

Sisteme PP-R

Tuburi și fittinguri Kalde PP-R pentru sisteme de instalații de apă caldă și rece și încălzire

Norme aplicate

DIN 8077	Dimensiunile țevelor din polipropilenă (PP)
DIN 8078	Cerințe generale de calitate și testare a țevelor din polipropilenă (PP)
DIN 16962 (6-9)	Îmbinări și elemente de țevi pentru conducte de presiune din polipropilenă (PP), tipurile 1 și 2; coturi turnate prin injecție pentru sudarea cu soclu, dimensiuni
DIN 16962	Îmbinări de țevi și componente din polipropilenă (PP) pentru țevi sub presiune, Partea 5: Cerințe generale de calitate, încercări
DIN 1988	Instalarea conductei de apă potabilă
DIN 4109	Izolarea fonică în construcția clădirilor
DVS2207 (11)	Reglementări de sudare pentru țevi din plastic
DVS 2208.1	Mașini și dispozitive pentru sudarea țevelor termoplastice
DIN 10266-1	Filete de țevi în care se realizează îmbinări strânse la presiune pe thereads - Partea 1: Filete exterioare conice și filete interne paralele - Dimensiune, toleranțe și denumire
DIN 16928	Racorduri și componente pentru țevi - Țevi din materiale termoplastice; îmbinări de țevi, elemente pentru țevi, așezare; Direcții generale
EN ISO 15874	Sisteme de conducte din materiale plastice pentru instalații de apă caldă și rece - polipropilenă; Partea 1: Generalități, Partea 2: Țevi, Partea 3: Fitinguri, Partea 5: Fitinguri pentru sisteme, Partea 7: Orientări pentru evaluarea conformității

Sisteme PP-R

Materie primă: Copolimer aleatoriu din polipropilenă (PP-R)

Copolimerul aleatoriu din polipropilenă (PP-R) este utilizat pe scară largă în sistemele de încălzire cu apă caldă, podele și radiatoare, precum și în sistemele industriale de distribuție a lichidelor. Cel mai frecvent, acest material poate fi găsit în instalațiile de apă potabilă.

Țevile Kalde sunt produse folosind exclusiv PP-R. PP-R are mai multe avantaje față de alte materiale: durată lungă, flexibilitate mai bună, rezistență ridicată la presiune și căldură, greutate moleculară mare, MFR scăzut, izolare acustică și termică ridicată.

PP-R este potrivit pentru standardele DIN 8078 și EN ISO 15874-1.

Insertiile metalice utilizate în fittingurile din polipropilenă cresc fiabilitatea produselor. Experiența Kalde în fittinguri din alamă de peste 35 de ani are ca rezultat fittinguri de înaltă calitate cu insertii metalice foarte fiabile.

Proprietăți fizice și termice

Proprietăți	Metode de testare	Unitate	Valorile
Densitate, la 23 °C	ISO 1183	g/cm ³	0,9
Indicele debitului la topire (IFM) 230 °C/2, 16 kg	ISO 1133	g/10 min	0,3
Conductivitate termică la 23 °C	DIN 52612-1	W/m.K	0,23
Coefficientul de dilatare liniară ^{K-1} mediu între 0 °C și 110 °C	DIN 53712	K-1	1,5 x10-4
Rezistența suprafeței (ohm)	DIN IEC 60093	Q	>1012
Temperatura de deformare sub sarcină			
1,8 N/mm ²	ISO 75A-1, -2	°C	49
0,45 N/mm ²	ISO 75B-1, -2	°C	70
Punctul de înmuiere VICAT			
(1 kg)	ISO 306	°C	130
(5 kg)	DIN 53460	°C	70
Punct de topire	DSC	°C	146

Proprietăți mecanice

Proprietăți	Metode de testare	Unitate	Valorile
Tensiune de tracțiune la randament (23 °C) La 50 mm/min	ISO 527-1,-2	N/mm ²	25
Deformare la tracțiune la randament La 50 mm/min		%	10
Modul de încovoiere la 23 °C	ISO 527	N/mm ²	800
Rezistența la impact Charpy (crestată)	ISO 179/1eA	kJ/ m ²	22
la 23 °C la 0 °C		kJ/ m ²	4,5
Rezistența la impact Charpy (necrestată) (0 °C)	ISO 179	Joule	Fără pauză
Duritate (mal D)	ISO 868		60

Sisteme PP-R

Dimensiunea țevii - PN10 conform DIN 8077

Diametru exterior (mm)	Toleranța diametrului (mm)	Grosime perete, (mm) S:5 SDR:11 (mm)	Toleranța grosimii (mm)	Greutate aprox. (kg/m)
20	+0,3	1,9	+0,3	0,107
25	+0,3	2,3	+0,4	0,158
32	+0,3	2,9	+0,4	0,240
40	+0,4	3,7	+0,5	0,401
50	+0,5	4,6	+0,6	0,605
63	+0,6	5,8	+0,7	0,960
75	+0,7	6,8	+0,8	1,360
90	+0,9	8,2	+ 1,0	1,960
110	+ 1,1	10,0	+ 1,2	3,002

Condiții de funcționare (S:5 SDR:11) (PN 10)

Temperatură (C)	Viața (ani)	Presiune (bar)
20	50	12,9
40	50	9,2
60	50	6,4
70	50	4,2
80	25	3,2
95	5	2,6
Dimensiunea țevii - PN16 Conform DIN 8077		

Diametru exterior (mm)	Toleranța diametrului (mm)	Grosimea peretelui, (mm) S:3,2 SDR:7,4 (mm)	Toleranța grosimii (mm)	Greutate aprox. (kg/m)
20	+0,3	2,8	+0,4	0,150
25	+0,3	3,5	+0,5	0,215
32	+0,3	4,4	+0,6	0,343
40	+0,4	5,5	+0,7	0,547
50	+0,5	6,9	+0,8	0,854
63	+0,6	8,6	+ 1,0	1,347
75	+0,7	10,3	+ 1,2	1,920
90	+0,9	12,3	+ 1,4	2,755
110	+ 1,1	15,1	+ 1,7	4,116

Condiții de funcționare (S:3,2 SDR:7,4) (PN 16)

Temperatură (C)	Viața (ani)	Presiune (bar)
20	50	20,4
40	50	14,5
60	50	10,2
70	50	6,7
80	25	5,1
95	5	4,1

Sisteme PP-R

Dimensiunea țevii - PN20 conform DIN 8077

Diametru exterior (mm)	Toleranța diametrului (mm)	Grosimea peretelui, (mm) S:2,5 SDR:6 (mm)	Toleranța grosimii (mm)	Greutate aprox. (kg/m)
20	+0,3	3,4	+0,5	0,170
25	+0,3	4,2	+0,6	0,258
32	+0,3	5,4	+0,7	0,415
40	+0,4	6,7	+0,8	0,642
50	+0,5	8,3	+ 1,0	0,992
63	+0,6	10,5	+ 1,2	1,580
75	+0,7	12,5	+ 1,4	2,245
90	+0,9	15,0	+ 1,7	3,227
110	+ 1,1	18,3	+2,0	4,812

Condiții de funcționare (S:2,5 DST:6) (PN 20)

Temperatură (C)	Viața (ani)	Presiune (bar)
20	50	25,7
40	50	18,3
60	50	12,9
70	50	8,5
80	25	6,5
95	5	5,2

Dimensiune montaj - PN25 conform DIN 8078 (S:2, SDR:5)

Diametru nominal (Od) (mm)	Grosimea peretelui (s) (mm)	Toleranța grosimii (mm)
20	4,1	+0,6
25	5,1	+0,7
32	6,5	+0,8
40	8,1	+ 1,0
50	10,1	+ 1,2
63	12,7	+ 1,4
75	15,1	+ 1,7
90	18,1	+2,0
110	22,1	+2,3

Sisteme PP-R

Expansiune termică în tuburi PP-R

Țevile din polipropilenă au un coeficient de dilatare mult mai mare decât țevile metalice.

Este esențial să se ia în considerare această caracteristică în timpul instalărilor.

Calculul expansiunii termice este după cum urmează: $\Delta L = L \cdot \Delta T \cdot a$

unde

ΔT = Diferența dintre temperatura mediului și temperatura apei, exprimată în grade Kelvin (K) sau Celsius (°C). ΔL = variația lungimii în mm.

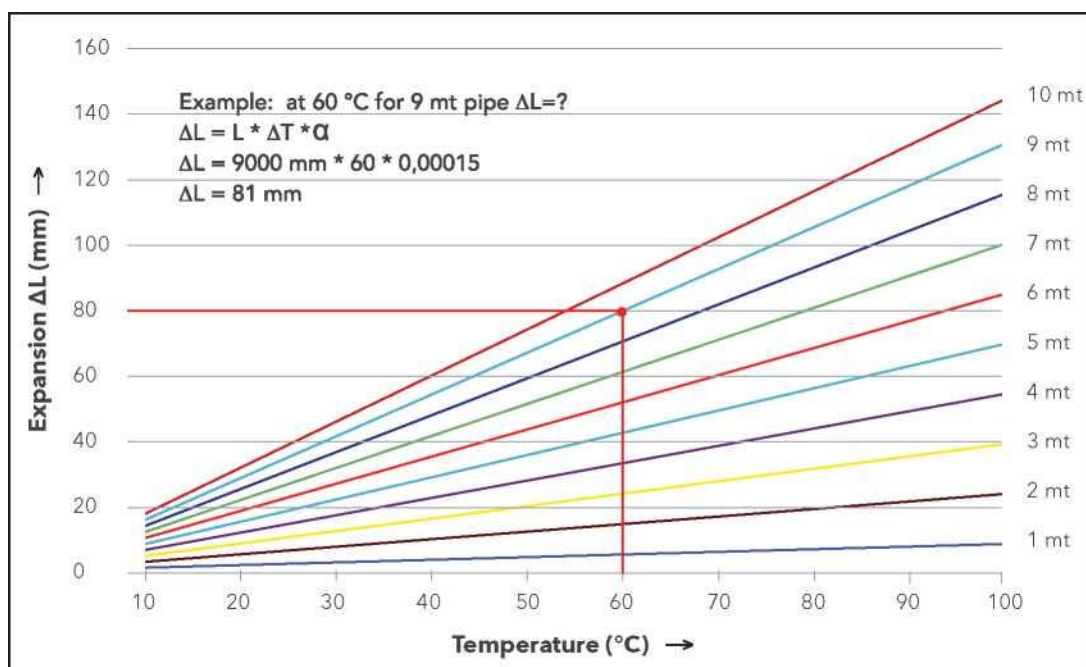
L = Lungimea inițială a țevii în m.

a = Coeficientul de dilatare termică liniară. Valoarea lui a este de $1,5 \cdot 10^{-4} (K^{-1})$ pentru tuburile PP-R.

Lungime Teava	Variația temperaturii ΔT în K											
	1	5	10	00	30	40	050	60	70	80	90	D 100
(m)	Dilatare liniară ΔL (mm)											
1.0	0	0.75	1.50	3.00	4.5	6.00	7.50	9.00	10.50	12.00	13.50	15.00
2.0	0	1.50	3.00	6.00	9.0	12.00	15.00	18.00	21.00	24.00	27.00	30.00
3.0	0	2.25	4.50	9.00	13.	18.00	22.50	27.00	31.50	36.00	40.50	45.00
4.0	0	3.00	6.00	12.00	18.	24.00	30.00	36.00	42.00	48.00	54.00	60.00
5.0	0	3.75	7.50	15.00	22.	30.00	37.50	45.00	52.50	60.00	67.50	75.00
6.0	0	4.50	9.00	18.00	27.	36.00	45.00	54.00	63.00	72.00	81.00	90.00
7.0	1	5.25	10.50	21.00	31.	42.00	52.50	63.00	73.50	84.00	94.50	105.00
8.0	1	6.00	12.00	24.00	36.	48.00	60.00	72.00	84.00	96.00	108.0	120.00
9.0	1	6.75	13.50	27.00	40.	54.00	67.50	81.00	94.50	108.0	121.5	135.00
10.0	1	7.50	15.00	30.00	45.	60.00	75.00	90.00	105.0	120.0	135.0	150.00

Notă: Când temperatura apei care circulă în conductă este mai mare decât temperatura mediului, rezultatul va fi o longajie. Dar dacă temperatura apei care circulă în conductă este mai mică decât temperatura mediului, rezultatul va fi o lipsă.

Dilatarea termică a țevii Kalde PP-R



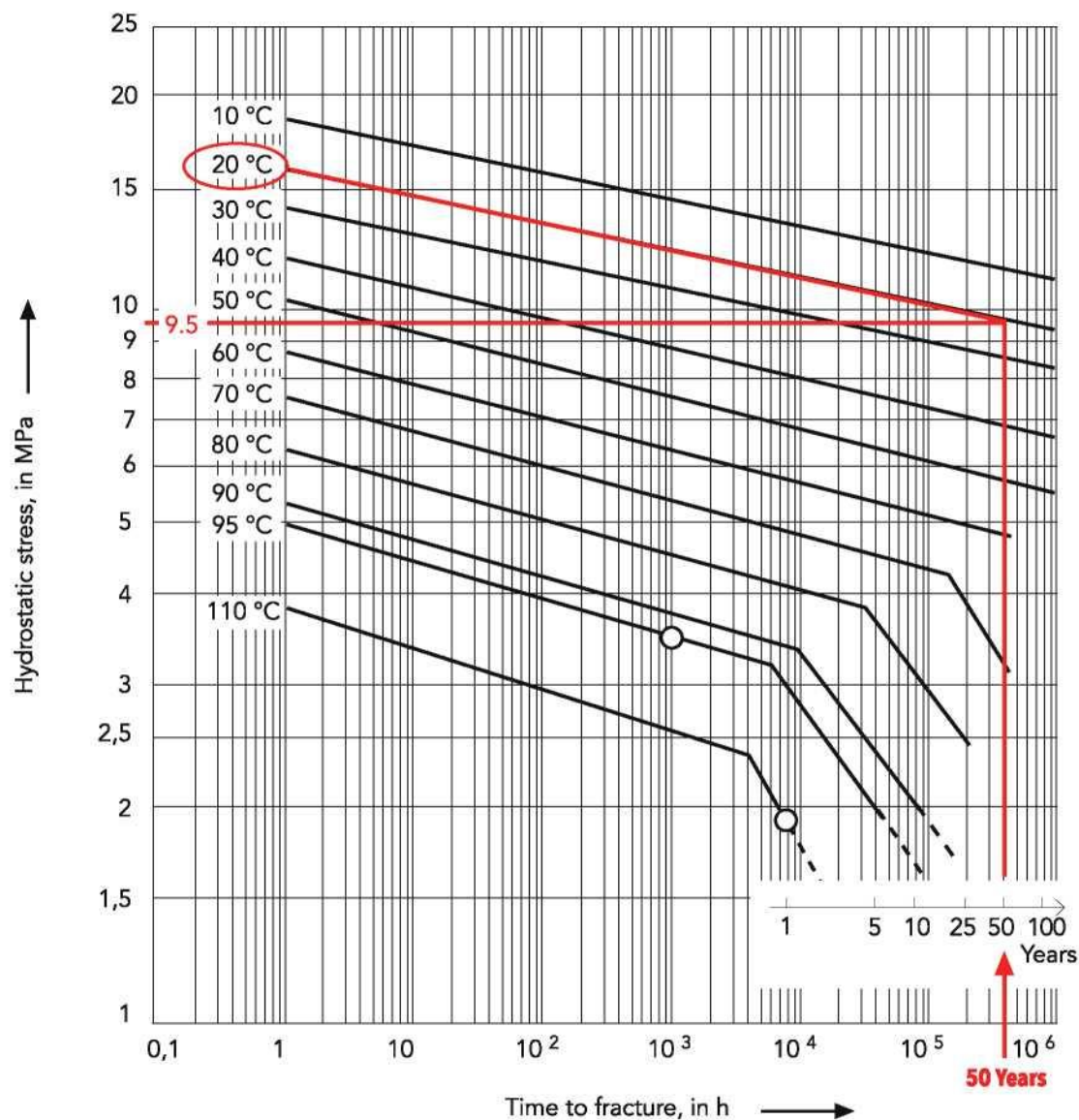
Sisteme PP-R

Durata de funcționare conform DIN 8077 (SF = 1,5 PP-R 80)

Seria (S)									
Temperatură (°C)	20	16	12,5	8,3	5	3,2	2,5	2	
Durata Viață	Rata standard a dimensiunilor (DST)								
	41	33	26	17,6	11	7,4	6	5	
	PN2,5	PN3,2	PN4	PN6	PN10	PN16	PN20	PN25	
Presiune (bar)									
20	1	3,7	4,7	5,9	9	15	23,7	29,9	37,7
	5	3,5	4,4	5,6	8,4	14,1	22,3	28,1	35,4
	10	3,4	4,3	5,4	8,2	13,7	21,7	27,4	34,5
	25	3,3	4,1	5,2	7,9	13,2	21	26,4	33,3
	50	3,2	4	5,1	7,7	12,9	20,4	25,7	32,4
	100	3,1	3,9	5	7,5	12,5	19,9	25	31,5
30	1	3,2	4	5	7,6	12,7	20,2	25,4	32
	5	3	3,7	4,7	7,2	11,9	18,9	23,8	30
	10	2,9	3,6	4,6	7	11,6	18,4	23,2	29,2
	25	2,8	3,5	4,4	6,7	11,2	17,7	22,3	28,1
	50	2,7	3,4	4,3	6,5	10,9	17,2	21,7	27,4
	100	2,6	3,3	4,2	6,3	10,6	16,8	21,1	26,6
40	1	2,7	3,4	4,3	6,5	10,8	17,1	21,6	27,2
	5	2,5	3,2	4	6	10,1	16	20,2	25,4
	10	2,4	3,1	3,9	5,9	9,8	15,5	19,6	24,7
	25	2,3	2,9	3,7	5,6	9,4	15	18,8	23,7
	50	2,3	2,9	3,6	5,5	9,2	14,5	18,3	23,1
	100	2,2	2,8	3,5	5,3	8,9	14,1	17,8	22,4
50	1	2,3	2,8	3,6	5,5	9,1	14,5	18,2	23
	5	2,1	2,7	3,4	5,1	8,5	13,5	17	21,4
	10	2	2,6	3,3	4,9	8,2	13,1	16,5	20,8
	25	2	2,5	3,1	4,7	7,9	12,6	15,9	20
	50	1,9	2,4	3	4,6	7,7	12,2	15,4	19,4
	100	1,8	2,3	2,9	4,5	7,5	11,8	14,9	18,8
60	1	1,9	2,4	3	4,6	7,7	12,2	15,4	19,4
	5	1,8	2,2	2,8	4,3	7,1	11,3	14,3	18
	10	1,7	2,2	2,7	4,1	6,9	11	13,9	17,5
	25	1,6	2,1	2,6	4	6,6	10,5	13,3	16,7
	50	1,6	2	2,5	3,8	6,4	10,2	12,9	16,2
	1	1,6	2	2,5	3,9	6,5	10,3	12,9	16,3
70	5	1,5	1,9	2,4	3,6	6	9,5	12	15,1
	10	1,4	1,8	2,3	3,5	5,8	9,2	11,6	14,6
	25	1,2	1,5	2	3	5	8	10	12,7
	50	1	1,3	1,7	2,5	4,2	6,7	8,5	10,7
	1	1,3	1,7	2,1	3,2	5,4	8,6	10,8	13,7
	5	1,2	1,5	1,9	2,9	4,8	7,6	9,6	12,1
80	10	1	1,2	1,6	2,4	4	6,4	8,1	10,2
	25	0,8	1	1,2	1,9	3,2	5,1	6,5	8,1
	1	0,9	1,2	1,5	2,3	3,8	6,1	7,6	9,6
95	5	0,6	0,8	1	1,5	2,6	4,1	5,2	6,5
	(10)1	-0,5	-0,6	-0,8	-1,3	-2,2	-3,4	-4,3	-5,5

Sisteme PP-R

Performanța presiunii hidrostatice



Presiunea hidrostatică se calculează conform formulei de mai jos:

$$P = \frac{2 \cdot e_{\min} \cdot \sigma}{d_e \cdot e_{\min}}$$

P = Presiune internă, MPa.

d_e = Diametrul exterior al țevii, mm. **e_{min}** = Grosimea

minimă a peretelui țevii, mm. **σ** = Stres hidrostatic, MPa.

1MPa = 10 bar = 14,5 Psi.

Sisteme PP-R

Mostră:

Timpul de utilizare a țevii	: 50 de ani
Temperatura	: 20°C
Diametrul exterior al țevii	: 032
Grosimea peretelui țevii	: 5,4 milimetri
Stresul hidrostatic	: 9,5 MPa

Presiunea de lucru Maksimum **P** =

$$(20 \times 5,4 \times 9,5) / (32 - 5,4)$$

$$\mathbf{P} = 1026 / 26,6$$

$$\mathbf{P} = 38,57 \text{ bar}$$

Acest rezultat arată rezistența maximă într-un anumit timp, pentru a găsi presiunea maximă, valoarea rezistenței maxime trebuie împărțită la factorul de siguranță (de exemplu, factorul de siguranță al țevii Kalde este SF: 1,5)

$$\mathbf{P_{max}} = P_{max} / SF$$

$$\mathbf{P_{max}} = 38,57 / 1,5$$

$$\mathbf{P_{max}} = 25,7 \text{ bar (vezi pagina 11)}$$

Clasificarea condițiilor de serviciu

Aplicație Clasă	Temperatura de proiectare, TD (°C)	Timpul la TD (ani)	Tmax (°C)	Timp la maxim (ani)	Tmal (°C)	Timp la Tmal (h)	Domeniul tipic de aplicare
1	60	49	80	1	95	100	Alimentare cu apă caldă (60°C)
2	70	49	80	1	95	100	Alimentare cu apă caldă (70°C)

-# Rezistența chimică

Este foarte rezistent ca polimer de polipropilenă.

Tabelele anexate prezintă rezistențele chimice ale conductelor și fittingurilor de epurare Kalde-SuperMUTE PP-R conform TS 11448.

Deoarece rezistența chimică depinde de factori precum compoziția chimică, concentrația și temperatura, tabelele de mai jos oferă rezistența chimică pentru diferite temperaturi și diferite concentrații.

Abrevierile de mai jos sunt utilizate în tabele.

W.s.	Soluție de apă
S.S	Soluție saturată
R	Rezistent
L	Rezistență limitată
NR	Nu este rezistent

Sisteme PP-R

Rezistența chimică a polipropilenei, la 20, 60 și 100 °C (ISO 10358)

Produs chimic sau produs		Temperatură °C		
		20	60	100
Acid acetic	Până la 40 %	R	R	-
Acid acetic	50 %	R	R	L
Acid acetic glacial	> 96 %	S	L	NR
Anhidridă acetică	100 %	R	-	-
Acetonă	100 %	R	R	-
Acetofenonă	100 %	R	L	-
Acrylonitrile	100 %	R	-	-
Aer		R	R	R
Alcool alilic	100 %	R	R	-
Ulei de migdale		R	-	-
Alum	W.s	R	R	-
Amoniac apos	S.S	R	R	-
Amoniac, gaz uscat	100 %	R	-	-
Amoniac lichid	100 %	R	-	-
Acetat de amoniu	S.S	R	R	-
Clorură de amoniu	S.S	R	R	-
Fluorură de amoniu	Până la 20%	R	R	-
Hidrogenocarbonat de amoniu	S.S	R	R	-
Metafosfat de amoniu	S.S	R	R	R
Azotat de amoniu	S.S	R	R	R
Persulfat de amoniu	S.S	R	R	-
Fosfat de amoniu	S.S	R	-	-
Sulfat de amoniu	S.S	R	R	R
Sulfură de amoniu	S.S	R	R	-
Acetat de amil	100 %	L	-	-
Alcool amilic	100 %	R	R	R
Anilină	100 %	R	R	-
Suc de mere		R	-	-
Aqua regia	HCl/HNO ₃ =3/1	NR	NR	NR
Bromură de bariu	S.S	R	R	R
Carbonat de bariu	S.S	R	R	R
Clorură de bariu	S.S	R	R	R
Hidroxid de bariu	S.S	R	R	R
Sulfură de bariu	S.S	R	R	R
Bere		R	R	-
Benzen	100 %	L	NR	NR
Acidul benzoic	S.S	R	R	-
Alcool benzilic	100 %	R	L	-
Borax	W.s	R	R	-
Acidul boric	S.S	R	-	-
Trifluorură de bor	S.S	R	-	-

Rezistența chimică a polipropilenei, la 20, 60 și 100 °C (ISO 10358)

Produs chimic sau produs	Concentrație	Temperatură °C		
		20	60	100
Bormină, gaz	100 %	NR	NR	NR
Brom lichid	100 %	NR	NR	NR
Butan, gaz	100 %	R	-	-
Acetat de butil	100 %	L	NR	NR
Butil glicol	100 %	R	-	-
Butil fenoli	S.S	R	-	-
ftalat de butil	100 %	R	L	L
Carbonat de calciu	S.S	R	R	R
Clorat de calciu	S.S	R	R	-
Clorură de calciu	S.S	R	R	R
Hidroxid de calciu	S.S	R	R	R
Hipoclorit de calciu	W.s	R	-	-
Azotat de calciu	S.S	R	R	-
Ulei de camfor		NR	NR	NR
Dioxid de carbon, gaz uscat		R	R	-
Dioxid de carbon, gaz umed		R	R	-
Disulfură de carbon	100 %	R	NR	NR
Monoxid de carbon, gaz		R	R	-
Tetraclorură de carbon	100 %	NR	NR	NR
Sodă caustică	Până la 50%	R	L	L
Clor, apos	S.S	R	L	-
Clor, gaz uscat	100 %	NR	NR	NR
Acid cloroacetic	W.s	R	-	-
Cloroform	100%	L	NR	NR
Acid clorosulfonic	100%	NR	NR	NR
Alum cromat	W.s	R	R	-
Acid cromic	Până la 40%	R	L	NS
Acid citric	S.S	R	R	R
Ulei de cocos		R	-	-
Clorură de cupru (II)	S.S	R	R	-
Azotat de cupru (II)	S.S	R	R	R
Cupru (II)	S.S	R	R	-
Ulei de porumb		R	L	-
Ulei din semințe de bumbac		R	R	-
Decalin (decahidronaftalină)	100%	NR	NR	NR
Dextrină	W.s	R	R	-
Dextroză	W.s	R	R	R
ftalat de dibutil	100%	R	L	NR
Acidul dicloracetic	100%	L	-	-
Dicloretilenă (A și B)	100%	L	-	-
Dietanolamină	100%	R	-	-

Sisteme PP-R

Rezistența chimică a polipropilenei, la 20, 60 și 100 °C (ISO 10358)

		Temperatură °C		
		20	60	100
Eter dietilic	100%	R	L	-
Dietilenglicol	100%	R	R	-
Acid diglicol	S.S	R	-	-
Diizooctil	100%	R	L	-
Dimetilamină, gaz		R	-	-
Dimetilformamidă	100%	R	R	-
Ftalat de dioctil;	100%	L	L	-
Dioxan	100%	L	L	-
Apă distilată	100%	R	R	R
etanolamină	100%	R	-	-
Acetat de etil	100%	L	NR	NR
Clorură ferică	S.S	R	R	R
Formaldehidă	40 %	R	-	-
Acidul formic	10 %	R	R	L
Acidul formic	85 %	R	NR	NR
Acid formic, anhidru	100 %	R	L	L
Fructoză	W.s	R	R	R
Suc		R	R	R
Benzină, benzină (hidrocarburi alifatic)		NR	NR	NR
Gelatină		R	R	-
Glucoză	20 %	R	R	R
Glicerină	100 %	R	R	R
Acid glicolic	30 %	R	-	-
Heptan	100 %	L	NR	NR
Hexan	100 %	R	L	-
Acid bromhidric	Până la 48 %	R	L	NR
Acid clorhidric	Până la 20 %	R	R	R
Acid clorhidric	30 %	R	L	L
Acid fluorhidric	w.s	R	-	-
Acid fluorhidric	40 %	R	-	-
Hidrogen	100 %	R	-	-
Acid clorhidric gazos uscat	100 %	R	R	-
Peroxid de hidrogen	Până la 10 %	R	-	-
Peroxid de hidrogen	Până la 30 %	R	L	-
Hidrogen sulfurat, gaz uscat	100 %	R	R	-
Iod, în alcool		R	-	-
Alcool izopropilic	100 %	R	R	R
Eter izopropilic	100 %	L	-	-
Lanolină		R	L	-
Ulei de în		R	R	R
Carbonat de magneziu	S.S	R	R	R

Rezistența chimică a polipropilenei, la 20, 60 și 100 °C (ISO 10358)

		Temperatură °C		
		20	60	100
Clorură de magneziu	S.S	R	R	-
Hidroxid de magneziu	S.S	R	R	-
Sulfat de magneziu	S.S	R	R	-
Acidul maleic	S.S	R	R	-
Clorură de mercur (II)	S.S	R	R	-
Cianura de mercur (II)	S.S	R	R	-
Azotat de mercur (I)	W.s	R	R	-
Mercur	100 %	R	R	-
Acetat de metil	100 %	R	R	-
Alcool metilic	5 %	R	L	L
Metil amină	Până la 32 %	R	-	-
Bromură de metil	100 %	NR		NR
Metil etil cetonă	100 %	R	-	-
Clorură de metilen	100 %	L	NR	NR
Lapte		R	R	R
Acid monocloroacetic	>85 %	R	R	-
Nafta		R	NR	NR
Clorură de nichel	S.S	R	R	-
Azotat de nichel	S.S	R	R	-
Sulfat de nichel	S.S	R	R	-
Acid azotic	Până la 30 %	R	NR	NR
Acid azotic	Între 40 și 50 %	L	NR	NR
Acid azotic, fujming (cu dioxid de azot)		NR	NR	NR
nitrobenzen	100%	R	L	-
Acidul oleic	100 %	R	L	-
Oleum (acid su lphuric cu 60 % SO3)		R	L	-
Ulei de măsline		R	R	L
Acid oxalic	w.s	R	L	NR
Ulei de parafină (FL65)		R	L	NR
Ulei de arahide		R	R	-
Ulei de mentă		R	-	-
Acid percloric	(2N) 20 %	R	-	-
Eter de petrol (ligroină)		L	L	-
Fenol	5%	R	R	-
Fenol	90%	R	-	-
Fosfina, gaz		R	R	-
Acid fosforic	Up.to 85%	R	R	R
Oxiclurură de fosfor	100%	L	-	-
Acid picric	S.S	R	-	-
Borat de potasiu	S.S	R	R	-
Fluorură de potasiu	S.S	R	R	-

Sisteme PP-R

Rezistența chimică a polipropilenei, la 20, 60 și 100 °C (ISO 10358)

		Temperatură °C		
		20	60	100
Hidroxid de potasiu	Până la 50%	R	R	R
Iodură de ptasiu	S.S	R	-	-
Azotat de potasiu	S.S	R	R	-
Peclorat de potasiu	10%	R	R	-
Permanganat de potasiu	(2 N) 30 %	R	-	-
Persulfat de potasiu	S.S	R	R	-
Sulfat de potasiu	S.S	R	R	-
Propan, gaz	100%	R	-	-
Acid propionic	>50%	R	-	-
piridină	100%	L	-	-
Seaweter		R	R	R
Ulei de siliciu		R	R	R
Azotat de argint	S.S	R	R	L
Benzoat de sodiu	35%	R	L	-
Bicarbonat de sodiu	S.S	R	R	R
Carbonat de sodiu	Până la 50%	R	R	L
Clorat de sodiu	S.S	R	R	-
Clorură de sodiu	S.S	R	R	-
Clorit de sodiu	2%	R	L	NR
Clorit de sodiu	20%	R	L	NR
Dicromat de sodiu	S.S	R	R	R
Hidrogenocarbonat de sodiu	S.S	R	R	R
Sulfat acid de sodiu	S.S	R	R	-
Sulfit acid de sodiu	S.S	R	-	-
Hidroxid de sodiu	1%	R	R	R
Hidroxid de sodiu	Între 10 și 60 %	R	R	R
Hipoclorit de sodiu	5%	R	R	-
Hipoclorit de sodiu	10%-15%	R	-	-
Hipoclorit de sodiu	20%	R	L	-
Metafosfat de sodiu	W.s	R	-	-
Azotat de sodiu	S.S	R	R	-
Perorat de sodiu	S.S	R	R	-
Fizoat de sodiu (neutru)		R	R	R
Silicat de sodiu	W.s	R	R	-

Rezistența chimică a polipropilenei, la 20, 60 și 100 °C (ISO 10358)

		Temperatură °C		
		20	60	100
Sulfat de sodiu	S.S	R	R	-
Sulfură de sodiu	S.S	R	-	-
Sulfit de sodiu	40%	R	R	R
Tiosulfat de sodiu (hipo)	S.S	R	-	-
Ulei de soia		R	L	-
Acidul succinic	S.S	R	R	-
Acid sulfuric	Până la 10%	R	R	R
Dioxid sulfuric, uscat sau umed	10%	R	R	-
Acid sulfuros	Între 10 și 30 %	R	R	-
Acid sulfuric	50 %	R	L	L
Acid sulfuric	96 %	R	L	NR
Acid sulfuric	98 %	L	NR	NR
Acid sulfuros	Până la 30 %	R	-	-
Acidul tartric	S.S	R	R	-
tetrahidrofuran	100 %	L	NR	NR
tetralină	100 %	NR	NR	NR
Tiofen	100 %	R	L	-
Clorură de staniu (IV)	W.s	R	R	-
Clorură de staniu (II)	S.S	R	R	-
Toluen	100 %	L	NR	NR
Acidul tricloracetic	Până la 50 %	R	R	-
Tricloretilenă	100 %	NR	NR	NR
Trietanolamină	W.s	R	-	-
Terebentină		NR	NR	NR
Uree	S.S	R	R	-
Oțet		R	R	-
Apa salmatra, minerala, potabila		R	R	R
Whisky		R	R	-
Vinuri		R	R	-
Xilen	100%	NR	NR	NR
Drojdie	W.s	R	R	R
Clorură de zinc	Sat.w.s	R	R	-
Clorură de zinc	S.S	R	R	-

Sisteme PP-R

Tuburi din polipropilenă cu folie de aluminiu

Această țevă este formată din trei straturi: țeava și stratul sunt realizate din PP-R cu o folie de aluminiu între ele. Folia este atașată cu sudură de înfășurare și prin utilizarea unei pelicule speciale PP pentru a stabili legătura mecanică dintre folia de aluminiu și stratul PP.

Caracteristici

- Igienic
- Rezistența la substanțe chimice
- Rezistență ridicată la presiune și căldură
- Pierdere redusă de căldură
- Pierdere de presiune scăzută datorită netezimii
- Expansiune termică scăzută
- Formare, instalare și aplicare ușoară
- Impermeabilitatea la oxigen

Impermeabilitatea la oxigen

Pătrunderea oxigenului reduce durata de viață a sistemului prin corodarea radiatorului și a dispozitivului de încălzire. Difuzia oxigenului din aer este una dintre cele mai comune metode de penetrare a oxigenului în sistem. Țevile din plastic nu împiedică această difuzie. Folia de aluminiu mărește durata de viață a radiatorului și a încălzitorului, acționând ca o barieră

Sisteme PP-R

Proprietăți tehnice, dimensiuni țevă (PN 20)

Țevă interioară		Aluminiu	Țevă exterioară		Stratul exterior
Diametru exterior, mm	Grosime perete, mm	Grosime (microni)	Diametru exterior, mm	Grosime, mm	
20	2,8	150	21,8	0,5	
25	3,5	150	26,8	0,5	
32	4,4	150	33,8	0,5	
40	5,5	150	41,8	0,5	
50	6,9	150	51,8	0,5	
63	8,6	150	64,8	0,5	
75	10,3	150	76,8	0,5	
90	12,3	150	91,8	0,5	
110	15,1	150	111,8	0,5	

Condiții de funcționare (PN 20)

Temperatură (C)	Viața (ani)	Presiune (bar)
20	50	25,7
40	50	18,3
60	50	12,9
70	50	8,5
80	25	6,5
95	5	5,2

Proprietăți tehnice, dimensiuni țevă (PN 25)

Țevă interioară		Aluminiu	Țevă exterioară		Stratul exterior
Diametru exterior, mm	Grosime perete, mm	Grosime (microni)	Diametru exterior, mm	Grosime, mm	
20	3,4	150	21,8	0,5	
25	4,2	150	26,8	0,5	
32	5,4	150	33,8	0,5	
40	6,7	150	41,8	0,5	
50	8,3	150	51,8	0,5	
63	10,5	150	64,8	0,5	
75	12,5	150	76,8	0,5	
90	15,0	150	91,8	0,5	
110	18,3	150	111,8	0,5	

Condiții de funcționare (PN 25)

Temperatură (C)	Viața (ani)	Presiune (bar)
20	50	32,4
40	50	23,1
60	50	16,2
70	50	10,7
80	25	8,1
95	5	6,5

Sisteme PP-R

Dimensiunea țevii (PN 20)

Diametru exterior (mm)	Toleranța diametrului (mm)	Grosimea peretelui, (mm)	Toleranța grosimii (mm)	Greutate aprox. (kg/m)
20	+0,3	2,8	+0,4	0,155
25	+0,3	3,5	+0,5	0,230
32	+0,3	4,4	+0,6	0,380
40	+0,4	5,5	+0,7	0,607
50	+0,5	6,9	+0,8	0,910
63	+0,6	8,6	+ 1,0	1,440
75	+0,7	10,3	+ 1,2	2,040
90	+0,9	12,3	+ 1,4	2,905
110	+ 1,1	15,1	+ 1,7	4,380

Durata de funcționare conform DIN 8078 (PN 20)

Temperatură (C)	Viața (ani)	Presiune (bar)
20	50	25,7
40	50	18,3
60	50	12,9
70	50	8,5
80	25	6,5
95	5	5,2

Dimensiunea țevii (PN 25)

Diametru exterior (mm)	Toleranța diametrului (mm)	Grosimea peretelui, (mm)	Toleranța grosimii (mm)	Greutate aprox. (kg/m)
20	+0,3	3,4	+0,5	0,180
25	+0,3	4,2	+0,6	0,270
32	+0,3	5,4	+0,7	0,415
40	+0,4	6,7	+0,8	0,665
50	+0,5	8,3	+ 1,0	1,030
63	+0,6	10,5	+ 1,2	1,620
75	+0,7	12,5	+ 1,4	2,310
90	+0,9	15,0	+ 1,6	3,326
110	+ 1,1	18,3	+2,0	4,950

Durata de funcționare conform DIN 8078 (PN 25)

Temperatură (C)	Viața (ani)	Presiune (bar)
20	50	32,4
40	50	23,1
60	50	16,2
70	50	10,7
80	25	8,1
95	5	6,5

Sisteme PP-R -----

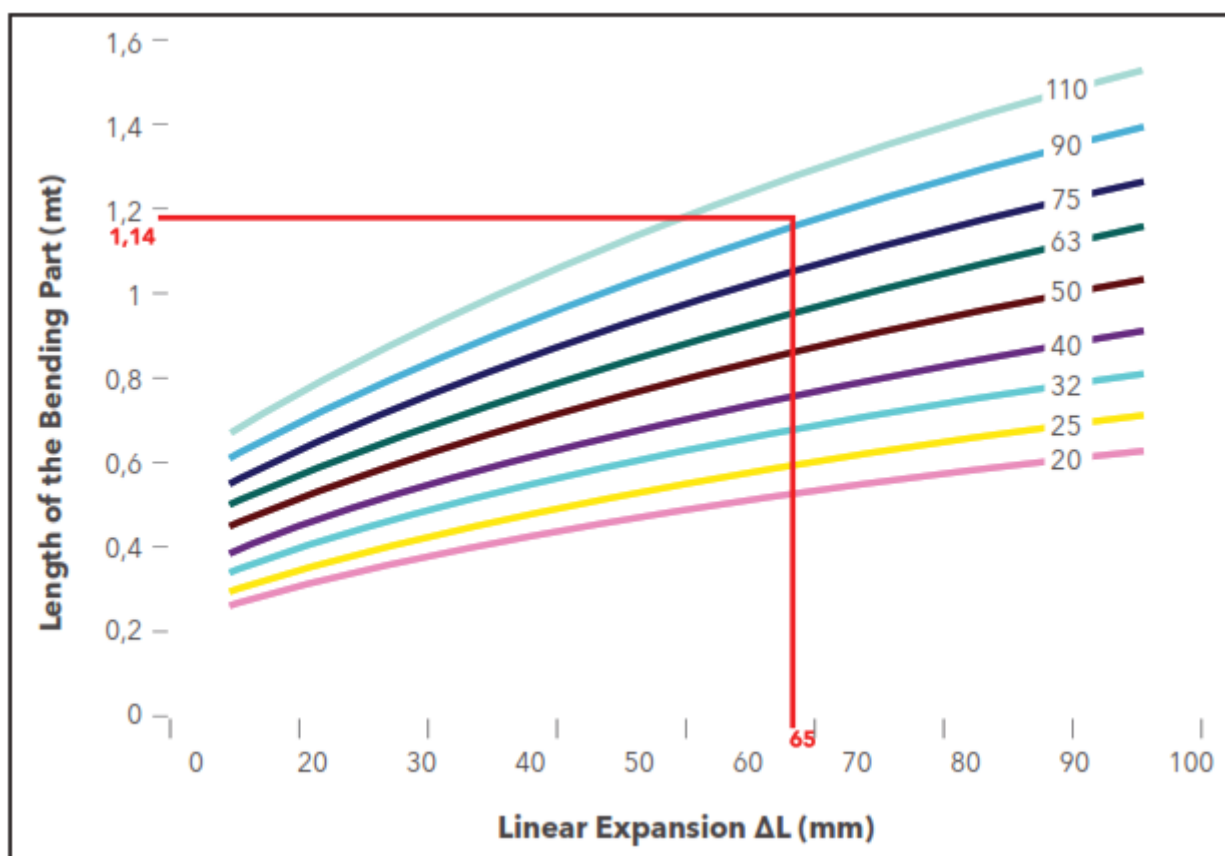
Montare și instalare

Tensiuni termice

Sistemele de conducte sunt utilizate pentru a transporta gaze și fluide într-o zonă largă, cu diferite presiuni și temperaturi. Materialele de conducte trec prin schimbări de dimensiune datorate schimbărilor de temperatură, forțelor externe, efectelor dependente de timp (oboseală și relaxare), modificări ale structurii interne, valorii umidității și din alte motive. Atunci când se iau în considerare sistemele de conducte, cele mai importante elemente care necesită măsuri sunt temperatura și forțele externe, precum și greutatea conductei în sine (alte materiale grele utilizate în conducte; supape, apometr, filtru etc.), greutatea fluidului transportat, temperatura de funcționare și presiunea internă și externă.

Tensiunile termice rezultă din punctele statice care blochează mișcarea conductei în toate direcțiile și împiedică mișcarea unghiulară a țevii și suportul glisant care împiedică același lucru în două direcții.

Un sistem de conducte ar trebui proiectat astfel încât să aibă cea mai lungă durată de viață în raport cu utilizarea prevăzută, cel mai mic cost de afaceri și de investiție și să funcționeze în cel mai sigur mod. Acest lucru poate fi asigurat prin efectuarea unei analize de tensiune termică a instalației. Prin urmare, tensiunile termice trebuie luate în considerare în același mod de la instalația de bază a gospodăriei la cele cu cele mai mari valori de presiune și temperatură. Cantitatea de tensiune termică din conducte este determinată de diferența de temperatură a conductei, lungimea conductei și caracteristicile materialului. Cantitatea de tensiune termică a țevii PP-R poate fi determinată folosind diagrama de expansiune termică de mai jos.



Sisteme PP-R

Eliminarea extinderilor de la instalare

Elemente Omega și (U)

Piese Omega și U concepute pentru utilizarea în conducte fierbinți. Ca alternativă, compensarea metalului (mai jos) poate fi utilizată și în locul părților omega și U. Aceste părți sunt folosite pentru a obține extensii în conducte drepte. Aceste componente, formule de cerere și calcule ale sistemului sunt prezentate mai jos.

Utilizați o formă:

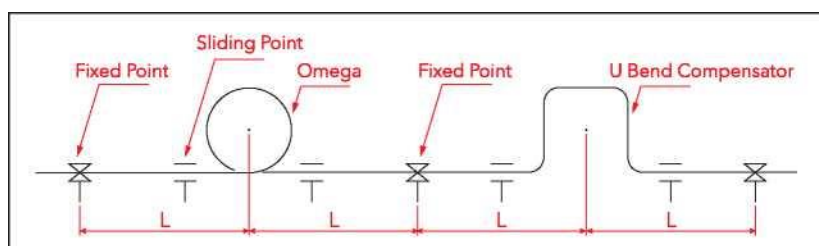


Figure - 1 Omega and U part

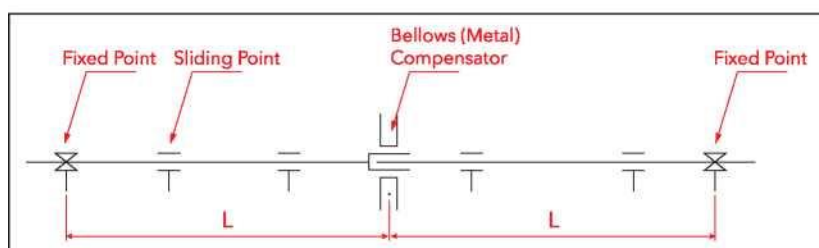


Figure - 2 Metal compensator

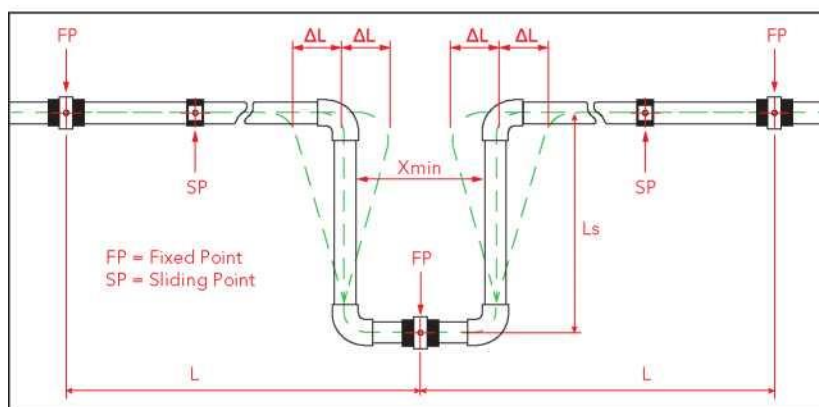


Figure - 3 U part (calculation distance of bending part)

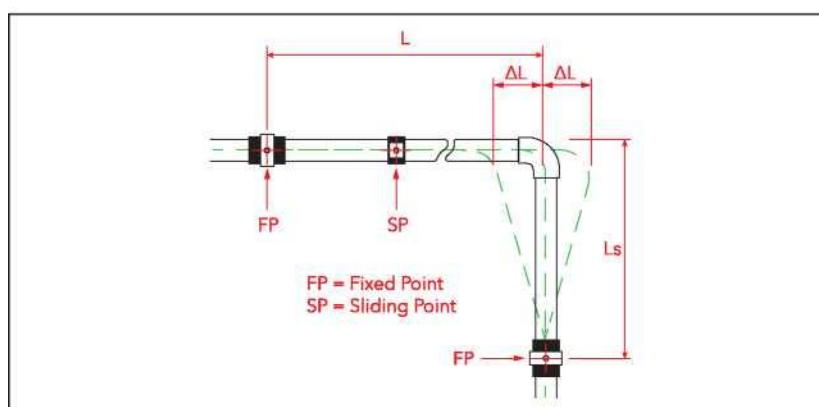


Figura - 4 Distanța de calcul a piesei de îndoire

Sisteme PP-R

Calculul alungirii

Lungimea piesei de îndoire se calculează cu următoarea formulă.

$$L_s = c \times V \times d \times AL$$

L_s = Lungimea părții de îndoire mm. d =

Dimaterul exterior al țevii Kalde mm.

AL = variația lungimii mm.

$C = 15$ (constanta bazată pe material a țevii Kalde).

FP = punct fix.

MP = Punct mobil.

Kalde Lungimea părții de îndoire

Diametru ieșire țevă (mm)	Dilatare liniară AL (mm)								
	1	5	10	20	30	40	50	60	70
Lungimea părții îndoite în (m)									
020	0.30	0.36	0.42	0.47	0.51	0.56	0.60	0.63	0.67
025	0.33	0.41	0.47	0.53	0.58	0.62	0.67	0.71	0.75
032	0.37	0.46	0.53	0.60	0.65	0.70	0.75	0.80	0.84
040	0.42	0.52	0.60	0.67	0.73	0.79	0.84	0.90	0.94
050	0.47	0.58	0.67	0.75	0.82	0.88	0.94	1.00	1.06
063	0.53	0.65	0.75	0.84	0.90	0.99	1.06	1.12	1.19
075	0.58	0.71	0.82	0.91	1.00	1.08	1.16	1.23	1.29
090	0.63	0.78	0.90	1.00	1.10	1.19	1.27	1.35	1.42
0110	0.70	0.86	0.99	1.11	1.21	1.31	1.40	1.49	1.57

Exemplu

1. Calculul alungirii

Diferența de temperatură dintre apa rece și mediu Intrare

$$a = 0,15 \text{ mm/m-K } L =$$

12 metru $AT = 40^\circ C$

necesar

$$AL = K \times AT \times L$$

$$AL = 0,15 \times 40 \times 12 = 72 \text{ mm}$$

2. Calculul lungimii de îndoire

$$d = 63 \text{ mm } AL = 72$$

$$\text{mm } C = 15$$

$$L_s = c \times Vd \times AL$$

$$L_s = 15 \times V63 \times 72 = 1010 \text{ mm}$$

Sisteme PP-R-----

Intervale de asistență

Alegerea punctelor de susținere depinde de diametrul țevii, de aspectul conductelor, precum și de amplasarea supapelor și fittingurilor grele. Nu există nicio regulă în această privință. Intervalele de susținere a conductelor sunt prezentate în tabelele de mai jos. Supapele grele și dispozitivele de pe conducte trebuie instalate cât mai aproape posibil de suporturi.

Kalde PP-R Pipe SDR:6 - SDR: 7.4 (PN20 - PN16)

Temperatura AT(K)	Diametru țeavă d (mm)								
	20	25	32	40	50	63	75	90	110
	Intervale de suport în cm								
20	60	70	90	100	120	140	150	160	180
30	60	70	90	100	120	140	150	160	180
40	60	70	80	90	110	130	140	150	170
50	60	70	80	90	110	130	140	150	170
60	50	60	70	80	100	110	120	140	160
70	50	60	70	80	90	100	110	120	140

Kalde folie țeavă SDR:6 -

DST: 7.4 (PN25 - PN20)

Temperatură		Diametru țeavă d (mm)							
LA (K)	20	25	32	40	50	63	75	90	110
	Intervale de suport în cm								
20	110	120	140	160	180	200	210	220	240
30	110	120	140	160	180	200	210	220	230
40	110	120	130	150	170	190	200	210	220
50	110	120	130	150	170	190	200	210	210
60	100	110	120	140	160	180	190	200	200
70	90	100	110	130	150	170	180	190	200

Kalde PP-R Pipe SDR: 11 (PN10) (temperatura mediului: 20 ° C)

Temperatură		Diametru țeavă d (mm)							
LA (K)	20	25	32	40	50	63	75	90	110
	Intervale de suport în cm								
20	60	70	90	100	120	140	150	160	180

Kalde Fiberglas Pipe SDR:6 - SDR:7.4 (PN25

- PN20)

Temperatură		Diametru țeavă d (mm)							
LA (K)	20	25	32	40	50	63	75	90	110
	Intervale de suport în cm								
20	90	100	110	120	140	160	170	180	200
30	90	100	110	120	140	160	170	180	200
40	80	90	100	110	130	150	160	170	180
50	80	90	100	110	130	150	160	170	180
60	70	80	90	100	120	140	150	160	170
70	70	80	90	100	120	120	140	150	160

Sisteme PP-R

Tehnica de sudare

Sudarea durează doar câteva secunde. Calitatea unei instalații depinde de etanșeitatea, stabilitatea și durata de viață a conexiunilor sale. Când îmbinarea sudată se răcește, poate fi încărcată complet.

Țevi și fittinguri PP-R, combinate cu sudură cu mufe. Această operație se face cu mașini de sudură. Suprafețele care trebuie sudate trebuie să fie curate.

Secvența de sudare:

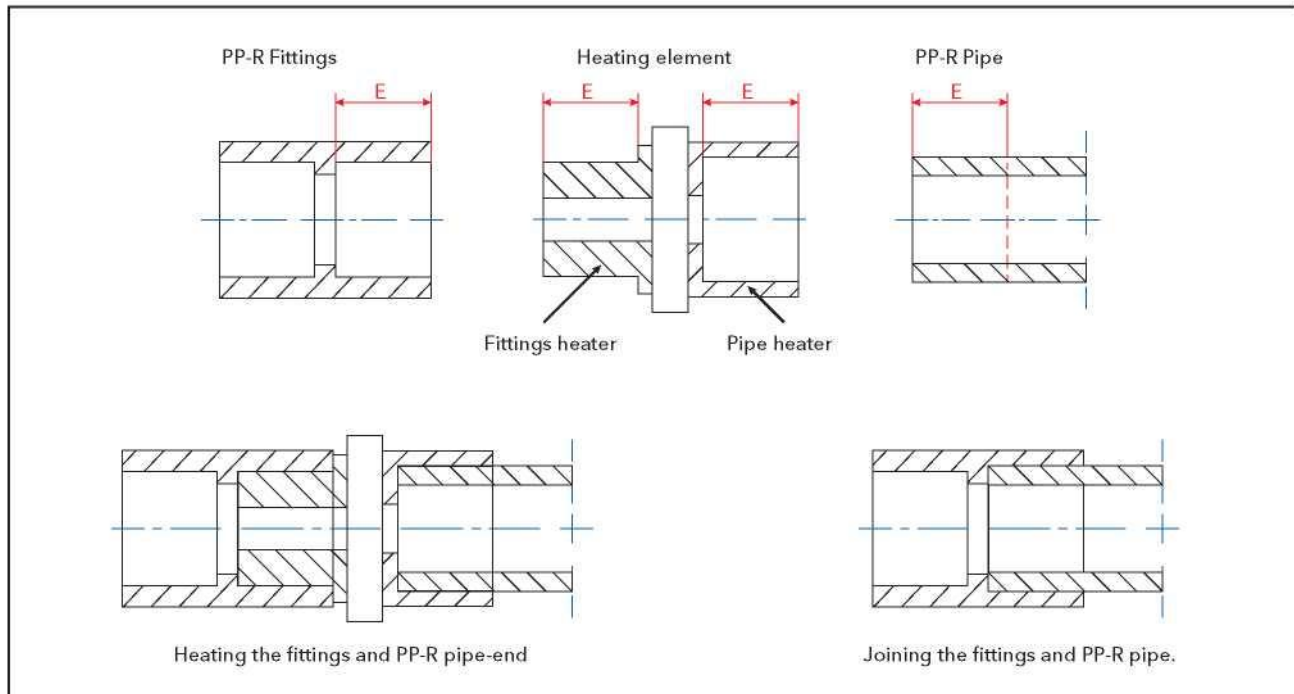
- În funcție de dimensiunea țevelor și fittingurilor piese de sudură montate (acoperite cu teflon) mașină de sudură, piesele de sudură sunt încălzite până când atinge temperatura ($260^{\circ}\text{C} \pm 10$).
- Pentru a fi sudate țeavă, foarfece de tăiere a țevelor tăiate perpendicular pe axa țevii, (țevi din folie exterioară, după tăierea proze pe suprafața foliei de aluminiu a țevii trebuie să se radă cu aparat de ras.)
- Distanța de sudare a țevelor este marcată. (vezi Graficul sudării)
- Țevi și fittinguri, introduse ușor în piese de sudură.
- O anumită perioadă a mașinii de sudură țeava încălzită și fittingul, ieșind din piesele de sudură și sunt combinate între ele. (vezi Graficul sudării)

Masă de sudură

Diametru exterior (mm)	Încălzire (secs)	Aderarea (secs)	Timp de răcire (proces-verbal)	Lungime de sudare (mm)
20	7	4	2	16
25	7	4	3	18
32	8	6	4	20
40	12	6	4	22
50	18	6	5	26
63	24	8	6	29
75	30	10	8	32
90	40	11	8	38
110	50	12	8	42

Diametru (0), (mm)	E, (mm)
20	15
25	17
32	19
40	22
50	24
63	28
75	32
90	38
110	42

Sisteme PP-R



Sisteme PP-R

Izolarea țevelor

Tuburile PP-r necesită o izolație mai mică în comparație cu alte tipuri de țevi în aceleași condiții. Cu toate acestea, în zonele cu climă rece și caldă, este necesară o anumită izolare împotriva înghețului și a pierderilor de căldură la încălzire. Acestea sunt cauzate de factori precum lumina soarelui, ploaia, zăpada atunci când conductele sunt așezate afară. Un alt avantaj al stratului izolator este protecția pe care o oferă împotriva impacturilor.

General

Izolarea țevelor trebuie proiectată astfel încât să îndeplinească următoarele cerințe.

- Obligațiile legale și de altă natură trebuie respectate.
- Materialul izolant trebuie protejat în mod adecvat împotriva umezelii.
- Materialele izolante trebuie să asigure menținerea apei la temperatura de funcționare proiectată.

Efectul izolator este în principal o funcție a grosimii izolației și a conductivității sale termice și crește direct proporțional cu temperatura. Performanța materialelor izolante este afectată dacă acestea sunt umede. Materialele izolante cu celule deschise și fibroase trebuie prevăzute cu o barieră de vapori lipită de suprafața exterioară a izolației. Condensul se poate forma pe orice material izolant dacă conductele de apă rece sunt întârziate inadecvat. Dacă materialele sunt necorespunzătoare, acest lucru poate duce la pătrunderea umezelii în conductă. Astfel, materialele cu celule închise cu o rezistență ridicată la umiditate trebuie utilizate pentru izolarea conductelor de apă rece. Toate, cu excepția îmbinărilor, tăieturilor, cusăturilor și capetelor, trebuie sigilate. Dacă țevele sunt amplasate în zone în care este posibilă deteriorarea înghețului, chiar și izolația nu poate împiedica întotdeauna înghețarea dacă sistemul nu este în funcțiune. Prin urmare, conductele trebuie drenate sau protejate în alt mod.

Protecția sistemului de apă rece împotriva căldurii și condensului.

Conductele de apă rece trebuie protejate în mod adecvat împotriva surselor de căldură și a condensului, dacă este necesar.

Conducta de apă rece trebuie instalată suficient de departe de sursele de căldură (de exemplu, conducte fierbinți, coșuri de fum, cazane). În cazul în care acest lucru nu este posibil, conductele trebuie izolate astfel încât calitatea apei să nu fie afectată de căldură.

Pentru aplicații rezidențiale, se utilizează grosimea izolației specificată în tabelul următor, presupunând condiții normale de funcționare. Izolația nu va asigura protecția permanentă a apei împotriva căldurii.

Specificațiile tabelului sunt aplicabile și în cazul protecției împotriva condensului pe suprafața exterioară a izolației, presupunând o temperatură a apei de 10 °C.

Protecția împotriva condensului nu este necesară dacă țeava este prevăzută cu un înveliș adecvat (de exemplu, țeavă cu conducte).

Grosimea minimă recomandată a izolației pentru conductele de apă rece

Locația țevii	Grosimea izolației $\lambda=0,040 \text{ W/mK}$ *)
Țevi expuse, în încăpere neîncălzită (de exemplu, pivniță)	4 milimetri
Tevi expuse, în camera încălzită	9 milimetri
Țevi cu conducte (numai apă rece)	4 milimetri
Tevi cu conducte, (apa rece și caldă)	13 milimetri
Țevi urmărite, șanțuri	4 milimetri
Țevi în nișă de perete, lângă conducte fierbinți	13 milimetri
Țevi pe podea de beton	4 milimetri
*) pentru alte valori ale lui λ, grosimea se obține prin conversie	pe baza unui diametru al țevii de 20 mm.

Sisteme PP-R

Protecția conductelor de apă caldă împotriva pierderilor de căldură

Trebuie respectate cerințele minime specificate în Heizungsanlagen-Verordnung (reglementarea sistemului de încălzire) pentru limitarea pierderilor de căldură ale conductelor fierbinți, inclusiv ale conductelor de circulație.

-# Izolarea termică a conductelor de apă caldă

Se ia în considerare decretul privind economisirea energiei, protecția termică și tehnica de economisire a energiei pentru clădiri. Decretul pentru economisirea energiei (EnEV-în Germania) reglementează izolarea termică a țevilor și fittingurilor.

Grosimea minimă a conductelor de apă caldă ale izolației

Linie	Tipul țevii / fittingului	Grosimea minimă a izolației raportată la conductivitatea termică de $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$
1	Diametru interior de până la 22 mm	20 milimetri
2	Diametru interior mai mare de 22 mm până la 35 mm	30 milimetri
3	Diametru interior mai mare de 35 mm până la 100 mm	La fel ca diametrul interior
4	Diametru interior mai mare de 100 mm	100 milimetri

Grosimea izolației

Diametru exterior țevă	Grosime disponibilă Acc.to 2 HAVO $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$	Grosimea izolației în țevi Kalde $\lambda = 0,035 \text{ W / mK}$
20x3,4 milimetri	20 milimetri	20 milimetri
25x4,2 milimetri	20 milimetri	20 milimetri
32x5,4 milimetri	20 milimetri	20 milimetri
40x6,7 milimetri	30 milimetri	30 milimetri
50x8,3 milimetri	30 milimetri	30 milimetri
63x10,5 milimetri	42 milimetri	42 milimetri
75x12,5 milimetri	50 milimetri	50 milimetri
90x15,0mm	60 milimetri	60 milimetri
110x18,3mm	73,4 milimetri	73,4 milimetri

Sisteme PP-R

-# Calculul grosimii economice a materialului de izolare a conductelor

Valorile optime ale grosimii materialului izolator al țevii sunt prezentate în diagrama grosimii izolației economice. Un astfel de factor F
 $F = P \cdot (T_i - T_d) \cdot n \cdot A \cdot 10^{-5}$ se calculează prin ecuație.

în cazul în care, în,

P = Costurile energiei termice (€ / kWh) în Euro, n = Durata anuală de funcționare (ore / an)

A = Coeficientul de conductivitate termică al materialului izolat (W/mk)

T_i = Temperatura fluidului, °C

T_d = temperatura ambiantă, °C

Exemplu:

Diametru teava: 75mm

Temperatura apei din conductă: 80 °C,

Temperatura mediului ambiant: 20 °C Costul energiei termice: 30 € / kWh,

Linie, ore anuale de lucru: 8000h

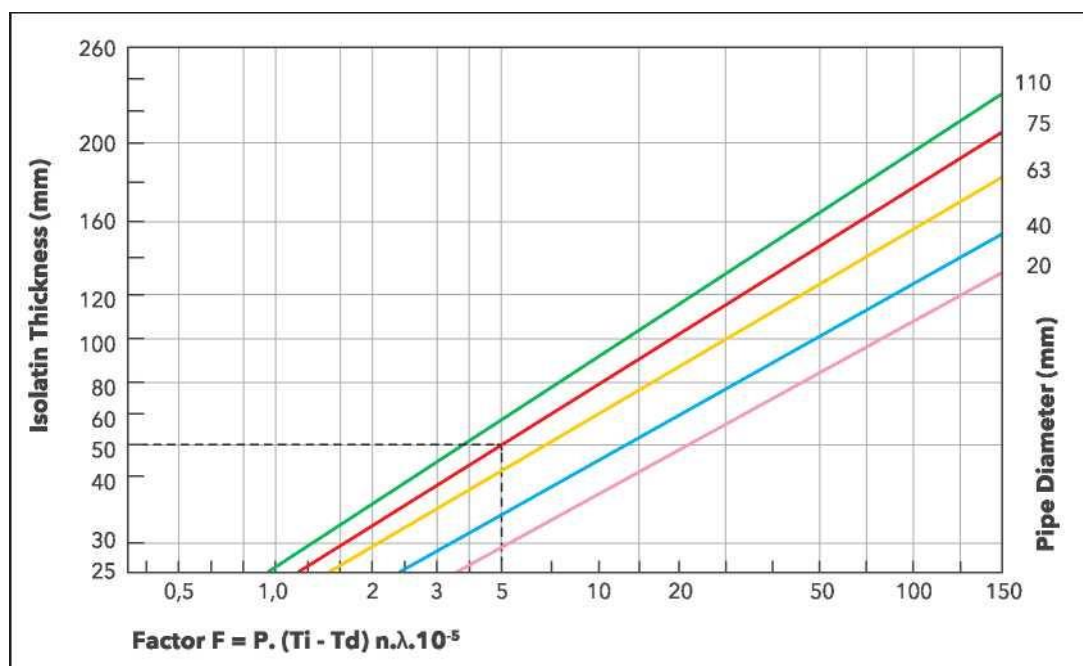
Material izolat, coeficient de conductivitate termică: 0,035 W/mk În acest caz, care este grosimea economică a izolației conductelor?

$$F = P \cdot (T_i - T_d) \cdot n \cdot A \cdot 10^{-5} F = 30 \times (80 - 20) \times 8000 \times 0.035 \times 10^{-5} F = 5.04$$

Privind graficul economic al grosimii izolației (de mai jos), numai grosimea izolației de 50 mm.

Sisteme PP-R

Diagrama economică a grosimii izolației



Mai multe materiale termoizolante și proprietățile acestora

Materiale	Locația utilizatorului	Interval de temperatură	Coeficientul de conductivitate termică
Vată de sticlă	Sistemele de încălzire, țevile sunt utilizate pentru a asigura izolarea	(-20°C) - (+250°C)	20°C de 0,039 W/mk
Spumă de polietilenă	Încalzire centrală, răcire, aer condiționat	(-80°C) - (+95°C)	0,033 U/mK de 10°C 0,040 U/mK de 40°C
Elostrometrik poliolefină	Încalzire centrală, răcire, ventilație, sisteme de pompe de căldură	(-80°C) - (+95°C)	0,033 U/Mk din 10°C 0,038 U/mK din 40°C
Spumă poliuretanică	Rezervoare de răcire	(-100°C) - (+90°C)	20°C de 0,022 W/mk

Sisteme PP-R

Pierderi de presiune

Dimensiunea țevilor (diametrul ut x grosimea peretelui) (mm)										
		(20x3,4	(25x4,2	(32x5,4	(40x6,7	50x8,3	[563x10,	75x12,5	90x15,0	110x18,3
	d1,	13,2	16,6	21,2	26,6	33,4	42	50	60	73,4
q	A, m2	0,137	0,216	0,353	(0,555	0,876	1,385	1,962	2,826	(4.229
0,01	APd	0,00055	0,00028	0,00013	0,00007	0,00003	0,00002	0,00001	0,00001	0,00000
	v	0,07299	0,04630	0,02833	0,01802	0,01142	0,00722	0,00510	0,00354	0,00236
0,05	APd	0,00276	0,00139	0,00067	0,00034	0,00017	0,00009	0,00005	0,00003	0,00002
	v	0,36496	0,23148	0,14164	0,09009	0,05708	0,03610	0,02548	0,01769	0,01182
0,1	APd	0,00553	0,00279	0,00134	0,00068	0,00034	0,00017	0,00010	0,00006	0,00003
	v	0,72993	0,46296	0,28329	0,18018	0,11416	0,07220	0,05097	0,03539	0,02365
0,2	APd	0,01106	0,00558	0,00267	0,00135	0,00068	0,00034	0,00020	0,00012	0,00006
	v	1,45985	0,92593	0,56657	0,36036	0,22831	0,14440	0,10194	0,07077	0,04729
0,5	APd	0,02765	0,01394	0,00668	0,00339	0,00171	0,00086	0,00051	0,00029	0,00016
	v	3,64964	2,31481	1,41643	0,90090	0,57078	0,36101	0,25484	0,17693	0,11823
1	APd	0,05530	0,02789	0,01336	0,00677	0,00342	0,00172	0,00102	0,00059	0,00032
	v	7,29927	4,62963	2,83286	1,80180	1,14155	0,72202	0,50968	0,35386	0,23646
1,5	APd	0,08295	0,04183	0,02004	0,01016	0,00513	0,00258	0,00153	0,00088	0,00048
	v	10,94891	6,94444	4,24929	2,70270	1,71233	1,08303	0,76453	0,53079	0,35469
2	APd	0,11060	0,05578	0,02673	0,01355	0,00684	0,00344	0,00204	0,00118	0,00064
	v	14,59854	9,25926	5,66572	3,60360	2,28311	1,44404	1,01937	0,70771	0,47293
2,5	APd	0,13824	0,06972	0,03341	0,01693	0,00854	0,00430	0,00255	0,00147	0,00081
	v	18,24818	11,57407	7,08215	4,50450	2,85388	1,80505	1,27421	0,88464	0,59116
3	APd	0,16589	0,08367	0,04009	0,02032	0,01025	0,00516	0,00306	0,00177	0,00097
	v	21,89781	13,88889	8,49858	5,40541	3,42466	2,16606	1,52905	1,06157	0,70939
3,5	APd	0,19354	0,09761	0,04677	0,02371	0,01196	0,00602	0,00357	0,00206	0,00113
	v	25,54745	16,20370	9,91501	6,30631	3,99543	2,52708	1,78389	1,23850	0,82762
4	APd	0,22119	0,11156	0,00296	0,00150	0,00076	0,00001	0,00000	0,00000	0,00000
	v	29,19708	18,51852	0,62660	0,39854	0,25250	0,00213	0,00039	0,00027	0,00000
4,5	APd	0,24884	0,12550	0,06013	0,03048	0,01538	0,00774	0,00459	0,00265	0,00145
	v	32,84672	20,83333	12,74788	8,10811	5,13699	3,24910	2,29358	1,59236	1,06408
5	APd	0,02595	0,03253	0,04163	0,05216	0,06557	0,08244	0,09810	0,11775	0,14404
	v	3,42500	5,40000	8,82500	13,87500	21,90000	34,62500	49,05000	70,65000	105,72500
5,5	APd	0,01142	0,01431	0,01832	0,02295	0,02885	0,03627	0,04316	0,05181	0,06338
	v	1,50700	2,37600	3,88300	6,10500	9,63600	15,23500	21,58200	31,08600	46,51900
6	APd	0,33179	0,16734	0,08018	0,04064	0,02051	0,01031	0,00612	0,00354	0,00193
	v	43,79562	27,77778	16,99717	10,81081	6,84932	4,33213	3,05810	2,12314	1,41878
6,5	APd	0,35943	0,18128	0,08686	0,04403	0,02222	0,01117	0,00663	0,00383	0,00209
	v	47,44526	30,09259	18,41360	11,71171	7,42009	4,69314	3,31295	2,30007	1,53701
7	APd	0,38708	0,19523	0,09354	0,04742	0,02392	0,01203	0,00714	0,00413	0,00226
	v	51,09489	32,40741	19,83003	12,61261	7,99087	5,05415	3,56779	2,47700	1,65524
7,5	APd	0,41473	0,20917	0,10022	0,05080	0,02563	0,01289	0,00765	0,00442	0,00242
	v	54,74453	34,72222	21,24646	13,51351	8,56164	5,41516	3,82263	2,65393	1,77347
8	APd	0,44238	0,22311	0,10690	0,05419	0,02734	0,01375	0,00815	0,00472	0,00258
	v	58,39416	37,03704	22,66289	14,41441	9,13242	5,77617	4,07747	2,83086	1,89170
9	APd	0,49768	0,25100	0,12026	0,06096	0,03076	0,01547	0,00917	0,00531	0,00290
	v	65,69343	41,66667	25,49575	16,21622	10,27397	6,49819	4,58716	3,18471	2,12816
10	APd	0,55298	0,27889	0,13363	0,06774	0,03418	0,01719	0,01019	0,00590	0,00322
	v	72,99270	46,29630	28,32861	18,01802	11,41553	7,22022	5,09684	3,53857	2,36463

Sisteme PP-R

Pierderea de presiune în conductele drepte:

Formula d'arcy este utilizată pentru a calcula pierderea de presiune în conducte

$$\Delta P_d = (3 \cdot L / d_1) \cdot (p \cdot v / 2) \cdot 10^{-5} \text{ (bar)}$$

ΔP_d = Pierderea de presiune a conductei (bar)

3 = Coeficientul de frecare al conductei (pentru majoritatea

cazurilor 0,02)

L = Lungimea țevii (m)

d_1 = Diametrul interior al țevii (m)

p = densitatea fluidului (kg/m³)

V = viteza de curgere (m/s)

D = Diametrul exterior al țevii (m)

S = Grosimea peretelui (mm)

q = Debitul (L/S)

Montarea țevelor

Țevile din sol trebuie izolate împotriva izolației termice și a coroziunii.

Trebuie evitată pătrunderea umidității și a apei prin conductele subterane și materialul izolan.

Apa din conductele de serviciu îngropate poate fi poluată de apele uzate. Astfel, în cazul în care distanța dintre conductele de apă potabilă și cele uzate nu depășește 1 m, prima nu trebuie așezată mai adânc decât cea din urmă. Distanța liberă minimă dintre conductele de apă potabilă și alte conducte trebuie să fie de 0,2 m. În cazul în care această distanță nu poate fi menținută, trebuie luate măsuri de protecție (de exemplu, închiderea unei conducte într-o conductă).

Țevile încorporate într-un element de construcție (de exemplu, perete sau podea) trebuie să fie înfășurate sau acoperite corespunzător, astfel încât să se asigure că țeava și elementul de construcție nu sunt în contact direct.

Test Procedure (DIN 1988-2)

Instalația finită se filtrează și se aspiră pentru a fi umplută cu apă în vederea începerii testării.

Încercarea presiunii se efectuează în două etape, prima etapă fiind suficientă pentru secțiuni mai mici ale sistemului (de exemplu, pentru testarea conductelor de alimentare și ramificație în încăperi umede).

- În prima etapă, se produce de două ori o presiune de încercare egală cu presiunea de lucru admisă plus 5 bari într-un interval de 30 de minute la intervale de 10 minute. Se verifică apoi dacă, pe o perioadă suplimentară de 30 de minute, presiunea a scăzut cu mai mult de 0,6 bar (cu o rată de 0,1 bar pe minut) și dacă s-au produs scurgeri.
- A doua etapă urmează primei etape fără interval și durează două ore. Apoi, se verifică dacă presiunea a scăzut cu mai mult de 0,2 bari și dacă conductele prezintă semne de scurgere.

Sisteme PP-R

-# Puncte la care trebuie să acordați atenție la instalarea țevilor și fittingurilor din polipropilenă

- Nu expuneți țevile și fittingurile la soare. Protejați țevile împotriva obiectelor dure și ascuțite.
Nu utilizați țevi deteriorate accidental pentru instalare.
- Îndoiiți conductele cu aer cald. Nu folosiți niciodată focul când încălziți conductele.
- Țevile și fittingurile care trebuie instalate trebuie să fie curate.
- Tăiați țevile, perpendiculare pe axa țevii cu o foarfecă adecvată, nu utilizați alte obiecte ascuțite care pot provoca impurități în țevi.
- Marcați lungimea de sudură pe țeavă înainte de sudare.
- Informații despre procesul de sudare (timpul de încălzire, timpul de așteptare, timpul de răcire etc.) În catalogul producătorului.
- Protejați țevile și fittingurile din polipropilenă unde apa poate îngheța. Expansiunea datorată înghețării apei în interiorul conductei o poate deteriora.
- După bărbieritul stratului de aluminiu, asigurați-vă că nu există părți din aluminiu pe suprafața de sudare, altfel va provoca scurgeri.
- Vremea rece slăbește rezistența polipropilenei împotriva loviturilor și devine fragilă.
- Protejați conductele împotriva loviturilor atunci când există riscul de îngheț.
- Pentru a preveni scurgerile în instalația dvs., utilizați benzi de teflon cu fittingurile filetate.
- Utilizați teflon pentru etanșare la asamblarea pieselor filetate și nu supraîncărcați pentru a o înșuruba. Dacă lenjeria este utilizată ca material de etanșare; Trebuie avut grijă să nu se înfășoare prea mult. În caz de utilizare excesivă, inserțiile din alamă sau alte părți din alamă pot provoca oboseală, fisuri sau rupere în timp și separarea plasticului și metalului unul de celălalt.
- Înainte de instalare, produsele care urmează să fie utilizate trebuie verificate vizual, dacă există fisuri, rupte etc. defectele trebuie returnate companiei noastre pentru înlocuire fără a utiliza produsul.
- După terminarea instalării, produsele din sistem trebuie testate pentru scurgeri. Dacă există scurgeri, produsele trebuie returnate companiei noastre pentru a fi înlocuite cu una nouă.

Notă: Produsele care nu au fost verificate și testate înainte și după instalare sunt excluse din garanție. Orice daune care decurg din acest motiv sunt responsabilitatea companiei de instalare.

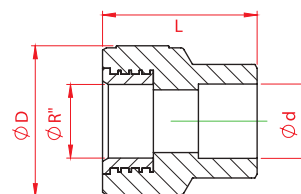
Definiții coduri de culori

White 	Green 	Grey 	Black 	Brown 
3202-XXX-0X0000	3201-XXX-0X0000	3203-XXX-0X0000	3205-XXX-0X0000	3204-XXX-0X0000

- Toate fittingurile și țevile din PP sunt disponibile în alb / gri / verde.
- Presiune nominală: PN25 pentru fittinguri.
- Cantitățile de ambalaje pot fi modificate fără notificare prealabilă.

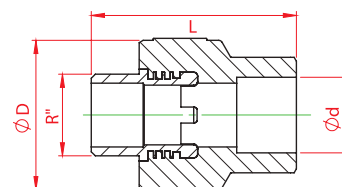
Mufe Filet interior

Cod	Dimensiune	d	R"	D	L
3222-nfo-200b00	ø20 x 1/2"	19	1/2"	38,5	39,5
3222-nfo-200c00	ø20 x 3/4"	19	3/4"	42,5	37
3222-nfo-250b00	ø25 x 1/2"	24	1/2"	37,5	36,5
3222-nfo-250c00	ø25 x 3/4"	24	3/4"	44	38,5
3222-nfo-320b00	ø32 x 1/2"	31	1/2"	47,5	40,5
3222-nfo-320c00	ø32 x 3/4"	31	3/4"	47,5	40,5
3222-nfo-321000	ø32 x 1"	31	1"	53	44



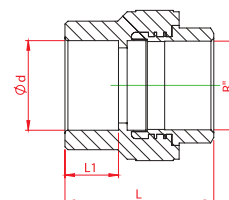
Mufe Filet exterior

Cod	Dimensiune	d	R"	D	L
3222-nmo-200b00	ø20 x 1/2"	19	1/2"	37	46,5
3222-nmo-200c00	ø20 x 3/4"	19	3/4"	42,5	49,5
3222-nmo-250b00	ø25 x 1/2"	24	1/2"	37,5	49
3222-nmo-250c00	ø25 x 3/4"	24	3/4"	42	49,5
3222-nmo-320b00	ø32 x 1/2"	31	1/2"	47,5	52
3222-nmo-320c00	ø32 x 3/4"	31	3/4"	47,5	52,5
3222-nmo-321000	ø32 x 1"	31	1"	48	53,5



Mufe Filet interior

Cod		d	R"	L1	L
3222-nfo-321006	ø32 x 1"	31	1"	18	56
3222-nfo-401a06	ø40 x 1 1/4"	39	1 1/4"	20,5	58,5
3222-nfo-501b06	ø50 x 1 1/2"	48,5	1 1/2"	23,5	63
3222-nfo-632006	ø63 x 2"	61,5	2"	27,5	73
3222-nfo-752b06	ø75 x 2 1/2"	73,5	2 1/2"	30	77,5
3222-nfo-903006	ø90 x 3"	88,5	3"	33	93,5
3222-nfo-110406	ø110 x 4"	108,5	4"	37	100



Mufe Filet exterior

Cod		d	R"	L1	L
3222-nmo-321006	ø32 x 1"	31	1"	18	62,5
3222-nmo-401a06	ø40 x 1 1/4"	39	1 1/4"	20,5	71
3222-nmo-501b06	ø50 x 1 1/2"	48,5	1 1/2"	23,5	76
3222-nmo-632006	ø63 x 2"	61,5	2"	27,5	88
3222-nmo-752b06	ø75 x 2 1/2"	73,5	2 1/2"	30	99
3222-nmo-903006	ø90 x 3"	88,5	3"	33	116
3222-nmo-110406	ø110 x 4"	108,5	4"	37	128

