC y el PR-03-D. El PR-43-GP tiene la misma conexión del proceso que los refractómetros PR-23-GP de 7,6 cm (3 pulgadas) y 10,2 cm (4 pulgadas) y el refractómetro PR-01-S-GP.

## 3.2 Especificaciones del PR-43-GC

### 3.2.1 Código del modelo

#### REFRACTÓMETRO COMPACTO

Modelo y descripción	Modelo
PR-43 = Refractómetro	PR-43
<b>Modelo de refractómetro</b>	
-GC = Tipo compacto para instalaciones de tubería	-GC
<b>Material del prisma y límite del rango de índice de refracción</b>	
-73 = R.I. 1,320-1,530 $n_D$ Prisma de zafiro	-73
-74 = R.I. 1,260-1,470 $n_D$ Prisma de zafiro	-74
-82 = R.I. 1,410-1,620, prisma YAG	-82
-92 = R.I. 1,520-1,730, prisma GGG	-92
<b>Tipo de conexión y tamaño</b>	
-K76-P25 = acoplamiento Sandvik en L, 76,1 mm, 25 bar, longitud de inserción 14 mm	-K76-P25
-K60-P40 = acoplamiento Sandvik en L, 60,3 mm, 40 bar, longitud de inserción 14 mm <b>(A)</b>	-K60-P40
<b>Material de las piezas húmedas del refractómetro</b>	
-SS = AISI 316 L	-SS
-HA = Aleación 20	-HA
-HC = Aleación C276	-HC
-NI = Níquel 200	-NI
-TI = Titanio ASTM B348 GR 2	-TI
-XS = SAF2205	-XS
-SU = AISI 904L	-SU
<b>Clasificación eléctrica</b>	
-UN = Área sin clasificación, finalidad general, ubicación habitual	-UN
-AX = Certificados EX e IECEx Ex II 3G, Ex nA IIC T4 Gc (hasta la zona 2) ( $T_{amb}$ -40...+65 °C)	-AX
-IA = Certificados ATEX e IECEx Ex II 1G, Ex ia IIC T4 Ga (hasta la zona 0) ( $T_{amb}$ -40...+65 °C)	-IA

Documento REVISIÓN Manual PR43GCGP 1.03

12 de febrero del 2018

**(A)** SS, AISI 316 L únicamente

**CÉLULA DE FLUJO GENERAL (GFC) PARA ACOPLAMIENTO SANDVIK EN L DE 60,3 MM**

GFC	Flanges		ANSI	150	0.5" GFC-K60-P40-XX-A05-P150-SN/WP/WN-PG	DIM:4871 MTG:4861
	DIN	300		1" GFC-K60-P40-XX-A10-P150-SN/WP/WN-PG	DIM:4878 MTG:4862	
		JIS	PN40	0.5" GFC-K60-P40-XX-A05-P300-SN/WP/WN-PG	DIM:4871 MTG:4861	
	Threads		R 7/1	10K	1" GFC-K60-P40-XX-A10-P300-SN/WP/WN-PG	DIM:4878 MTG:4862
		DN15			GFC-K60-P40-XX-D15-P40-SN/WP/WN-PG	DIM:5031 MTG:5033
	NPT	-	-	15	GFC-K60-P40-XX-J15-P10-SN/WP/WN-PG	DIM:5008 MTG:5037
25				GFC-K60-P40-XX-J25-P10-SN/WP/WN-PG	DIM:5023 MTG:5036	
NPT	-	-	0.5"	GFC-K60-P40-XX-R05-SN/WP/WN-PG	DIM:4880 MTG:4883	
			1"	GFC-K60-P40-XX-R10-SN/WP/WN-PG	DIM:4881 MTG:4884	
NPT	-	-	0.5"	GFC-K60-P40-XX-N05-SN/WP/WN-PG	DIM:4880 MTG:4883	
			1"	GFC-K60-P40-XX-N10-SN/WP/WN-PG	DIM:4881 MTG:4884	

XX indica el material de la célula de flujo. Las opciones figuran en la tabla 3.1 a continuación.

Material	Código
AISI 316 L	SS

**Tabla 3.1** Materiales de célula de flujo original

**3.2.2 Especificaciones**

	Estándar	Opcional
<b>REFRACTÓMETRO PR-43-GC</b>	Modelo compacto PR-43-GC para tuberías pequeñas	
<b>Modelos</b>		
<b>Rango de índice de refracción</b>	Rango completo, $n_D$ = 1,3200...1,5300 corresponde al agua caliente...100 % por peso.	$n_D$ 1,260-1,470, Prisma de zafiro $n_D$ 1,410-1,620, prisma YAG $n_D$ 1,520-1,730, prisma GGG
<b>Exactitud</b>	En el rango completo: El índice de refracción $n_D \pm 0,0002$ suele corresponder a $\pm 0,1$ % por peso	
<b>Repetibilidad</b>	En el rango completo: $n_D \pm 0,00004$ (suele corresponder a $\pm 0,02$ % por peso).	
<b>Velocidad de respuesta</b>	1 s sin atenuar, tiempo de atenuación seleccionable hasta los 5 min	
<b>Calibración</b>	Con líquidos con índices de refracción estándar Cargille NIST trazables en el rango completo	

	<b>Estándar</b>	<b>Opcional</b>
<b>Sistema óptico CORE patentado</b>	Sin ajustes mecánicos y mediciones digitales con elemento CCD de 3648 píxeles, diodo emisor de luz (LED) de sodio de línea D integrado, sensor de temperatura Pt-1000 (linealización conforme a IEC 751).	
<b>Compensación de temperatura</b>	Compensación automática, digital.	
<b>Verificación del instrumento</b>	Con líquidos con índices de refracción estándar Cargille NIST trazables y procedimiento guiado, incluido un informe de verificación imprimible	
<b>Conexión del proceso</b>	<p>Por acoplamiento Sandvik L 76.1 63,5 mm (2,5 pulgadas) para tamaños de tubería a partir de 36,5 mm (2,5 pulgadas); vía férula reductora PR-9283 para tuberías de 50,8 mm (2 pulgadas); vía célula de flujo Wafer (WFC) para tamaños de tubería de 15 mm (0,5 pulgadas), 25 mm (1 pulgada) y 40 mm (1,5 pulgadas); el cuerpo de la célula de flujo Wafer se monta entre ANSI 150 psi, DIN PN 25 o JIS</p> <p>Por Sandvik L 60.3 50,8 mm (2 pulgadas) para tamaños de tubería a partir de 38,1 mm (1,5 pulgadas) vía férula reductora PR-9285</p>	
<b>Presión de proceso</b>	<p>Para Sandvik 76.1 hasta 25 bar (350 psi) a 20 °C (70 °F)</p> <p>Para Sandvik L 60.3 hasta 40 bar (580 psi) a 20 °C (70 °F)</p>	
<b>Temperatura de proceso</b>	-40°C...130°C (-40°F...266°F)	
<b>Temperatura ambiente</b>	Mín. -40°C (-40°F), máx. 45°C (113°F)	
<b>Piezas húmedas de proceso</b>	AISI 316L acero inoxidable, prisma de zafiro, junta del prisma PTFE (Teflón) modificado	<p>Aleación 20</p> <p>Aleación C276</p> <p>Níquel 200</p> <p>Titanio ASTM B348 GR 2</p> <p>SAF2205</p> <p>AISI 904L</p>
<b>Clase de protección del refractómetro</b>	IP67, Tipo 4X	
<b>Peso del refractómetro</b>	1,6 kg (3,5 lb)	
<b>Salida de corriente</b>	Aislada 4-20 mA, carga máx. 1000 Ohmios, aislamiento galvánico 1000 V CC o CA (pico)	

	Estándar	Opcional
<b>Conexiones remotas y Ethernet</b>	Ethernet 10/100BaseT, servidor web para configuración y diagnósticos, conexión con protocolo UDP/IP para adquisición de datos.	
<b>Fuente de alimentación</b>	+24 V CC ±10%, máx. 2 VA	
<b>CABLES DE INTERCONEXIÓN</b>	Longitud estándar de 10 m. Cable único, longitud máxima de 90 metros, con extensor de cable PR-8660, longitud máxima 90 + 90 metros.	

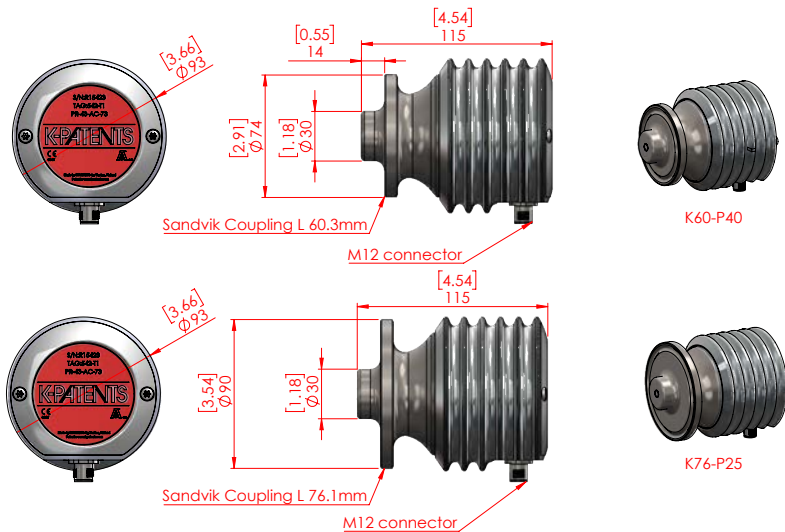


Figura 3.1 Dimensiones del PR-43-GC

### 3.2.3 Detalles específicos de montaje

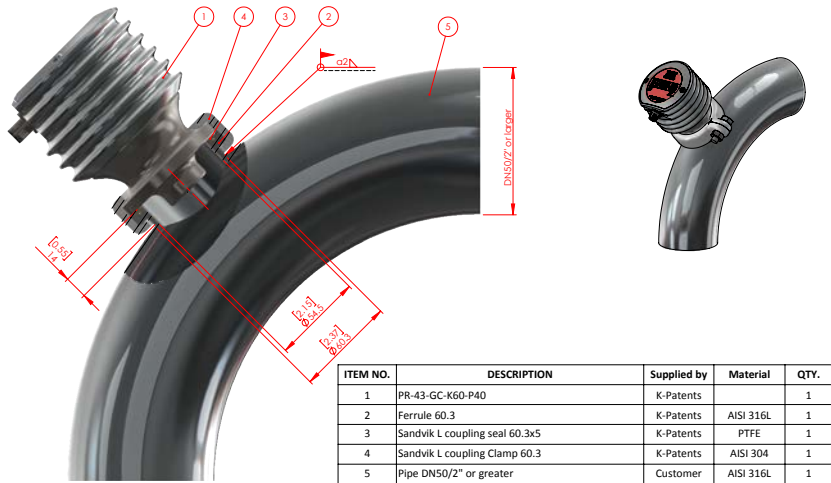


Figura 3.2 Montaje del PR-43-GC-K60

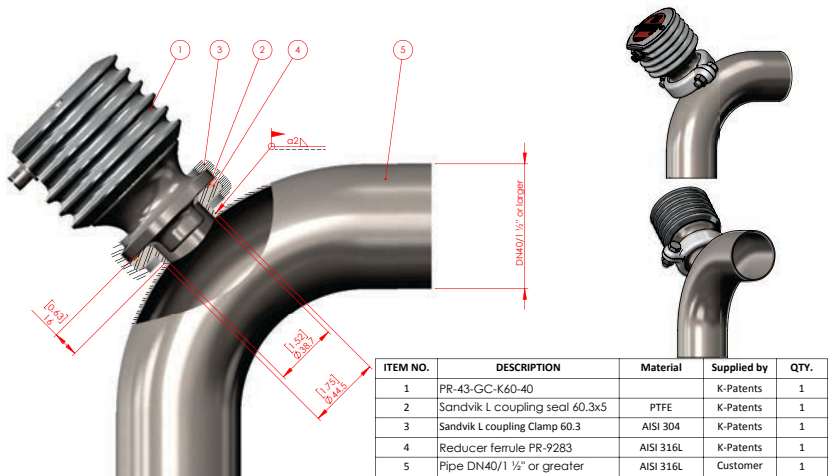


Figura 3.3 Montaje del PR-43-GC-K60 con férula reductora

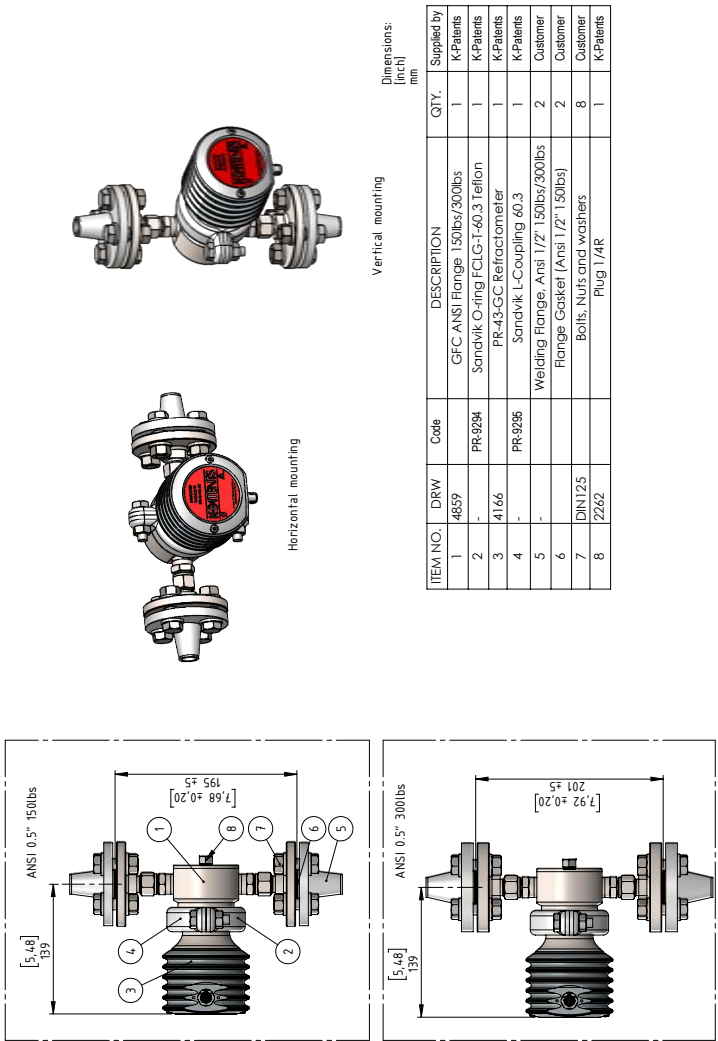


Figura 3.4 Montaje de una célula de flujo general con conexión con brida

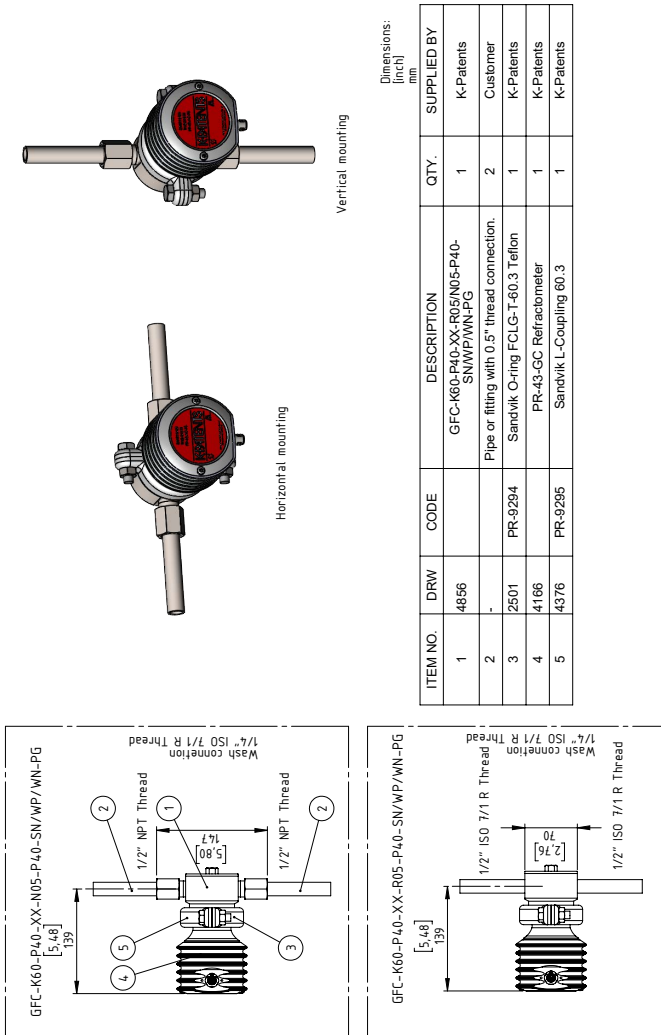


Figura 3.5 Montaje de una célula de flujo general con conexión roscada



### 3.3 Especificaciones del PR-43-GP

#### 3.3.1 Código del modelo

**REFRACTÓMETRO DE PROCESO GENERAL, 50,8 mm (2 pulgadas) versión con brida, para vasos y tuberías de gran tamaño**

<b>Modelo y descripción</b>	<b>Modelo</b>
PR-43 = Refractómetro	PR-43
<b>Modelo de refractómetro</b>	
-GP = Refractómetro de proceso general, con sonda	-GP
<b>Material del prisma y límite del rango de índice de refracción</b>	
-73 = R.I. 1,320-1,530 $n_D$ Prisma de zafiro	-73
-74 = R.I. 1,260-1,470 $n_D$ Prisma de zafiro	-74
-82 = R.I. 1,410-1,620, prisma YAG	-82
-92 = R.I. 1,520-1,730, prisma GGG	-92
<b>Tipo de conexión y tamaño</b>	
-A20-P150 = brida ANSI 50,8 mm (2 pulgadas), 68 kg (150 lb)	-A20-150
-A20-P300 = brida ANSI 50,8 mm (2 pulgadas), 136,1 kg (300 lb)	-A20-P300
-D50-P25 = brida DIN DN50, PN25	-D50-P25
-J50-P10 = brida JIS 10 k 50 A	-J50-P10
<b>Longitud de inserción</b>	
-L110 = longitud de inserción, 110 mm	-L110
<b>Material de las piezas húmedas del refractómetro</b>	
-SS = AISI 316 L	-SS
-HA = Aleación 20	-HA
-HC = Aleación C276	-HC
-NI = Níquel 200	-NI
-TI = Titanio ASTM B348 GR 2	-TI

<b>Clasificación eléctrica</b>	
-UN = Área sin clasificación, finalidad general, ubicación habitual	-UN
-AX = Certificados EX e IECEx Ex II 3G, Ex nA IIC T4 Gc (hasta la zona 2) (T <sub>amb</sub> -40...+65 °C)	-AX
-IA = Certificados ATEX e IECEx Ex II 1G, Ex ia IIC T4 Ga (hasta la zona 0) (T <sub>amb</sub> -40 ... +65 °C)	-IA
<b>Conexión de la boquilla de lavado</b>	
-NC = conexión de la boquilla integrada	-NC
-SN = boquilla de vapor integrada, AISI 316L	-SN
-WP = boquilla de agua presurizada integrada, AISI 316L	-WP
-WN = boquilla de agua integrada, AISI 316L	-WN
-YC = sin conexión de boquilla integrada	-YC

**REFRACTÓMETRO DE PROCESO GENERAL, brida de 50,8 mm (3 pulgadas) y 101,6 mm (4 pulgadas) o acoplamiento Sandvik L, para vasos y tuberías de gran tamaño**

<b>Modelo y descripción</b>	<b>Modelo</b>
PR-43 = Refractómetro	PR-43
<b>Modelo de refractómetro</b>	
-GP = Refractómetro de proceso general, con sonda	-GP
<b>Material del prisma y límite del rango de índice de refracción</b>	
-73 = R.I. 1,320-1,530 n <sub>D</sub> Prisma de zafiro	-73
-74 = R.I. 1,260-1,470 n <sub>D</sub> Prisma de zafiro	-74
-82 = R.I. 1,410-1,620, prisma YAG	-82
-92 = R.I. 1,520-1,730, prisma GGG	-92
<b>Tipo de conexión y tamaño</b>	
-A30-P150 = brida ANSI 76,2 mm (3 pulgadas), 68 kg (150 lb)	-A30-150
-A30-P300 = brida ANSI 76,2 mm (3 pulgadas), 136,1 kg (300 lb)	-A30-P300
-A40-P150 = brida ANSI 101,6 mm (4 pulgadas), 68 kg (150 lb)	-A40-150
-A40-P300 = brida ANSI 101,6 mm (4 pulgadas), 136,1 kg (300 lb)	-A40-P300
-D80-P25 = brida DIN DN80, PN25	-D80-P25
-D100-P25 = brida DIN DN100, PN25	-D100-P25

-J80-P10 = brida JIS 10 k 80 A	-J80-P10
-J100-P10 = brida JIS 10 k 100 A	-J100-P10
-K88-P25 = acoplamiento Sandvik L 88,9 mm, 25 bar	-K88-P25
<b>Longitud de inserción</b>	
-L130 = longitud de inserción, 130 mm	-L130
<b>Material de las piezas húmedas del refractómetro</b>	
-SS = AISI 316 L	-SS
-HA = Aleación 20	-HA
-HC = Aleación C276	-HC
-NI = Níquel 200	-NI
-TI = Titanio ASTM B348 GR 2	-TI
<b>Clasificación eléctrica</b>	
-UN = Área sin clasificación, finalidad general, ubicación habitual	-UN
-AX = Certificados EX e IECEx Ex II 3G, Ex nA IIC T4 Gc (hasta la zona 2) (T <sub>amb</sub> -40...+65 °C)	-AX
-IA = Certificados ATEX e IECEx Ex II 1G, Ex ia IIC T4 Ga (hasta la zona 0) (T <sub>amb</sub> -40 ... +65 °C)	-IA
<b>Conexión de la boquilla de lavado</b>	
-NC = conexión de la boquilla integrada	-NC
-SN = boquilla de vapor integrada, AISI 316L	-SN
-WP = boquilla de agua presurizada integrada, AISI 316L	-WP
-WN = boquilla de agua integrada, AISI 316L	-WN
-YC = sin conexión de boquilla integrada	-YC

**REFRACTÓMETRO DE PROCESO GENERAL, Sandvik L 76,1 mm, longitud de inserción 12 mm**

<b>Modelo y descripción</b>	<b>Modelo</b>
PR-43 = Refractómetro	PR-43
<b>Modelo de refractómetro</b>	
-GP = Refractómetro de proceso general, con sonda	-GP
<b>Material del prisma y límite del rango de índice de refracción</b>	
-73 = R.I. 1,320-1,530 $n_D$ Prisma de zafiro	-73
-74 = R.I. 1,260-1,470 $n_D$ Prisma de zafiro	-74
-82 = R.I. 1,410-1,620, prisma YAG	-82
-92 = R.I. 1,520-1,730, prisma GGG	-92
<b>Tipo de conexión y tamaño</b>	
-K76-P25 = acoplamiento Sandvik L, 76,1 mm, 25 bar	-K76-P25
<b>Longitud de inserción</b>	
-L12 = longitud de inserción, 12 mm	-L12
<b>Material de las piezas húmedas del refractómetro</b>	
-SS = AISI 316 L	-SS
<b>Clasificación eléctrica</b>	
-UN = Área sin clasificación, finalidad general, ubicación habitual	-UN
-AX = Certificados EX e IECEx Ex II 3G, Ex nA IIC T4 Gc (hasta la zona 2) ( $T_{amb}$ -40...+65 °C)	-AX
-IA = Certificados ATEX e IECEx Ex II 1G, Ex ia IIC T4 Ga (hasta la zona 0) ( $T_{amb}$ -40 ... +65 °C)	-IA

## FLUJO A TRAVÉS DE CÉLULAS (FTC)

<b>FTC</b>	<b>Flange connection</b>	<b>ANSI</b>	<b>150lbs</b>	0.5"	FTC-A20-P150-XX-A05	DIM:5047	MTG:5049
				1"	FTC-A20-P150-XX-A10	DIM:4394	MTG:4123
				1.5"	FTC-A20-P150-XX-A15	DIM:5045	MTG:5048
				2"	FTC-A20-P150-XX-A20	DIM:4392	MTG:4269
				welding	FTC-A20-P150-XX-Y05	DIM:4397	MTG:4391
		<b>ANSI</b>	<b>300lbs</b>	0.5"	FTC-A20-P300-XX-A05	DIM:5047	MTG:5049
				1"	FTC-A20-P300-XX-A10	DIM:4394	MTG:4123
				1.5"	FTC-A20-P300-XX-A15	DIM:5045	MTG:5048
				2"	FTC-A20-P300-XX-A20	DIM:4392	MTG:4269
				2"	FTC-A20-P300-SS-A20-NC-PG/FN	DIM:4849	MTG:4851
		<b>DIN</b>	<b>PN25</b>	DN10	FTC-D50-P25-XX-D10	DIM:5059	MTG:5079
				DN25	FTC-D50-P25-XX-D25	DIM:4395	MTG:4267
				DN40	FTC-D50-P25-XX-D40	DIM:5057	MTG:5069
				DN50	FTC-D50-P25-XX-D50	DIM:4393	MTG:4273
				welding	FTC-D50-P25-XX-Y05	DIM:4398	MTG:4390
		<b>JIS</b>	<b>10K</b>	10A	FTC-J50-P10-XX-J10	DIM:5060	MTG:5080
25A	FTC-J50-P10-XX-J25			DIM:4442	MTG:4443		
40A	FTC-J50-P10-XX-J40			DIM:5058	MTG:5076		
50A	FTC -J50-P10-XX-J50			DIM:4446	MTG:4447		
welding	FTC-J50-P10-XX-Y05			DIM:4439	MTG:4440		

XX indica el material de la célula de flujo. Las opciones figuran en la tabla 3.2 a continuación.

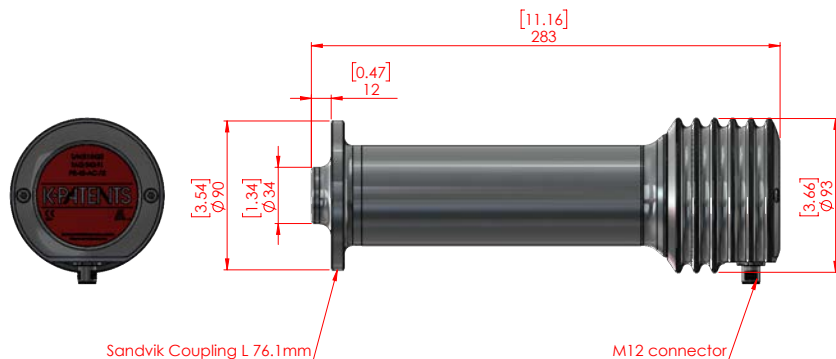
<b>Material</b>	<b>Código</b>
AISI 316 L	SS
Aleación 20	HA
Aleación C276	HC
Níquel 200	NI
Titanio ASTM B348 GR 2	TI

**Tabla 3.2** Flujo a través de materiales de célula

### 3.3.2 Especificaciones

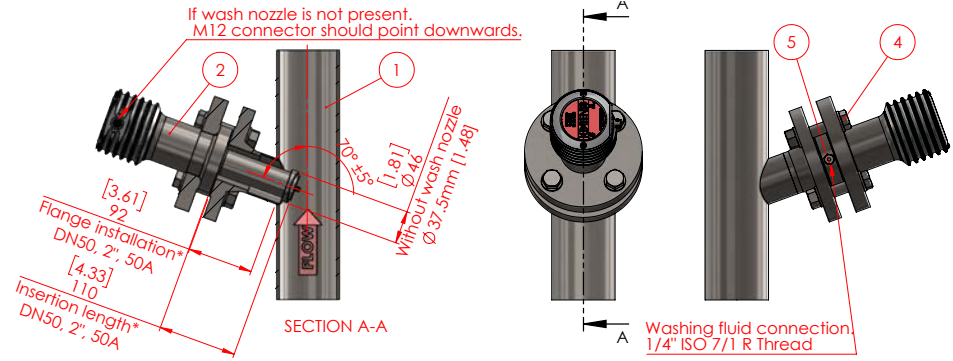
	Estándar	Opcional
<b>REFRACTÓMETRO PR-43-GP Modelos</b>	PR-43-GP, refractómetro de proceso general, versiones con sonda de 50,8 mm (2 pulgadas), 76,2 mm (3 pulgadas), 101,6 mm (4 pulgadas) y brida y acoplamiento en L, para vasos y tuberías de gran tamaño	
<b>Rango de índice de refracción</b>	Rango completo, $n_D$ = 1,3200...1,5300 corresponde al agua caliente...100 % por peso.	$n_D$ 1,260-1,470, Prisma de zafiro $n_D$ 1,410-1,620, prisma YAG $n_D$ 1,520-1,730, prisma GGG
<b>Exactitud</b>	En el rango completo: El índice de refracción $n_D \pm 0,0002$ suele corresponder a $\pm 0,1$ % por peso	
<b>Repetibilidad</b>	En el rango completo: $n_D \pm 0,00004$ (suele corresponder a $\pm 0,02$ % por peso).	
<b>Velocidad de respuesta</b>	1 s sin atenuar, tiempo de atenuación seleccionable hasta los 5 min	
<b>Calibración</b>	Con líquidos con índices de refracción estándar Cargille NIST trazables en el rango completo	
<b>Sistema óptico CORE patentado</b>	Sin ajustes mecánicos y mediciones digitales con elemento CCD de 3648 píxeles, diodo emisor de luz (LED) de sodio de línea D integrado, sensor de temperatura Pt-1000 (linealización conforme a IEC 751).	
<b>Compensación de temperatura</b>	Compensación automática, digital.	
<b>Verificación del instrumento</b>	Con líquidos con índices de refracción estándar Cargille NIST trazables y procedimiento guiado, incluido un informe de verificación imprimible	
<b>Conexión del proceso</b>	Brida: ANSI 50,8 mm (2 pulgadas), 76,2 mm (3 pulgadas), 101,6 mm (4 pulgadas) con 68 kg (150 lb) o 136 kg (300 lb), DIN 80 o DIN 100 PN25, JIS 50A, 80A o 100A con 10k; acoplamiento Sandvik L de 88 mm	
<b>Presión de proceso</b>	Conexiones de brida de hasta 25 bar (350 psi)	
<b>Temperatura de proceso</b>	-40 °C...150 °C (-40 °F...300 °F)	
<b>Temperatura ambiente</b>	Mín. -40°C (-40°F), máx. 45°C (113°F)	

	<b>Estándar</b>	<b>Opcional</b>
<b>Piezas húmedas de proceso</b>	AISI 316L acero inoxidable, prisma de zafiro, junta del prisma PTFE (Teflón) modificado	Aleación 20 Aleación C276 Níquel 200 Titanio ASTM B348 GR 2
<b>Clase de protección del refractómetro</b>	IP67, Tipo 4X	
<b>Peso del refractómetro</b>	PR-43-GP-DN50 sin lavado 6,7 kg (14,7 lb)	
<b>Salida de corriente</b>	Aislada 4-20 mA, carga máx. 1000 Ohmios, aislamiento galvánico 1000 V CC o CA (pico)	
<b>Conexiones remotas y Ethernet</b>	Ethernet 10/100BaseT, servidor web para configuración y diagnósticos, conexión con protocolo UDP/IP para adquisición de datos.	
<b>Fuente de alimentación</b>	+24 V CC ±10%, máx. 2 VA	
<b>CABLES DE INTERCONEXIÓN</b>	Longitud estándar de 10 m. Cable único, longitud máxima de 90 metros, con extensor de cable PR-8660, longitud máxima 90 + 90 metros.	



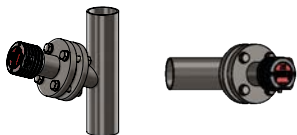
**Figura 3.6** PR-43-GP-73-K76-P25-L12-SS-... dimensiones

**3.3.3 Detalles específicos de montaje**



\*In case of DN80, 3", 80A, DN100, 4", 100A  
 Insertion length 130mm [5.12]  
 Flange installation 112mm [4.41]

Refractometer orientation

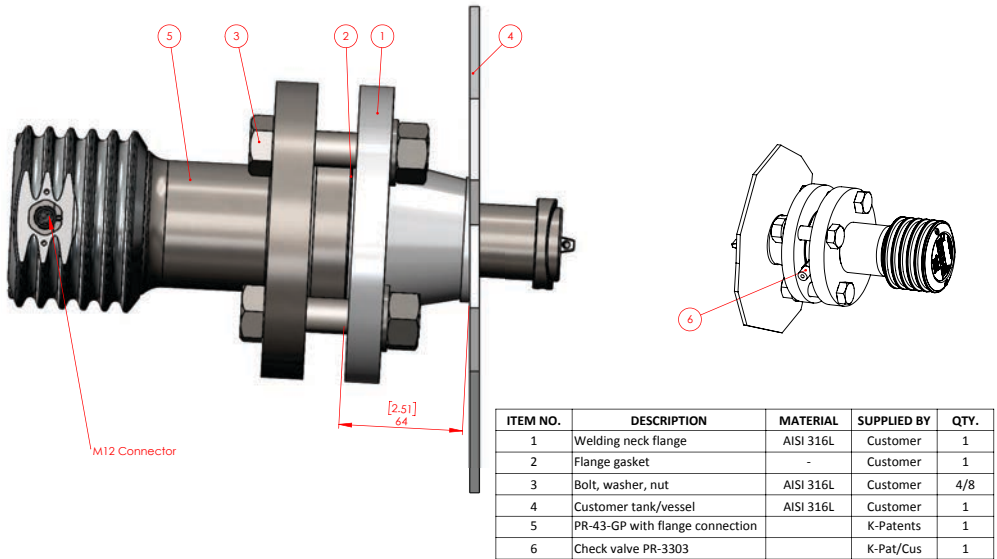


Vertical pipe Horizontal pipe

ITEM NO.	DESCRIPTION	QTY.	Supplied by
1	Customer pipe with welded flange connection	1	Customer
2	PR-43-GP with flange connection	1	K-Patents
3	Flange gasket	1	Customer
4	Hex. Screw	4/8	Customer
5	Check valve PR-3303	1	K-Pat/Cus

**Figura 3.7** Montaje PR-43-GP con conexión de brida





**Figura 3.8** Montaje PR-43-GP a un tanque o un vaso

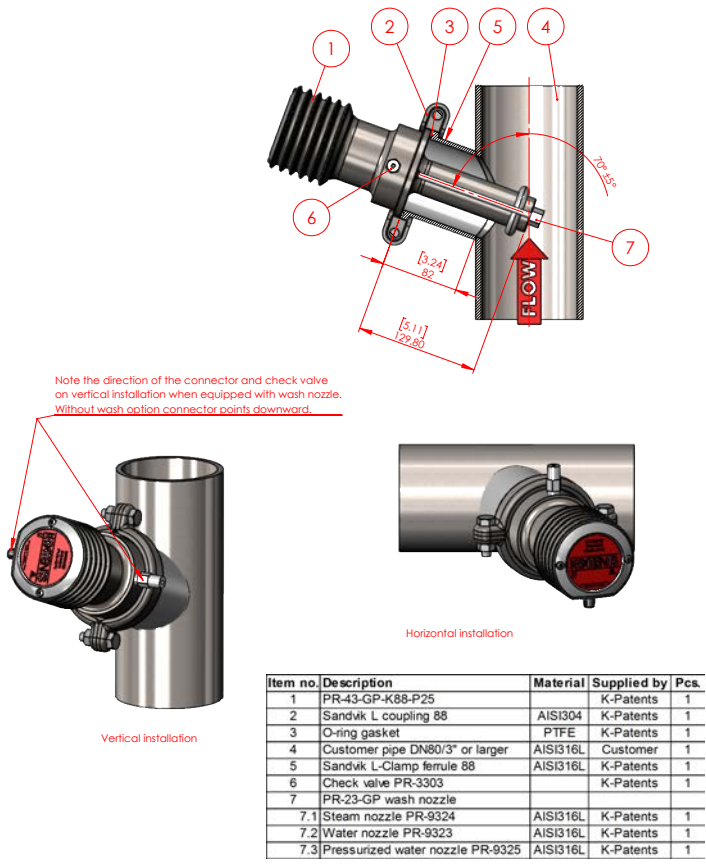
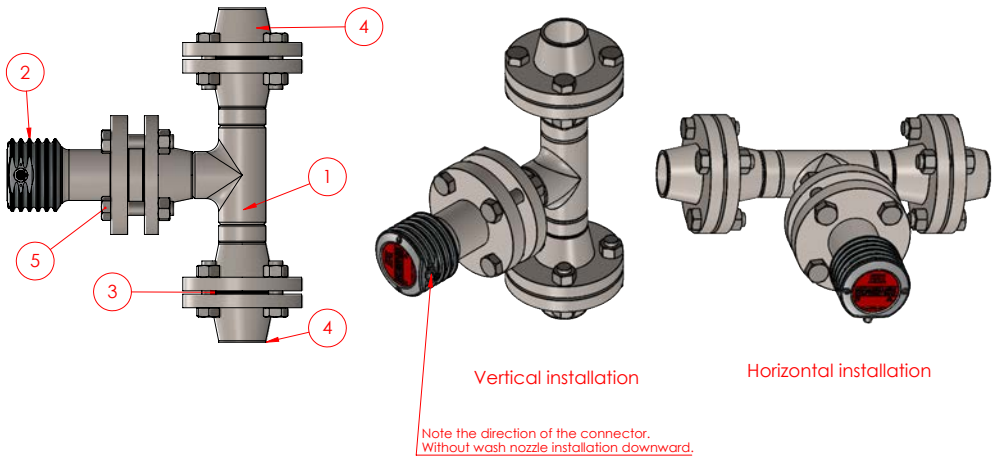
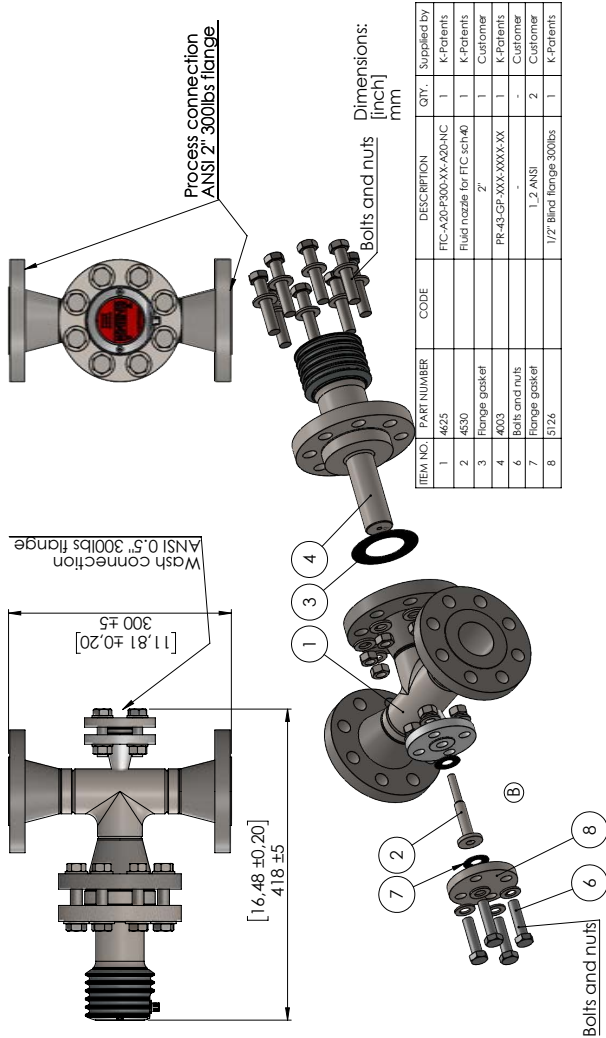


Figura 3.9 Montaje de PR-43-GP-K88



ITEM NO.	PART NO.	DESCRIPTION	MATERIAL	SUPPLIED BY	QTY.
1	4392	FTC-A20-P150/300-SS-A20	AISI 316L	K-Patents	1
2	4293	PR-43-GP-A20		K-Patents	1
3		Flange gasket	as requested	Customer	3
4		2" ANSI 150/300 lbs welding neck flange	AISI 316L	Customer	2
5		Bolt, washer, nut	A4	Customer	12/24

**Figura 3.10** Montaje con brida ANSI de flujo a través de célula de 50,8 mm (2 pulgadas) (FTC A20-P150/300-A20)



**Figura 3.11** Montaje con brida ANSI de flujo a través de célula de 50,8 mm (2 pulgadas) con conexión de lavado (FTC-A20-P300-XX-A20-NC)

## 4 Lavado de prisma

Para lavar el prisma hace falta un sistema de control de lavado y de diagnóstico. Esto puede hacerse con la Interfaz de usuario multicanal (MI) de K-Patents y un módulo de relé.

### 4.1 Adherencias en el prisma

La acumulación de depósitos en la superficie del prisma distorsiona la medición. *Una lectura de concentración anormalmente alta, una deriva ascendente de la concentración (CONC), una disminución del valor QF o un aumento del valor de LED* pueden indicar la presencia de adherencias.

En casi todas las aplicaciones el prisma se mantendrá limpio gracias al efecto autolimpiante. Si se producen adherencias, compruebe los siguientes elementos:

- Suficiente velocidad de flujo
- Una diferencia de temperatura entre el fluido de proceso y la sonda del refractómetro puede provocar adherencias. Esto puede suceder con pequeños flujos si el aislamiento termal no es adecuado. En algunos casos puede ser útil aislar también el conector de la abrazadera.

Si hay un problema de adherencias, la solución preferible es intentar aumentar la velocidad de flujo; por ejemplo, instalando un segmento de tubería con un diámetro menor.

Si aumentar la velocidad no soluciona el problema, puede considerarse instalar una boquilla de lavado (Sección 4.2).

### 4.2 Lavado de prisma

Se pueden usar tres medios distintos de lavado para lavar el prisma: *con vapor, con agua y con agua a alta presión*. Los módulos de relé de una Interfaz de usuario multicanal MI pueden configurarse para controlar el ciclo de lavado de prisma, consulte el manual MI, capítulo 6, "Module cards" (Tarjetas del módulo) y capítulo 7, "Prism wash" (Lavado de prisma).

#### 4.2.1 Presiones y tiempos de lavado recomendados

Las presiones y los tiempos de lavado recomendados se ofrecen en la tabla a continuación.

Parámetros de medios de lavado para PR-43-GC/GP					
	Presión mínima por encima del proceso	Presión máxima por encima del proceso	Tiempo de lavado	Restablecimiento	Rango
Vapor (SN)	2 bar (30 psi)	4 bar (60 psi)	3 s	20–30 s	20–30 min
Agua (WN)	2 bar (30 psi)	4 bar (60 psi)	10 s	20–30 s	10–20 min
Agua a alta presión (WP)	15 bar (220 psi)	40 bar (60 psi)	10 s	20–30 s	10–20 min



**Importante:** En el lavado con vapor, no exceda los tiempos de lavado recomendados, ya que algunos medios de proceso pueden quemar la superficie del prisma si se les aplica vapor durante un período más prolongado. En caso de adhesión, acorte el rango de lavado.

**Nota:** En el lavado con agua, la temperatura del agua debe ser superior a la temperatura de proceso.

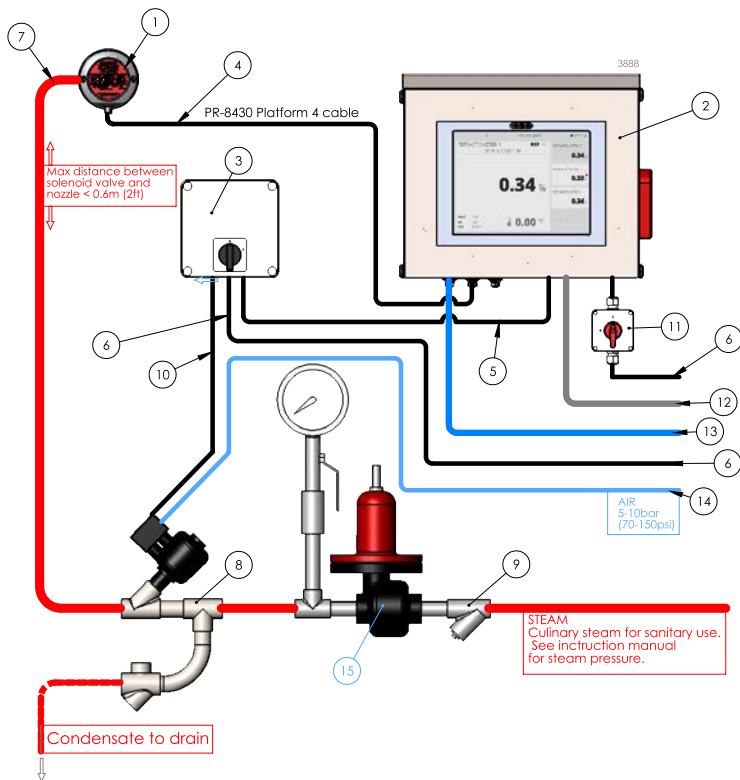
**Nota:** La pérdida de presión de la válvula de retención de K-Patents es de 0,7 bar (10 psi).

#### 4.2.2 Sistemas de lavado de prisma

El sistema de lavado de prisma con vapor se describe en la figura 4.1. El sistema de lavado de prisma con agua a alta presión se describe en la figura 4.3.



**¡Advertencia!** En sistemas de lavado a alta presión, puede darse un aumento de presión en una sección cerrada de una tubería cuando se acciona la bomba de alta presión. K-Patents recomienda montar una válvula de descarga de presión en la sección de la tubería. La descarga de presión deberá hacerse conforme al valor nominal de la presión de la tubería.



No.	Description	Supplied by	Qty
1	PR-43 refractometer	K-Patents	1
2	Multichannel User Interface MI	K-Patents	1
3	Safety switch PR-7060	K-Patents	1
4	Platform 4 Cable PR-8430	K-Patents	1
5	Relay cable 2x1 (AWG 17)	Customer	1
6	Power Supply	Customer	1
6.1	100-240 VAC/50-60Hz		
6.2	24VDC		
7	Flexible steam pipe 1/4" x 24", PR-3515	K-Patents	1
8	Shut-off valve & Steam trap PR-3340-230/110/24VDC	K-Patents	1
9	Strainer PR-3342	K-Patents	1
10	Solenoid cable 3x1 (AWG 17)	Customer	1
11	Mains Power Switch PR-10900	K-Patents	1
12	mA-output cable	Customer	1
13	Ethernet cable for interfaces PR-8440	K-Patents	1
14	Instrument air line	Customer	1
15	Pressure reducer and gauge PR-3341-J	K-Patents	1

Figura 4.1 Un sistema de lavado de prisma con vapor

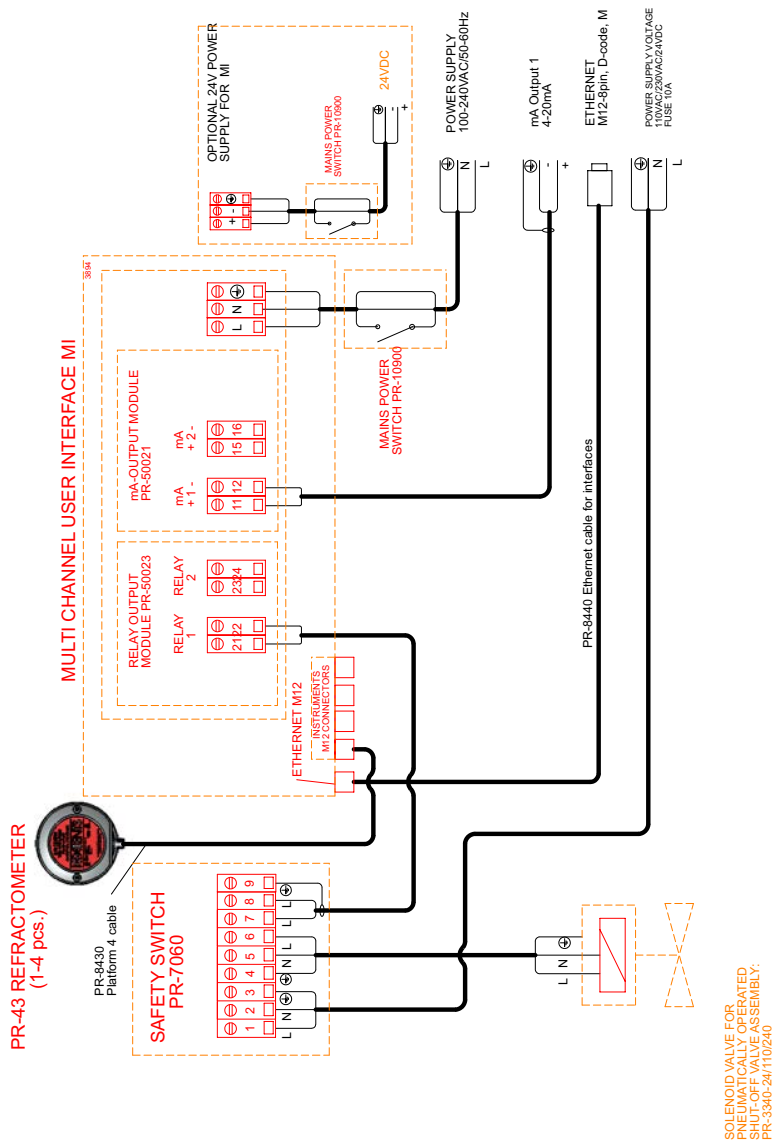


Figura 4.2 Cableado para un sistema de lavado de prisma con vapor





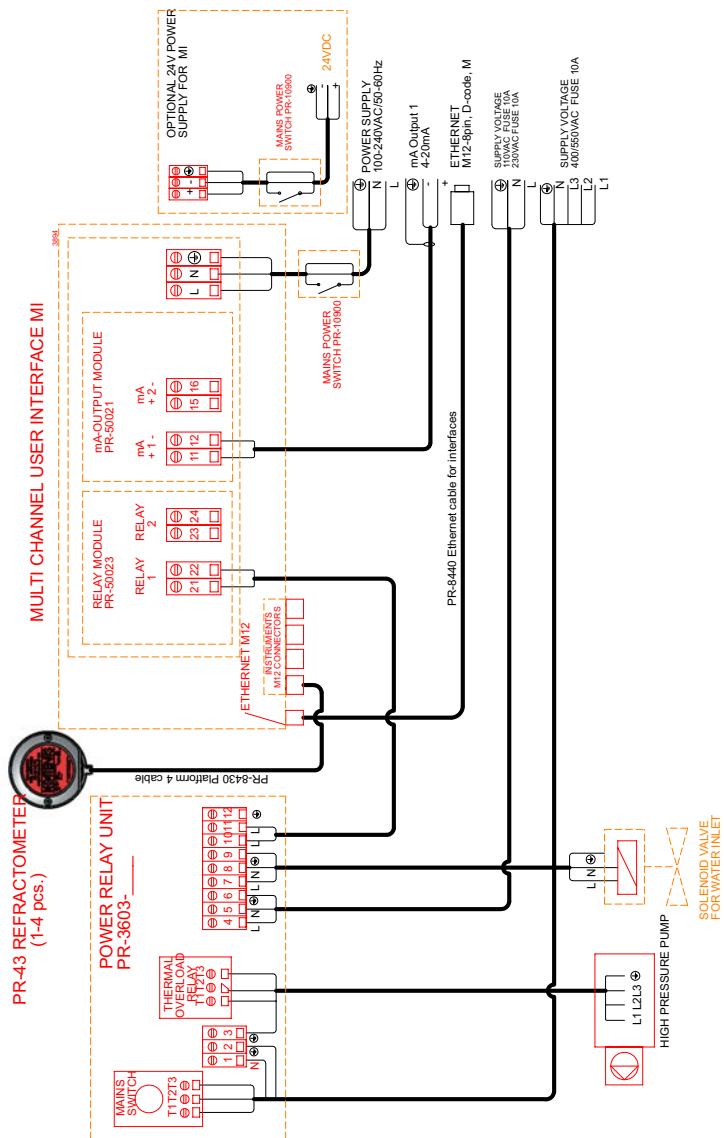


Figura 4.4 Cableado para un sistema de lavado de prisma con agua a alta presión

## Formulario de verificación del refractómetro PR-43

Rellene este formulario y envíelo por correo electrónico (o fax) a su representante local.  
Para la información de contacto, consulte <http://www.kpatents.com/>.

N.º de serie del refractómetro: \_\_\_\_\_

Cliente: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

Fax: \_\_\_\_\_

Correo electrónico: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Verificación hecha por: \_\_\_\_\_

PANTALLA DE RESULTADOS DE VERIFICACIÓN				
N.º de muestra	Nominal $n_D$	Medida $n_D$	CCD	Temp.
1	1,3300			
2	1,3700			
3	1,4200			
4	1,4700			
5	1,5200			



# Declaración UE de conformidad



July 22, 2017

## DECLARATION OF CONFORMITY

**Manufacturer:** K-Patents Oy  
Elannontie 5, FI-01510 Vantaa  
FINLAND

**declares, that the product**

Process refractometer PR-43-series

**conforms to the following Product Specifications:**

1. **Safety:** EN 61010-1:2010 / IEC 61010-1:2010
2. **EMC:** EN 61326-1:2013 / IEC 61326-1:2012
3. **Material restrictions:** RoHS 2 Directive 2011/65/EU

The product herewith complies with the requirements of the EMC Directive 2014/30/EU and the RoHS 2 Directive 2011/65/EU and carries the CE-marking accordingly. This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer.

**K-Patents Oy**

---

**Arto Hämäläinen**  
**Director, Production & Supply Chain**







**K-PATENTS®**  
PROCESS INSTRUMENTS

**K-Patents Oy**

P.O. Box 77  
FI-01511 Vantaa, Finland  
tel. +358 207 291 570  
fax +358 207 291 577  
info@kpatents.com

**K-Patents, Inc.**

1804 Centre Point Circle,  
Suite 106  
Naperville, IL 60653, USA  
tel. (630) 955 1545  
fax (630) 955 1585  
info@kpatents-usa.com

**K-Patents (Shanghai) Co., Ltd**

Room 1509,  
Tomson Commercial Building, No.710  
Dongfang RD  
Pudong District, Shanghai, China  
tel. +86 21 5087 0597/0598  
fax +86 21 5087 0598

[www.kpatents.com](http://www.kpatents.com)