

SISTEMA DE CRAVAR EM AÇO INOXIDÁVEL



		PRODUKTE DER WASSERVERSORGUNG EDELSTAHLROHR "INOXPRES" 1.4404 EDELSTAHLROHR "INOXPRES" 1.4521	DW-8511 AU2084 (W 534) DW-7301 BM3426 (GW541) DW-7301 BT0667 (GW 541)	Ø 15 - 168,3 mm Ø 15 - 108 mm Ø 15 - 54 mm
		ROHRSYSTEM EDELSTAHL "INOXPRES" PRESSFITTINGSYSTEM AUS EDELSTAHL DN 20 BIS DN 80 VERWENDUNG: IN ORTSFESTEN WASSERLÖSCHANLAGEN	G-4060006 (VdS 2344 - VdS 2100)	Ø 22 - 88,9 mm
		TRINKWASSERHAUSINSTALLATIONSSYSTEM = INOXPRES®=	W-1.402 (W 402)	Ø 15 - 108 mm
		TRINKWASSERVERTEILSYSTEME	0007-4278 (ZW 132-GW514-W534)	Ø 15 - 108 mm
		INOXPRES RANGE OF STAINLESS STEEL FITTINGS	1710345	Ø 15 - 108 mm
		SYSTÈMES DE CANALISATIONS DE DISTRIBUTION D'EAU - SYSTÈME INOXPRES	79-2217_V1	Ø 15 - 108 mm
		ATTESTATION DE CONFORMITE SANITAIRE - SYSTÈME INOXPRES	18 ACC LY 875	Ø 15 - 108 mm
		PRESFITTINGS TIL RUSTFRI STÅLRØR INOXPRES RUSTFRI STÅLRØR TIL BRUGSVANDSINSTALLATIONER I BYGNING OG JORD INOXPRES	VA 1.22/19224 VA 1.12/18410	Ø 15 - 108 mm
		INOXPRES PIPES INOXPRES FITTINGS	02/00014 03/00127	Ø 15 - 108 mm
		PRESSKOPPLINGAR FÖR ROSTFRIA STÅLRÖR	1174/99	Ø 15 - 108 mm
		STAINLESS STEEL PRESS FITTING - INOXPRES® - (WATER SUPPLY) STAINLESS STEEL TUBE - INOXPRES® - (WATER SUPPLY)	K-40834/05 K-40835/04	Ø 15 - 108 mm
		INOXPRES PRESSFITTING SYSTEM I RUSTFRITT STÅL	Nr. 1623	Ø 15 - 108 mm
		INOXPRES PRESSFITTING SYSTEM	POCC.IT. AM05.H05079	Ø 15 - 108 mm
		STAINLESS STEEL INOXPRES CRIMP FITTINGS (WATER SUPPLY)	TEST REPORT ZH 173	Ø 15 - 108 mm
		ROZSDAMENTES ACÉL CSÖVEK ÉS PRÉSIDOMOK INOXPRES INOXPRES ROZSDAMENTES ACÉL PRÉSKÖTÉS CSRENDSZER	A-42/2017 20-CPR-282-(C-22/2017)	Ø 15 - 108 mm
		LACZNIKI ZAPRASOWYWANE ZE STALI SYSTEMU INOXPRES I STEELPRES DO LACZENIA RUR ZE STALI	ITB-KOT-2019/1222 WYDANIE 1	Ø 15 - 108 mm
		RURY I ŁACZNIKI ZAPRASOWYWANE INOXPRES DN20 ÷ DN100 DO STAŁYCH URZADZEN GASNICZYCH WODNYCH	ITB-KOT-2020/1502 WYDANIE 2	Ø 22 - 108 mm
		ATEST HIGIENICZNY - INOXPRES	B-BK-60210-0051/20	Ø 15 - 108 mm
		SYSTEM OF STAINLESS STEEL PIPES AND STAINLESS COMPRESSING FITTINGS INOXPRES	202/C5/2019/B-01337-19	Ø 15 - 108 mm
		RACCORDI A PRESSURE IN ACCIAIO INOSSIDABILE / STAINLESS STEEL PRESSFITTINGS PRODOTTI E COMPONENTI UTILIZZATI A CONTATTO CON ACQUA POTABILE PRODUCT AND ELEMENTS IN CONTACT WITH DRINKING WATER	ICIM-CAP-009671-00	Ø 15 - 168,3 mm
		WATER SUPPLY - METALLIC FITTINGS AND END CONNECTORS; STAINLESS STEEL PIPES AND TUBE FOR PRESSURE APPLICATIONS	WMK-25928 WMK-25929	Ø 15 - 108 mm
		MECHANICAL JOINTS COMPRESSION COUPLINGS PRESSTYPE	38058/B0 BV	Ø 15 - 108 mm
		TUBE FITTINGS - INOXPRES PIPE, DUCT, TRUNK - INOXPRES	TAP-000017J MEDB-00007F0	Ø 15 - 108 mm
		PRESS FIT SYSTEM OF COMPRESSION TYPE FOR PIPING SYSTEMS INOXPRES PIPE PENETRATION (STANDARD FIRE TEST) Ø 15 - 108MM	15/20055 (E1) MED-D000027 V	Ø 15 - 108 mm
		GIUNTI MECCANICI PER TUBOLATURE - INOXPRES MECHANICAL JOINTS FOR PIPES - INOXPRES	MAC 216718CS/002-003	Ø 15 - 108 mm
		INOXPRES, PIPING SYSTEM AND FITTING	19-GE1920310-PDA	Ø 15 - 108 mm
		INOXPRES, MECHANICAL JOINTS	ML-20PTB00014	Ø 15 - 108 mm

1.0 Aplicações

Cada vez mais novos materiais estão a ser incorporados aos sistemas de cravar. Denominamos **INOXPRES** quando o tubo e o acessório de cravar são de aço inoxidável. Este sistema oferece uma ampla gama de possibilidades que incluem tanto uso na construção bem como na indústria.

Os acessórios de cravar de aço inoxidável **INOXPRES** são fabricados com qualidade AISI-316L (1.4404). O tubo pode ser fornecido em aço inoxidável AISI-316L (1.4404) ou em aço inoxidável AISI-304 (1.4301).

O sistema **INOXPRES** pode ter diversas aplicações, incluindo instalações de água potável, aquecimento, combate a incêndios, refrigeração, solar, indústria, ar comprimido e gases inertes.

Os acessórios vêm com juntas de **EPDM** (silicone) incorporadas como padrão. Temos outros materiais; **FKM**, **MVQ** e **NBR** para responder às diferentes aplicações que possam existir numa instalação.

No sistema de aço inoxidável **INOXPRES**:

- A união é feita por deformação mecânica do acessório e do tubo por meio de ferramenta eletro-hidráulica.
- A união resultante é irreversível e permanente.
- O sistema é certificado a uma pressão de PN16 bar.



Fig. 3 - Acessório INOXPRES

2.0 Campos de aplicação

Diferentes aplicações do sistema são mostradas na Tabela 1:

TABELA 1: CAMPO DE APLICAÇÃO DO SISTEMA DE CRAVAR INOXPRES					
Aplicação	Tubagem	Junta	Nota	PN máx. (bar)	T (°C)
Água Potável	AISI-316 L	EPDM	Água para consumo humano	16	0/+120
Aquecimento	AISI-304 / AISI-316 L	EPDM	A compatibilidade química do glicol na tabela 2, p. 10	16	0/+120
Combate a Incêndios	AISI-304 / AISI-316L	EPDM	Sprinkler e rota seca ou húmida do BIE	16	Ambiente
Refrigeração	AISI-304 / AISI-316 L	EPDM	O isolamento deve ser isento de cloretos	16	-20/+120
Solar	AISI-304 / AISI-316L	FKM	A compatibilidade química do glicol na tabela 2, p. 10	6	-20/+220
Air comprimido	AISI-304 / AISI-316 L	EPDM Classe 1÷4* Óleo de res. < 5 mg/ m3 FKM Classe 5* Óleo de res. ≥ 5mg/m3	Sistema sem silicone (Não utilizar em instalações que o necessitem) a gama deve ser solicitada "silicone free"	16	Ambiente
Nitrogénio em fase gasosa	AISI-304 / AISI-316 L	EPDM	Apenas para uso industrial	16	Ambiente
Fase gasosa de argónio	AISI-304 / AISI-316 L	EPDM	Apenas para uso industrial	16	Ambiente
Dióxido de carbono seco CO2 em fase gasosa	AISI-304 / AISI-316 L	EPDM	Apenas para uso industrial	16	Ambiente
Vácuo	AISI-304 / AISI-316 L	EPDM		Até um máx. de -0,95 / -0,98 bar	Ambiente

*De acordo com a norma ISO 8573-1/2001

A informação acima indicada é indicativa/informativa, o projetista técnico é responsável pelo projeto e análise de risco de acordo com a Diretiva 97/23/CE PED sobre aparelhos sob pressão quando aplicável.



Fig. 4 - Instalações de água potável



Fig. 5 - Instalações de água quente sanitária



Fig. 6 - Instalações de ar condicionado



Fig. 7 - Instalações de gás inerte



Fig. 8 - Instalações de ar comprimido

2.1 Água potável

O sistema de cravar em aço inoxidável com junta EPDM preta é utilizado com total garantia em todas as instalações de água e especialmente para as seguintes aplicações:

- Água potável em circuitos de água quente e fria (AQS) e água de recirculação.
- Água tratada, como água doce, não gaseificada e completamente dessalinizada

Notas:

- Seu uso não é recomendado para águas farmacêuticas ou com alto grau de pureza.
- Seu uso não é recomendado para água do mar.
- Pressão de certificação 16 bar.

2.2 Aquecimento

O sistema de cravar em aço inoxidável com junta EPDM preta é utilizado para instalações de água quente em circuitos fechados segundo a norma DIN 4751 e também em circuitos abertos.

O circuito de aquecimento aberto ou fechado, com temperaturas de funcionamento entre -20° / $+120^{\circ}$ C.

INOXPRES é ideal para instalações expostas.

Notas:

- Se for utilizado um anticongelante ou antioxidante diferente do indicado na Tabela 2 (página 10), será necessária a aprovação do fabricante.
- Pressão de certificação 16 bar.

2.3 Circuito de ar condicionado

A instalação PRES em aço inoxidável é utilizada exclusivamente no circuito de ar condicionado com temperaturas de trabalho na gama -20° / $+120^{\circ}$ C e com junta EPDM preta.

Notas:

- Se for utilizado um anticongelante ou antioxidante diferente do indicado na Tabela 2 (página 10), será necessária a aprovação do fabricante.
- Devemos levar em conta na escolha do isolamento que este não contém íons cloreto (Cl⁻). Os isolamentos de qualidade AS são perfeitamente utilizáveis para aços inoxidáveis.
- Pressão de certificação 16 bar.
- É adequado para instalações aerotérmicas.

2.4 Ar comprimido e gases inertes

O sistema de cravar em aço inoxidável é ideal para instalações de ar comprimido e gás inerte.

Para ar comprimido com vestígios de óleo residual < 5 mg/m³ Classe 1÷4 (conforme ISO 8573-1/2001), pode ser utilizada uma junta preta de EPDM.

Para ar comprimido com vestígios de óleo residual ≥ 5 mg/m³ Classe 5 (conforme ISO 8573-1/2001), somente deve ser utilizada junta verde FKM, esta junta será fornecida separadamente e deverá substituir a original do acessório (EPDM).

Para mais informações sobre esta aplicação consulte o manual técnico específico.

Notas:

- A pressão de certificação é de 16 bar.
- Em instalações que devem ser isentas de silicone, o INOXPRES não é isento de silicone. Temos uma linha especial com juntas FKM sem silicone que chamamos de "silicone free".

2.5 Instalações solares

INOXPRES com junta FKM verde possui maior resistência à temperatura. A faixa de temperatura de trabalho está entre -20° e $+220^{\circ}\text{C}$. Esta faixa de temperatura é permitida desde que o fluido interno seja água glicol. O glicol deverá estar de acordo com o da Tabela 2 (pág. 10); caso seja utilizado um glicol diferente será necessária a aprovação do departamento técnico.

Notas:

- Deve ser usada junta verde **FKM**
- Pressão de certificação 6 bar.
- Devemos levar em conta na escolha do isolamento que este não contém íons cloreto (Cl⁻). Os isolamentos de qualidade AS são perfeitamente utilizáveis para aços inoxidáveis.

2.6 Combate a incêndios

O sistema de cravar em aço inoxidável com junta EPDM preta é certificado para diâmetros entre 15 e 108 mm. Associações de certificação de prestígio como a VdS na Alemanha e a DET NORSKE VERITAS na Noruega são responsáveis pela aprovação do sistema para esta aplicação.

As normas relativas à sinalização de instalações PCI não exigem a pintura da tubagem, porém a mesma deve possuir proteção anticorrosiva.

No sistema INOXPRES não é necessária a aplicação de revestimento anticorrosivo, apenas sinalização para identificação.

Nota:

- INOXPRES pode ser usado para instalações secas e húmidas.

2.7 Instalações sujeitas a vácuo

O sistema de cravar INOXPRES é certificado para uma pressão máxima de 16 bar. O projeto e os testes realizados no nosso laboratório permitem verificar a resistência ao vácuo sob vácuo até 200 mbar de pressão absoluta, ou em termos relativos $-0,8$ bar.

2.8 Instalações de nebulização

O sistema de cravar em aço inoxidável é testado a uma pressão máxima de 120 bar, para trabalhar a uma pressão nominal de 80 bar em linhas de nebulização. Usos mais comuns em; vinícolas, fazendas, fábricas de cimento, estufas, etc.

Notas:

- A mangueira de pulverização e os bicos NebuPres são feitos de aço inoxidável.
- Recomenda-se a utilização de tubo de aço inoxidável série 2.



Fig. 9 - Instalações industriais



Fig. 10 - Extinção na cozinha



Fig. 11 - Instalações contra incêndio



Fig. 12 - Instalações de nebulização

A Tabela 2 mostra diferentes glicóis usualmente aplicados nas instalações de aquecimento, arrefecimento e solares. Caso aplique um glicol que não apareça na tabela a seguir, entre em contato com o departamento técnico para verificar sua compatibilidade.

TABELA 2: COMPATIBILIDADE QUÍMICA DO GLICOL			
Tipo de Glicol*	Fabricante	Aplicação	INOXPRES
GLYKOSOL N	Pro Kühlsole GmbH	Aquecimento e Refrigeração	OK
PEKASOL L	Pro Kühlsole GmbH	Aquecimento e Refrigeração	OK
PEKASOLar 50	Pro Kühlsole GmbH	Solar	OK
PEKASOLar 100	Pro Kühlsole GmbH	Solar	OK
PEKASOLar F	BMS Energy	Solar	OK
TYFOCOR	Tyforop Chemie GmbH	Aquecimento e Refrigeração	OK
TYFOCOR L	Tyforop Chemie GmbH	Aquecimento e Refrigeração e Solar	OK
TYFOCOR LS	Tyforop Chemie GmbH	Solar	OK
CosmoSOL	Tyforop Chemie GmbH	Aquecimento e Refrigeração e Solar	OK
Antifrogen N	Clariant	Aquecimento e Refrigeração	OK
Antifrogen L	Clariant	Aquecimento e Refrigeração	OK
Antifrogen SOL-HT	Clariant	Solar	OK

*Leia atentamente as instruções de uso do fabricante.

3.0 Dimensões e características

As dimensões e demais características do tubo podem ser visualizadas na tabela 3:

TABELA 3: TUBO INOXPRES DIMENSÕES E CARACTERÍSTICAS							
Diâmetro exterior (mm)	DN	Grossura (mm) Série 2 (DVGW)	Grossura (mm) Série 1	Peso (Kg/m) Série 2	Peso (Kg/m) Série 1	Conteúdo água (l/m) Série 2	Pressão máx. União (bar) Série 2
15	12	1,0	0,6	0,351	0,216	0,133	40
18	15	1,0	0,7	0,425	0,303	0,201	40
22	20	1,2	0,7	0,625	0,373	0,302	40
28	25	1,2	0,8	0,805	0,545	0,514	35
35	32	1,5	1,0	1,258	0,851	0,804	25
42	40	1,5	1,2	1,521	1,240	1,194	20
54	50	1,5	1,2	1,972	1,587	2,042	20
76,1	65	2,0	1,5	3,711	2,850	4,080	16
88,9	80	2,0	-	4,352	-	5,660	16
108	100	2,0	-	5,310	-	8,490	16
139,7	125	2,0	-	6,896	-	14,460	16
168,3	150	2,0	-	8,328	-	21,200	16



Fig. 13 - Marcação nos acessórios

4.0 Materiais

O material utilizado na fabricação dos acessórios é sempre o aço inoxidável austenítico Cr-Ni-Mo AISI-316L [1.4404]. Para uma rastreabilidade completa, os acessórios são marcados com o nome do fabricante, diâmetro, marca de controle DVGW e um número de rastreabilidade (ver Fig. 13).

O tubo de aço inoxidável está em conformidade com UNE-EN 10312 e EN 10217-7. Possui solda longitudinal e pode ser fornecido em duas qualidades de aço inoxidável austenítico para toda a faixa, de 15 mm a 168,3 mm:

- Tanto na qualidade AISI-316L (nº 1.4404) Cr-Ni-Mo, como na qualidade AISI-304 (nº 1.4301) Cr-Ni temos tubos série 2 e série 1 (ver tabelas 3 e 4).

Abaixo mostramos a tabela 4:

TABELA 4: QUALIDADE DOS MATERIAIS			
	Diâmetro	Designação	
	(mm)	Simbólica	Numérica
ACESSÓRIO	15 ÷ 54	AISI-316L	1.4404
	76 ÷ 108 (Super Size)	AISI-316L	1.4404
	139,7 ÷ 168,3 (Over Size)	AISI-316L	1.4404
TUBAGEM	15 ÷ 168,3	AISI-304	1.4301
	15 ÷ 168,3	AISI-316L	1.4404

5.0 Desinfecção

A desinfecção em instalações de água potável pode ser necessária no caso de:

- Contaminação devido a algumas bactérias (legionela, etc.)
- Alta exigência por higiene.

O sistema INOXPRES deve ser desinfetado conforme folha de trabalho DVGW W291 “Desinfecção em instalações de distribuição de água” com peróxido de hidrogénio (H2O2).

No caso de desinfecção com cloro, devem ser respeitadas as concentrações e tempos de exposição indicados na tabela seguinte:

Concentração de cloro (cloro livre)	50 mg/l	100 mg/l
Período de exposição	Máx. 24 h	Máx. 16 h

Após a desinfecção com cloro, deve ser feito um enxaguamento com água potável até que o valor de cloro residual da água seja < 1 mg/l. Desta forma o risco de corrosão é eliminado.

Para evitar o perigo de corrosão, recomenda-se a desinfecção com água oxigenada (H2O2) ou desinfecção térmica.

A desinfecção deve ser realizada por profissional especializado.

6.0 Corrosão

O comportamento à corrosão do sistema de cravar **INOXPRES** é determinado a partir das características dos aços inoxidáveis Cr-Ni-Mo AISI-316L (nº 1.4404) e Cr-Ni AISI-304 (nº 1.4301):

- Adequado para consumo de água.
- Higienicamente seguro.
- Sem corrosão induzida por substâncias estranhas.
- Ausência de corrosão superficial, fissuras ou perfurações.
- Adequado para instalações mistas.
- Adequado para água tratada e completamente dessalinizada.

Existem diferentes fontes de corrosão e podem ser devidas a:

1. Corrosão bimetálica.
2. Corrosão intersticial e perfurante.
3. Corrosão externa.

O sistema **INOXPRES** pode ser combinado numa única instalação e estar em contacto com todos os metais não ferrosos (cobre, latão, bronze), sem a necessidade de ter em conta a direção do fluxo de acordo com os metais nobres.

A corrosão bimetálica só pode ocorrer em peças galvanizadas, se estas entrarem em contato direto com os componentes de aço inoxidável. Fornecer um espaçador de metal não ferroso >50 mm (por exemplo, uma válvula) pode evitar a corrosão galvânica.

TABELA 5: COMPATIBILIDADE DE MATERIAL - SUPERFÍCIE DE CONTATO BIMETÁLICA

Material		TUBOS						
		Aço inoxidável		Aço carbono	Cobre		Cuproníquel	
		Circuito aberto	Circuito fechado	Circuito fechado	Circuito aberto	Circuito fechado	Circuito aberto	Circuito fechado
ACESSÓRIOS	Aço inoxidável			1)				
	Aço Carbono		3)			2)		2)
	Cobre-Bronze			1)				
	Cuproníquel			1)				

■ União aceite

■ Atenção leia notas

■ União proibida

Notas:

1. São aceites conexões independentes de aço inoxidável / cobre / cuproníquel inseridas em uma instalação de aço carbono, enquanto para qualquer conjunto de tubos e conexões estas devem ser separadas do aço carbono por meio de uma conexão de transição não ferrosa.
2. Qualquer seção do tubo de aço carbono deve ser separada do cobre/cuproníquel com uma conexão de transição não ferrosa (por exemplo, válvula, conexão de bronze/latão).
3. Qualquer seção do tubo de aço carbono deve ser separada do aço inoxidável com uma conexão de transição não ferrosa (por exemplo, válvula, conexão de bronze/latão).

Os dados da tabela são de natureza indicativa: no que diz respeito à corrosão bimetálica, esta deve ser sempre avaliada em condições reais de trabalho.

6.2 Corrosão intersticial e perfurante

Níveis de cloreto além do valor permitido em água e materiais podem criar corrosão em aços inoxidáveis. A corrosão intersticial ou perfurante só pode ocorrer em águas onde o teor de cloretos excede o limite estabelecido no Regulamento de Água Potável (máx. 250 mg/l).

Existe risco de corrosão e fissuras perfurantes no sistema **INOXPRES** se:

- Águas residuais (poços, contaminadas, salinas, etc.) são utilizadas para testes hidrostáticos da tubulação e acessórios. Terminado o teste, a linha de água é esvaziada e o sistema fica aberto (com presença de oxigénio). Esta água residual pode aumentar a percentagem de formação de corrosão devido à concentração de cloretos e à ligação "material-água-ar". A não colocação em funcionamento da instalação logo após o teste de pressão pode causar corrosão. Para evitar este fenómeno, este teste pode ser realizado com ar.
- Um aumento na temperatura da água causado pelo exterior através da parede do tubo (por exemplo, eléctrico, aquecimento, cabo). Devido a esta entrada de calor, formam-se depósitos na parede interna do tubo, aumentando assim a concentração de íons cloreto; Isso pode causar corrosão em frestas na conexão de crimpagem, rachaduras por corrosão no tubo e perfuração nos tubos de aço inoxidável. Materiais de vedação que contenham cloretos ou fitas plásticas. A vedação pode causar enriquecimento localizado de cloretos e, portanto, corrosão na forma de fissuras.
- O material pode alterar a sua estrutura molecular ao receber uma alta aplicação de calor (por exemplo, aquecimento com maçarico, corte com retificadora, etc.), o que pode causar corrosão intercrystalina.

Não é permitido dobrar e cortar os tubos aplicando calor com a tocha de acetileno.

6.3 Corrosão externa

Existe risco de corrosão externa no sistema INOXPRES se:

- Não são permitidos materiais utilizados ou isolamento de tubos. Apenas materiais de isolamento para tubos com uma percentagem máx. 0,05% de íons cloreto solúveis em água clorada.
- Entra em contacto com gases e vapores clorados (por exemplo, oficinas que fabricam produtos galvanicos, piscinas interiores).
- Entra em contato com materiais clorados na presença de humidade.
- Devido à evaporação de água com alta concentração de sais (água do mar), água com importantes concentrações de cloretos pode condensar em tubulações de água quente (atmosfera saturada de vapor de água).

É possível proteger o aço inoxidável da corrosão externa com os seguintes passos:

- Utilização de isoladores de células fechadas. Devemos levar em consideração na escolha do isolamento que o mesmo não contém íons cloreto (Cl⁻).

Os isolamentos de qualidade AS são perfeitamente utilizáveis e recomendados para aços inoxidáveis.

- Revestimentos.
- Pintura
- Evite utilizar em ambientes corrosivos (por exemplo, solo em contato direto com o terreno).

Se for necessária proteção externa, é responsabilidade do projetista e/ou instalador escolher a proteção anticorrosiva correta.