

Indice

- Índice	3
----------	---

Capítulo 1:

Características del Sistema 4

- Sistema de tuberías aquatherm ISO	5
Campos de aplicación	
- Sistema de tuberías	6-8
Material	
Medio ambiente	
Uso de desactivadores metálicos	
Ventajas del sistema	
Tubería compuesta fusiotherm ISO Serie 3.2	
Tubería compuesta climatherm ISO Serie 5	
Tubería compuesta climatherm OT ISO Serie 5	
Dimensiones	
Presiones de servicio admisibles	
- Aislamiento	9
Material	
Datos del material	
- Revestimiento de tubería	10
Material	
Datos del material	
- Hoja de datos de aquatherm ISO	11
Dimensiones	

Capítulo 2:

Técnica de la unión

- Parte A: Ensamblaje de las herramientas de soldadura	12-15
Parte A: Herramientas y accesorios	
Parte A: Fase de calentamiento / manejo	
Parte A: Directrices y datos para la fusión	
- Parte B: Preparación para la soldadura	16-18
- Parte C: Componentes para soldadura a enchufe con soldador manual	19
- Parte C: Componentes para soldadura a enchufe con soldador manual utilizando el útil de aproximación	20-21
- Parte C: Componentes para soldadura a enchufe con el equipo para soldar grandes secciones	22-23
- Parte C: Componentes para soldadura a tope con el equipo de soldadura a tope de bajo peso	24-25

Capítulo 3:

Ensamblaje 26

- Especificaciones del producto	26
Almacenamiento y directrices de seguridad	
Listado de materiales para el proceso	

- Sistema de manguito termoretráctil	27
- Relleno de zanja / intensidad de la llama	28
- Preparación del revestimiento/ instalación aislamiento de media caña	29
- Posición de la marca del manguito por contracción	30
- Preparación de las áreas de sellado. Ensamblaje de las tiras adhesivas para fusión	31
- Ensamblaje de la película de revestimiento del manguito	32
- Posicionamiento del manguito por contracción	33
- Secuencia de contracción./ Control de calidad Tratamiento del tensionado de la cinta	34
- Control de calidad "finger tip test"; control final Recomendaciones. Elementos	35
Revisión del sistema / Artículos disponibles	
- Aplicaciones	36

Capítulo 4:

Noticias 37-38

Sistema de tuberías **aquatherm ISO**

Uno de los sistemas de mayor eficiencia energética en el transporte de agua caliente y refrigerada para grandes distancias es el uso de las tuberías enterradas. Para lograr las necesidades de aislamiento térmico de este tipo de aplicaciones, aquatherm ofrece tuberías pre-aisladas de fábrica con diferentes tipos de tubería.

fusiotherm® ISO -

Tubería compuesta con fibra Serie 3,2/ SDR 7,4
 Sistema de tuberías para agua potable
 Dimensiones DN25 - DN200

climatherm ISO -

Tubería compuesta con fibra Serie 5/ SDR 11
 Sistema de tuberías para calefacción, agua refrigerada y aguas residuales
 Dimensiones DN25 - DN300

climatherm OT ISO -

Tubería compuesta con fibra Serie 5/ SDR 11
 Con barrera antidifusora de oxígeno, para calefacción, agua refrigerada y aplicaciones industriales
 Dimensiones DN25 - DN100

El aislamiento de estas tuberías está realizado con espuma de poliuretano rígida (PUR), recubierto con una capa de polietileno de alta densidad PEHD.

Todos los sistemas de tuberías Aquatherm-ISO son tuberías compuestas de fibra y son también las más apropiadas para las siguientes aplicaciones:



Campos de aplicación

Sistema recomendado debido a sus ventajas técnicas: |

La Aplicación del sistema resulta adecuada: m

fusiotherm® ISO

climatherm ISO

climatherm OT ISO

Agua potable			
Calefacción	m		
Climatización	m		
Agua refrigerada	m		
Piscinas			
Agua de lluvia			
Riego			
Aire comprimido	m		
Geotermal	m		m
Transporte de productos químicos considerando la compatibilidad química			

Tuberías

Material

Los médium pipes integrados en el sistema de tuberías Aquatherm ISO están fabricadas con fusiolen® PP-R.

Su especial comportamiento frente a altas temperaturas y su estabilidad de extracción son sólo dos de las características de este material. Las propiedades físicas y químicas lo hacen especialmente aconsejable en el campo de las instalaciones de agua potable y calefacción. Sobre todo la buena soldabilidad y la unión homogénea por fusión fueron las razones que favorecieron el conocimiento sobre el sistema fusiotherm® y la materia prima fusiolen® PP-R en todo el mundo.

Medio ambiente

El material polipropileno fusiolen® PP-R es no contaminante y reciclable, se puede moler, fundir y recuperar para la fabricación de p.ej. piezas plásticas para automóviles, cestas para la ropa y otros recipientes de transporte. Y esto sin pérdida en calidad, ni durante su manipulación ni en sus residuos se originan materias que dañen el medio ambiente.

fusiolen® PP-R – por respeto a nuestro entorno!

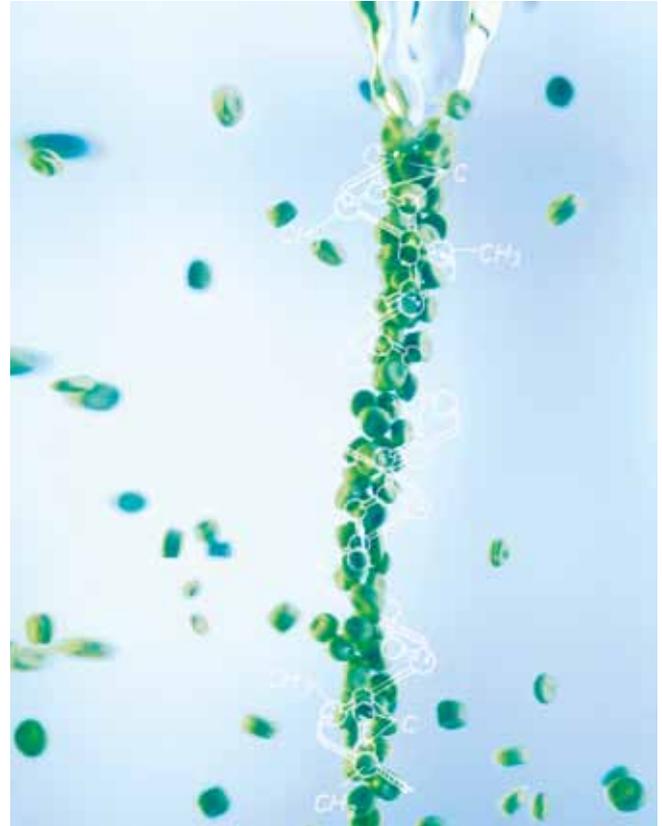
Empleo de desactivadores metálicos

Utilizando aditivos adecuados y permitidos legalmente en relación con los alimentos, se demuestra que se reduce el riesgo de deterioro del material causado por iones metálicos, en condiciones extremas de uso.

Ventajas del Sistema

Sistema recomendado debido a sus ventajas técnicas: |

La Aplicación del sistema resulta adecuada: m



Mayor duración por estabilidad frente al calor

La estabilidad frente al calor se incrementó para resistir posibles influencias de temperaturas extremas con mayor seguridad.

fusiotherm® ISO

climatherm ISO

climatherm OT ISO

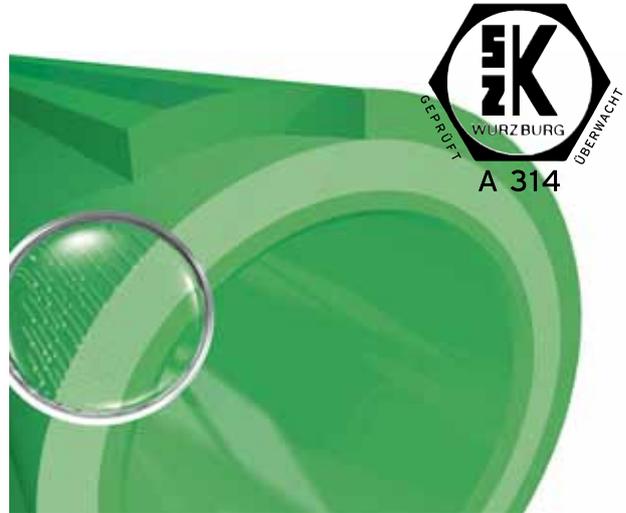
Baja dilatación			
Neutralidad respecto al olor y sabor			
Resistencia a la corrosión			
Excelentes propiedades para la soldabilidad			
Baja rugosidad de las tuberías			
Alta resistencia al impacto			
Estabilidad frente al calor	m		
Provisto de desactivación metálica			
Reciclabilidad			m
Propiedades de aislamiento acústico y térmico			
Ligereza			

Tuberías

fusiotherm® ISO-Tubería compuesta con fibra Serie 3,2 / SDR 7,4

Este sistema de tuberías fabricado con fusiotherm® PP-R. y un relleno especial de fibra de vidrio, ubicado en una capa intermedia de PP-R, está especialmente recomendado para la instalación en distribución de agua potable.

Este innovador y resistente sistema de tuberías presenta múltiples ventajas y ha sido probado en más de **80 países**.



climatherm ISO-Tubería compuesta con fibra Serie 5 / SDR 11

El sistema de tuberías Climatherm ha sido específicamente desarrollado para aplicaciones externas a la instalación de sistemas de agua potable.

Además de las ventajas generales del sistema de tuberías PP-R, climatherm, en comparación con el sistema fusiotherm®- ofrece mayores caudales debido a su menor espesor de pared.

El diámetro exterior máximo es de 355 mm.



Tuberías

climatherm OT ISO-Tubería compuesta con fibra Serie 5 / SDR 11

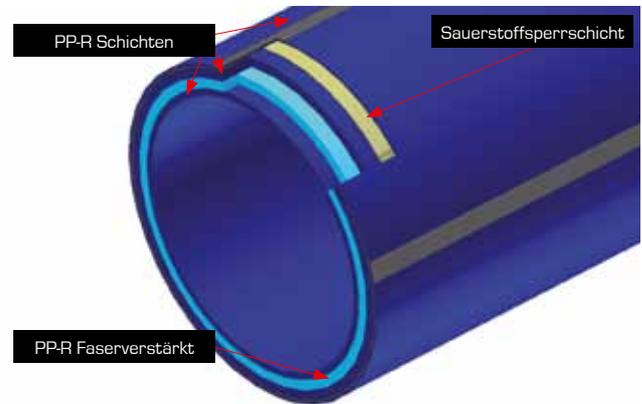
Con la recientemente desarrollada Tubería compuesta climatherm OT, Aquatherm lanza una tubería equipada con barrera anti-difusora de oxígeno, y que cumple los requerimientos de la DIN 4726.

La tubería compuesta climatherm OT, en combinación con el sistema de tuberías Fusiotherm, incluye todos los elementos para la instalación de sistemas de tuberías de refrigeración, agua caliente y diferentes aplicaciones industriales.

Las dimensiones máximas son de 125 mm de diámetro externo.

Tecnología de instalación fácil y rápida

La Tubería compuesta climatherm OT convence tanto por su fácil y efectiva instalación, como por su tecnología de conexión. Por calentamiento del tubo y el accesorio, el



plástico se derrite después de unirse los elementos en una conexión permanente.

Las tuberías compuestas climatherm OT deben ser peladas con herramientas pelatuboso (Art.-No. 50507-505025) antes de realizar su unión.

Dimensiones

Mediumrohr	fusiotherm® ISO Tubería compuesta con fibra Serie 3,2	climatherm ISO Tubería compuesta con fibra Serie 5	climatherm OT ISO Tubería compuesta con fibra Serie 5	Mantelrohr
Aussendurchmesser	Dimension	Dimension	Dimension	Aussendurchmesser
32 mm	DN 25	DN 25	DN 25	90 mm
40 mm	DN 32	DN 32	DN 32	110 mm
50 mm	DN 40	DN 40	DN 40	110 mm
63 mm	DN 40/50	DN 50	DN 50	125 mm
75 mm	DN 50	DN 65	DN 65	140 mm
90 mm	DN 65	DN 80	DN 80	160 mm
110 mm	DN 80	DN 80/100	DN 80/100	200 mm
125 mm	DN 80/100	DN 100	DN 100	225 mm
160 mm	DN 125	DN 125	-	250 mm
200 mm	DN 150	DN 150	-	315 mm
250 mm	DN 175	DN 200	-	400 mm
315 mm	-	DN 250	-	450 mm
355 mm	-	DN 300*	-	500 mm

* in Vorbereitung

Tuberías

Presiones de servicio admisibles

para instalaciones sanitarias
(fluido transportado agua según DIN 2000)

Temperatura	Años de servicio	fviiotherm® Tubería compuesta con fibra SDR 7,4	
		Presión de servicio admisible en bares	
20 °C	1	28,6	
	5	26,8	
	10	26,1	
	25	25,3	
	50	24,5	
30 °C	1	24,3	
	5	22,8	
	10	22,0	
	25	21,3	
	50	20,7	
40 °C	1	20,5	
	5	19,2	
	10	18,7	
	25	18,0	
	50	17,5	
50 °C	1	17,5	
	5	16,2	
	10	15,7	
	25	15,2	
	50	14,7	
60 °C	1	14,7	
	5	13,7	
	10	13,2	
	25	12,6	
	50	12,1	
65 °C	1	13,9	
	5	12,9	
	10	12,5	
	25	12,0	
	50	10,6	
70 °C	1	12,4	
	5	11,4	
	10	11,1	
	25	9,6	
	50	8,1	
75 °C	1	11,7	
	5	10,8	
	10	10,0	
	25	8,0	

- Agua potable (fría)
- Agua potable (caliente)

Presiones de servicio admisibles

para instalaciones de agua caliente y climatización en sistemas cerrados

Temperatura	Años de servicio	climatherm - Tubería compuesta con fibra SDR 11 & climatherm - Tubería compuesta con fibra OT SDR 11	
		Presión de servicio admisible en bares	
10 °C	1	27,8	
	5	26,2	
	10	25,6	
	25	24,7	
	50	24,1	
	100	23,5	
15 °C	1	25,7	
	5	24,2	
	10	23,6	
	25	22,8	
	50	22,2	
	100	21,6	
20 °C	1	23,8	
	5	22,3	
	10	21,7	
	25	21,0	
	50	20,4	
	100	19,9	
30 °C	1	20,2	
	5	18,9	
	10	18,4	
	25	17,8	
	50	17,3	
	100	16,8	
40 °C	1	17,1	
	5	16,0	
	10	15,6	
	25	15,0	
	50	14,6	
	100	14,1	
50 °C	1	14,5	
	5	13,5	
	10	13,1	
	25	12,6	
	50	12,2	
	100	11,9	
60 °C	1	12,2	
	5	11,4	
	10	11,0	
	25	10,6	
	50	10,3	
	100	10,3	
70 °C	1	10,3	
	5	9,6	
	10	9,2	
	25	8,0	
	50	6,8	
	100	6,8	
75 °C	1	9,4	
	5	8,7	
	10	8,0	
	25	6,4	
	50	5,4	
	100	5,4	
80 °C	1	8,6	
	5	7,7	
	10	6,5	
	25	5,2	
	50	5,2	
	100	5,2	
90 °C	1	7,2	
	5	5,1	
	10	4,3	

SDR = Standard Dimension Ratio
(Durchmesser- / Wanddicken-Verhältnis)
SDR = 2 x S + 1 = d / s
(S = Rohrsenkenzahl aus ISO 4065)

Aislamiento

Material

Los sistemas de tubería Aquatherm ISO pipe están aislados con espuma PURrigid
 Esta espuma de poliuretano expandido está realizada con Polyol e Isocyanate y cumplen con los requerimientos funcionales de la EN 253. esta espuma es homogénea, con una media de tamaño de celda menor de 0,5 mm.

Para un aislamiento profesional de tuberías y conexión con accesorios, hay disponibles para el sistema Aquatherm ISO, fundas de aislamiento realizadas con espuma PURrigid, cubiertas con un manguito termorreductor, dando como resultado una conexión permanente con el revestimiento de la tubería.

Características del material

Datos técnicos	PUR
Celdas de gas de Ciclopentano	> 8 %
Densidad del núcleo	> 60 kg/m ³
Celdas cerradas	> 88 %
Absorción de agua	< 10 % [Vol]
Fuerza de compresión 10 % deformación	> 0,3 N/mm ²
Resistencia de cizallamiento	> 0,12 N/mm ²
Resistencia de cizallamiento tangencial	> 0,20 N/mm ²
Conductividad térmica a 50° C	< 0,03 W/mK



Revestimiento de aislamiento

Material

El revestimiento del sistema de tuberías Aquatherm ISO está fabricado con Polietileno, de acuerdo a la DIN EN 8075.

aquatherm aplica el revestimiento de tuberías según el Standard técnico de ésta norma. Este material presenta las siguientes características mecánicas y térmicas.

Del mismo modo que el aislamiento de las tuberías de acero se realiza según las directrices de la EN 253,

Parámetros del material

Datos técnicos	PE 80
Densidad, g/cm ³ , ISO 1183	0,950
Límite elástico , MPa, DIN EN ISO 527	22
Alargamiento en el límite elástico %, DIN EN ISO 527	9
Alargamiento a la rotura, %, DIN EN ISO 527	300
Modulo E, MPa, DIN EN ISO 527	800
Resistencia al impacto, kJ/m ² , DIN EN ISO 179	Sin rotura
Resistencia al impacto, kJ/m ² , DIN EN ISO 179	12
Dureza superficial, MPa, DIN EN ISO 2039-1	40
Dureza "shore", D, ISO 868	63
Coefficiente de dilatación térmica, K ⁻¹ , DIN 53752	1,8 · 10 ⁻⁴
Conductividad térmica, W/m · K, DIN 52612	0,38
Rigidez dieléctrica, kV/mm, VDE 0303-21	47
Resistencia superficial, Ohm, DIN IEC 167	10 ¹⁴
Inflamabilidad , DIN 4102	B2
Fisiológicamente inocuo a BgVV	si
Resistencia química según anexo DIN 8075	Lo cumple
Condiciones térmicas de utilización , °C	- 40 °C a + 80 °C

Datos técnicos aquatherm ISO

Dimensiones

Tubería	Revestimiento de la tubería	Espuma de poliuretano expandido
Diámetro exterior	Diámetro exterior	Espesor
32 mm	90 mm	26,00 mm
40 mm	110 mm	32,00 mm
50 mm	110 mm	27,00 mm
63 mm	125 mm	28,00 mm
75 mm	140 mm	29,50 mm
90 mm	160 mm	32,00 mm
110 mm	200 mm	41,80 mm
125 mm	225 mm	46,50 mm
160 mm	250 mm	41,10 mm
200 mm	315 mm	52,60 mm
250 mm	400 mm	68,70 mm
315 mm	450 mm	60,50 mm
355 mm*	500 mm	64,70 mm



* previsto

Datos de la tubería

Dimensión de la Tubería		Peso		Contenido de agua	
Tubería interna [D _a]	Revestimiento [D _g]	fusiotherm® ISO	climatherm ISO	fusiotherm® ISO	climatherm ISO
32 mm	90 mm	1,6 kg/m	1,5 kg/m	0,423 l/m	0,539 l/m
40 mm	110 mm	2,2 kg/m	2,0 kg/m	0,660 l/m	0,834 l/m
50 mm	110 mm	2,5 kg/m	2,2 kg/m	1,029 l/m	1,307 l/m
63 mm	125 mm	3,2 kg/m	2,8 kg/m	1,647 l/m	2,074 l/m
75 mm	140 mm	4,1 kg/m	3,5 kg/m	2,323 l/m	2,959 l/m
90 mm	160 mm	5,4 kg/m	4,5 kg/m	3,358 l/m	4,252 l/m
110 mm	200 mm	7,8 kg/m	6,5 kg/m	4,999 l/m	6,359 l/m
125 mm	225 mm	9,9 kg/m	8,2 kg/m	6,472 l/m	8,199 l/m
160 mm	250 mm	14,2 kg/m	11,4 kg/m	10,599 l/m	13,430 l/m
200 mm	315 mm	22,3 kg/m	17,9 kg/m	16,558 l/m	21,010 l/m
250 mm	400 mm	35,4 kg/m	28,5 kg/m	25,901 l/m	32,861 l/m
315 mm	450 mm	-	40,0 kg/m	-	52,172 l/m
355 mm*	500 mm	-	-	-	-

* previsto

Parte A: Equipos de soldadura

El tratamiento profesional del sistema de tuberías **fusiotherm® ISO** y **climatherm ISO**, se realiza con las siguientes herramientas, para la soldadura de tubos y accesorios, tanto para la unión a enchufe como para la soldadura a tope.

IMPORTANTE!

Utilice sólo matrices de soldadura y soldador originales de aquatherm, con excepción de los dispositivos y herramientas que son especialmente aprobadas por aquatherm.

1. **fusiotherm®** - Soldador manual (800W), sin matrices, (art.-Nº. 50337), para tuberías de dimensiones 32-63 mm.

2. **fusiotherm®** - Soldador manual (1.400W), sin matrices, (art.-Nº. 50341), para tuberías de dimensiones 32-125 mm.

3. **fusiotherm®** - Matrices para soldadura manual

Art.-Nr. 50212	32 mm
Art.-Nr. 50214	40 mm
Art.-Nr. 50216	50 mm
Art.-Nr. 50218	63 mm
Art.-Nr. 50220	75 mm
Art.-Nr. 50222	90 mm
Art.-Nr. 50224	110 mm
Art.-Nr. 50226	125 mm

4. **fusiotherm®** - Equipo para soldar para grandes secciones (1.400W), incluye matrices de soldadura de 50-125 mm (Art.-Nº.50347).

5. **fusiotherm®** - Equipo para soldar a tope Art.-Nº. 50168, para tuberías de 160-2500 mm.



Soldador (800W), con matrices de soldadura de 32 a 63 mm.



Soldador (1.400W), con matrices de soldadura de 32 a 63 mm.



Equipo para soldar (1.400W), con matrices de soldadura.



Equipo para soldadura a tope y accesorios, de bajo peso

Parte A: Herramientas y accesorios

6. **fusiotherm®** - Útil eléctrico de aproximación
Art.-Nº 50149,
para tuberías de dimensiones 63 a 125 mm.

NOTA!

Sólo para las uniones con tubería **climatherm OT ISO** de dimensión 32 a 125 mm, que están conectados por soldadura a enchufe, es obligatorio usar las siguientes herramientas. Antes de la soldadura, debe ser eliminada la barrera anti-difusora de oxígeno en el exterior del tubo con estas herramientas, tal y como se describe en la página 18.

7. **fusiotherm®** - Herramienta para pelar tubos, de doble pelado

Art.-Nr. 50512	32 & 40 mm
Art.-Nr. 50514	40 & 50 mm
Art.-Nr. 50518	63 & 75 mm
Art.-Nr. 50524	90 & 110 mm
Art.-Nr. 50526	110 & 125 mm

Instrucciones para el montaje de las matrices de soldadura!

La placa calefactora de la soldadora, debe estar en buenas condiciones,

Daños externos como arañazos o surcos e impurezas deben ser eliminados.

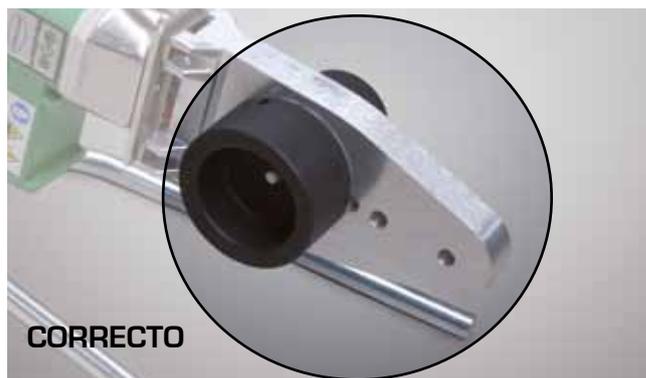
Las matrices de soldadura, que consta de 2 elementos (macho y hembra), deben estar libres de daños y se comprobará su limpieza antes de realizar la unión.

Si fuera necesario, las dos partes de las matrices de soldadura, se deben limpiar con papel grueso, sin fibra y si fuera preciso con alcohol.

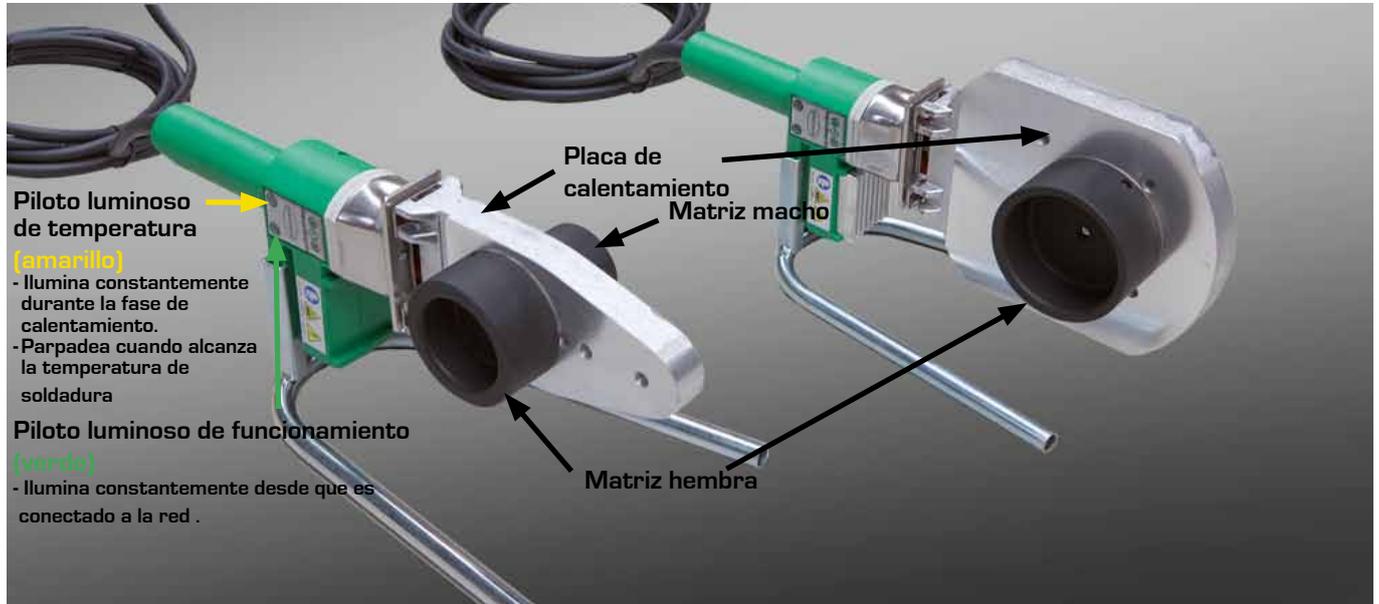
Las herramientas dañadas, por lo general, no se deben ser utilizadas, deben ser cambiadas.

Atornillar, en la clancha calefactora fría, los dos elementos de la matriz. Apretar mediante llave Allen.

Montar las matrices para soldar siempre de tal forma que la superficie de la matriz, no sobrepase la placa calefactora.



Parte A: Calentamiento / Manejo



Parte A: Fase de calentamiento

1. Conectar el soldador y comprobar si está encendido el piloto amarillo
2. Dependiendo de la temperatura ambiente, el tiempo de calentamiento de la placa de soldar oscila entre 10 y 30 minutos.
3. Durante el tiempo de calentamiento hay que apretar fuertemente la rosca de las matrices.

Al hacerlo hay que procurar que las piezas queden completamente ajustadas a la placa de calentamiento. No se deben utilizar tenazas u otras herramientas no apropiadas, para no dañar la capa protectora de las matrices.

4. La temperatura requerida para soldar los sistemas fusiotherm® y climatherm es de 260°C. De acuerdo con las directrices de soldar DVS, se ha de controlar desde el comienzo la temperatura del soldador: El control de la temperatura superficial se efectúa con un aparato de medida de contacto.

ATENCIÓN:

¡Primera soldadura 5 minutos después de alcanzar la temperatura de soldar!

Parte A: Manejo

5. Después del cambio de una matriz en caliente y después del precalentado es necesario volver a controlar la temperatura de trabajo.
6. Si durante una pausa larga el aparato ha sido desconectado, se ha de llevar a cabo de nuevo el proceso de calentado, como se indica a partir del punto 1.
7. Tras concluir los trabajos de soldar, desconectar el aparato y dejarlo enfriar.

No enfriarlo nunca con agua, puesto que entonces se deterioran las resistencias de calentamiento. No abrir las herramientas de soldadura ni tratar de repararlo uno mismo, enviar los elementos dañados a Aquatherm para su reparación.

8. Los soldadores y matrices fusiotherm® han de ser protegidos contra impurezas. Las partículas quemadas pegadas a las matrices pueden conducir a una fusión deficiente.
9. Después de haber efectuado una soldadura, siempre hay que poner la máquina de soldar en su base.

Parte A: Directrices y datos para la fusión

Parte A: Directrices

Para el manejo de los soldadores se ha de tener en cuenta las Disposiciones Generales sobre Protección en el Trabajo y Prevención de Accidentes y en especial las Directrices de la Asociación Profesional de la Industria Química para Máquinas de Elaboración y Mecanizado de Materiales Plásticos, capítulo: "Máquinas y herramientas para soldar".

Para el manejo de aparatos, máquinas y matrices de soldar fusiotherm® se deben tener en cuenta las Directrices Generales DVS 2208, Parte 1 de la Asociación Alemana de la Técnica de Soldadura (Deutscher Verband für Schweißtechnik e.V.).

Para el uso adecuado y profesional de las herramientas y accesorios, deben ser respetadas las instrucciones del fabricante.

Parte A: Datos para la fusión

Diámetro exterior Ø	Longitud de soldadura	Tiempo de calentamiento		Tiempo de soldadura	Tiempo de enfriamiento
		sec. DVS	sec. AQE*	sec.	min.
32	16,5	8	12	6	4
40	18,0	12	18	6	4
50	20,0	18	27	6	4
63	24,0	24	36	8	6
75	26,0	30	45	8	8
90	29,0	40	60	8	8
110	32,5	50	75	10	8
125	40,0	60	90	10	8

Basándose en DVS 2207, Parte 11, el tiempo de calentamiento a temperaturas por debajo de + 5°C debe elevarse en un 50%.

* tiempo de calentamiento recomendado por aquatherm basando en DVS 2207 con temperaturas por debajo de + 5°C

Dimension 160 - 355 mm:

Estas dimensiones se unen mediante soldadura a tope.

Son aplicables las directrices generales para la soldadura con elementos calefactores, según DVS 2207, Parte 11

Consejo sobre soldadura a tope en tuberías de 160 mm a 355 mm

Los datos estándar sobre la soldadura a tope depende de las dimensiones de la tubería y de sus accesorios. Está disponible una descripción del proceso dentro de las máquinas o se puede pedir directamente en aquatherm.

Parte B: Notas de preparación

Control de la temperatura de fusión

La temperatura de fusión tiene que ser comprobada en todas las matrices y máquinas, con un termómetro de medida rápida. La medida se realiza directamente en la herramienta.

La medición de temperatura se hace siempre antes de cada soldadura. Si la temperatura de fusión necesaria no se logra, la unión de la soldadura puede ser incorrecta.

Temperatura de fusión para aquatherm ISO

Elementos para soldadura a enchufe:
260°C
Tuberías de dimensiones de 32 a 125 mm.

Elementos para soldadura a tope:
210°C
Tuberías de dimensiones de 160 a 315 mm.



Medida de temperatura en un soldador fusiotherm® (800W)



Medida de temperatura en un soldador fusiotherm® (1.400W)



Medida de temperatura en un soldador fusiotherm® (1.400W)



Medida de temperatura en un equipo para soldar a tope

Parte B: Preparación para fusión

Corte y pelado de las tuberías



1. Mida la longitud del tubo y marque en la cubierta de la tubería.



5. Corte la cubierta de la cañería con el cortador de tubo, hasta la capa de aislamiento de poliuretano que recubre la tubería.



2. Marque la línea de corte con una cinta adhesiva alrededor de la tubería.



6. Corte la cubierta hasta la capa de aislamiento de poliuretano con una sierra de mano el plástico.



3. Corte el tubo con una sierra de mano con hoja de sierra para plástico a lo largo de la línea de corte.



7. Quite el extremo de cubierta de la tubería y elimine la capa de aislamiento de poliuretano alrededor de la tubería.



4. Marque una longitud de pelado de 22,5 cm desde el extremo del tubo en la cubierta de la tubería.



8. Limpie el tubo pelado y escarfe el final de la tubería por el interior y el exterior.

Parte B: Preparación para fusión

Elimina la barrera antidifusora de oxígeno de la tubería **climatherm OT ISO** para dimensiones de 32 - 125 mm.



1.

climatherm OT ISO está cubierta con una barrera de oxígeno, que debe retirarse antes de la fusión.



3.

Gire herramienta para pelar en la medida de lo que pueda. El material residual se expulsa por un lateral de ka herramienta.



2.

Empuje la herramienta para pelar tubo en el extremo del tubo y girar en el sentido de las agujas del reloj con presión.



4.

Cuando termine con la herramienta para pelar, la capa de barrera antidifusora se ha retirado hasta la profundidad de soldadura. Ahora, la herramienta puede ser retirada.

Atención -

No olvidar el manguito termoretractil!

Para tubos y / o accesorios, que deben ser aislados con una toma aquatherm ISO o toma de reducción, tome nota de que el retráctil debe ser introducido en un de los lado de la conexión antes de realizar el proceso de soldadura.

Pero no retire la capa protectora. La aplicación pasado un tiempo no es posible.

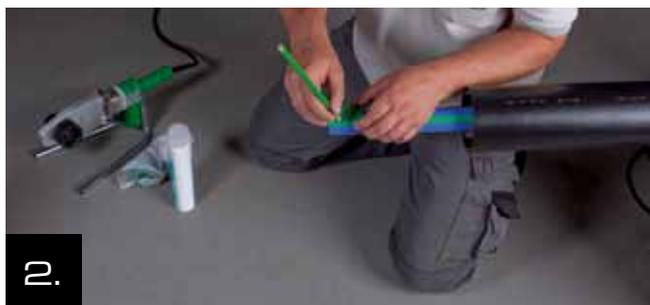


Parte C: Componentes para soldadura a enchufe con soldador manual

Proceso de soldadura sin soporte mecánico



1. Elimine la suciedad y las impurezas en los extremos del tubo. [Nota: para el tratamiento de climatherm OT ISO, ver también la descripción en la página 18]



2. Marca de profundidad de soldadura con la plantilla y un lápiz.



3. Saque el manguito fusiotherm® del embalaje. Las conexiones deben ser limpiadas.



4. Introducir el manguito, en el macho de la matriz de soldadura y al mismo tiempo empuje la tubería hasta la línea de profundidad de soldadura marcada en la hembra de la matriz.



5. Después del tiempo de calentamiento indicado, extraer el accesorio y la tubería de la matriz.



6. Inmediatamente después de extraerlos de la matriz, unirlos en el final de la tubería.



7. Dentro del tiempo de soldadura, presione el manguito en el extremo de la tubería hasta el la línea de profundidad de soldadura marcada.



8. Alinear y fijar el maguito. Para continuar el proceso, hay que esperar el tiempo específico de enfriamiento.

Parte C: Componentes para soldadura a enchufe con soldador manual utilizando el útil de aproximación.

Proceso de soldadura con la herramienta de aproximación



1. Ajustar el diámetro de los trinquetes laterales de la mordaza anterior y fijarlo con el cierre.



5. Tire del extremo del tubo hasta el final de la marca de la plantilla de soldadura y apretar las mordazas de sujeción con el tornillo de fijación.



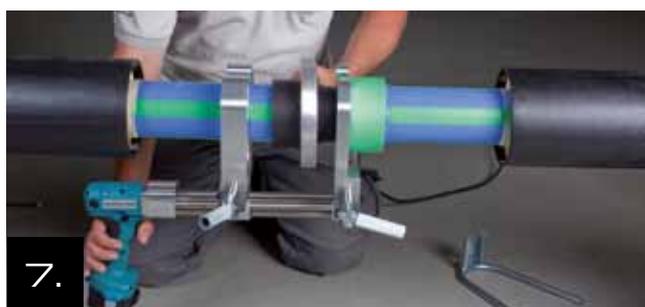
2. Ajustar el diámetro de los trinquetes laterales de la mordaza posterior y fijarlo con el cierre.



6. Eliminar la suciedad y las impurezas del extremo del tubo y del interior del accesorio.



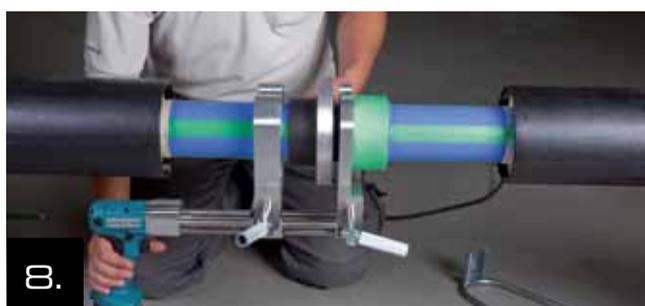
3. Presione las mordazas con el accesorio y apriete con los tornillos de fijación.



7. Coloque el soldador manual entre el extremo de la tubería y el accesorio extremo de la tubería y la soldadura de la unidad junto a la plantilla poco a poco.



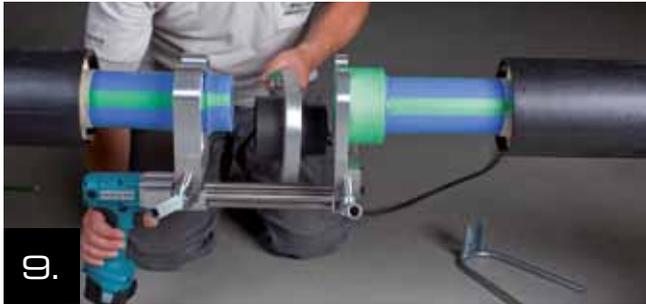
4. La profundidad de la soldadura y la distancia de sujeción están marcados por la plantilla.



8. El macho de la matriz de soldadura se introduce en el manguito con la herramienta de aproximación y al mismo tiempo se introduce el final de la tubería en la hembra de la matriz de soldadura hasta la marca de soldadura.

Parte C: Componentes para soldadura a enchufe con soldador manual utilizando el útil de aproximación.

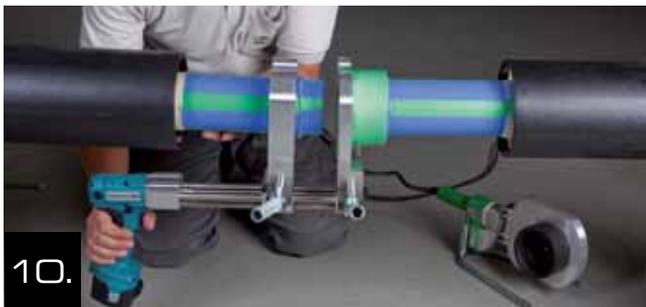
Proceso de soldadura con la herramienta de aproximación



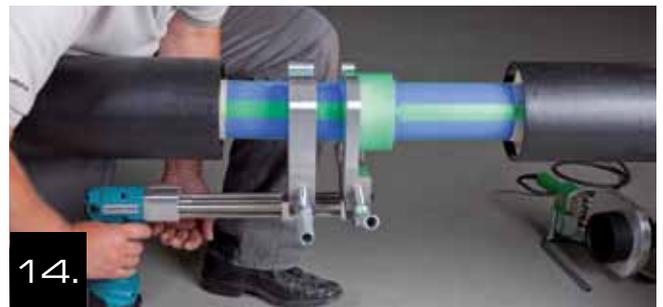
9. Después del tiempo de soldadura, separa las mordazas de la herramienta de aproximación y separa la matriz de soldadura de entre la tubería y el accesorio.



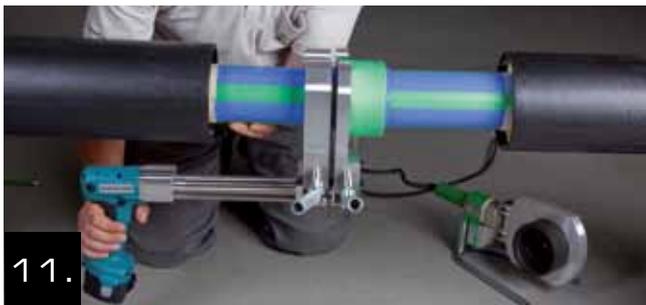
13. Después del tiempo de enfriamiento, retire la mordaza de la tubería, desenroscando el tornillo de fijación.



10. Inmediatamente después de quitar el soldador manual, aproximar lenta y uniformemente las dos mordazas de la herramienta de aproximación.



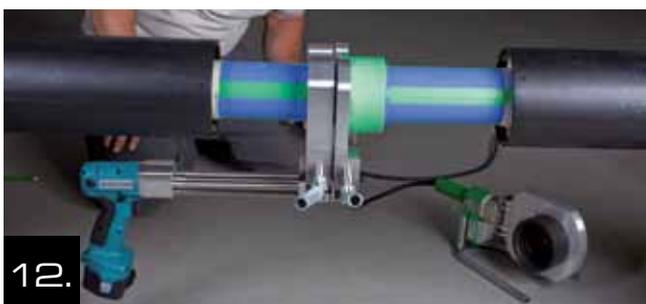
14. Separe las mordazas con la herramienta de aproximación, para dejar libre el tornillo de la mordaza del accesorio.



11. Presione el final de la tubería con la herramienta de aproximación, hasta que el manguito llegue a la distancia marcada en la tubería, realizarlo durante el tiempo de soldadura.



15. Suelte las mordazas de sujeción del accesorio, aflojando el tornillo de la mordaza.



12. Alineé la unión con la herramienta de aproximación y arréglo rápidamente dentro del tiempo de soldadura. Si hay que realizar un proceso posterior, hay que hacerlo después del tiempo de enfriamiento.



16. Abra las mordazas de sujeción de la herramienta de aproximación, sacándolo hacia un lado o hacia abajo en la medida que lo permita la herramienta de aproximación.

Parte C: Componentes para soldadura a enchufe con la máquina de soldar

Preparación y proceso de soldadura



1. Posicione y alinee la máquina de soldar. Utilice un lugar adecuado!. (Tenga en cuenta que la máquina debe ser retirada por debajo de la tubería al terminar el trabajo de soldadura.)



5. Sustenga el manguito entre las mordazas de los accesorios, presiónelo hasta el final de la cara.



2. Conecte el aparato y compruebe si la lámpara de operación está en amarillo.



6. Fije el manguito hasta el tope y apretar las mordazas de sujeción con la manivela.



3. La longitud de soldadura necesaria para cada una de las dimensiones de tubería, se ajusta con el selector, que está situado en el lado izquierdo de la máquina.



7. Empuje el extremo del tubo entre las mordazas de sujeción y céntrelo girando la manivela, pero no atornille con firmeza.



4. Para la unión de tubería, empujar el par posterior de mordazas de la parte delantera y fijarlo apretando los tornillos de fijación.



8. Para el ajuste de la profundidad de soldadura pulse hasta el fondo el botón de calibración en el centro del bastidor máquina.

Parte C: Componentes para soldadura a enchufe con la máquina de soldar

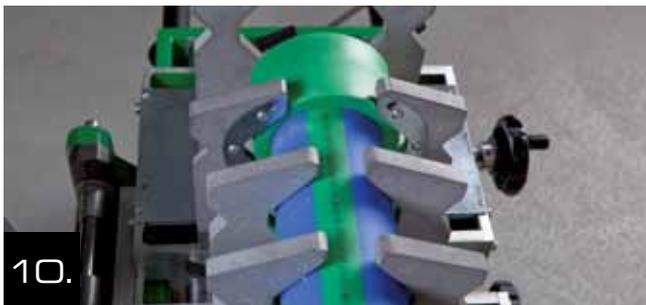
Preparación y proceso de soldadura



9. Desplace el carro de la máquina de soldadura con la manivela y presione el extremo del tubo contra el manguito.



13. Gire hacia abajo la placa de soldar; una los carros de la máquina de soldadura con la manivela.



10. Alinee el extremo del tubo con el manguito y centre la posición con exactitud.



14. Después del tiempo de calentamiento, desplace los carros de la máquina de soldadura con la manivela y eleve el dispositivo de soldadura.



11. Fije el extremo del tubo con las mordazas de sujeción, girando la manivela.



15. Una, hasta el tope, los carros de la máquina de soldadura con la manivela.



12. Desplace el carro de la máquina de soldadura con la manivela y saque el botón para ajustar la longitud de soldadura



16. Después de que el tiempo de enfriamiento libere las mordazas de sujeción del final de la tubería y del accesorio y gire la máquina de soldar 180 °.

Parte C: Componentes para soldadura a tope con el equipo de soldadura a tope de bajo peso.

Preparación de la tubería y fusión.



1.

Organice y alinee el equipo de soldar, conecte la manguera hidráulica y enchufe a la red eléctrica el grupo hidráulico y la máquina para refrentar.



5.

Encienda el refrentador y acercar lentamente los extremos del tubo, utilizando el sistema hidráulico del equipo.



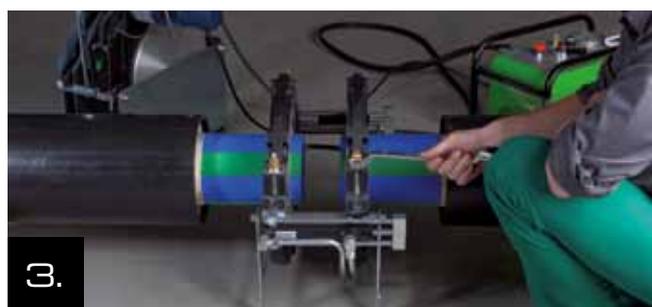
2.

Coloque el extremo del primer tubo en las abrazaderas. Alinear con la abrazadera superior y fijarla.



6.

Al utilizar el sistema hidráulico, los extremos del tubo ejercen una ligera presión al refrentador, consiguiendo que los tubos queden planos y paralelos.



3.

Coloque el extremo de la otra tubería de la misma manera en las abrazaderas, alinee y fije con la abrazadera superior.



7.

Si los copos de forma una circunferencia completa, separe los tubos con la máquina, retire la refrentadora y limpie de virutas.



4.

Insertar la máquina de enfrentar entre los extremos del tubo y fijarlo con el bloqueo en el chasis del carro de la máquina. Para encender la herramienta hay que fijarla de manera correcta.

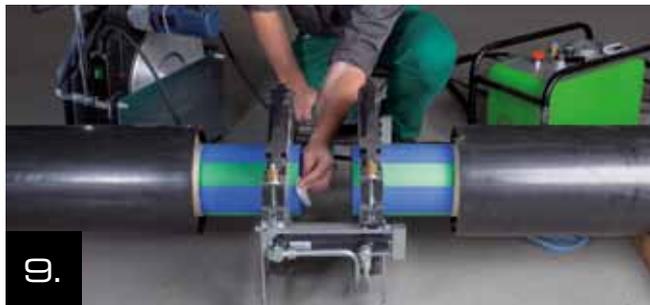


8.

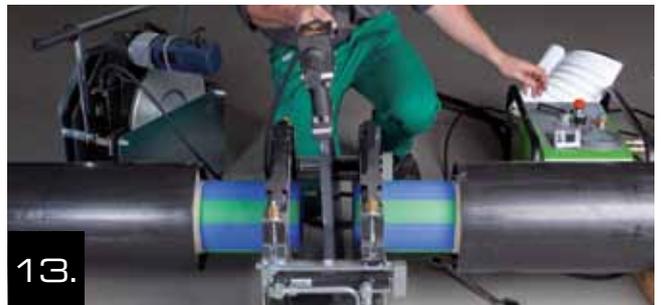
Deslice lentamente las mordazas de la máquina para juntos de nuevo. Los extremos de los tubos deben ajustarse de forma plana. Luego ajuste la presión en el sistema hidráulico, conforme con la hoja de datos.

Parte C: Componentes para soldadura a tope con el equipo de soldadura a tope de bajo peso.

Preparación de la tubería y fusión



9. Limpie los extremos de los tubos a los lados.



13. Tras finalizar el período de calentamiento separe el carro de la máquina rápidamente utilizando el sistema hidráulico. A continuación, retire la placa de soldadura.



10. Inserte el dispositivo de soldadura entre los extremos del tubo. Compruebe, si el placa de soldadura está limpia, medir la temperatura de soldadura.



14. Utilizando el sistema hidráulico, unir los extremos del tubo poco a poco hasta que se alcanza la presión de soldadura requerida.



11. Conducir lentamente contra la chapa de soldadura el carro de la máquina, poniendo en funcionamiento el sistema hidráulico. A continuación, de ajuste la presión de los tubos con la plancha de soldadura hasta el valor predeterminado.



15. La presión de soldadura se mantendrá en el carro de la máquina hasta el final del período de enfriamiento.



12. Después de que se ha alcanzado la cuenta previa, la presión es reducida en el sistema hidráulico. Entonces comienza la fase el calentamiento. En ese momento, se enfrentan los dos extremos de la tubería, calentándose hasta la temperatura de soldadura requerida.



16. Tras el final del período de enfriamiento se libera la presión en el sistema hidráulico. Posteriormente, se desconecta la abrazadera y el dispositivo de sujeción se retira.

Manguito aquatherm ISO

Especificaciones del producto

El aislamiento de la unión aquatherm-ISO-socket se realiza con un manguito termoretráctil que se usa como revestimiento para un aislamiento formado por dos medias cañas de poliuretano expandido. El manguito es termoretráctil en toda su longitud y se utiliza con la tecnología del aislamiento con dos medias cañas de PUR. El aislamiento de la unión aquatherm ISO consta de los siguientes artículos, que se suministran conjuntamente en una unidad de embalaje:

- 1 Manguito termoretráctil
- 1 Carcasa de film retráctil
- 1 Carcasa de film retráctil
- 2 Medias cañas de espuma de poliuretano rígido tipo 1
- 2 Medias cañas de espuma de poliuretano rígido tipo 2
- 1 Manguito de polipropileno
(para tuberías de 32 a 125 mm de diámetro)
- 2 Cintas de tensión
(sólo para tuberías con una dimensión de revestimiento de mas de 300 mm)

Todos los componentes deben ser protegidos de impurezas y de la humedad antes y durante el proceso.

Almacenamiento y seguridad

Para garantizar el máximo rendimiento, almacene las uniones del sistema Aquatherm-ISO en un lugar seco y ventilado. Mantenga los productos sellados en cajas originales y evite la exposición a la luz solar directa, lluvia, nieve, polvo u otras condiciones ambientales adversas. Evitar el almacenamiento a temperaturas superiores a 80 ° C o por debajo de -20 ° C. La instalación del producto debe hacerse de acuerdo con las normativas locales de salud y seguridad.



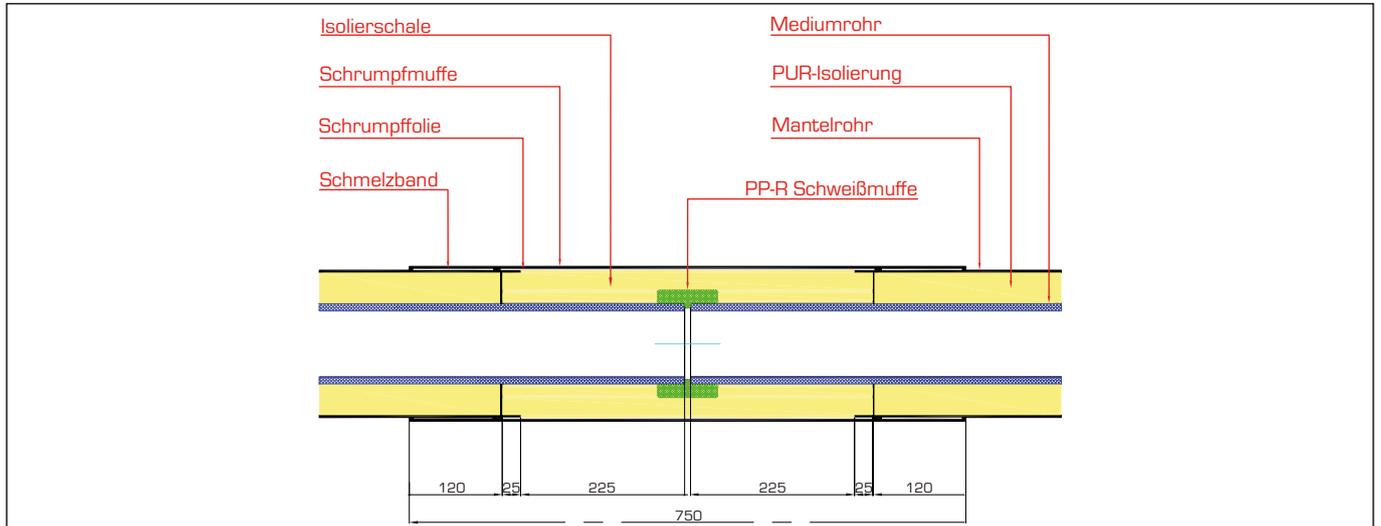
aquatherm ISO-Muffe

Herramientas necesarias para el proceso

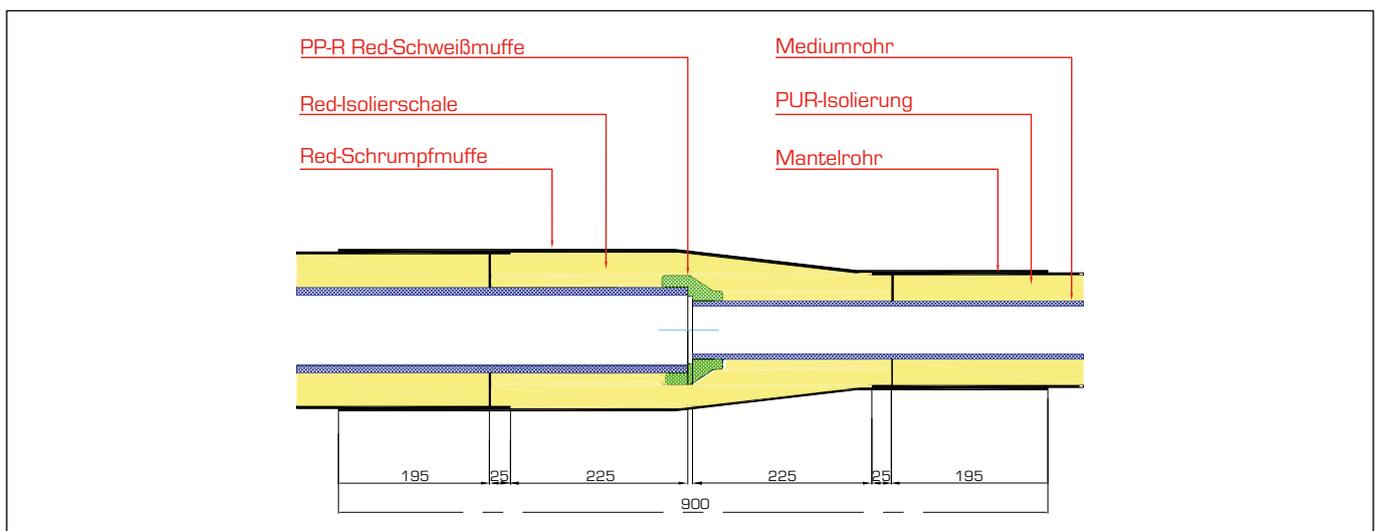
Herramientas necesarias para realizar las uniones del sistema aquatherm-ISO:

- Botella de propano con manguera, antorcha y el regulador.
- Grasa y un trapo sin pelusa
- Lapicero de marcado libre de grasa.
- Etanol (99,9%)
- Papel de lija (grano 40-60)
- Cinta métrica, un cuchillo, corte, casco, rascador triangular, escofina cóncava
- Termómetro con sensor de contacto
- Cuñas de madera

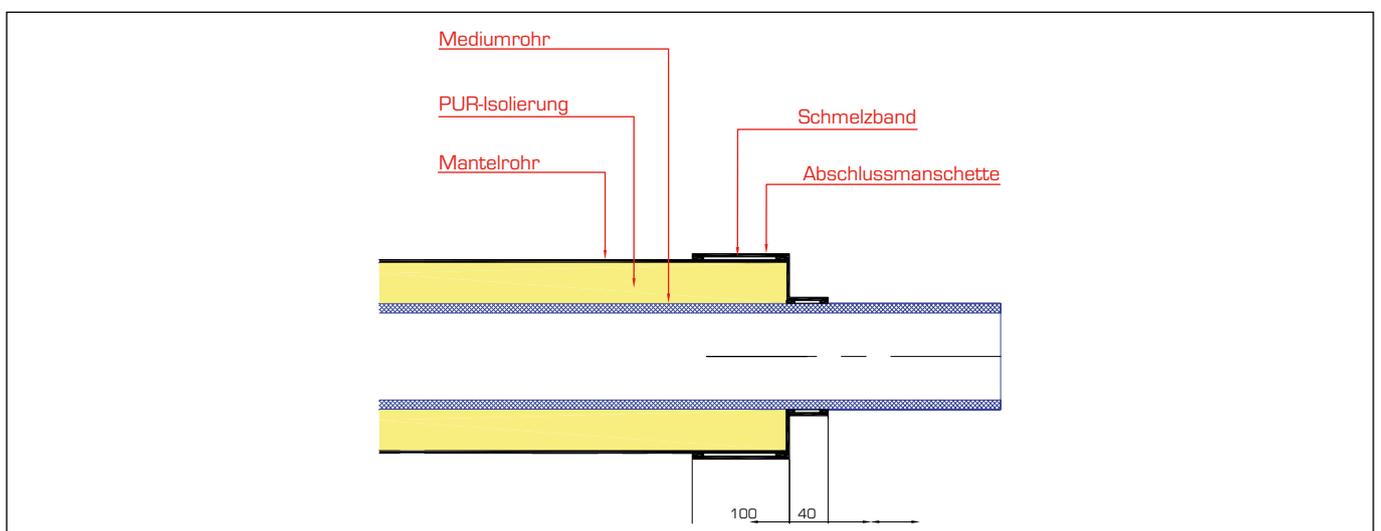
Sistema de manguito termoretráctil



unión con manguito aquatherm ISO



unión con reducción aquatherm ISO



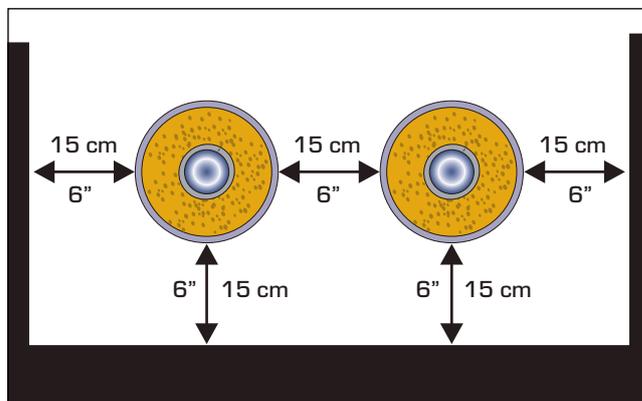
collar de cierre aquatherm ISO

Manguito aquatherm ISO

Instalación en zanja

Se debe comprobar que son correctas las condiciones de la zanja antes de iniciar la instalación de la tubería. Los trabajos de excavación se debe realizar de tal modo que no obstaculicen la instalación.

Para una instalación profesional de las uniones aquatherm ISO en la zanja, asegúrese de que hay suficiente espacio para realizar el trabajo en la zanja, alrededor de la tubería. El fondo de la zanja debe estar libre de agua y lodo. El recorrido de la tubería cumplir con los requisitos.



Requisitos de zanja

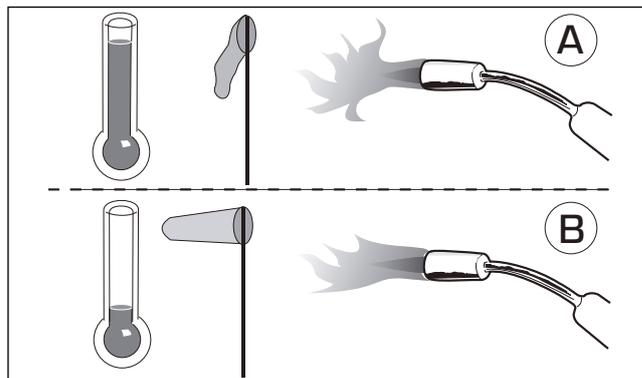
Intensidad de la llama

Ajuste la llama de acuerdo a las condiciones exteriores.

Use una llama débil amarilla para tubos con revestimiento de paredes delgadas y reducir los productos, con viento flojo, con alta temperatura exterior y menor espacio en la zanja (A)

Use fuego moderado azul para tuberías de revestimiento de paredes gruesas y reducir los productos, con viento fuerte y bajas temperaturas (B).

Siempre apuntando la antorcha perpendicularmente al manguito termoretractil. Mover en sentido circunferencial rápidamente alrededor de la carcasa tubería. No sobrecaliente la cubierta de la tubería, porque se corre el riesgo de quemar el revestimiento de PE.



Recomendaciones para el manejo con la antorcha de gas propano

Manguito aquatherm ISO

1. Preparación de la carcasa

1.1 Antes de realizar la unión del tubo y del manguito, por soldadura a enchufe o por soldadura a tope, se debe introducir el manguito termoretráctil en una de los dos finales de tubería. La lámina protectora blanca no se debe quitar aún! Durante la soldadura de la tubería el medio termoretráctil debe ser protegido de quemaduras.

1.2 Limpia y seca toda el área de unión del manguito y **todo el área de sellado** de impurezas sueltas, con un soplete de propano y grasa seca y un trapo sin pelusa.

1.3 Quitar la espuma de poliuretano del final de las tuberías pre-aisladas. El corte debe ser hecho con una sierra adecuada- todo lo plano-vertical que se pueda- para facilitar el ajuste posterior de las medias cañas de poliuretano.

1.4 Quite las rebabas y la suciedad de todas las áreas de sellado con un raspador triangular o una escofina cóncava.

2. Instalación del aislamiento de media caña

El aislamiento de medias cañas de poliuretano, deberá estar ajustado como sea posible sin dejar huecos y sin presionar.

2.1 Cada una de las medias cañas de aislamiento, marcadas con los números 1 y 2 se empujan a la vez dentro de la cavidad a los lados de la tubería. Después de haberlas puesto paralelamente en la dirección de la tubería de media y en la parte inferior de la tubería.

2.2 Ahora las otras dos medias cañas de aislamiento marcados con los números 1 y 2 se insertan como se describe en el punto 2.1. El conjunto de medias cañas permite un pequeño, ajustándose a lo que uno quiera.

2.3 Una fijación adicional del aislamiento de medias cañas, se realiza en el medio por una cinta adhesiva.

2.4 Limpie la superficie de todas las áreas de sellado con un trapo para eliminar la suciedad y desengrase las zonas con etanol (min. 99,9%) un trapo sin pelusa.



1.

Preparación para la instalación



2.1

Instalación de las medias cañas de poliuretano



2.2

Unión de las dos medias cañas de poliuretano



2.3

Ensamblaje de las dos medias cañas de poliuretano

Manguito aquatherm ISO

3. Posición de la marca del manguito termoretráctil

3.1 Para la determinación de la posición de la marca en ambos lados de la tubería de revestimiento, la el manguito termoretráctil se debe empujar hasta el final de la una de las tuberías de revestimiento de PE. Después se marca el final del manguito termoretráctil en la otra tubería de recubrimiento de PE.

3.2 Desplace de nuevo el manguito en la dirección de la posición inicial hasta que se hace visible la marca del 3.1. Medir de la distancia entre la marca y el final de la tubería de revestimiento de PE, realizar una marca en el centro de estos dos puntos.

3.3 Realizar otra marca en el otro lado de la tubería de revestimiento a la misma distancia del centro que la realizada en el paso 3.2.



3.1

Markierung der Schrumpfmuffenposition



3.2

Markierung der Schrumpfmuffenposition



3.3

Markierung der Schrumpfmuffenposition

Manguito aquatherm ISO

4. Preparación de las áreas de sellado

4.1 Lije la superficie del extremo del tubo de revestimiento de PE, en toda su superficie, hasta la marca. Utilizar papel de lija (granos 40 a 60).

4.2 Repita el proceso de la etapa 4.1 En el otro extremo del tubo de revestimiento de PE.

4.3 Use un trapo sin pelusa con etanol (min. 99,9%) o Tangit toallitas de limpieza para limpiar la superficie del tubo.

5. Ensamblaje de las tiras adhesivas para fusión

5.1 Caliente el final tubo limpio con un fuego lento a cada lado de la tubería hasta aproximadamente 80 ° C.

5.2 Retire la capa protectora más delgada en el lado inferior de la cinta adhesiva para fusión.

5.3 Coloque la cinta adhesiva para fusión en el extremo del tubo de revestimiento de PE a una distancia de aprox. 30 mm desde la marca, colóquelo en un ángulo de 90° desde el eje de la tubería a de cerca.



4.1/4.2

Preparación del área de sellado



4.3

Preparación del área de sellado



5.1

Ensamblaje de las tiras adhesivas



5.2

Ensamblaje de las tiras adhesivas



5.3

Ensamblaje de las tiras adhesivas

Manguito aquatherm ISO

5.4 Retire la capa protectora gruesa en la parte superior de la cinta adhesiva de fusión sólo en la zona de solapamiento al comienzo de la cinta adhesiva de fusión. Calentar suavemente el extremo de la cinta adhesiva de fusión en la parte inferior. Entonces envuelva la película caliente alrededor de la tubería y apriétela sobre en el área de superposición.

5.5 Repita el proceso de trabajo se describe el paso de 5,1 a 5,4 en el otro extremo de la tubería de revestimiento de PE.

5.6 Pliegue el exterior del recubrimiento superior en ambos lados en un ángulo de 45 ° de tal modo que el principio de la película de ambas tiras sobresalga más de la marca. Ensamblaje de la película de revestimiento del manguito

6. Montage der Schrumpffolie

6.1 Retire la capa protectora en la parte inferior de la película de revestimiento. Centre la película sobre el manguito de aislamiento de poliuretano en un ángulo de 90 ° C al eje del tubo y envuélvalo alrededor del aislamiento de poliuretano. Es importante una superposición suficiente de la película revestimiento de al menos 10 cm. En ambos extremos la película de revestimiento deben solapar las tuberías de revestimiento de PE con un mínimo de 2,5 cm.

6.2 Calentar suavemente el final de la película de revestimiento en la parte inferior-como con tiras adhesivas de fusión. Luego envuelva parte calentada alrededor de la tubería y presione con fuerza en el área que se superponen.

Antes de la instalación compruebe lo siguiente:

La película está completamente en contacto con el aislamiento de poliuretano y con el final de la tubería de revestimiento de PE.

La película de revestimiento se ajusta al poliuretano. No hay grietas ni agujeros en la película.

En general, la película de revestimiento se contraerá durante la contracción, sin embargo, la película se puede calentar suavemente para quitar cualquier arruga o para mejorar el perfil.



5.4

Ensamblaje cinta adhesiva de fusión



5.5

Ensamblaje cinta adhesiva de fusión



5.6

Ensamblaje cinta adhesiva de fusión



6.1

Ensamblaje película de revestimiento



6.2

Ensamblaje película de revestimiento

Manguito aquatherm ISO

7. Posicionamiento del manguito termoretráctil

7.1 Desplace el manguito termoretráctil desde un lateral hasta que la marca realizada en la tubería de revestimiento de PE sea visible a ambos lados del manguito.

7.2 Cortar la línea de liberación con un cuchillo desde el exterior de tal modo que la capa protectora en el interior del manguito termoretráctil se pueda sacar posteriormente por un lado.

7.3 Retire la capa protectora por un lado y sáquela por completo. La posición del termoretráctil tiene que quedar de tal modo que el número de control de calidad se encuentra en la zona superior.

7.4 Tire de la capa protectora de la cinta adhesiva para fusión y retírelo.

7.5 Tire de la capa protectora de la cinta adhesiva para fusión en el otro lado y retírelo. Compruebe la posición del manguito termoretráctil de acuerdo a las marcas de la distancia entre ejes en ambos lados de los tubos de revestimiento de la cubierta.



7.1

Posicionamiento del manguito termoretráctil



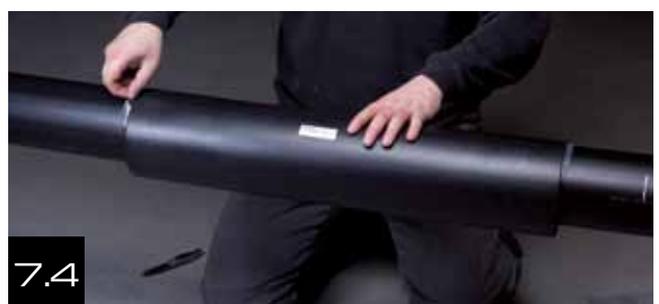
7.2

Posicionamiento del manguito termoretráctil



7.3

7.3 Retirada de la capa protectora del manguito termoretráctil



7.4

7.3 Retirada de la capa protectora del manguito termoretráctil



7.5

7.3 Retirada de la capa protectora del manguito termoretráctil

Manguito aquatherm ISO

8. Proceso de contracción

Compruebe la posición del manguito termoretráctil y revise de nuevo la limpieza en la zona de trabajo.

Para la unión de manguitos aquatherm-ISO de dimensiones de 315 mm y superior, es aconsejable por razones económicas y de montaje, trabajar con dos montadores y dos antorchas de gas propano.

Se inicia el proceso a un lado del manguito termoretráctil. Tenga en cuenta que el manguito termoretráctil se calienta con una débil llama de gas propano (ver página 28). La cabeza del quemador debe oscilar lentamente alrededor de la tubería. Sobre todo lo que se refiere la zona inferior de la tubería.

El proceso de contracción se debe realizar en forma de espiral, realizando movimientos hacia delante de la cabeza del quemador alrededor de la tubería. Tiene que adquirir la forma de un embudo para evitar burbujas de aire - y se completa en el otro extremo del manguito termoretráctil.

Control de calidad

Durante el proceso de reducción compruebe la „debilidad“ del manguito de termofusión y la licuefacción del pegamento en el área de sellado por una „prueba del dedo“. Si aún existiesen zonas frías se puede recalentar sin ninguna dificultad.

Cuando el manguito termoretráctil está igual de apretados por todos lados y sin ninguna agujero alrededor de las medias cañas del aislamiento de poliuretano así como alrededor carcasa de polietileno, se puede dar por acabado el proceso de unión.

9. Tratamiento de la cinta de tensión

Los extremos de los manguitos termoretráctiles con un diámetro de 300 mm y más debe fijarse con la cinta de tensión (en el kit de instalación) directamente después de terminar el proceso de contracción.



8.1

Proceso de contracción



8.2

Proceso de contracción



8.3

Proceso de contracción



8.4

Proceso de contracción



8.5

Proceso de contracción

aquatherm ISO-Muffe

Komponenten / Systemübersicht

10. Control de calidad por „Prueba de la punta del dedo“

Una vez finalizado el proceso de contracción se puede simplemente realizar „la prueba con la punta del dedo“, con esto puede asegurarse que los extremos del manguito termorretráctil no se doblan en cualquier punto de la superficie de sellado. Si esto se produce, esta zona pueden ser recalentada..

11. Control final

Una vez terminados los trabajos de los procesos previstos debe estar seguro de los siguientes puntos:

El manguito termorretráctil debe estar igual de apretados y completado, alrededor de todo el aislamiento de las dos medias cañas de poliuretano y en todo el perímetro de la carcasa de PE.

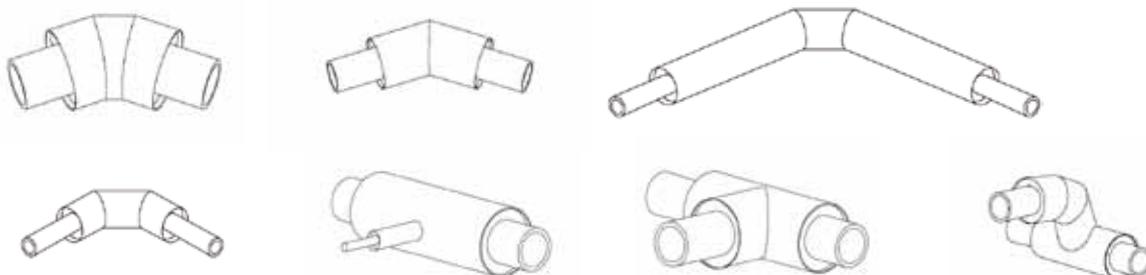
El adhesivo de fusión en caliente es visible en el contorno.

No hay lugares fríos o daños en la base del manguito termorretráctil.

Recomendaciones

El tiempo entre el final de los procesos de las uniones de sistema Aquatherm-ISO y el inicio del relleno con arena, se deben dejar un tiempo de por lo menos de 0,5 a 1,0 horas. El material de base retráctil y el adhesivo de fusión en caliente deben ser enfriados y endurecidos lo suficiente para que obtengan una la protección y la fuerza necesaria de la carcasa, así se consigue una tensión permanente garantizada.

Accesorios disponibles



Elementos

Para todos los sistemas de tuberías aquatherm ISO los siguientes sistemas y elementos están disponibles:

- Tubos (6m y 12m de largo)
- Codos 45 °
- Codos 90 °
- Te
- Te reducida
- Cruz
- Cruz reducida
- Manguito termorretráctil ISO
- Manguito termorretráctil ISO reductos
- Collar de cierre ISO
- Accesorios especiales bajo pedido

Ejemplos de aplicación



