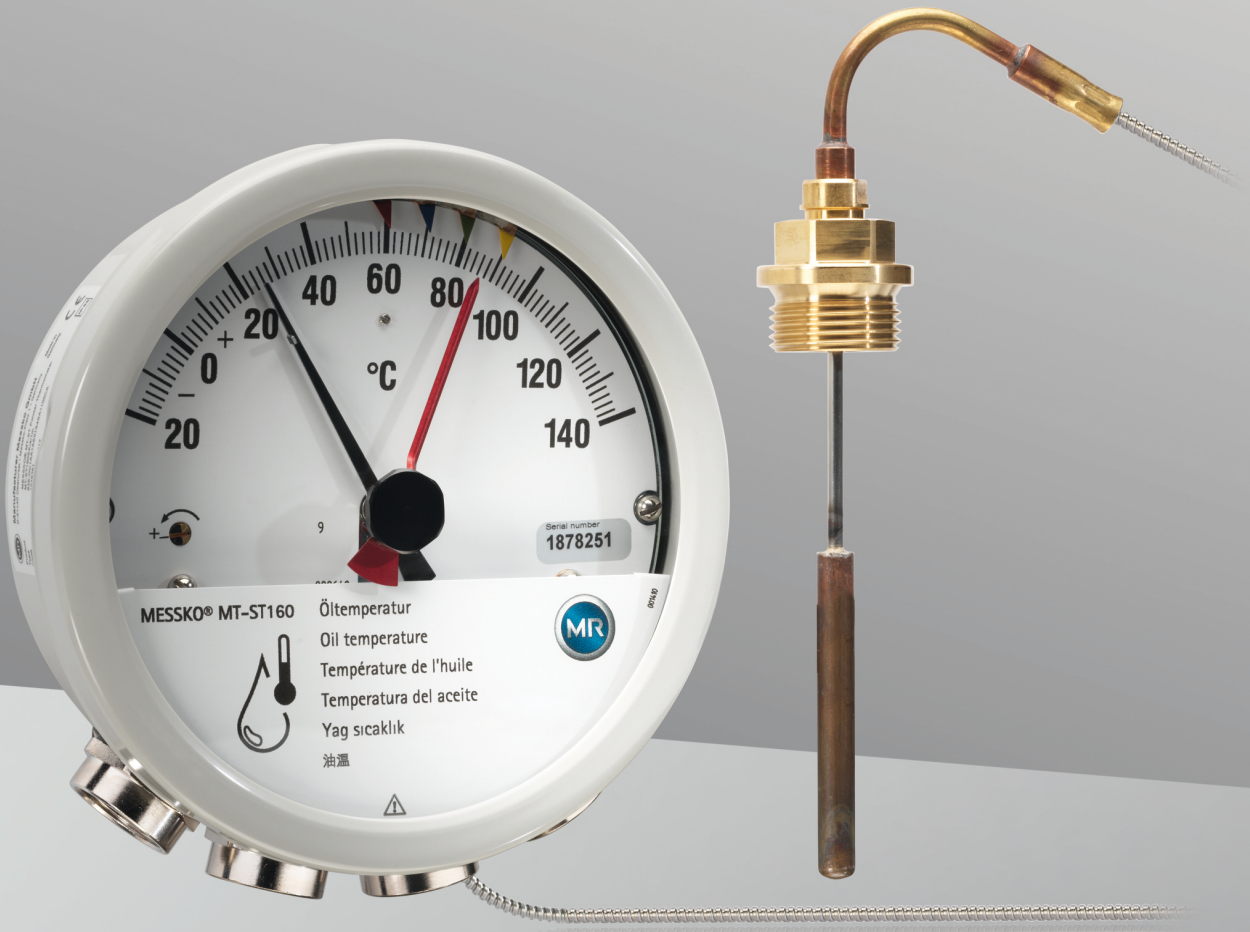
Termómetro de aguja MESSKO® COMPACT

Datos técnicos

5613687/02 ES



© Todos los derechos reservados por Maschinenfabrik Reinhausen

Queda prohibida cualquier reproducción o copia de este documento, así como la utilización y divulgación de su contenido, a no ser que se autorice expresamente.

Las infracciones conllevan una indemnización por daños. Reservados todos los derechos para casos de registro de patente, modelo de utilidad y diseño industrial.

Es posible que tras la redacción de la siguiente documentación se hayan producido modificaciones en el producto.

Nos reservamos expresamente el derecho a realizar modificaciones de los datos técnicos así como en la construcción del aparato y en el volumen de entrega.

Las informaciones proporcionadas y los acuerdos establecidos durante la tramitación de las ofertas y los pedidos en curso son siempre vinculantes.

Las instrucciones de servicio originales han sido redactadas en alemán.

Índice

1 Diseño/versiones 4

1.1 Resumen Compact Standard 4

1.2 Resumen Compact RM 5

2 Versiones del aparato 6

3 Descripción de la función 8

4 Sonda térmica 10

4.1 Resumen de la sonda térmica Compact 10

5 Datos técnicos 11

5.1 Condiciones ambientales 11

5.2 Datos técnicos 11

5.3 Microinterruptores 13

5.4 Modbus RTU 16

6 Anexo 19

6.1 Dimensiones del termómetro de aguja Compact 19

6.2 Dimensiones del termómetro de aguja Compact RM 19

6.3 Sonda térmica 20

6.4 protección por pasos 21

6.5 Placa amortiguadora de vibraciones/placa de fijación 21

6.6 Dimensiones del prensacables 22

Glosario 25

1 Diseño/versiones

Esta documentación técnica contiene información detallada sobre las propiedades técnicas del producto. Para el pedido utilice la hoja de datos de pedido («Inquiry and order specifications (Bestellangabenblatt)») que encontrará en nuestra página web http://www.reinhausen.com en el producto correspondiente. Más información en el portal de clientes MR: https://portal.reinhausen.com.

1.1 Resumen Compact Standard

Según su pedido, el termómetro de aguja dispone de prensacables o piezas de transición NPT.

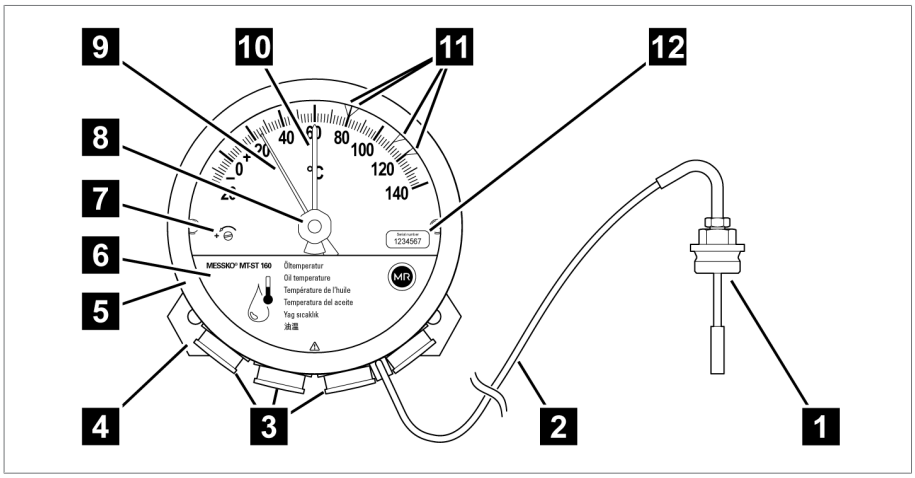


Figura 1: Termómetro de aguja

1	sonda térmica	2	tubo capilar
3	prensaestopas/piezas de transición	4	placa amortiguadora de vibraciones
5	anillo de cierre de bayoneta, cristal y junta	6	placa de cubierta
7	tornillo de calibración	8	reposición de las manecillas de arrastre
9	manecillas	10	manecillas de arrastre
11	microinterruptor ajustable	12	etiqueta con número de serie

El termómetro de aguja está calibrado de fábrica. ¡No ajuste el tornillo de calibración **7**, ya que de lo contrario se extinguirá la garantía del aparato!

1.2 Resumen Compact RM

En función de su pedido, el termómetro de aguja posee un conector ANSI o M, prensacables o piezas de acoplamiento NPT.

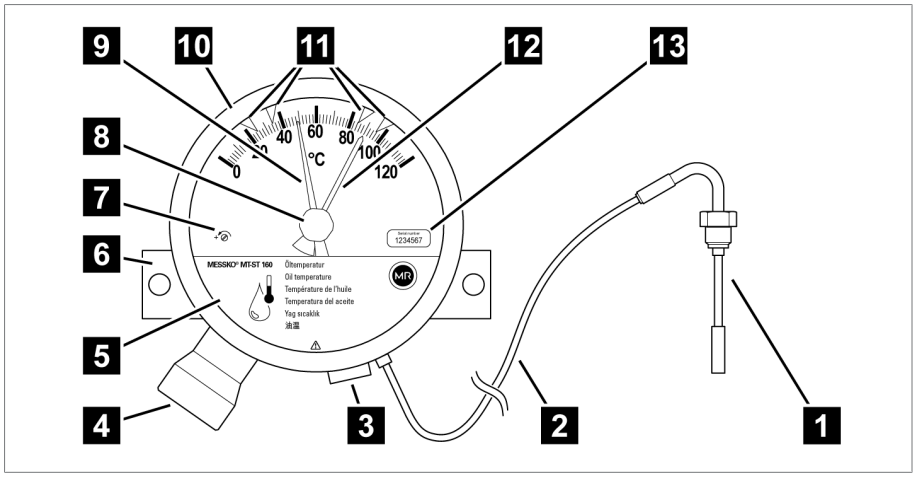


Figura 2: Termómetro de aguja

1	sonda térmica	2	tubo capilar
3	pieza de acoplamiento	4	ficha de conexión
5	cubierta protectora	6	placa de fijación
7	tornillo de calibración	8	botón de reinicio de las manecillas de arrastre
9	aguja	10	anillo de cierre de bayoneta
11	microinterruptor	12	manecillas de arrastre
13	etiqueta con número de serie		

El termómetro de aguja está calibrado de fábrica. ¡No desajuste el tornillo de calibración **7**, ya que de lo contrario se extinguirá la garantía del aparato!

2 Versiones del aparato

Este documento es válido para las versiones del aparato mostradas en el siguiente resumen del termómetro de aguja MESSKO® Compact. Estas versiones del aparato están disponibles tanto para la variante MESSKO® Compact Standard (con prensacables) como para la variante MESSKO® Compact RM (con conexión de conector).

Versión del aparato	Referencia	Significado
MESSKO® Compact Standard	MTST160…, sin "RM"	Con prensacables
MESSKO® Compact RM	MTST160…RM	Con conexión de conector (p. ej. conector ANSI)
Indicador de la temperatura del aceite	MTST160SK/…(RM)	Sin interfaz
	MTST160SK/TT/…(RM)	Salida analógica pasiva de 4...20 mA
	MTST160SK/TTM/…(RM)	Salida analógica activa de 4…20 mA y Modbus RTU
Indicador de la temperatura del devanado	MTST160W…	Ajuste de gradiente mediante corriente de calentamiento
	MTST160WR…	Ajuste de gradiente mediante valor de resistencia
	MTST160W(R)/…(RM)	Sin interfaz
	MTST160W(R)/TT/…(RM)	Salida analógica pasiva de 4...20 mA
	MTST160W(R)/TTM/…(RM)	Salida analógica activa de 4…20 mA y Modbus RTU

Tabla 1: Abreviaturas en la denominación del aparato

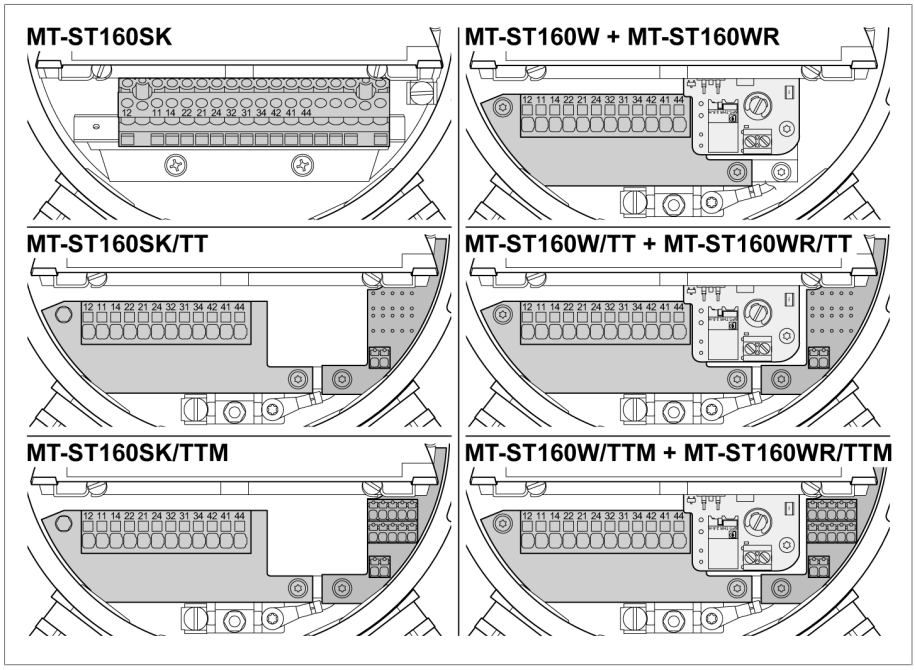


Figura 3: Resumen de las versiones del aparato

Indicador de la temperatura del aceite

- Indicación de la temperatura del aceite.
- Termómetro de aguja con microinterruptores ajustables.
- La temperatura mostrada corresponde a la temperatura del aceite en la sonda térmica del termómetro de aguja.
- El sistema de medición mecánico funciona de forma automática e independientemente de la energía.

Indicador de la temperatura del devanado

- Indicación de la temperatura de devanado.
- Termómetro de aguja con microinterruptores ajustables.
- La temperatura mostrada corresponde a la temperatura de devanado en función de la temperatura del aceite, de la corriente secundaria del transformador de medición y del salto de temperatura.
- La corriente secundaria del transformador de medición alimenta una resistencia de calefacción en el termómetro de aguja mecánico provocando así un aumento de temperatura correspondiente a la carga del transformador frente a la temperatura del aceite medida realmente.

3 Descripción de la función

Según la versión del aparato, el termómetro de aguja mide la temperatura del aceite o determina la temperatura del devanado en transformadores de potencia, transformadores de distribución o reactores. La sonda térmica del termómetro de aguja se halla en la vaina para termómetro montada en la cuba del transformador. El valor de medición se muestra directamente en el termómetro de aguja.

Según la versión del aparato, para la transmisión de los valores de medición puede utilizar las siguientes interfaces:

- tipo TT: salida analógica pasiva de 4…20 mA
- tipo TTM (se precisa una alimentación de tensión de 24 V CC):
  - salida analógica activa de 4…20 mA
  - interfaz RS485 para Modbus RTU

Además, en caso de exceder el límite superior de valores umbral se conectan los contactos de los microinterruptores.

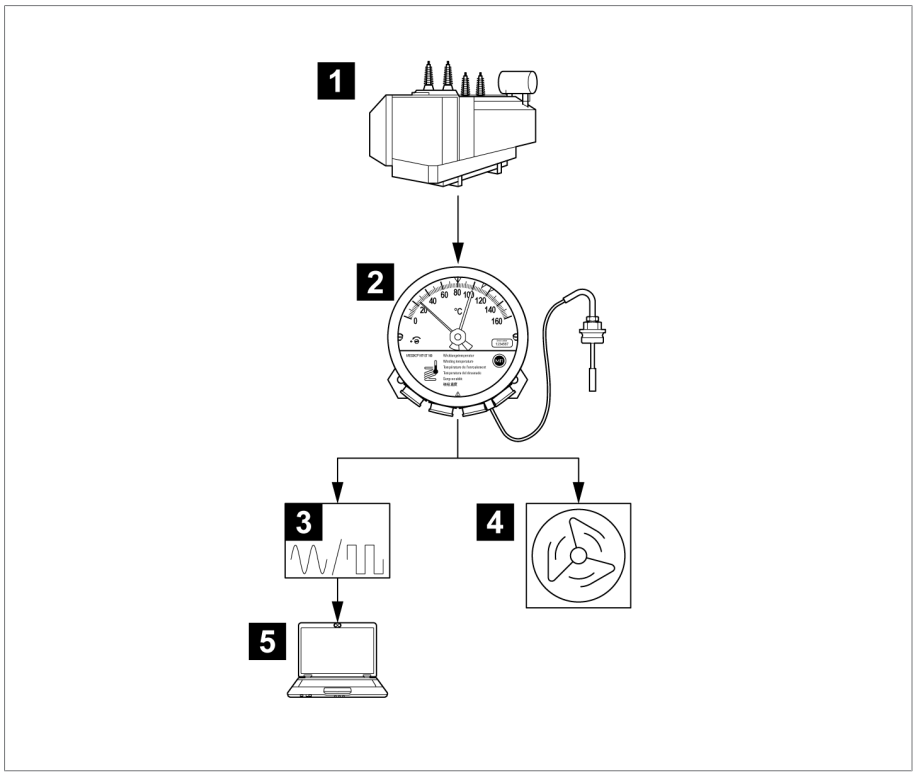


Figura 4: Ejemplo de la medición de temperatura y de la indicación de temperatura

1	transformador	2	termómetro de aguja para temperatura del devanado (o temperatura del aceite)
3	indicador digital/indicador analógico	4	control de instalaciones de refrigeración del transformador
5	SCADA		

4 Sonda térmica

4.1 Resumen de la sonda térmica Compact

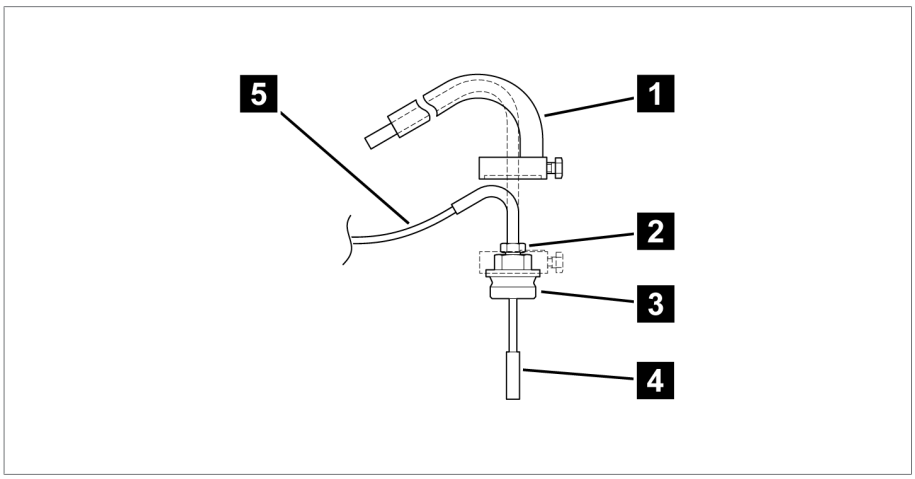


Figura 5: Sonda térmica

1	protección por pasos (opcional) *	2	racor pequeño en la sonda térmica
3	racor grande en la sonda térmica *	4	sonda térmica
5	tubo capilar		

*) solo para sondas n.º 6 VA y n.º 7 [▶Apartado 6.3, Página 20]

5 Datos técnicos

5.1 Condiciones ambientales

Condiciones ambientales admisibles	
Lugar de uso	interiores o al aire libre, resistente a ambientes tropicales
Temperatura de servicio[1)]	-40…+80 °C
Temperatura de almacenamiento[1)]	-50…+80 °C
Temperatura del aire ambiente[1)]	-50…+80 °C
Humedad relativa	sin condensación hasta el 80 %
Altura de instalación[1)]	2.000 m sobre el nivel del mar
Grado de protección	IP55 según IEC 60529
Clase de protección	I
Categoría de sobretensión	III
Grado de contaminación	2 (dentro del aparato)

[1)] Rangos ampliados bajo demanda.

5.2 Datos técnicos

	Termómetro de aguja para temperatura del aceite	Termómetro de aguja para temperatura del devanado
Rango de medición Compact	-20…+140 °C	0…+160 °C
Rango de medición Compact RM	0…+120 °C 0…+160 °C	0…+160 °C 0…+180 °C
Tolerancia	±3 °C según DIN EN 13190 clase 1 y DIN 16196	

Materiales	
Anillo frontal y caja	chapa de acero, galvanizada, pintura RAL 7033 según DIN EN ISO 12944-9 clase de protección anticorrosión C4H
Ventanilla	vidrio de seguridad laminado
Sonda térmica	latón, pulido
Placa de fijación	acero inoxidable
Tubo capilar	capilares de cobre con revestimiento de protección
Offshore opcional	según los requisitos de conformidad con DIN EN ISO 12944-9 con clase de protección anticorrosión CX

Dimensiones y peso	
Caja Compact	Ø 173 mm [Ø 6,81"]; profundidad 98 mm [3,86"]
Caja Compact RM	Ø 173 mm [Ø6,81"]; profundidad 71 mm [2,80"]
Peso	aprox. 2,5 kg (con tubo capilar de 6 m)

Salida analógica pasiva de 4...20 mA (tipo TT)	
Tensión de alimentación del bucle de corriente pasivo	18…30 V CC no regulados, máx. 10 % de ondulación residual, con protección contra polarización inversa
Señal de salida	4…20 mA; pasiva; conexión de 2 conductores <3,6 mA: el aparato diagnostica fallos
Carga máx.	750 Ω con U_b= 24 V CC
Tensión nominal de aislamiento	500 V CC/1 min.; bornes contra tierra
Precisión de repetición	≤ ±0,1 % del valor final

Salida analógica activa de 4…20 mA (tipo TTM)	
Tensión de alimentación	24 V CC no regulados, máx. 10 % de ondulación residual, con protección contra polarización inversa
Señal de salida	4…20 mA; activa; conexión de 4 conductores <3,6 mA: el aparato diagnostica fallos
Consumo de corriente máx.	40 mA
Carga máx.	750 Ω con U_b = 24 V CC
Tensión nominal de aislamiento	500 V CC/1 min.; bornes contra tierra
Precisión de repetición	≤ ±0,1 % del valor final

Interfaz RS485 para Modbus RTU (tipo TTM)	
Tensión de alimentación	24 V CC no regulados, máx. 10 % de ondulación residual, con protección contra polarización inversa
Estándar	EIA/TIA-485
Protocolo	Modbus RTU
Cableado	2 conductores; semidúplex
Denominación de los bornes	Polaridad: A = D+; B = D-; COM=Common-Ground Tensión esperada entre A y B en el estado inactivo: > +200 mV
Tensión nominal de aislamiento	500 V CC/1 min.; bornes contra tierra

5.3 Microinterruptores

Datos técnicos de los microinterruptores	
Número	1…6 microinterruptores ajustables
Distancia de conmutación mínima	6 % del rango de medición con disposición de interruptores estándar; <1 K con posición estrecha
Histéresis de conmutación	aprox. 5 K (con temperatura descendente)
Protección por fusible	interruptor automático 6 A, tipo C
Tensión nominal de aislamiento según IEC 60076-22-1	2500 V CA/1 min.; bornes contra tierra 1000 V CA/1 min.; entre bornes abiertos
Tensión de resistencia de impulso tipo rayo según IEC 60076-22-1	4000 V; bornes contra tierra 3000 V; entre contactos abiertos
Material de contacto	estándar: aleación de plata opcional: contactos dorados
Tipo de contacto	contacto de transferencia, contacto normalmente abierto

Categoría de uso según IEC 60947-5-1

Categoría de uso según IEC 60947-5-1	Aplicación típica	Dimensionado/ modo nominal	
		U_N	I_N
CA-12 (50/60 Hz)	Control de carga óhmica y semiconductor con aislamiento mediante optoacoplador	230 V	5 A
CA-15 (50/60 Hz)	Control de carga electromagnética con tensión alterna	230 V	0,26 A
		120 V	0,5 A
		24 V	2 A
CC-12	Control de carga óhmica y semiconductor con aislamiento mediante optoacoplador	220 V	0,2 A
		120 V	0,4 A
		30 V	5 A
CC-13	Control de electroimanes con tensión continua	220 V	0,11 A
		120 V	0,21 A
		24 V	1,04 A

Capacidad de ruptura según IEC 60076-22-1

Versión con microinterruptor	U_N	Capacidad de ruptura según IEC 60076-22-1
Interruptor estándar	230 V CA	Capacidad de conmutación: 250 VA, cos φ > 0,5
		Capacidad de desconexión: 60 VA, cos φ > 0,5
	24… 220 V CC	Capacidad de conmutación: 130 W, L/R < 40 ms
		Capacidad de desconexión: 25 W, L/R < 40 ms
Interruptor con contactos dorados[1)]	230 V CA	Máx. 6,9 VA, cos φ = 0,9
	24… 220 V CC	Máx. 6,6 W, L/R < 25 ms

[1)] La conexión de cargas más altas destruye la capa dorada.

Disposición de los microinterruptores (ejemplos)

Según su pedido, las disposiciones de los microinterruptores pueden diferir de las siguientes variantes.

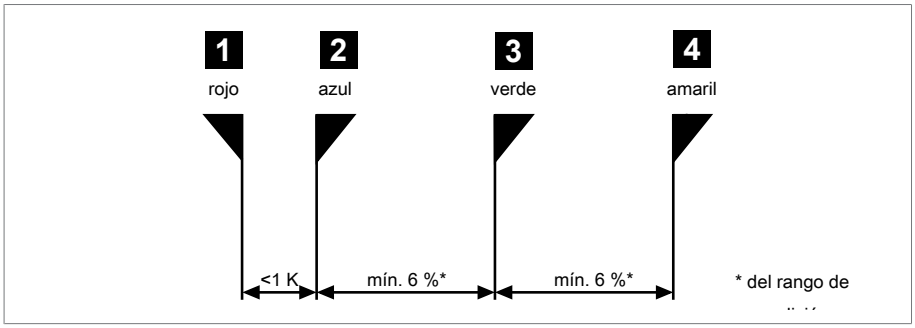


Figura 6: Disposición de los interruptores 1+2

1 + 2	eng	<1 K	con versión estándar

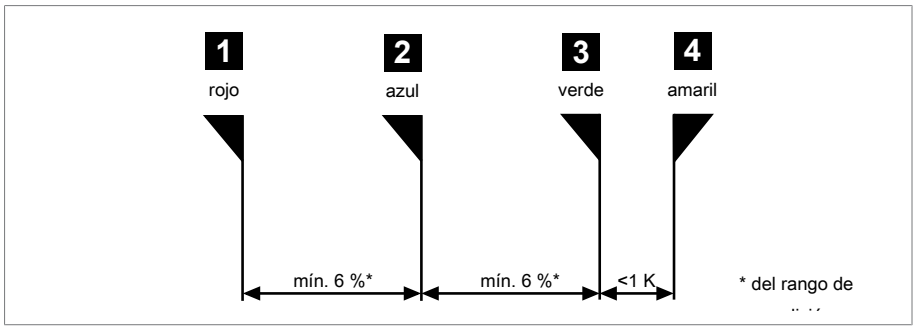


Figura 7: Disposición de los interruptores 3+4

3 + 4	eng	<1 K

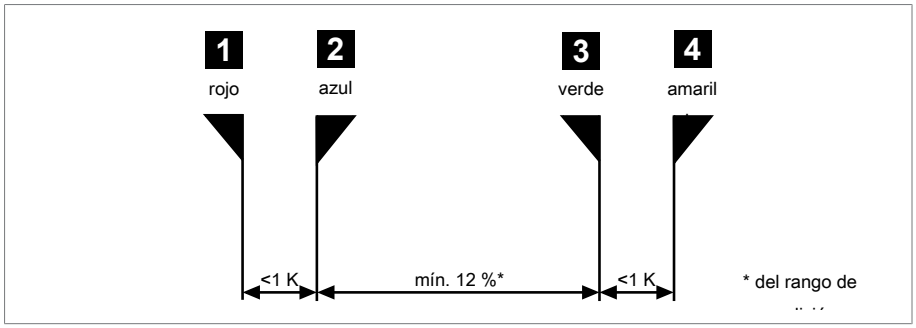


Figura 8: Disposición de los interruptores 1+2 y 3+4

1 + 2 y 3 + 4	eng	<1 K

5.4 Modbus RTU

Ajustes de fábrica

Versión del aparato	Dirección Modbus	Baudios	Paridad
MESSKO® COMPACT (RM) indicador de la temperatura del aceite MT-ST160SK/… MT-ST160SK/…/RM	21	19 200	EVEN
MESSKO® COMPACT (RM) indicador de la temperatura del devanado MT-ST160W(R)/… MT-ST160W(R)/…/RM	22	19 200	EVEN

Tabla 2: Ajustes de fábrica Modbus RTU

Input-Register

Código de función "04" para leer la información.

Validez del valor de medición almacenado en las direcciones de INPUT-Register 1...3:
a través de la dirección de DISC-Register 4 (booleano) se puede ver si el valor de medición no es válido (0) o si es válido (1). Recomendamos evaluar esta dirección de registro paralelamente a la consulta de valores de medición.

Estado del aparato:
la dirección de INPUT-Register 0 indica el estado del aparato (0: el autodiagnóstico del aparato no detectó ningún fallo). Recomendamos consultar el estado del aparato de forma continua en paralelo con los valores de medición o cuando sea necesario (p. ej. localización de fallos, solución de fallos).
Para más información consulte Solución de fallos.

Dirección	Tipo de datos	Denominación
0	UINT16	Estado del aparato, véase en Códigos de estado
1, 2	FLOAT32	Valor de medición (temperatura en °C) con cifras decimales; temperatura del aceite o temperatura del devanado
3	SINT16	Valor de medición (temperatura en °C) como número entero; temperatura del aceite o temperatura del devanado
4…16	-	Reservado para otro uso
17	UINT16	Versión del firmware Major
18	UINT16	Versión del firmware Minor
19	UINT16	Versión del firmware Patch

Tabla 3: Input-Register

En parámetros FLOAT, el MSB (Most Significant Bit) está guardado en la dirección más baja y el LSB (Least Significant Bit) en la dirección más alta.

Configuración mediante Holding-Register

Cada dirección debe ser única en el sistema de BUS. ¡Por lo tanto, si utiliza dos aparatos iguales (con la misma dirección predeterminada), configúrelos con direcciones diferentes antes de ponerlos en funcionamiento!

Utilice el código de función "03" para leer la información y el código de función "06/16" para escribir la información.

Dirección	Tipo de datos	Denominación	Opción de ajuste
0	UINT16	Dirección Modbus	1…247 21[1] (indicador de la temperatura del aceite) 22[1] (indicador de la temperatura del devanado)
1	UINT16	Baudios Modbus	0: 4800 1: 9600 2: 19 200[1] 3: 38 400 4: 57 600 5: 115 200
2	UINT16	Paridad Modbus	0: None 1: Even[1] 2: Odd
3	-	Reservado	-
4	-	Salida analógica de 4...20 mA	0: desactivado 1: activado[1)2)]
5…72	-	Reservado	-
73…79[3]	STRING	N.º de serie	7 cifras, 1 cifra por registro en el formato ASCII

Tabla 4: Holding-Register

[1] Estado de entrega/ajuste estándar

[2] Se recomienda desactivar la salida analógica de 4...20 mA si no se necesita. De este modo, se evita el fallo aparente "Salida de 4...20 mA defectuosa". Además, esto reduce la potencia disipada en el aparato y prolonga la vida útil.

[3] No puede ser sobrescrito por el usuario.

Validez del valor de medición mediante DISC-Register

Utilice el código de función "02" para leer información de la dirección de DISC-Register 4.

Dirección	Tipo de datos	Denominación
4	BOOL	Validez del valor de medición (Input-Register 1…3): 0: no válido 1: válido

6 Anexo

6.1 Dimensiones del termómetro de aguja Compact

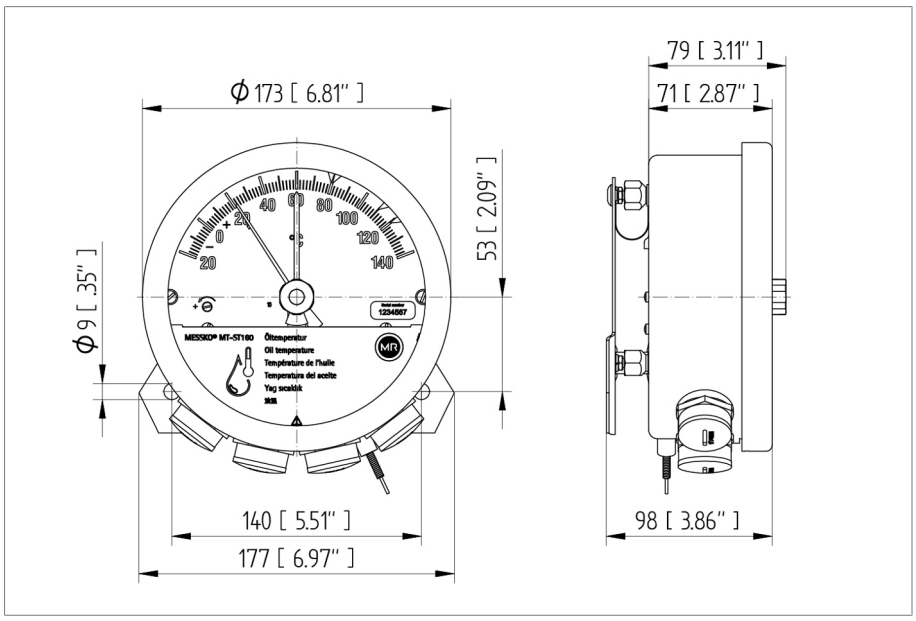


Figura 9: MESSKO® Compact

6.2 Dimensiones del termómetro de aguja Compact RM

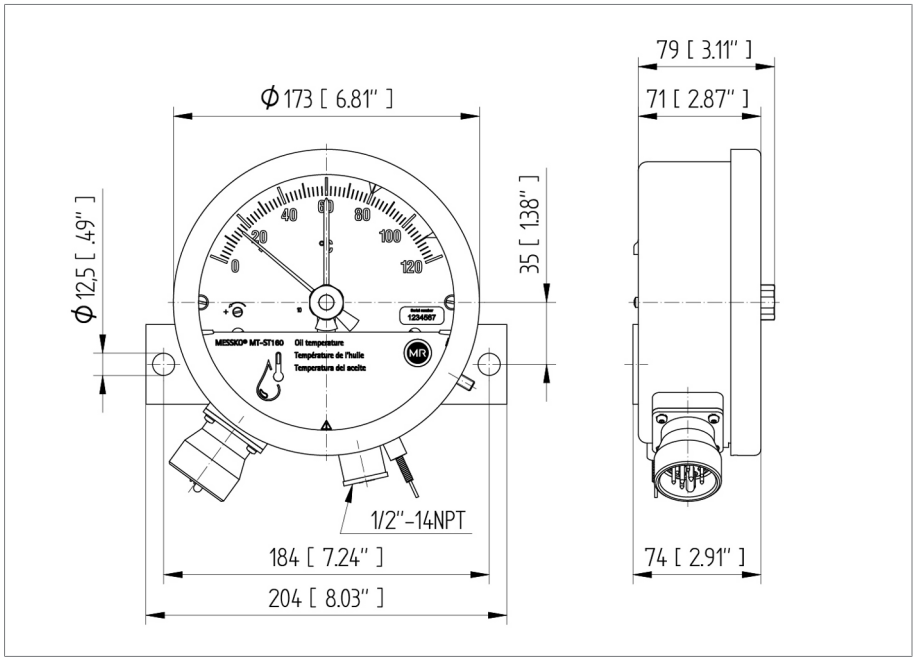


Figura 10: MESSKO® Compact RM

6.3 Sonda térmica

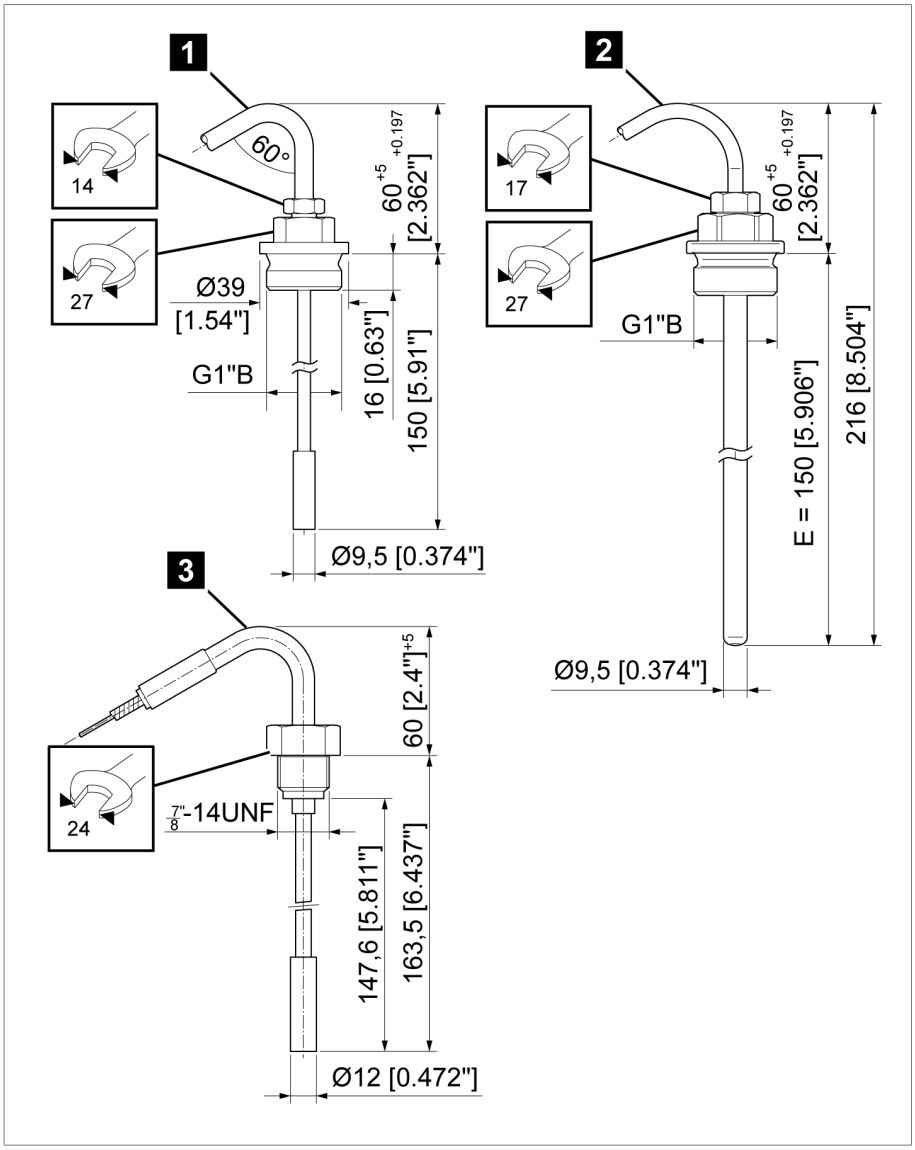


Figura 11: Sonda térmica

1	Variante estándar (n.º 7)	2	Variante offshore (n.º 6 VA)
3	Para Compact RM (n.º 7 RM)		

6.4 protección por pasos

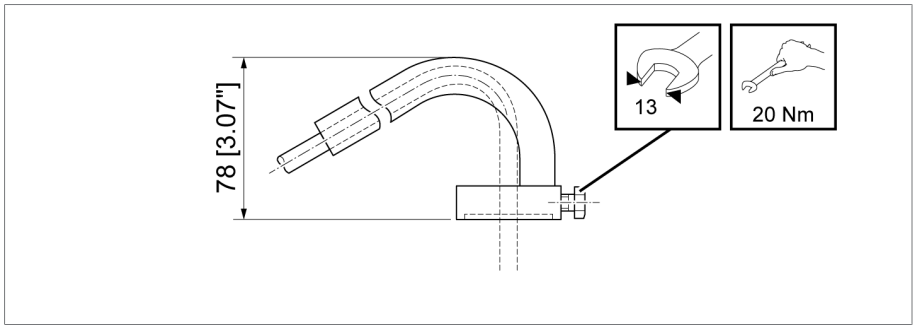


Figura 12: protección por pasos (solo en combinación con el sensor n.º 6 VA y el sensor n.º 7)

6.5 Placa amortiguadora de vibraciones/placa de fijación

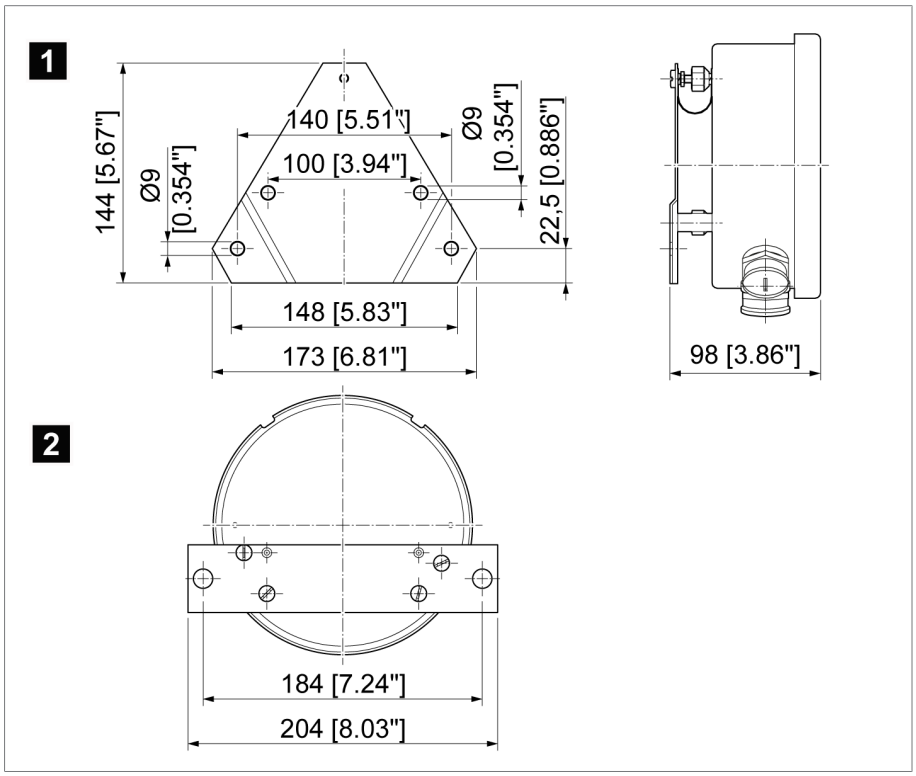


Figura 13: Dibujo acotado de la placa amortiguadora de vibraciones y la placa de fijación

1	Placa amortiguadora de vibraciones (Compact Standard)	2	Placa de fijación (Compact RM)

6.6 Dimensiones del prensacables

Prensacables estándar
M25x1,5 latón, niquelado
Área de bornes 9...20 mm

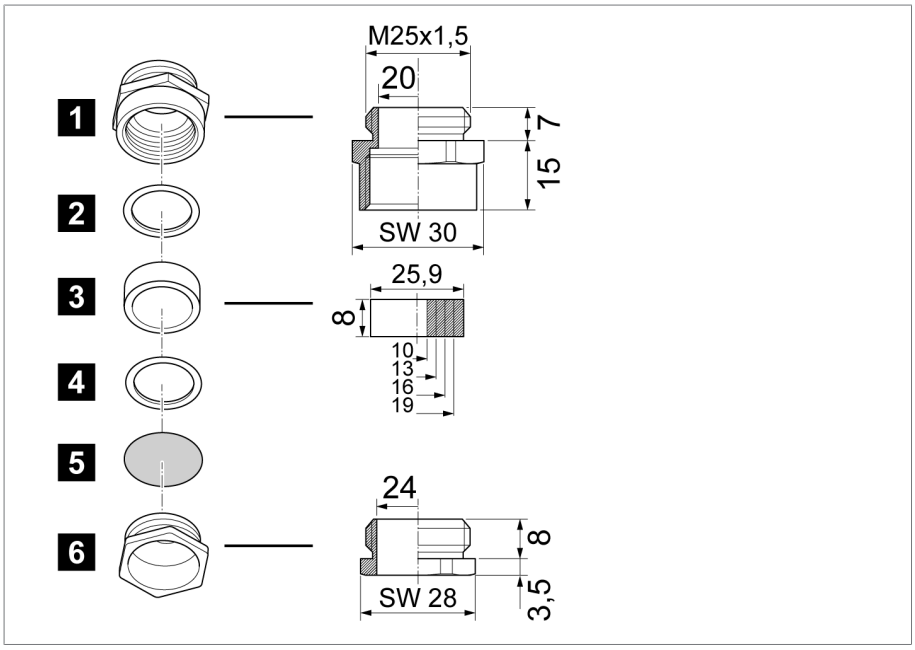


Figura 14: Prensacables estándar

1	soporte intermedio	2	anillo de presión
3	junta de estanqueidad universal, NBR	4	anillo de presión
5	pantalla protectora de polvo	6	tornillo prisionero

Prensacables WADI (estanco al agua; opcional)

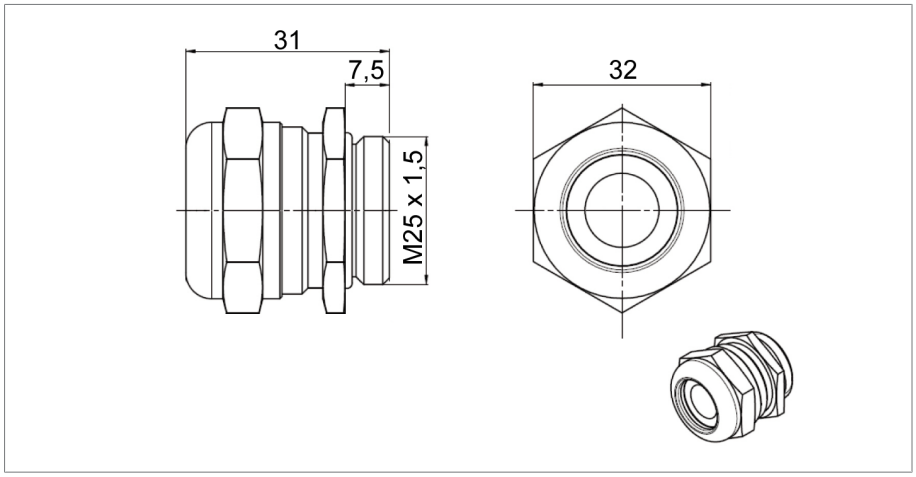


Figura 15: Prensacables WADI; material: latón niquelado, área de bornes 13...20 mm

Prensacables offshore (opcional)

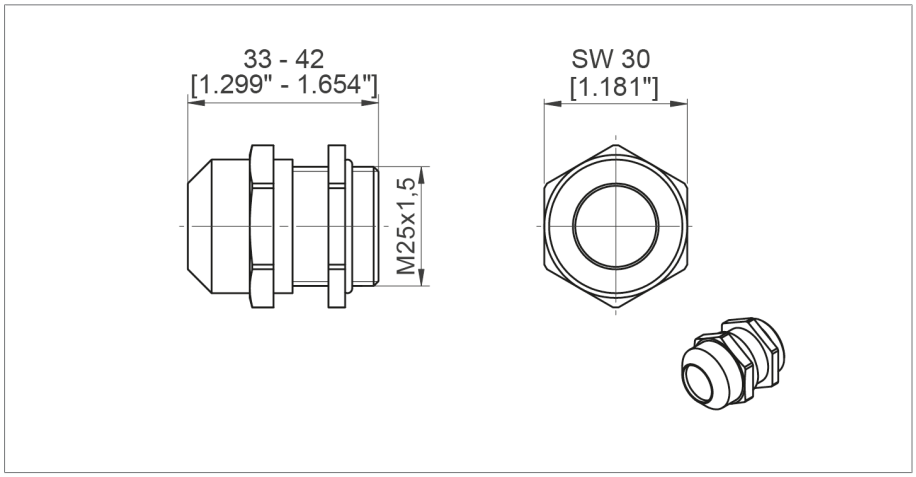


Figura 16: Prensacables offshore; material: acero inoxidable (V4A), área de bornes 9...17 mm

Piezas de acoplamiento NPT (opcionales)

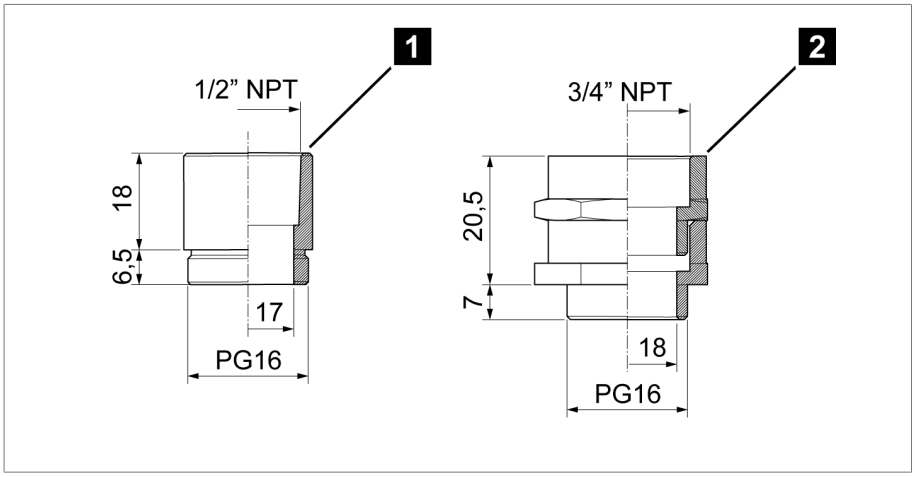


Figura 17: Piezas de acoplamiento NPT

1	NPT 1/2"	**2**	NPT 3/4"

Prensacables doble CEM (opcional)

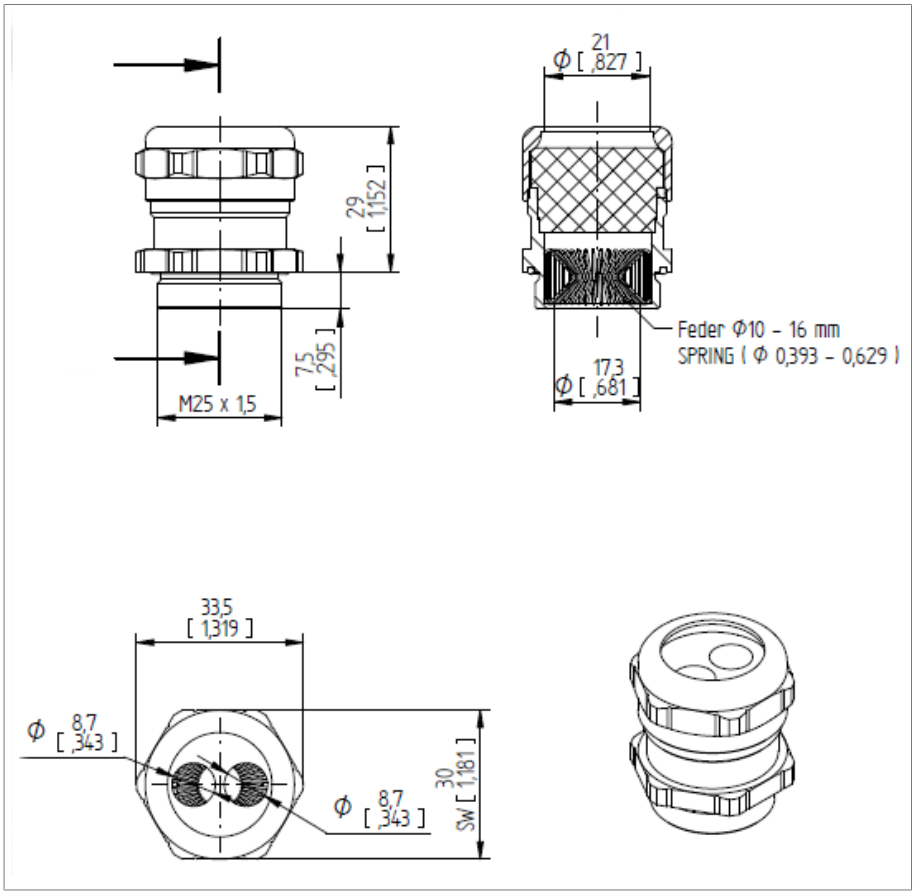


Figura 18: Prensacables doble CEM

Glosario

SCADA

Temperatura de almacenamiento

Temperatura admisible para el almacenamiento del aparato sin estar montado o montado, siempre y cuando no esté en funcionamiento.

Temperatura de servicio

Temperatura admisible en las inmediaciones del aparato durante el funcionamiento, teniendo en cuenta las influencias ambientales, p. ej. debidas al medio de producción y al lugar de montaje.

Temperatura del aire ambiente

Temperatura admisible del aire en el entorno del medio de producción que se halla en servicio, en el que está montado el aparato.

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH
Falkensteinstrasse 8
93059 Regensburg

+49 (0)941 4090-0
sales@reinhausen.com

www.reinhausen.com

5613687/02 ES - MESSKO® COMPACT -
- 06/23 - Maschinenfabrik Reinhausen GmbH 2023

THE POWER BEHIND POWER.