

İçme suyu temini için boru sistemi

aquatherm **green**

Montaj ilkeleri

aquatherm green Montaj esasları

Sabitleme tekniği

aquatherm boruları için boru kelepçeleri plastik borunun dış çapına göre boyutlandırılmalıdır.

Sabitleme malzemesinin boru yüzeyine mekanik hasar vermemesine dikkat edin (aquatherm boru kelepçeleri Art.-No.: 9600060516 – 9600060660).

Tüm borular yalnızca aquatherm'in yeşil kauçuk bileşimli bağlantı elemanları, uzama ara parçaları veya aquatherm ve/veya projenin Hidrolik Danışmanınca eşdeğer görülen/onaylanan elemanlarla sabitlenmelidir.

Boru montajında temel olarak, bağlantı malzemesinin ne olarak kullanıldığı ayırt edilmelidir:

- sabit nokta veya
- kayar nokta.

Sabit noktalar

Sabit noktalar belirlenerek boru hatları ayrı bölümlere ayrılır. Bu, borunun kontrolsüz hareketini önler.

Prensip olarak sabit noktalar, aquatherm borularının uzama kuvvetlerini ve olası ek yükleri karşılayacak şekilde ölçülmeli ve monte edilmelidir.

Dişli çubuk veya dişli vida kullanımında tavandan sarkma mümkün olduğunca kısa olmalıdır. Sallanan kelepçeler sabit nokta olarak kullanılmamalıdır.

Temel olarak dikey dağıtımlar yapılabilir. Kolon hatları uzama kolu gerektirmez, yeter ki sabit noktalar bir branşmanın hemen öncesinde veya sonrasında bulunsun.

Borunun lineer uzamasından kaynaklanan kuvvetleri karşılamak için yeterli ve sağlam kelepçe ve bağlantılar olmalıdır.

aquatherm boru kelepçeleri belirtilen tüm gereklilikleri karşılar ve – aşağıdaki montaj talimatları dikkate alındığında – sabit nokta montajları için mükemmeldir.

Kayar noktalar

Kayar kelepçeler, boruya zarar vermeden aksel boru hareketlerine izin vermelidir.

Kayar kelepçe yerleşiminde, boru hatlarının hareketinin kelepçelerin yanına monte edilen ek parçalar veya armatürlerce engellenmediğinden emin olunmalıdır.

aquatherm boru kelepçelerinin ses yalıtım ekinde ekstra düz ve kaygan bir yüzey bulunur.

Lineer uzamanın hesaplanması

Sembol	Anlamı	Değer	Birim
ΔL	Lineer uzama		[mm]
$\alpha_{\text{green MF}}$	lineer uzama katsayısı aquatherm fiber kompozit borular	0,035	mm/m K
α_{green}	lineer uzama katsayısı aquatherm PP-R borular	0,15	mm/m K
L	Boru uzunluğu		[m]
T_B	İşletme sıcaklığı		°C
T_M	Montaj sıcaklığı		°C
ΔT	İşletme ve montaj sıcaklığı arasındaki sıcaklık farkı ($\Delta T = T_B - T_M$)		K

Lineer uzama hesaplama formülü

$$\Delta L = \alpha \times L \times \Delta T$$

Örnek

$$\begin{aligned} \Delta L &= \alpha \times L \times \Delta T \\ &= 0,035 \text{ mm/m K} \times 25 \text{ m} \times 40 \text{ K} \\ &= 35 \text{ mm} \end{aligned}$$

Montaj önerileri

aquatherm boru kelepçeleri sabit nokta ve kayar nokta montajları için mükemmel uyumludur.

Mesafe halkalarının kullanımı boru tipine

bağlıdır.

Lineer uzama

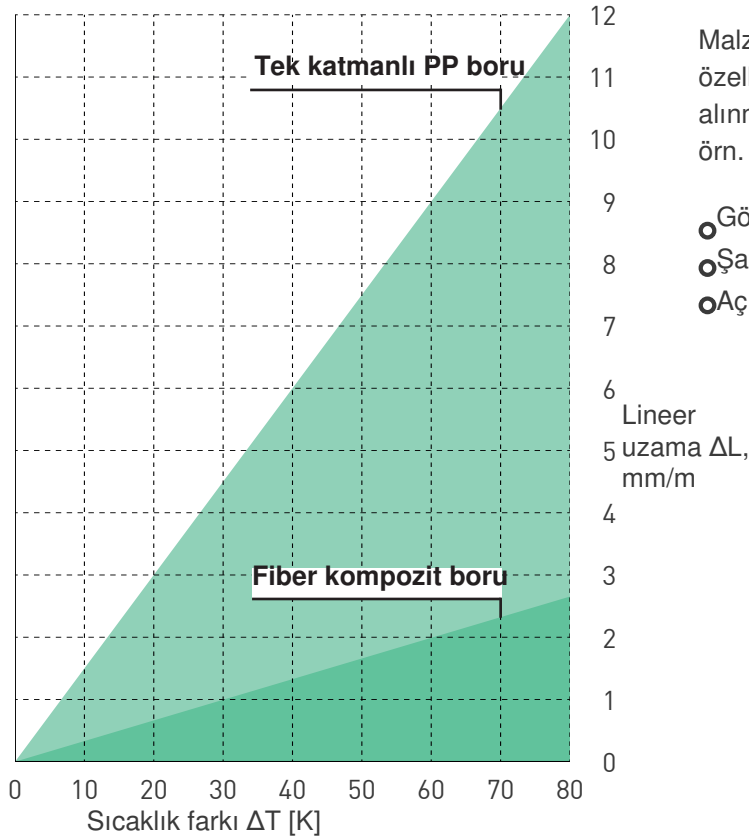
Boruların lineer uzaması, işletme sıcaklığı ile montaj sıcaklığı arasındaki farka bağlıdır:

$$\Delta T = T_{\text{İşletme sıcaklığı}} - T_{\text{Montaj sıcaklığı}}$$

Bu nedenle soğuk su borularında pratikte lineer uzama yoktur.

Malzemenin ısıya bağlı uzaması nedeniyle lineer uzama özellikle sıcak su ve ısıtma tesisatlarında dikkate alınmalıdır. Bu, montaj tiplerinin ayrımını gerektirir, örn.

- Gömme montaj
- Şaft içi montaj
- Açık montaj.



Açık montaj

Açıkta döşenen borularda (örn. bodrumda) iyi görünüm ve şekil kararlılığı önemlidir. Soğuk su için aquatherm borular ve sıcak su ile ısıtma tesisatları için aquatherm fiber kompozit borular bunu mümkün kılar. aquatherm kompozit boruların lineer uzama katsayısı α yalnızca

$$\alpha_{\text{green MF}} = 0,035 \text{ mm/mK}$$

olup metal boruların lineer uzamasıyla neredeyse aynıdır.

Stabilize edici bileşen içermeyen aquatherm boruların lineer uzama katsayısı

$$\alpha_{\text{green}} = 0,150 \text{ mm/mK}$$

aquatherm fiber kompozit borular için yeterli uzama alanı bırakılmalıdır (aşağıya bakınız). Uzun ve düz fiber kompozit borularda (40 m üzeri) uzama kompanzasyonu gereklidir.

Stabilize edici bileşen içermeyen aquatherm borularda uzama kompanzasyonu 10 m düz hattan sonra yapılmalıdır. Kompozit boru kolonları uzama kompanzasyonu olmadan rijit monte edilebilir.

Aşağıdaki formül, hesaplama örnekleri, veri tabloları ve diyagramlar lineer uzamanın belirlenmesine yardımcı olur. İşletme sıcaklığı ile maksimum veya minimum montaj sıcaklığı arasındaki fark, lineer uzama hesabı için esastır.

Gömme montaj

Gizli montajlarda aquatherm boruların uzamasının dikkate alınması genellikle gerekmez.

DIN 1988 veya EnEV (enerji tasarrufu yönetmeliği) uyarınca yalıtım, boru için yeterli uzama alanı sağlar. Uzamanın yalıtım içindeki hareket alanından büyük olması halinde, malzeme kalan uzamadan doğan gerilimi karşılar.

Aynı durum, güncel yönetmeliklere göre yalıtılması gerekmeyen borular için de geçerlidir.

Sıcaklığa bağlı lineer uzama, borunun zemine, betona veya sıvaya gömülmesiyle engellenir. Bundan doğan basma ve çekme gerilmeleri malzemenin kendisi tarafından karşılandığından kritik değildir.

Şaft içi montaj

Stabilizasyonlu veya stabilizasyonsuz aquatherm boruların lineer uzaması farklı olduğundan, kolonlardaki branşman boruları seçilen boru tipine göre monte edilmelidir.

aquatherm green boru MF

aquatherm fiber kompozit boruların dikey kolonlardaki lineer uzaması ihmal edilebilir.

Her branşman noktasının hemen öncesine bir sabit nokta konulması yeterlidir. Kolondaki tüm kelepçeler sabit nokta olarak monte edilmelidir (Şek. 1).

Genel olarak kolon hatları rijit, yani uzama parçası olmadan monte edilebilir. Bu, uzamayı sabit noktalar arasındaki mesafeye yönlendirir ve orada etkisizdir.

İki sabit nokta arasındaki maksimum mesafe için bkz. sayfa 12 vd.

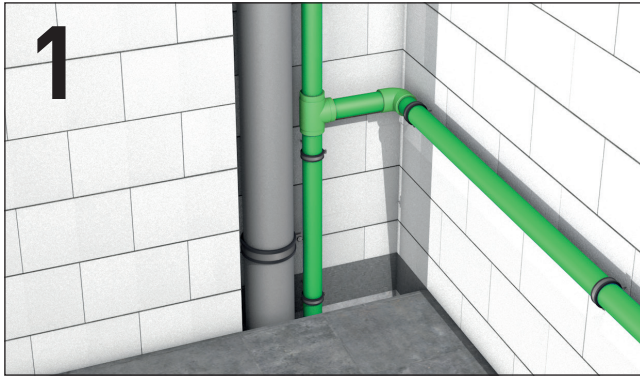
Stabilize edici bileşen (fiber) içermeyen aquatherm borularla kolon montajı, kolonun lineer uzamasını karşılayacak kadar elastik bir branşman borusu gerektirir.

Bu, kolonun şaft içine uygun şekilde sabitlenmesiyle sağlanabilir (Şek. 2).

Yeterince büyük bir boru kılıfı branşman borusuna da yeterli esneklik sağlar (Şekil 3).

Ayrıca bir yaylanma kolu montajı da uygun elastikiyeti sağlar (Şek. 4).

aquatherm boruları duvar ve tavandan geçirilirken yangın korumasına uyulmalıdır



Sabit nokta kelepçesinin konumlandırılması



Kolonun şaft içine uygun yerleşimi



Duvar geçişlerinde kılıf borusunun büyük boyutlandırılması



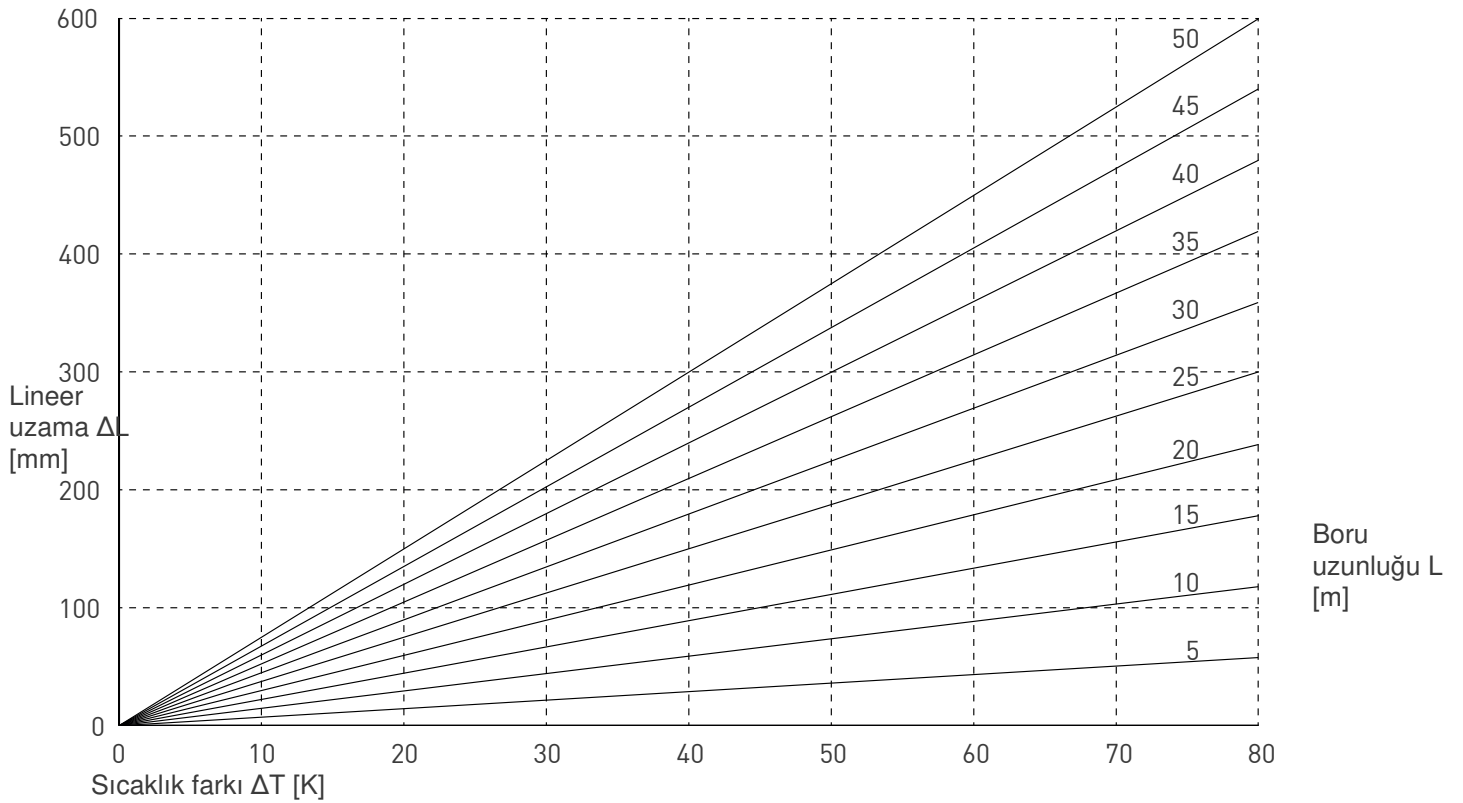
Yaylanma kolu montajı

Lineer uzama

aquatherm green S (fiber katmansız) Lineer uzama ΔL [mm] $\alpha_{\text{green}} = 0,150 \text{ mm} / \text{m K}$

Sıcaklık farkı $\Delta T = T_{\text{işletme sıcaklığı}} - T_{\text{Montaj sıcaklığı}}$

Boru uzunluğu	10 K	20 K	30 K	40 K	50 K	60 K	70 K	80 K
Lineer uzama ΔL (mm)								
5 m	8	15	23	30	38	45	53	60
10 m	15	30	45	60	75	90	105	120
15 m	23	45	68	90	113	135	158	180
20 m	30	60	90	120	150	180	210	240
25 m	38	75	113	150	188	225	263	300
30 m	45	90	135	180	225	270	315	360
35 m	53	105	158	210	263	315	368	420
40 m	60	120	180	240	300	360	420	480
45 m	68	135	203	270	338	405	473	540
50 m	75	150	225	300	375	450	525	600

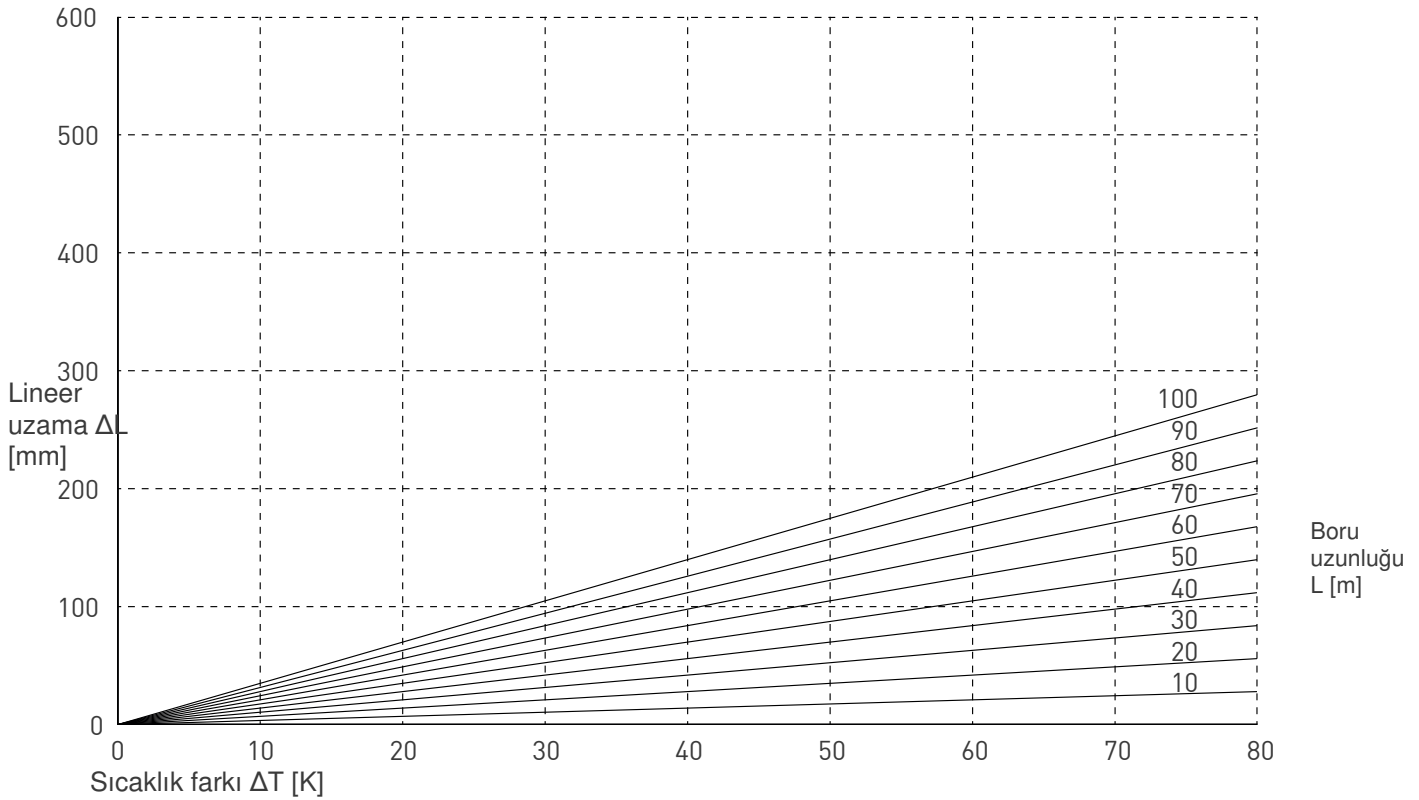


aquatherm green MF Lineer uzama ΔL [mm] $\alpha_{green} = 0,035 \text{ mm / m K}$

Farklı malzemelerin bütünleşmesi ve sıkı bağı sayesinde aquatherm fiber kompozit borular çok daha yüksek kararlılık sunar.

Lineer uzama, salt PP borulara göre 1/5 değerine düşer.

Sıcaklık farkı $\Delta T = T_{işletme}$ sıcaklığı - T_{Montaj} sıcaklığı								
Boru uzunluğu	10 K	20 K	30 K	40 K	50 K	60 K	70 K	80 K
Lineer uzama ΔL (mm)								
10 m	4	7	11	14	18	21	25	28
20 m	7	14	21	28	35	42	49	56
30 m	11	21	32	42	53	63	74	84
40 m	14	28	42	56	70	84	98	112
50 m	18	35	53	70	88	105	123	140
60 m	21	42	63	84	105	126	147	168
70 m	25	49	74	98	123	147	172	196
80 m	28	56	84	112	140	168	196	224
90 m	32	63	95	126	158	189	221	252
100 m	35	70	105	140	175	210	245	280



Uzama kolu

İşletme sıcaklığı ile montaj sıcaklığı arasındaki farktan kaynaklanan lineer uzama, farklı montaj teknikleriyle karşılanabilir.

Uzama kolu

Çoğu durumda borulardaki lineer uzamayı karşılamak için yön değişiklikleri kullanılabilir.

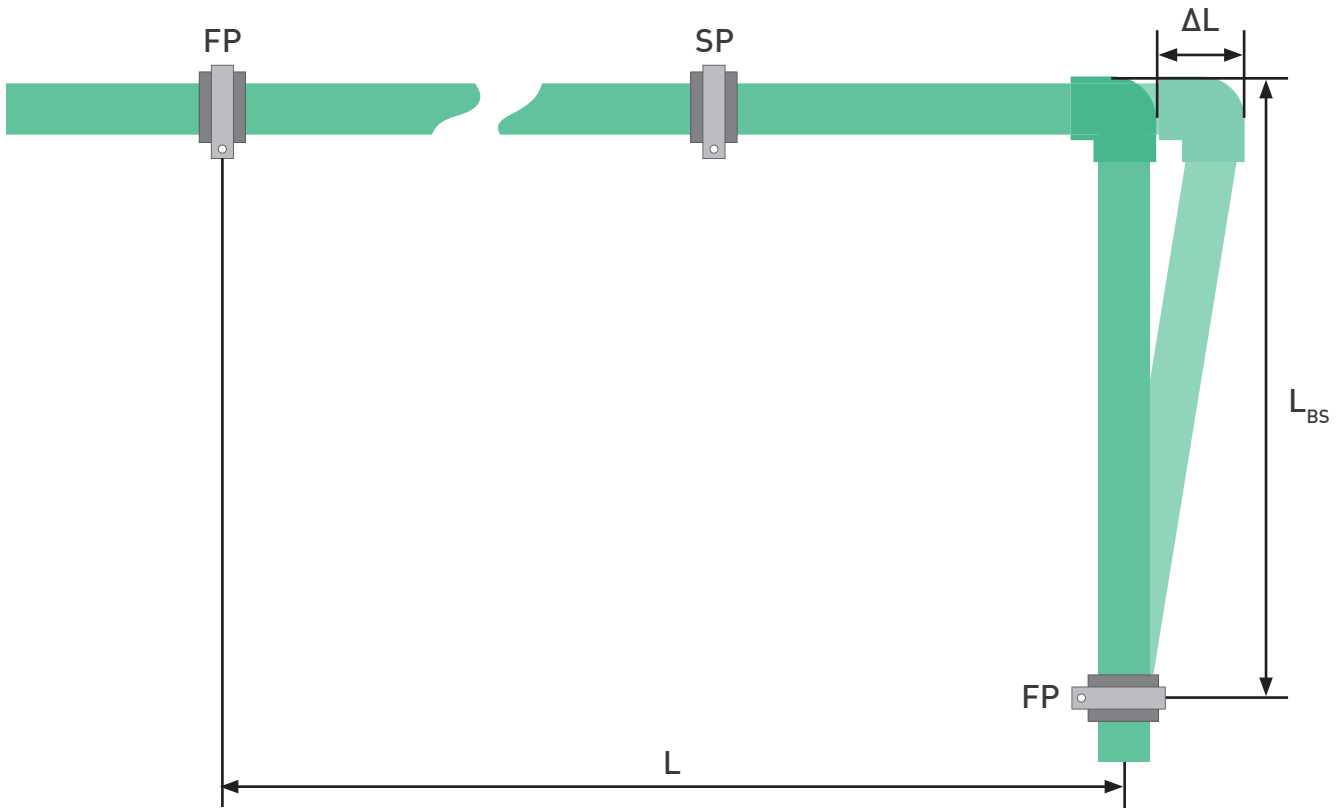
Uzama kolu değerleri doğrudan sonraki sayfalardaki tablo ve grafiklerden alınabilir.

Uzama kollarının hesabı

Sembol	Anlamı	Değer
K	Malzemeye özgü sabit	15
L_{BS}	Uzama kolu uzunluğu	[mm]
ΔL	Lineer uzama	[mm]
L	Boru uzunluğu	[m]
FP	Sabit nokta	
SP	Kayar nokta	

Uzama kolu uzunluğu formülü

$$L_{BS} = K \times \sqrt{d \times \Delta L}$$



Uzama kolu prensibinin şematik gösterimi

Ön germe / Körüklü kompensatör

Uzama omegası

Lineer uzama yön değişikliğiyle karşılanamıyorsa, uzun ve düz boru hatlarında bir uzama omegası gerekir.

Uzama kolu uzunluğu LBS'ye ek olarak boru omegasının genişliği Amin de dikkate alınmalıdır.

Ön germe

Yerin kısıtlı olduğu durumlarda toplam genişlik Amin ve bükme tarafının uzunluğu kısaltılabilir **LBSV ön germeyle kısılr.**

Dikkatle planlanıp uygulanan ön gerilmeli montajlar, lineer uzama neredeyse görünmediği için görsel olarak kusursuz bir montaj sağlar.

Uzama omegasının hesabı

Sembol	Anlamı	Değer
K	Malzemeye özgü sabit	15
L_{BS}	Uzama kolu uzunluğu	[mm]
ΔL	Lineer uzama	[mm]
L	Boru uzunluğu	[m]
A_{min}	Uzama kolu genişliği	[mm]
SM	Emniyet payı	150 mm
FP	Sabit nokta	
SP	Kayar nokta	

Uzama omegası boyutu formülü

$$A_{min} = 2 \times \frac{\Delta L}{2} + SM$$

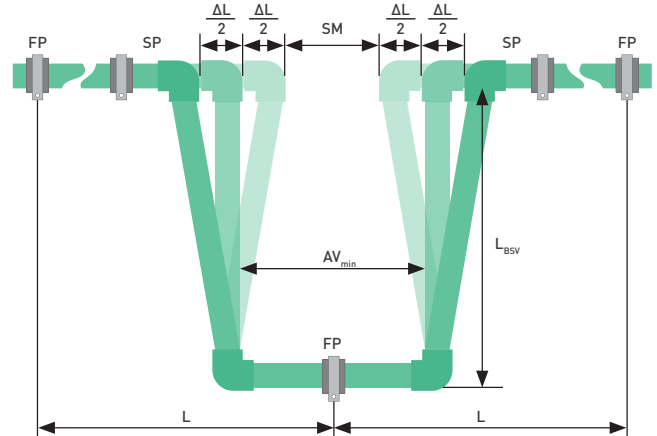
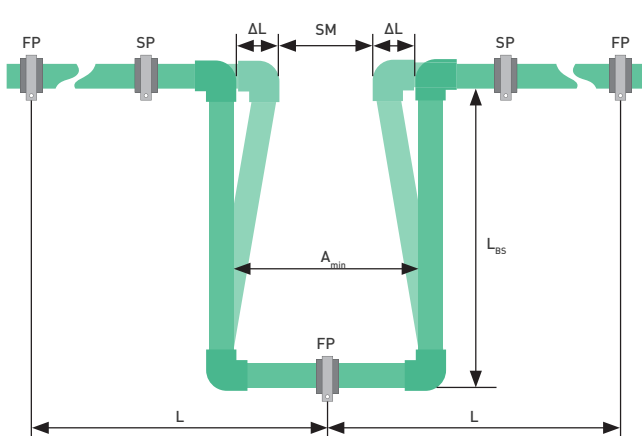
Uzama omegasının genişliği Amin en az 210 mm olmalıdır.

Körüklü kompensatörün hesabı

Sembol	Anlamı	Değer
K	Malzemeye özgü sabit	15
L_{BSV}	Uzama kolu uzunluğu	[mm]
ΔL	Lineer uzama	[mm]
L	Boru uzunluğu	[m]
AV_{min}	Uzama kolu genişliği	[mm]
SA	Emniyet payı	150 mm
FP	Sabit nokta	
SP	Kayar nokta	

Ön gerilmeli uzama omegası boyutu formülü

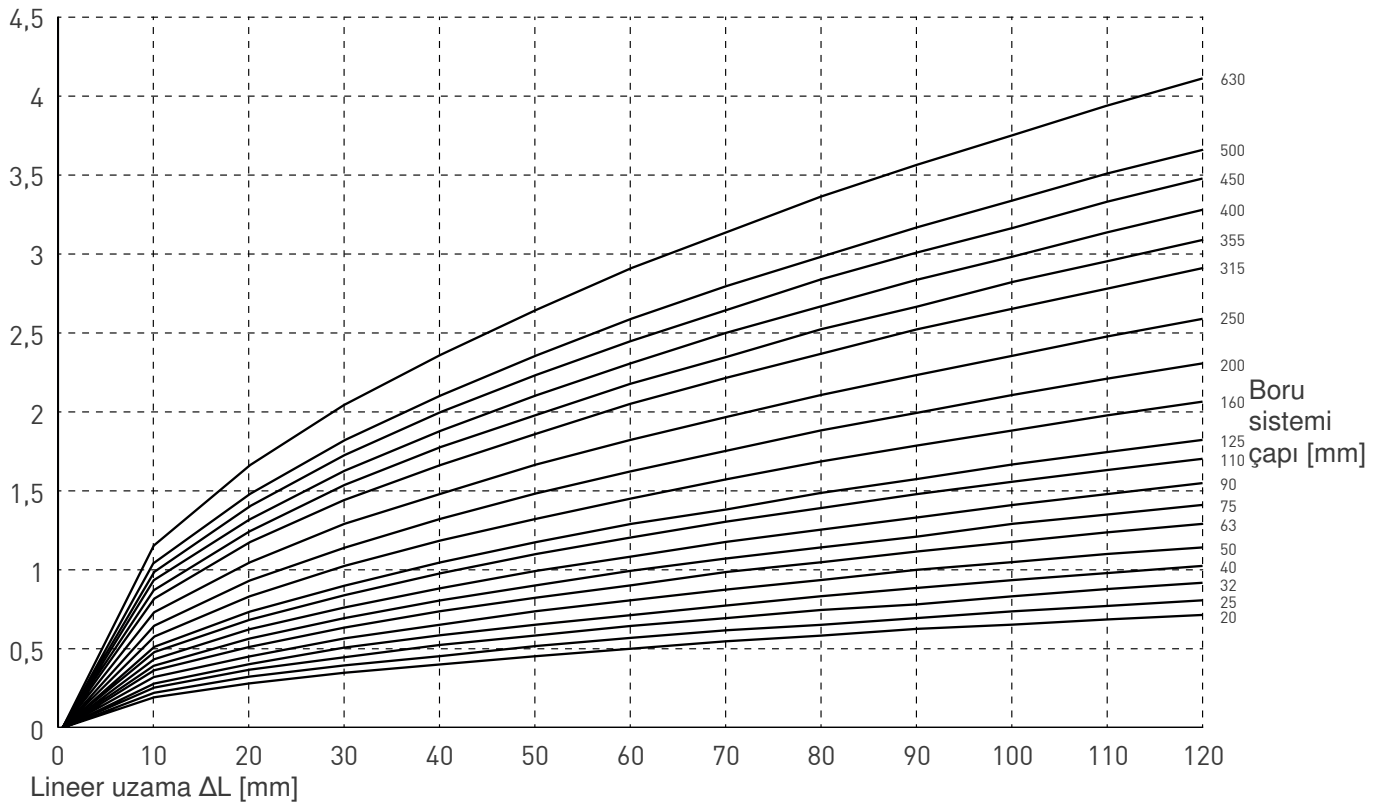
$$L_{BSV} = K \times \sqrt{d \times \frac{\Delta L}{2}}$$



Uzama kolu uzunluğu

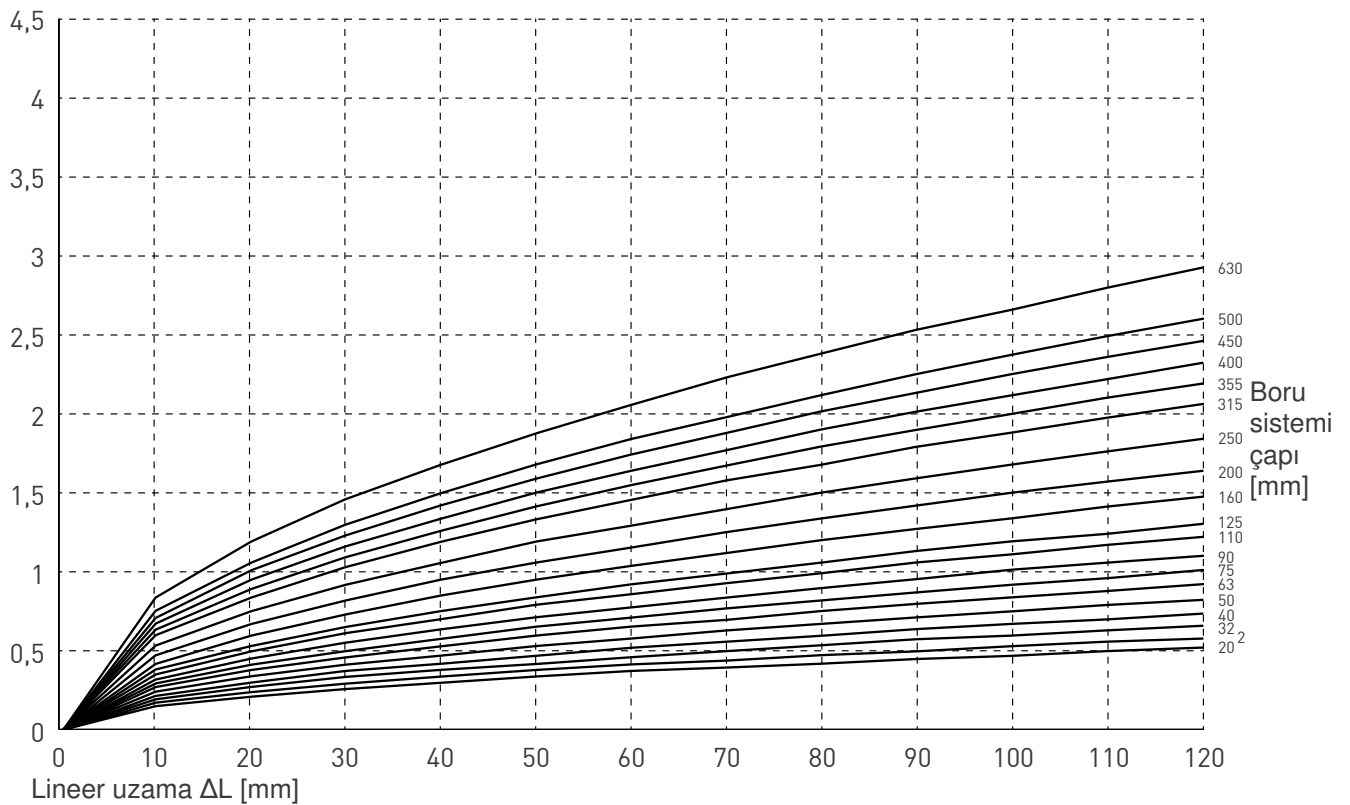
Uzama kolu uzunluğunun belirlenmesi

Çap boru sistemi	Lineer uzama (mm)											
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Uzama kolu uzunluğu, metre (m)												
20 mm	0,21	0,30	0,37	0,42	0,47	0,52	0,56	0,60	0,64	0,67	0,70	0,73
25 mm	0,24	0,34	0,41	0,47	0,53	0,58	0,63	0,67	0,71	0,75	0,79	0,82
32 mm	0,27	0,38	0,46	0,54	0,60	0,66	0,71	0,76	0,80	0,85	0,89	0,93
40 mm	0,30	0,42	0,52	0,60	0,67	0,73	0,79	0,85	0,90	0,95	0,99	1,04
50 mm	0,34	0,47	0,58	0,67	0,75	0,82	0,89	0,95	1,01	1,06	1,11	1,16
63 mm	0,38	0,53	0,65	0,75	0,84	0,92	1,00	1,06	1,13	1,19	1,25	1,30
75 mm	0,41	0,58	0,71	0,82	0,92	1,01	1,09	1,16	1,23	1,30	1,36	1,42
90 mm	0,45	0,64	0,78	0,90	1,01	1,10	1,19	1,27	1,35	1,42	1,49	1,56
110 mm	0,50	0,70	0,86	0,99	1,11	1,22	1,32	1,41	1,49	1,57	1,65	1,72
125 mm	0,53	0,75	0,92	1,06	1,19	1,30	1,40	1,50	1,59	1,68	1,76	1,84
160 mm	0,60	0,85	1,04	1,20	1,34	1,47	1,59	1,70	1,80	1,90	1,99	2,08
200 mm	0,67	0,95	1,16	1,34	1,50	1,64	1,77	1,90	2,01	2,12	2,22	2,32
250 mm	0,75	1,06	1,30	1,50	1,68	1,84	1,98	2,12	2,25	2,37	2,49	2,60
315 mm	0,84	1,19	1,46	1,68	1,88	2,06	2,23	2,38	2,53	2,66	2,79	2,92
355 mm	0,89	1,26	1,55	1,79	2,00	2,19	2,36	2,53	2,68	2,83	2,96	3,10
400 mm	0,95	1,34	1,64	1,90	2,12	2,32	2,51	2,68	2,85	3,00	3,15	3,29
450 mm	1,01	1,42	1,74	2,01	2,25	2,46	2,66	2,85	3,02	3,18	3,34	3,49
500 mm	1,06	1,50	1,84	2,12	2,37	2,60	2,81	3,00	3,18	3,35	3,52	3,67
630 mm	1,19	1,68	2,06	2,38	2,66	2,92	3,15	3,37	3,57	3,76	3,95	4,12



Ön gerilmeli uzama kolu uzunluğunun belirlenmesi

Çap boru sistemi	Lineer uzama (mm)											
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Ön gerilmeli uzama kolu uzunluğu, metre (m)												
20 mm	0,15	0,21	0,26	0,30	0,34	0,37	0,40	0,42	0,45	0,47	0,50	0,52
25 mm	0,17	0,24	0,29	0,34	0,38	0,41	0,44	0,47	0,50	0,53	0,56	0,58
32 mm	0,19	0,27	0,33	0,38	0,42	0,46	0,50	0,54	0,57	0,60	0,63	0,66
40 mm	0,21	0,30	0,37	0,42	0,47	0,52	0,56	0,60	0,64	0,67	0,70	0,73
50 mm	0,24	0,34	0,41	0,47	0,53	0,58	0,63	0,67	0,71	0,75	0,79	0,82
63 mm	0,27	0,38	0,46	0,53	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,84	0,88	0,92
75 mm	0,29	0,41	0,50	0,58	0,65	0,71	0,77	0,82	0,87	0,92	0,96	1,01
90 mm	0,32	0,45	0,55	0,64	0,71	0,78	0,84	0,90	0,95	1,01	1,06	1,10
110 mm	0,35	0,50	0,61	0,70	0,79	0,86	0,93	0,99	1,06	1,11	1,17	1,22
125 mm	0,38	0,53	0,65	0,75	0,84	0,92	0,99	1,06	1,13	1,19	1,24	1,30
160 mm	0,42	0,60	0,73	0,85	0,95	1,04	1,12	1,20	1,27	1,34	1,41	1,47
200 mm	0,47	0,67	0,82	0,95	1,06	1,16	1,25	1,34	1,42	1,50	1,57	1,64
250 mm	0,53	0,75	0,92	1,06	1,19	1,30	1,40	1,50	1,59	1,68	1,76	1,84
315 mm	0,60	0,84	1,03	1,19	1,33	1,46	1,58	1,68	1,79	1,88	1,97	2,06
355 mm	0,63	0,89	1,09	1,26	1,41	1,55	1,67	1,79	1,90	2,00	2,10	2,19
400 mm	0,67	0,95	1,16	1,34	1,50	1,64	1,77	1,90	2,01	2,12	2,22	2,32
450 mm	0,71	1,01	1,23	1,42	1,59	1,74	1,88	2,01	2,13	2,25	2,36	2,46
500 mm	0,75	1,06	1,30	1,50	1,68	1,84	1,98	2,12	2,25	2,37	2,49	2,60
630 mm	0,84	1,19	1,46	1,68	1,88	2,06	2,23	2,38	2,53	2,66	2,79	2,92



Askı aralıkları

Askı aralıkları plastik boru montajında önemli rol oynar ve borunun sabit mesnet veya yapılara oturduğu mesnet noktaları arasındaki mesafeyi ifade eder. Bu mesafe, borunun gerekli yapısal bütünlüğü koruması ve yükleri taşıyabilmesi için kritiktir.

Sabit nokta

Sabit nokta, borunun desteklendiği ve eksenel yönde (boru boyunca) harekete izin verilmeyen tanımlı bir noktadır. Sabit noktalar genellikle boru uçlarına veya duvar, kolon gibi sabit yapılara yerleştirilir. Sabit noktalar arasındaki destek mesafesi dolayı sıyla bu sabit destek noktaları arasındaki mesafedir.

Kayar nokta

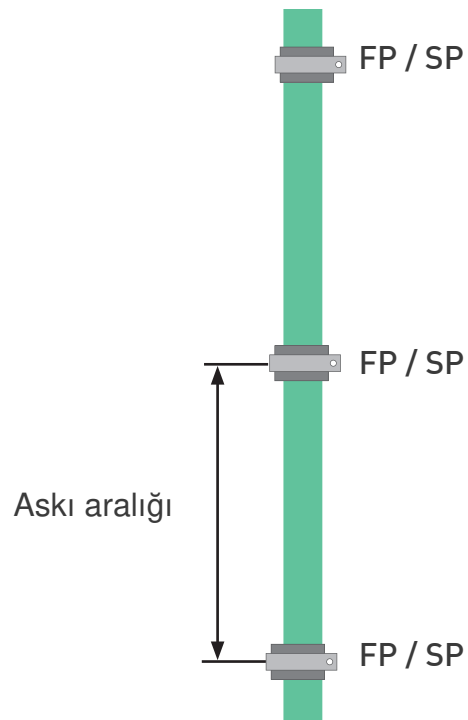
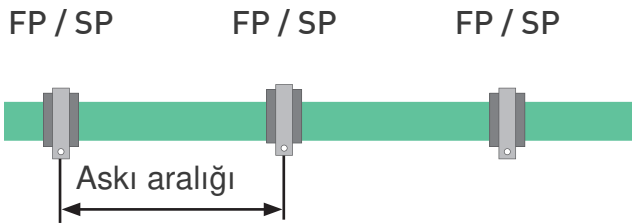
Buna karşılık kayar nokta, borunun sınırlı eksenel hareketine izin verir. Bu nokta kayar yatak veya kayar destek olarak tasarlanabilir. Kayar noktalar arasındaki destek açıklığı da bu noktalar arasındaki mesafedir; ancak boru bu destek açıklığı içinde eksenel olarak hareket edebilir.

Düşey borular

Dikey döşenen aquatherm green borularında kelepçe aralıkları, destek aralığı değerlerine göre yakl. %20 artırılabilir.

Etiket Sözlük

FP	Sabit nokta
SP	Kayar nokta



Askı aralıklarının belirlenmesi

Sıcaklık farkı	Boru sistemi çapı d [mm]																		
	20	25	32	40	50	63	75	90	110	125	160	200	250	315	355	400	450	500	630
aquatherm green SDR 7,4 MF																			
0	120	140	160	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
20	90	105	120	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
30	90	10	120	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
40	85	95	110	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
50	85	95	110	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
60	80	90	105	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
70	70	80	95	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
aquatherm green SDR 9 MF PR																			
0	.	.	155	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
20	.	.	115	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
30	.	.	115	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
40	.	.	105	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
50	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
60	.	.	100	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
70	.	.	90	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
aquatherm green SDR 11 S (Soğuk su uygulaması, akışkan sıcaklığı 20 C°)																			
	60	75	90	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
aquatherm green SDR 11 MF																			
0	.	.	150	170	195	220	235	250	275	280	285	290	300	310	315	325	325	.	.
20	.	.	110	125	145	165	175	185	200	205	210	220	225	230	235	250	265	.	.
30	.	.	110	125	145	165	175	185	190	195	200	210	215	220	225	240	255	.	.
40	.	.	100	115	135	155	165	175	180	185	190	200	210	210	215	230	245	.	.
50	.	.	100	115	135	155	160	170	170	175	180	190	200	205	205	220	235	.	.
60	.	.	95	110	125	145	150	160	160	165	170	180	185	190	195	205	220	.	.
70	.	.	85	100	120	135	140	145	150	155	160	170	175	185	190	195	210	.	.
aquatherm green SDR 17,6 MF																			
0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	255	260	265	275	280	285	295	305	315	330
20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	185	190	200	205	210	215	230	240	255	280
30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	175	180	190	195	200	205	220	230	245	275
40	.	.	.	.	.	.	.	.	.	170	175	180	190	190	195	210	225	235	265
50	.	.	.	.	.	.	.	.	.	160	165	175	180	185	190	200	215	230	255
60	.	.	.	.	.	.	.	.	.	150	155	165	170	175	180	185	200	215	240
70	.	.	.	.	.	.	.	.	.	140	145	155	160	170	175	180	190	205	230

Sıcak su borularının ısı yalıtımı

Almanya'da binalarda enerji tasarruflu ısı koruması ve enerji tasarruflu tesisat tekniğine ilişkin yönetmelik (EnEV enerji tasarrufu yönetmeliği), sıcak su hatları ve armatürlerinin ısı yalıtımını düzenler.

Isıtılan odalarda veya aynı kullanıcının ısıtılan odaları arasındaki yapı bölümlerinde döşenen, ısı verimi açık kapama vanalarıyla kontrol edilebilen satır 1–4 merkezi ısıtma boruları için asgari yalıtım kalınlığı gerekmez.

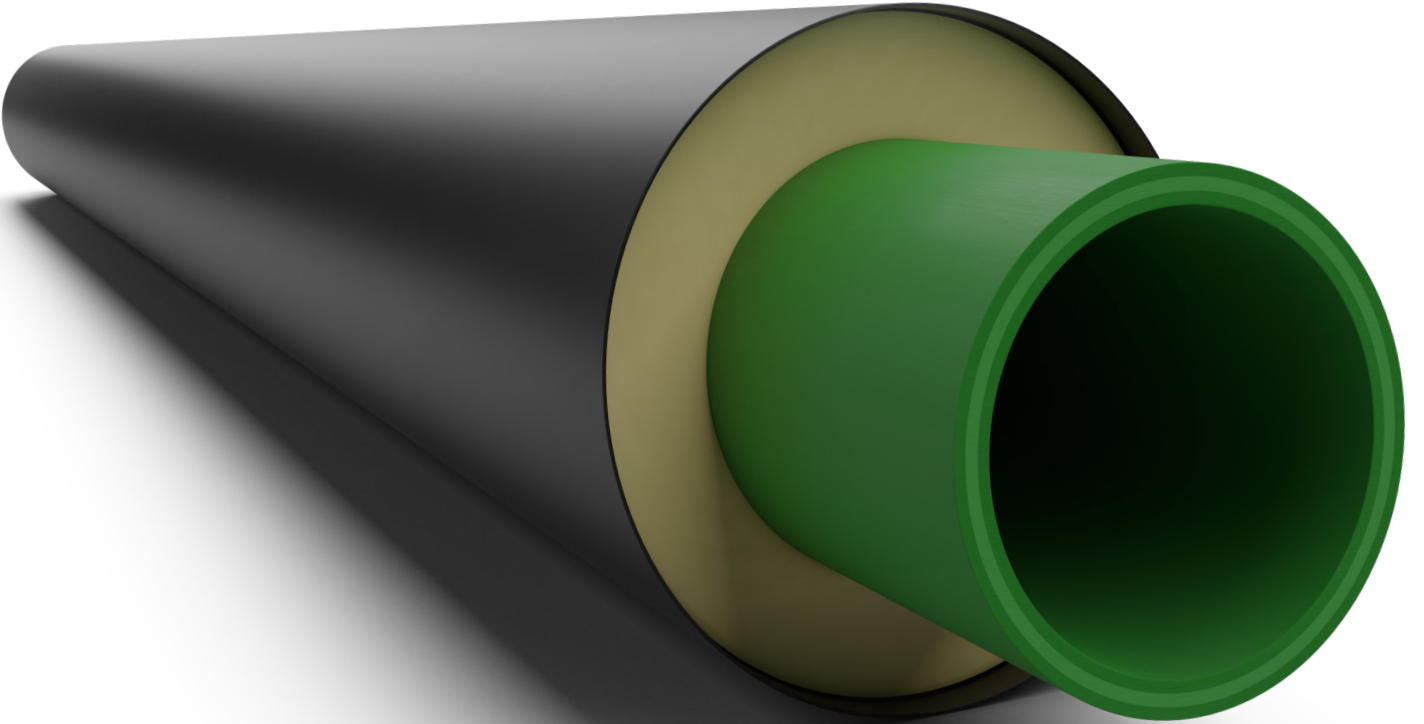
Bu, dairelerde sirkülasyonda olmayan ve ek elektrikli ısıtması bulunmayan, iç çapı 22 mm'ye kadar olan sıcak su boruları için de geçerlidir.

Isı iletkenliği $0.035 \text{ W} / (\text{m K})$ 'den farklı malzeme kullanıldığında minimum yalıtım kalınlığı buna göre dönüştürülmelidir.

Dönüştürme ve yalıtımın ısı iletkenliği için teknik kurallarda tanımlanan hesap yöntem ve değerleri uygulanmalıdır.

Isıtma dağıtım ve ısıtma boruları için tablodaki minimum yalıtım, boru et kalınlığının yalıtım etkisi dikkate alınarak, diğer yalıtım gereklilikleri için de aynı ısı kaybı sınırı garanti edildiği ölçüde azaltılabilir.

Soğutma boruları yoğuşmayı önlemek için uygun yalıtımla donatılmalıdır. Daha fazla bilgi için servis hattı mıza başvurun: +49 2722 950-200.



Kauçuk yalıtımın ısı iletkenliği 0,04 W/m K (akışkan sıcaklığı 5°C)

Nem	Ortam sıcaklığı										
	20 °C	22 °C	24 °C	26 °C	28 °C	30 °C	32 °C	34 °C	36 °C	38 °C	40 °C
Boyut 75 mm											
50 %		1	1	2	2	3	3	4	4	5	5
60 %	2	3	3	4	5	5	6	7	7	8	8
70 %	5	6	7	8	8	9	10	11	12	13	13
80 %	9	11	12	14	15	17	18	19	20	21	22
Boyut 110 mm											
50 %				1	2	2	3	3	4	4	4
60 %	1	2	3	3	4	5	5	6	7	7	8
70 %	4	5	6	7	8	9	10	10	11	12	13
80 %	9	11	12	14	15	17	18	19	20	21	22
Boyut 160 mm											
50 %						1	1	2	2	3	3
60 %		1	1	2	3	4	4	5	5	6	7
70 %	3	4	5	6	7	8	9	9	11	11	12
80 %	8	10	11	13	14	16	17	19	20	21	22

Isı Yalıtım Yönetmeliği

EnEV 2019, §14, Ek 5, Tablo 1'den
Isı dağıtım ve sıcak su boruları, soğuk dağıtım ve soğuk su boruları ile ek parçaların ısı yalıtımı

Satır	Boru / ek parça türü	0,035 W/(mK) ısı iletkenliğine göre yalıtım katmanının asgari kalınlığı
1	İç çap 22 mm'ye kadar	20 mm
2	İç çap 22 mm üzeri, 35 mm'ye kadar	30 mm
3	İç çap 35 mm üzeri, 100 mm'ye kadar	İç çapa eşit
4	İç çap 100 mm üzeri	100 mm
5	Satır 1–4'e göre hatlar ve ek parçalar: duvar ve tavan geçişlerinde, hat kesişme bölgelerinde, hat bağlantı noktalarında, merkezi hat şebekesi dağıtıcılarında.	1 ila 4. satır gerekliliklerinin 1/2'si
6	1 ila 4. satırlara göre merkezi ısıtma sistemi boruları; 31 Ocak 2002'den sonra farklı kullanıcıların ısıtılan odaları arasındaki yapı elemanlarına döşenenler.	1 ila 4. satır gerekliliklerinin 1/2'si
7	Döşeme yapısı içindeki satır 6'ya göre hatlar	6 mm
8	Soğutma dağıtım ve soğutulmuş su hatları ile oda havalandırma ve iklimlendirme soğutma sistemlerinin ek parçaları	6 mm

§ 14 Paragraf 5 kapsamında ısı dağıtım ve sıcak su boruları dış havaya komşu ise, Tablo 1 Satır 1-4'e göre minimum kalınlığın iki katı ile yalıtılmalıdır.

Enerji Tasarrufu Yönetmeliği'ne göre yalıtım

Bu yönetmeliğe göre aquatherm boru ve ek parçaları da ısı olarak yalıtılmalıdır. fusiolen® polipropilenin ısı iletkenliği 0.15 W/(m K)'dir.

fusiolen®'in yüksek yalıtım değeri sayesinde yalıtım kalınlıkları metal borulara göre azaltılabilir.

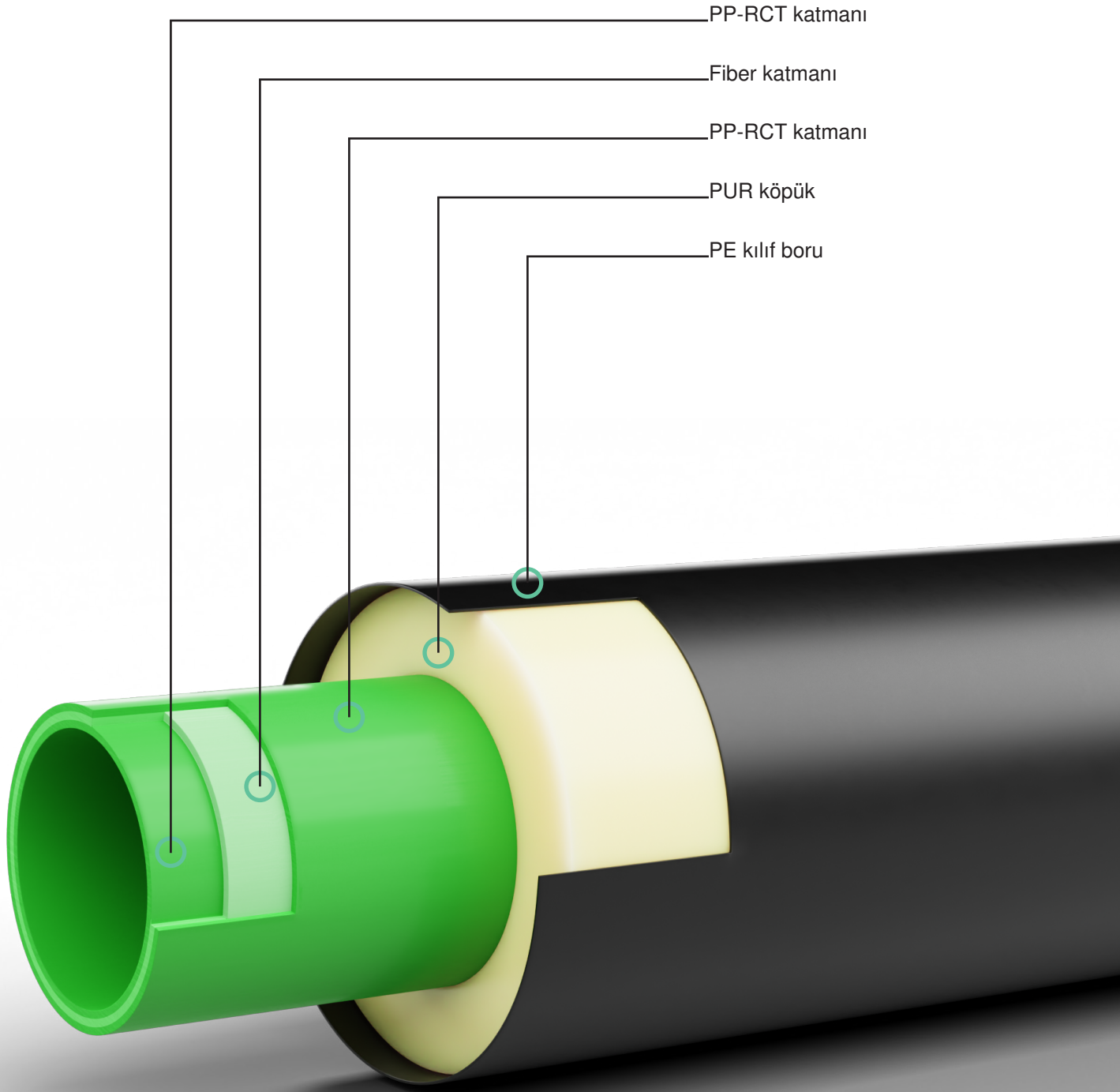
EnEV 2009 önerileri aşağıda listelenmiştir.

Ülkeye özgü standartlar bundan sapabilir ve dikkate alınmalıdır. Yerel ve işletme koşullarına bağlı olarak yalıtım kalınlığında yakl. %50 azaltma mümkündür.

EnEV 2009'a göre ısı dağıtım ve sıcak su boruları için ısı yalıtımı 0.035W/(mK) ısı iletkenliğine göre minimum yalıtım katmanı

Çap	%50 yalıtım katmanı	%100 yalıtım katmanı
20 mm	10 mm	20 mm
25 mm	10 mm	20 mm
32 mm	15 mm	30 mm
40 mm	15 mm	30 mm
50 mm	18 mm	35mm
63 mm	23 mm	45 mm
75 mm	28 mm	55 mm
90 mm	33 mm	65 mm
110 mm	40 mm	80 mm
125 mm	45 mm	90mm
160 mm	50 mm	100 mm
200 mm	50 mm	100 mm
250 mm	50 mm	100 mm
315 mm	50 mm	100 mm
355 mm	50 mm	100 mm
400 mm	50 mm	100 mm
450 mm	50 mm	100 mm
500 mm	50 mm	100 mm
630 mm	50mm	100 mm

Yalıtımlı aquatherm energy green yapısı



Sızdırmazlık testi

Tüm PP-R borular suyla basınç testine tabi tutulmalı, test basıncı 10 bar olmalıdır.

aquatherm PP-R boruların malzeme özellikleri, basınç testi sırasında boruda genleşmeye yol açar.

aquatherm PP-R borularının ısı uzama katsayıları nedeniyle sonuç üzerinde ek bir etki oluşur. Boru ile test akışkanı arasındaki sıcaklık farkları basınç değişimlerine yol açar.

10 K'lık sıcaklık değişimi 0.5 ila 1 bar basınç sapma sına karşılık gelir. Bu nedenle aquatherm PP-R borulu sistemlerin basınç testinde test akışkanının sabit sıcaklıkta tutulması hedeflenmelidir.

Basınç testi ön, ana ve son test olarak yapılmalıdır. Ön testte boruları girmek/rahatlatmak için 3 x 5 dakika boyunca 18 bar* sistem basıncı uygulanır.

Çevrimler arasında boru hattının basıncı boşaltılmalıdır. Ön testin hemen ardından ana test yapılmalıdır.

Testin süresi 15 dakikadır ve test basıncı (10 bar) 0.5 bar'dan fazla düşmemelidir. Ön ve ana testlerin tamamlanmasından sonra son test yapılmalıdır.

Ana test sonunda okunan test basıncı 0.5 bar'dan fazla düşmemelidir. Test basınçlarının ölçümü Ölçüm için 0.1 bar'lık basınç değişimini kusursuz okumaya imkan veren bir manometre kullanılmalıdır.

Mümkünse manometre boru sisteminin en alçak noktasına yerleştirilmelidir.

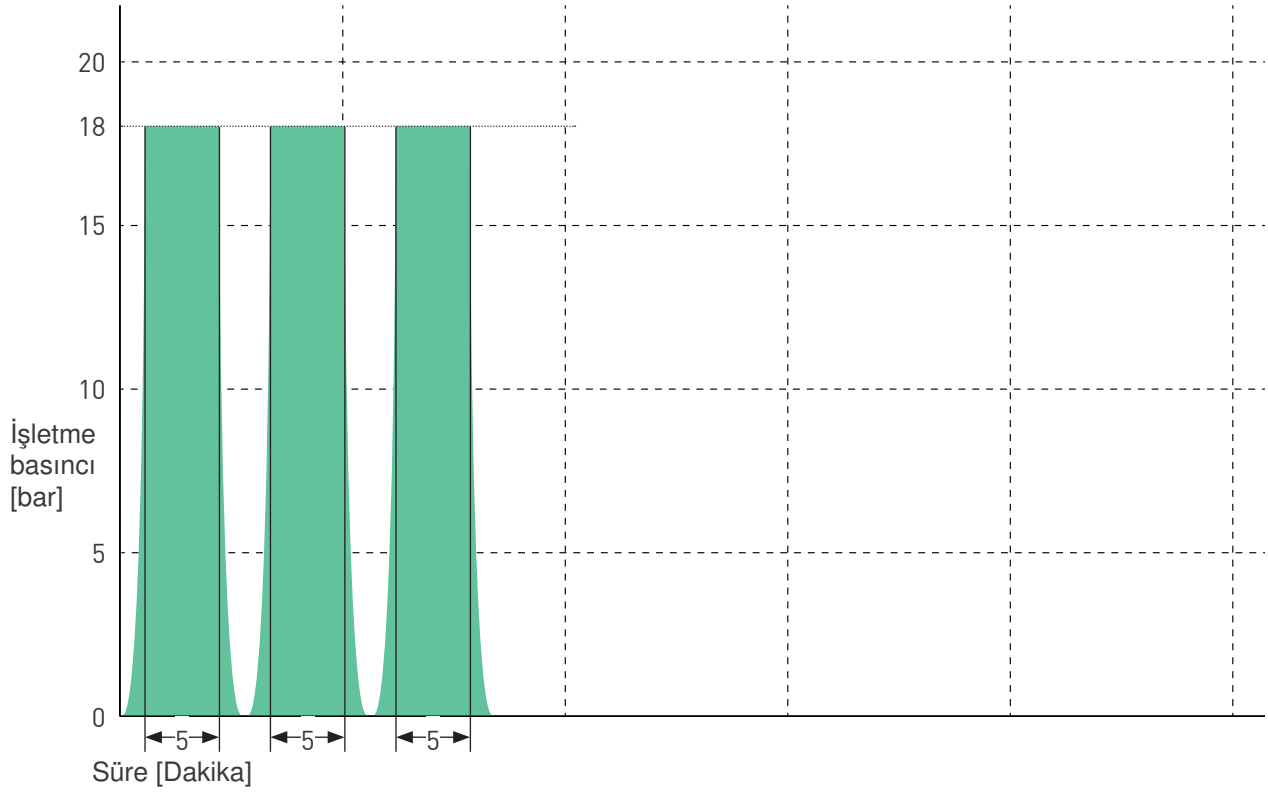
Test raporu

Basınç testi için, yer ve tarih belirtilerek işveren ve yüklenici tarafından imzalanması gereken bir test raporu (s. 20) düzenlenir.

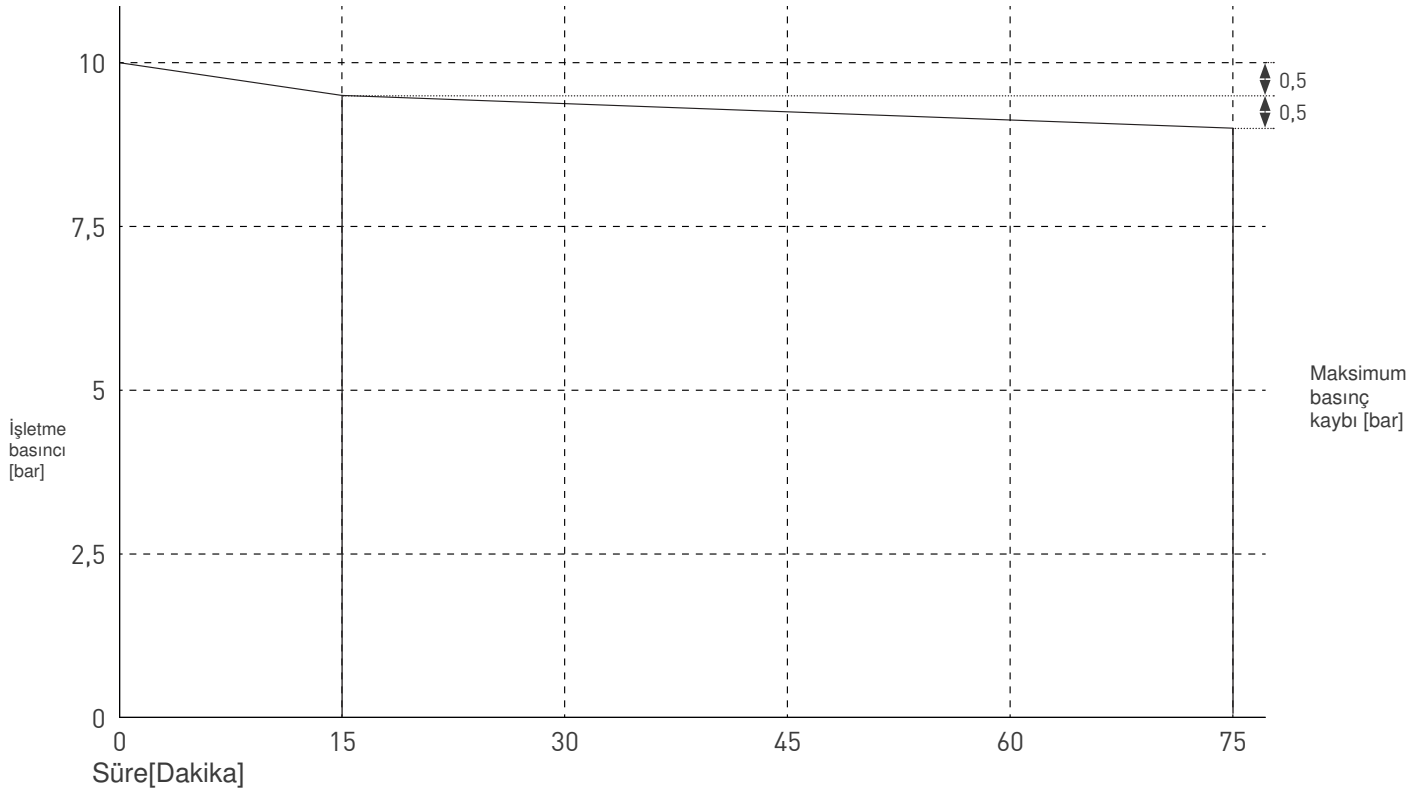
*İstisna aquatherm green SDR17,6: 10 Bar

Sızdırmazlık testi yöntemi

Ön test



Ana ve son test



Sızdırmazlık test raporu

Proje bilgileri

İnşaat projesi
Posta kodu, şehir
İşveren
Yüklenici

Test öncesi not

3 x 5 dakika 18 bar sistem basıncı (aquatherm green SDR 17,6: 10 bar) sistem basıncı gereklidir.

Boru uzunlukları

Ölçü	Boru uzunluğu	Ölçü	Boru uzunluğu	Ölçü	Boru uzunluğu
ø 20 mm		ø 90 mm		ø 355 mm	
ø 25 mm		ø 110 mm		ø 400 mm	
ø 32 mm		ø 125 mm		ø 450 mm	
ø 40 mm		ø 160 mm		ø 500 mm	
ø 50 mm		ø 200 mm		ø 630 mm	
ø 63 mm		ø 250 mm			
ø 75 mm		ø 315 mm			

Sızdırmazlık testi verileri

Test başlangıcı	Test bitişi
Test süresi	
Test ortamı	Su Su / Glikol

Ön test

Test çevrimleri arasında boru hattının basıncı boşaltılmalıdır.

Test çevrimi	SDR6 / SDR 7,4 / SDR 11	Süre
1	18 bar	5 Dk.
2	18 bar	5 Dk.
3	18 bar	5 Dk.

Ana ve son test

	Basınç	Süre	Toplam süre	Ölçülen basınç	Basınç kaybı
Ana test	10 bar	15 Dk.	15 Dk.		
Test bitişi	10 bar	60 Dk.	75 Dk.		

Notlar

Notlar, gözlemler vb.

Yer, Tarih

Kaşe / İmza

aquatherm GmbH

Biggen 5 | D-57439 Attendorn | Almanya
Tel: +49 2722 950 0 | Mail: info@aquatherm.de



Baskı: 09.2023

**Made
in
Germany**



Çözümün Bir Parçası