

Pernos roscados en acero inoxidable S-BT ER y en acero al carbón S-BT EF para conexiones eléctricas

Información del producto

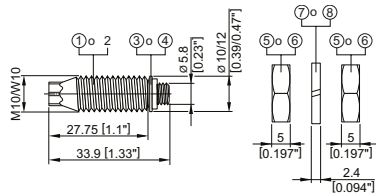
Dimensiones

S-BT-ER M10/15 SN 6

S-BT-ER W10/15 SN 6

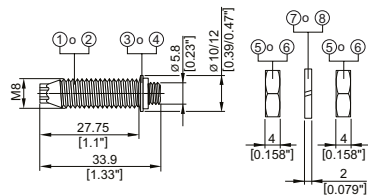
S-BT-EF M10/15 AN 6

S-BT-EF W10/15 AN 6



S-BT-ER M8/15 SN 6

S-BT-EF M8/15 AN 6



S-BT-ER M10 HC 35*

S-BT-ER W10 HC AWG2*)

S-BT-ER M10 HC 120

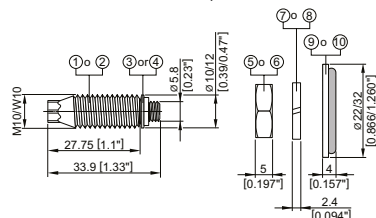
S-BT-ER W10 HC AWG4/0

S-BT-EF M10 HC 35*)

S-BT-EF W10 HC AWG2*)

S-BT-EF M10 HC 120

S-BT-EF W10 HC AWG4/0



Información general

Especificaciones del material

- ① Vástago: Acero inoxidable (S-BT-ER) S31803 (1.4462)
 - ② Vástago: Acero al carbón (S-BT-EF) 1038 / recubrimiento duplex
 - ③ Arandela SN 12-R: Ø 12 mm [0.47"] Acero inoxidable (S-BT-ER) S 31603 (1.4404)
 - ④ Arandela AN 10-F: Ø 10 mm [0.39"] Aluminio (S-BT-EF)
 - ⑤ Tuercas: Acero inoxidable (S-BT-ER) Material A4 / AISI calibre 316
 - ⑥ Tuercas: Acero al carbón (S-BT-EF) HDG
 - ⑦ Arandelas de fijación: Acero inoxidable (S-BT-ER) Material A4 / AISI calibre 316
 - ⑧ Arandelas de fijación: Acero al carbón (S-BT-EF) HDG
 - ⑨ Disco de conductividad: Ø 22 mm [0.866"] Aleación de cobre CuSn8 (estañado) con anillo de sellado
 - ⑩ Disco de conductividad: Ø 32 mm [1.260"] Aleación de cobre CuSn8 (estañado) con anillo de sellado
- Anillo de sellado de arandelas de sellado: Caucho de cloropreno CR 3.1107, negro, resistente a UV, agua salada, agua, ozono, aceites etc.
- Disco de conductividad: FKM, resistente a UV, agua salada, agua, ozono, aceites, etc.

Herramientas de fijación recomendadas

Para mayores detalles, consulte el capítulo de **herramientas y equipo**.

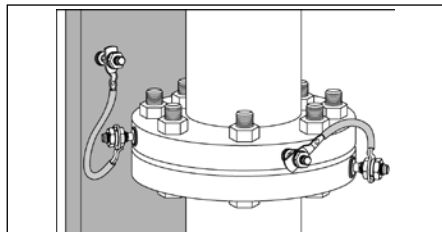
Aprobaciones para X-BT ER y S-BT EF para aplicaciones eléctricas

ABS, LR, DNV-GL, BV



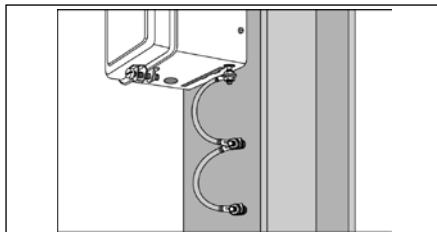
Aplicaciones

Ejemplos



Uniones funcionales y protectoras en tuberías *)
(Diámetro externo de la superficie instalada ≥ 150 mm)

*) solo para conexiones de cable tipo A



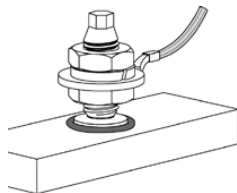
Circuito de protección de enlace - Conexión de doble punto

Enlace funcional y Conexión de terminal en un circuito

Para corriente permanente baja debido a carga estática acumulada en tuberías, o para corriente permanente baja cuando se cierra un circuito eléctrico

Conexión de un solo punto

Tipo A



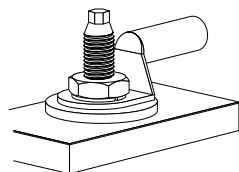
Pernos roscados eléctricos recomendados:

S-BT-ER M10/15 SN 6
S-BT-ER W10/15 SN 6
S-BT-EF M10/15 AN 6
S-BT-EF W10/15 AN 6
S-BT-ER M8/15 SN 6
S-BT-EF M8/15 AN 6

Corriente permanente máxima permisible

$I_{th} = 57$ A

Tipo B



S-BT-ER M10 HC 35*)
S-BT-ER W10 HC AWG2*)
S-BT-EF M10 HC 35*)
S-BT-EF W10 HC AWG2*)

$I_{th} = 125$ A

S-BT-ER M10 HC 120
S-BT-ER W10 HC AWG4/0
S-BT-EF M10 HC 120
S-BT-EF W10 HC AWG4/0

$I_{th} = 269$ A

Nota:

- Sección transversal máxima recomendada del cable conectado según IEC 60947-7-2 e IEC 60947-7-1:
 10 mm² (8 AWG) de cobre (corriente permanente probada $I_{th} = 57$ A)
 35 mm² (2 AWG) de cobre (corriente permanente probada $I_{th} = 125$ A)
 120 mm² (4/0 AWG) de cobre (corriente permanente probada $I_{th} = 269$ A)
- La sujeción de un cable más grueso es aceptable, si la corriente permanente máxima permitida I_{th} no se excede y se observan las disposiciones sobre el espesor del conector del cable t_{cl} .

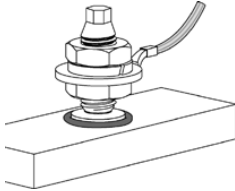
*) estos artículos están disponibles solo bajo pedido especial

Circuito protector de enlace

Para la descarga de la corriente del corto circuito mientras se protege a equipo eléctrico, o tierra o charolas y escalerillas para tendido de cable enlazadas

Conexión de un solo punto

Tipo A



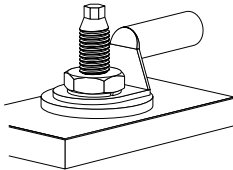
Pernos roscados eléctricos recomendados:

S-BT-ER M10/15 SN 6
S-BT-ER W10/15 SN 6
S-BT-EF M10/15 AN 6
S-BT-EF W10/15 AN 6
S-BT-ER M8/15 SN 6
S-BT-EF M8/15 AN 6

Corriente máxima de corto circuito según IEC y UL

 $I_{cw} = 1.20 \text{ kA (IEC)}$
 $I_{cw} = 0.75 \text{ kA (UL)}$

Tipo B



S-BT-ER M10 HC 35*
S-BT-ER W10 HC AWG2*
S-BT-EF M10 HC 35*
S-BT-EF W10 HC AWG2*

 $I_{cw} = 4.20 \text{ kA (IEC)}$
 $I_{cw} = 3.90 \text{ kA (UL)}$

S-BT-ER M10 HC 120
S-BT-ER W10 HC AWG4/0
S-BT-EF M10 HC 120
S-BT-EF W10 HC AWG4/0

 $I_{cw} = 14.40 \text{ kA (IEC)}$
 $I_{cw} = 10.10 \text{ kA (UL)}$
Nota:

- Sección transversal máxima recomendada del cable conectado según **IEC 60947-7-2** e **IEC 60947-7-1**:
 - 10 mm² (8 AWG) de cobre (corriente de corto circuito probada $I_{cw} = 1.20 \text{ kA}$ durante 1 s)
 - 35 mm² (2 AWG) de cobre (corriente de corto circuito probada $I_{cw} = 4.20 \text{ kA}$ durante 1 s)
 - 120 mm² (4/0 AWG) de cobre (corriente de corto circuito probada $I_{cw} = 14.40 \text{ kA}$ durante 1 s)

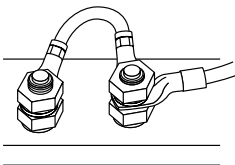
 según **UL 467**:

- 10 AWG de cobre (corriente de corto circuito probada $I_{cw} = 0.75 \text{ kA}$ durante 1 s)
- 2 AWG de cobre (corriente de corto circuito probada $I_{cw} = 3.90 \text{ kA}$ durante 1 s)
- 4/0 AWG de cobre (corriente de corto circuito probada $I_{cw} = 10.10 \text{ kA}$ durante 1 s)
- La sujeción de un cable más grueso es aceptable, si la corriente máxima de corto circuito I_{cw} no se excede y se observan las disposiciones sobre el espesor del conector del cable t_{cl} *

*) estos artículos están disponibles solo bajo pedido especial

Conexión de doble punto

Tipo A



Pernos roscados eléctricos recomendados:

S-BT-ER M10/15 SN 6
S-BT-ER W10/15 SN 6
S-BT-EF M10/15 AN 6
S-BT-EF W10/15 AN 6
S-BT-ER M8/15 SN 6
S-BT-EF M8/15 AN 6

Corriente máxima de corto circuito según IEC y UL

 $I_{cw} = 1.92 \text{ kA (IEC)}$

Nota:

- Sección transversal máxima recomendada del cable conectado según IEC 60947-7-2 e IEC 60947-7-1:
16 mm² (6 AWG) de cobre (corriente de corto circuito probada $I_{cw} = 1.92$ kA durante 1 s)
- La sujeción de un cable más grueso es aceptable, si la corriente máxima de corto circuito I_{cw} no se excede y se observan las disposiciones sobre el espesor del conector del cable t_{ci} .

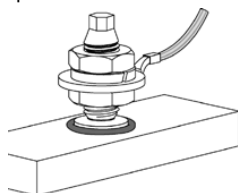
Protección contra relámpagos

Para corriente temporal alta debido a relámpagos.

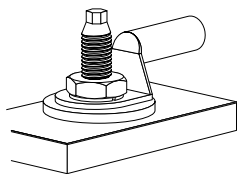
Conexión de un solo punto**Clasificación N**

(seg. IEC 62561-1)

Tipo A



Tipo B



Pernos roscados eléctricos recomendados:

S-BT-ER M10/15 SN 6

S-BT-ER W10/15 SN 6

S-BT-EF M10/15 AN 6

S-BT-EF W10/15 AN 6

S-BT-ER M8/15 SN 6

S-BT-EF M8/15 AN 6

S-BT-ER M10 HC 35*

S-BT-ER W10 HC AWG2*

S-BT-EF M10 HC 35*

S-BT-EF W10 HC AWG2*

S-BT-ER M10 HC 120

S-BT-ER W10 HC AWG4/0

S-BT-EF M10 HC 120

S-BT-EF W10 HC AWG4/0

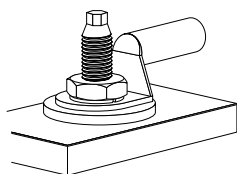
Corriente máxima

$I_{imp} = 50$ kA para ≤ 5 ms
(según IEC 62561-1)

Clasificación H

(seg. IEC 62561-1)

Tipo B



Pernos roscados eléctricos recomendados:

S-BT-ER M10 HC 35*

S-BT-ER W10 HC AWG2*

S-BT-EF M10 HC 35*

S-BT-EF W10 HC AWG2*

S-BT-ER M10 HC 120

S-BT-ER W10 HC AWG4/0

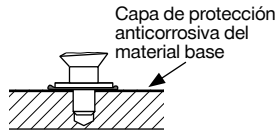
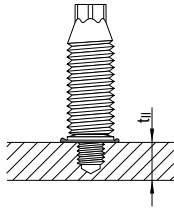
S-BT-EF M10 HC 120

S-BT-EF W10 HC AWG4/0

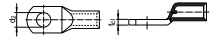
Corriente máxima

$I_{imp} = 100$ kA para ≤ 5 ms
(según IEC 62561-1)

Cuando se usa S-BT-ER / -EF en aplicaciones de clase H, solo se permite la conexión de cable tipo B. El par de apriete de 8 Nm se debe realizar con precisión para la conexión del cable tipo B.

Requerimientos de aplicación
Espesor del material base
Espesor del material base $t_{cl} \leq 0.6 \text{ mm}$

 Espesor de la capa de protección anticorrosiva del material base $\leq 0.8 \text{ mm}$ [0.0315 "].

Para la conexión de un solo punto, el disco de conductividad B debe estar en contacto directo con el material de base no recubierto.

Características del terminal de cable y tipos de conectores
Espesor del conector del cable t_{cl} y diámetro interior del orificio d_2


Perno	Conexión de un solo punto		Conexión de doble punto	
	Tipo A		Tipo A	
	t_{cl} [mm]	d_2 [mm]	t_{cl} [mm]	d_2 [mm]
S-BT-ER M10/15 SN 6	≤ 7	10.5	≤ 7	10.5
S-BT-ER W10/15 SN 6	≤ 7	10.5	≤ 7	10.5
S-BT-EF M10/15 AN 6	≤ 7	10.5	≤ 7	10.5
S-BT-EF W10/15 AN 6	≤ 7	10.5	≤ 7	10.5
S-BT-ER M8/15 SN 6	≤ 7	8.5	≤ 7	8.5
S-BT-EF M8/15 AN 6	≤ 7	8.5	≤ 7	8.5

Perno	Conexión de un solo punto	
	Tipo B	
	t_{cl} [mm]	d_2 [mm]
S-BT-ER M10 HC 35*)	≤ 12	10.5
S-BT-ER W10 HC AWG2*)	≤ 12	10.5
S-BT-EF M10 HC 35*)	≤ 12	10.5
S-BT-EF W10 HC AWG2*)	≤ 12	10.5
S-BT-ER M10 HC 120	≤ 12	10.5
S-BT-ER W10 HC AWG4/0	≤ 12	10.5
S-BT-EF M10 HC 120	≤ 12	10.5
S-BT-EF W10 HC AWG4/0	≤ 12	10.5

Conexión de un solo punto		Conexión de doble punto
Tipo A	Tipo B	Tipo A

Espaciamento y distancias a los bordes

Distancia al borde

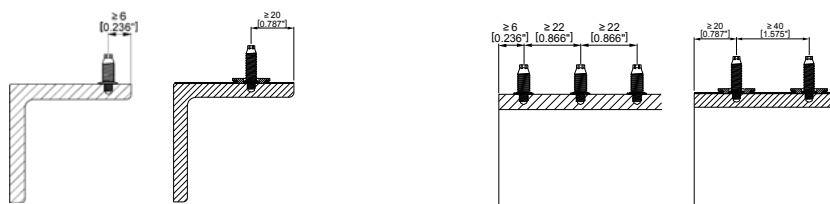
Tipo A ≥ 6 mm [0.236"]

Tipo B ≥ 20 mm [0.787"]

Espaciamento

Tipo A ≥ 22 mm [0.866"]

Tipo B ≥ 40 mm [1.575"]



Temperatura de instalación y temperatura de servicio

La **temperatura de instalación** es la temperatura a la que se instalan los pernos S-BT. Se hace una distinción entre la temperatura del material base y la temperatura de los pernos S-BT, herramientas de perforación e instalación y accesorios.

El rango de temperatura de instalación se puede encontrar en la siguiente tabla.

La **temperatura de servicio** es la temperatura a la que operan los pernos S-BT.

Los pernos S-BT funcionarán de manera efectiva y sin ninguna pérdida de rendimiento (cargas, función de sellado, etc.) dentro del rango de temperatura de servicio especificado. Fuera de este rango de temperatura, los pernos de S-BT pueden fallar.

Designación	Temperatura de instalación		Temperatura de servicio	
	mín	máx	mín	máx
Material base	- 40 °C	+ 60 °C	- 40 °C	+ 100 °C
Perno S-BT	- 10 °C	+ 60 °C	- 40 °C	+ 100 °C
Herramientas y accesorios de perforación e instalación	- 10 °C	+ 60 °C	n.a.	n.a.

Nota:

Debe respetarse el rango de temperatura de servicio de los cables y terminales conectados. Para más detalles, póngase en contacto con el proveedor de los terminales de cable y cables. Cuando se usan los pernos S-BT en combinación con los límites de resistencia al fuego en las instalaciones de construcción naval, la temperatura máxima de servicio durante un periodo de 60 minutos es mayor. Para obtener más información, consulte la sección 5.10 "Resistencia al fuego" en el Specification binder de S-BT.

Información de la corrosión

Los pernos en acero inoxidable S-BT-ER están hechos de acero inoxidable dúplex tipo 1.4462, que es equivalente al grado de acero AISI 316 (A4). Este grado de acero inoxidable se clasifica en la clase de resistencia a la corrosión IV según DIN EN 1993-1-4: 2015, lo que hace que el material sea adecuado para entornos agresivos, como aplicaciones costeras y en alta mar. Las microestructuras de los aceros inoxidables dúplex consisten en una mezcla de fases de austenita y ferrita. En comparación con los grados de acero inoxidable austenítico, los aceros inoxidables dúplex son magnéticos. La superficie de los pernos de acero inoxidable S-BT-ER está recubierta de zinc (revestimiento antifricción) para reducir el torque de formación de la rosca cuando el perno se atornilla en el material de base.

El recubrimiento de los pernos S-BT-EF de acero al carbón consiste en una aleación de zinc galvanizada para protección catódica y una capa superior para resistencia química (recubrimiento dúplex). El espesor del recubrimiento es de 35 µm. Este producto está diseñado para su uso en las categorías corrosivas C1, C2 y C3 según la norma EN ISO 9223.

El disco de conductividad del S-BT-ER / -EF HC está hecho de aleación de cobre CuSn8 con un recubrimiento de estaño en la superficie y un anillo de sellado en la parte inferior. La aleación de cobre está clasificada como en gran parte insensible a la corrosión bajo tensión y la corrosión por picadura. El disco de conductividad está diseñado para su uso en las categorías de corrosión C1 - C5 de acuerdo con la norma EN ISO 9223. Por lo tanto, es adecuado para su uso en entornos agresivos como las aplicaciones costeras y en alta mar.

Para evitar la corrosión del material base debido al proceso de perforación, se debe proporcionar el siguiente espesor de material base t_p .

	Pernos	
	S-BT EF acero al carbón	S-BT ER acero inoxidable
Categoría de corrosión C Clase de resistencia a la corrosión (CRC)	C1, C2, C3	CRC III, IV
Espesor del material base t_{II} ¹⁾		
6 mm [0.24 "] $\leq t_{II} < 7$ mm [0.28"] El taladro piloto puede dañar el revestimiento trasero	✓	✓ ²⁾
$t_{II} \geq 7$ mm [0.28 "] El taladro piloto no afectará la parte trasera del material base.	✓	✓

1) Espesor del material de base real, no espesor nominal del material o espesor del material con recubrimiento.

2) El daño del recubrimiento en el lado posterior de la placa/perfil requiere una revisión del recubrimiento, si las herramientas de perforación SF-BT 22-A o SF-BT 18-A se usaron para perforar el orificio. Si se utilizó la herramienta S-BT 4-A22 para taladrar el orificio, no se dañará el recubrimiento en el lado posterior de la placa/perfil.

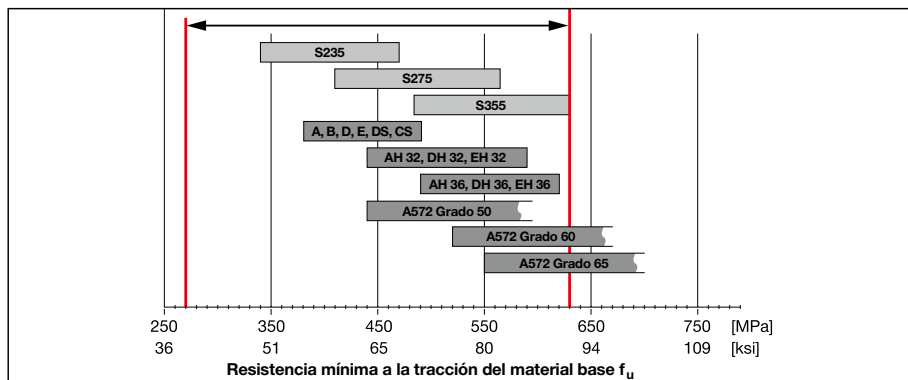
Límite de la aplicación

El material base se limita al acero con una resistencia máxima a la tracción $f_u = 630$ MPa [91 ksi].

La resistencia mínima a la tracción del acero es $f_u \geq 340$ MPa [49 ksi].

Espesor mínimo del material de base t_{II} : consulte la sección "Requerimientos de la aplicación".

Espesor máximo del material base t_{II} : sin límites.



Selección de fijadores y recomendación del sistema

Fijación	Herramienta perforación	Herramienta de ajuste	Broca escalonada	Medidor de profundidad
S-BT-ER M8/15 SN 6	SBT 4-A22, SF BT 18-A o SF BT 22-A	SBT 4-A22, SF BT 18-A o SF BT 22-A	TS-BT 5.5-74 S	S-DG BT M8/15 Long 6
S-BT-EF M8/15 AN 6				S-DG BT M10-W10/15 Long 6
S-BT-ER M10/15 SN 6				
S-BT-ER W10/15 SN 6				
S-BT-EF M10/15 AN 6				
S-BT-EF W10/15 AN 6				

Fijación	Herramienta perforación	Herramienta de ajuste	Broca escalonada + broca de recubrimiento	Medidor de profundidad
S-BT-ER M10 HC 35*)	SBT 4-A22, SF BT 18-A o SF BT 22-A	SBT 4-A22, SF BT 18-A o SF BT 22-A	TS-BT 5.5-74 S TS-BT HC 35/ AWG2	S-DG BT M10-W10/15 HC 6
S-BT-ER W10 HC AWG2*)				
S-BT-EF M10 HC 35*)				
S-BT-EF W10 HC AWG2*)			TS-BT 5.5-74 S TS-BT HC 120/ AWG4/0	
S-BT-ER M10 HC 120				
S-BT-ER W10 HC AWG4/0				
S-BT-EF M10 HC 120				
S-BT-EF W10 HC AWG4/0				

Aseguramiento de la calidad de la fijación

Para asegurar la exactitud en la profundidad del roscado y una compresión adecuada de la arandela de sellado, los pernos de S-BT deben ser instalados con el tope de profundidad adecuado. Con esta herramienta la profundidad de roscado se puede ajustar en un rango de 0 - 1,5 mm (3 pasos, 0,5 mm por paso). La tarjeta de calibración S-CC BT es necesaria para comprobar la parada inicial del perno S-BT y para ajustar / calibrar el medidor de profundidad S-DG. Después de encontrar el nivel de ajuste correcto para el medidor de profundidad S-DG, el calibrador se puede ajustar y los pernos se pueden instalar sin control adicional del medidor de profundidad S-DG. El medidor de profundidad debe ser reajustado (calibrado) en los siguientes momentos:

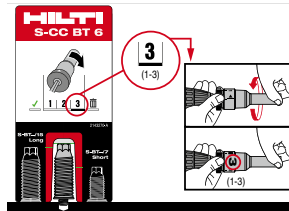
- Inicio del proceso de instalación.
- Cambio de la posición de trabajo (hacia arriba, hacia abajo, horizontal) y material base (espesor, resistencia, tipo)
- Cambio de instalador
- Al finalizar cada caja, respectivamente, después de la instalación de 100 pernos S-BT

La vida útil del medidor de profundidad S-DG BT es ≥ 1000 ajustes.

El instalador es responsable de la configuración correcta de los pernos S-BT. Para la verificación periódica de la separación correcta de los pernos, se puede utilizar el medidor de verificación S-CG BT.



S-DG BT Tope de profundidad mecánico



Diseño y funcionalidad de la tarjeta de calibración mecánica S-CC BT

Inspección de las fijaciones

Comprobar el soporte del perno h_{NVS} con el medidor de profundidad S-CG BT

$h_{NVS} = 29.3 \text{ mm a } 29.8 \text{ mm [1.153" a 1.173"]}$

S-BT-ER M8/15 SN 6

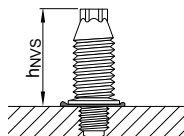
S-BT-EF M8/15 AN 6

S-BT-ER M10/15 SN 6

S-BT-ER W10/15 SN 6

S-BT-EF M10/15 AN 6

S-BT-EF W10/15 AN 6



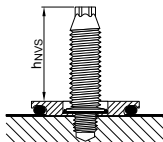
$h_{NVS} = 26.1 \text{ mm a } 26.6 \text{ mm [1.028" a 1.047"]}$

S-BT-ER M10 HC ____

S-BT-ER W10 HC ____

S-BT-EF M10 HC ____

S-BT-EF W10 HC ____

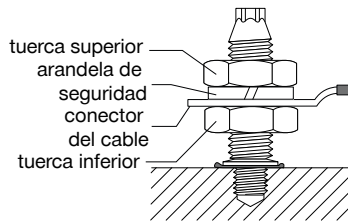
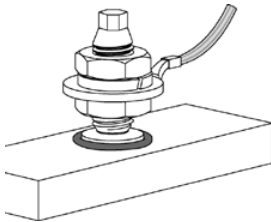


Designación	Nombre del producto	Comentario
S-DG BT M8/15 Largo 6	Tope de profundidad	Para el ajuste exacto de S-BT-ER M8/15 SN 6, S-BT-EF M8/15 AN 6
S-DG BT M10-W10/15 Largo 6	Tope de profundidad	Para el ajuste exacto de S-BT-ER M10/15 SN 6, S-BT-ER W10/15 SN 6, S-BT-EF M10/15 AN 6, S-BT-EF W10/15 AN 6
S-DG BT M10-W10 HC 6	Tope de profundidad	Para el ajuste exacto de S-BT-ER M10 HC ____, S-BT-ER W10 HC ____, S-BT-EF M10 HC ____, S-BT-EF W10 HC ____
S-CC BT 6	Tarjeta de calibración	Para la calibración del medidor de profundidad para pernos S-BT ER y S-BT EF
S-CC BT HC 6	Tarjeta de calibración	Para la calibración del medidor de profundidad para S-BT-ER M10 HC ____, S-BT-ER W10 HC ____, S-BT-EF M10 HC ____, S-BT-EF W10 HC ____
S-CG BT /15 Long 6	Medidor de profundidad	Para verificar de la proyección de los pernos S-BT ER y S-BT EF
S-CG BT HC	Medidor de profundidad	Para verificar de la proyección de los pernos S-BT-ER M10 HC ____, S-BT-ER W10 HC ____, S-BT-EF M10 HC ____, S-BT-EF W10 HC ____

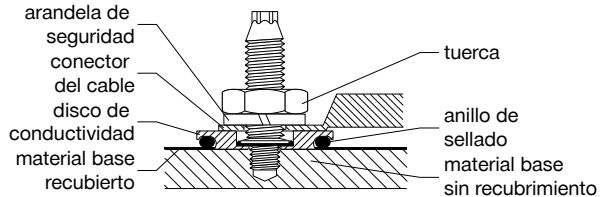
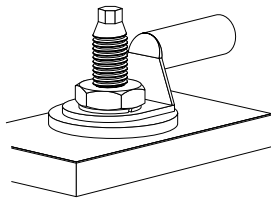
Instalación

Conexión de un solo punto

Conexión de un solo punto tipo A



Conexión de un solo punto tipo B

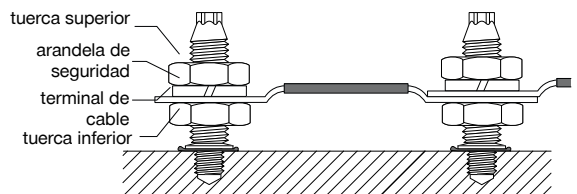
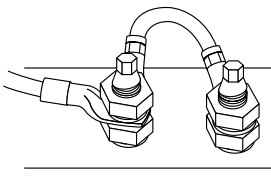


Para la conexión del cable tipo B se deben cumplir los siguientes requisitos:

- El disco de conductividad debe estar en contacto directo con el material base no recubierto.
El recubrimiento debe retirarse con la broca de extracción de recubrimiento.
- El par de apriete de 8 Nm debe observarse con precisión.

Conexión de doble punto

Conexión de doble punto tipo A



Programa de fijadores

Designación	Artículo núm.	Nombre del producto	Comentario	Aplicación
S-BT-EF M8/15 AN 6	2186208	Perno	El paquete incluye tuercas y arandelas de seguridad	Conexión eléctrica
S-BT-EF M10/15 AN 6	2186204	Perno		
S-BT-EF W10/15 AN 6	2186206	Perno		
S-BT-ER M8/15 SN 6	2186207	Perno	El paquete incluye tuercas y arandelas de seguridad	Conexión eléctrica
S-BT-ER M10/15 SN 6	2186203	Perno		
S-BT-ER W10/15 SN 6	2186205	Perno		
S-BT-ER M10 HC 35*)	2204737	Perno	El paquete incluye tuercas, arandelas de seguridad y discos de conductividad	Conexión eléctrica
S-BT-ER W10 HC AWG2*)	2204738	Perno		
S-BT-ER M10 HC 120	2204739	Perno		
S-BT-ER W10 HC AWG4/0	2206611	Perno		
S-BT-EF M10 HC 35*)	2204930	Perno	El paquete incluye tuercas, arandelas de seguridad y discos de conductividad	Conexión eléctrica
S-BT-EF W10 HC AWG2*)	2204931	Perno		
S-BT-EF M10 HC 120	2204932	Perno		
S-BT-EF W10 HC AWG4/0	2206612	Perno		
TS-BT 5.5-74 S	2143137	Broca	para material base acero	
TS-BT HC 35/AWG2	2204935	Broca de eliminación de revestimiento	Para remover el recubrimiento del material base	
TS-BT HC 120/AWG4/0	2204736	Broca de eliminación de revestimiento	Para remover el recubrimiento del material base	
S-DG BT M10-W10/15 Largo 6	2143261	Tope de profundidad	para el ajuste exacto de S-BT	
S-DG BT M8/15 Largo 6	2148575	Tope de profundidad	para el ajuste exacto de S-BT	
S-DG BT M10-W10/15 HC 6	2204933	Tope de profundidad	para el ajuste exacto de S-BT ___ HC ___	
S-CC BT 6	2143270	Tarjeta de calibración	para la calibración del tope de profundidad	
S-CC BT HC 6	2204934	Tarjeta de calibración	para la calibración del tope de profundidad	