



NOVA POMPALI GENLEŞME BASINÇLANDIRMA ÜNİTESİ

ENERJİYİ KORUR, BASINCI DENGELER!



Nova Pompalı Genleşme / Basınçlandırma Ünitesi Nedir?

Isıtma ve soğutma sistemlerinde oluşan genleşmelerin absorbe edilerek tesisat basıncını sabit tutmak için geliştirilen teknolojik bir cihazdır. Tesisat suyunun ısıtılması anında genleşen miktarı kontrollü şekilde tankta biriktirerek, ısıtma esnasında oluşabilecek basınç yükselmelerini giderir.

Genleşme sistemi suyun soğutulması anında büzüşen tesisat suyunun eksik kalan miktarını pompa yardımıyla tekrar tesisata gönderilmesini sağlar ve bu sayede tesisat basıncının düşmesini engeller. Sistem, ısıtma ve soğutma tesisatlarında ayarlanan basıncı sabit tutmaktadır.

Avantajları

Yerden Tasarruf

Tanpera Pompalı Genleşme Sistemi, klasik tip membranlı genleşme tanklarına göre ortalama beş kat daha yüksek genleşme kabiliyetine sahip olması sebebiyle çok daha küçük bir alan kaplar ve yerden tasarruf sağlar.

Enerji Tasarrufu

Isı transferini iyileştirir ve bu sayede pompaların daha az basma yüksekliği ile çalışmasını imkan verir ve işletmeye enerji tasarrufu sağlar. Hava girişi ve havanın içindeki oksijen azalmasıyla tesisat sistemindeki ekipmanlar (borular, fittingsler, vanalar, ısıtıcı apareyler ve pompalar) korozyondan korunmuş, tesisat ekipmanlarının bakım işlemlerini, yenilenme ihtiyaçlarını önemli ölçüde azaltır, oransal olarak ve sistemin ömrünü uzatır ve işletme giderlerinde tasarruf sağlar.

Kontrollü İşletme

Kontrollü işletme sayesinde tesisat basıncı (-/+) 0,1 bar hassasiyetine kadar sabit tutulur. Basıncın sabit tutulması tesisata taze hava girişini önemli ölçüde azaltır, korozyon dayanımını artırır.

Otomasyon İmkanları

LCD ekran ve hata bildirim imkanıyla arıza nedeni kolayca tespit edilip, müdahale edilmeyi kolaylaştırır.

Düşük Bakım Maliyeti

Klasik genleşme tanklarında ihtiyaç duyulan hava ve azot gazı takviyesi gibi bakım işleri, Pompalı Genleşme sisteminde gerekmez. Çünkü Pompalı Genleşme sisteminde tank içindeki membranın dış yüzeyi atmosfere açık ve basınçsızdır. Bakım ve işletme giderleri daha düşüktür.

POMPALI GENLEŞME BASINÇLANDIRMA ÜNİTESİ



Uygulama Alanları

Tüm bina ve endüstriyel uygulamalarda sıcaklık değişimlerine bağlı olarak değişen su hacmini dengelemek için ısıtma ve soğutma sistemlerinde kullanılır.



Yaşam Merkezleri

Büyük şehirlerdeki konutlarda ve karma kullanımlı binalarda su basıncını dengeler. Özellikle yüksek binalarda suyun tüm katlara eşit basınçta iletilmesine yardımcı olur.



Sosyal Tesisler

Belediye, toplu konut ve kamu tesislerinde suyun sürekli ve dengeli akışını sağlar, altyapıyı korur ve enerji verimliliğini artırır.

Fabrikalar ve Endüstriyel Tesisler

Üretim süreçlerinde kullanılan suyun basınç stabilitesini koruyarak sistemlerin daha verimli ve güvenli çalışmasını sağlar. Ayrıca buhar ve sıcak su sistemlerinin korunmasına katkıda bulunur.



Turizm ve Konaklama Tesisleri

Otellerde ve tatil köylerinde sıcak su kullanımını optimize ederek konuk konforunu artırır ve sistemin verimli çalışmasını sağlar.



Alışveriş Merkezleri

Büyük alışveriş merkezlerinde yüksek kapasiteli ısıtma-soğutma sistemleri için tesisat basıncını dengeleyerek konforlu bir ortam sağlar ve sistem arızalarını önler.



Siteler ve Apartmanlar

Merkezi su sistemli konut projelerinde kesintisiz ve doğru basınç dağılımı sağlayarak pompa kullanımını optimize eder ve enerji tasarrufu sağlar.

Yurtlar ve Yatılı Okullar

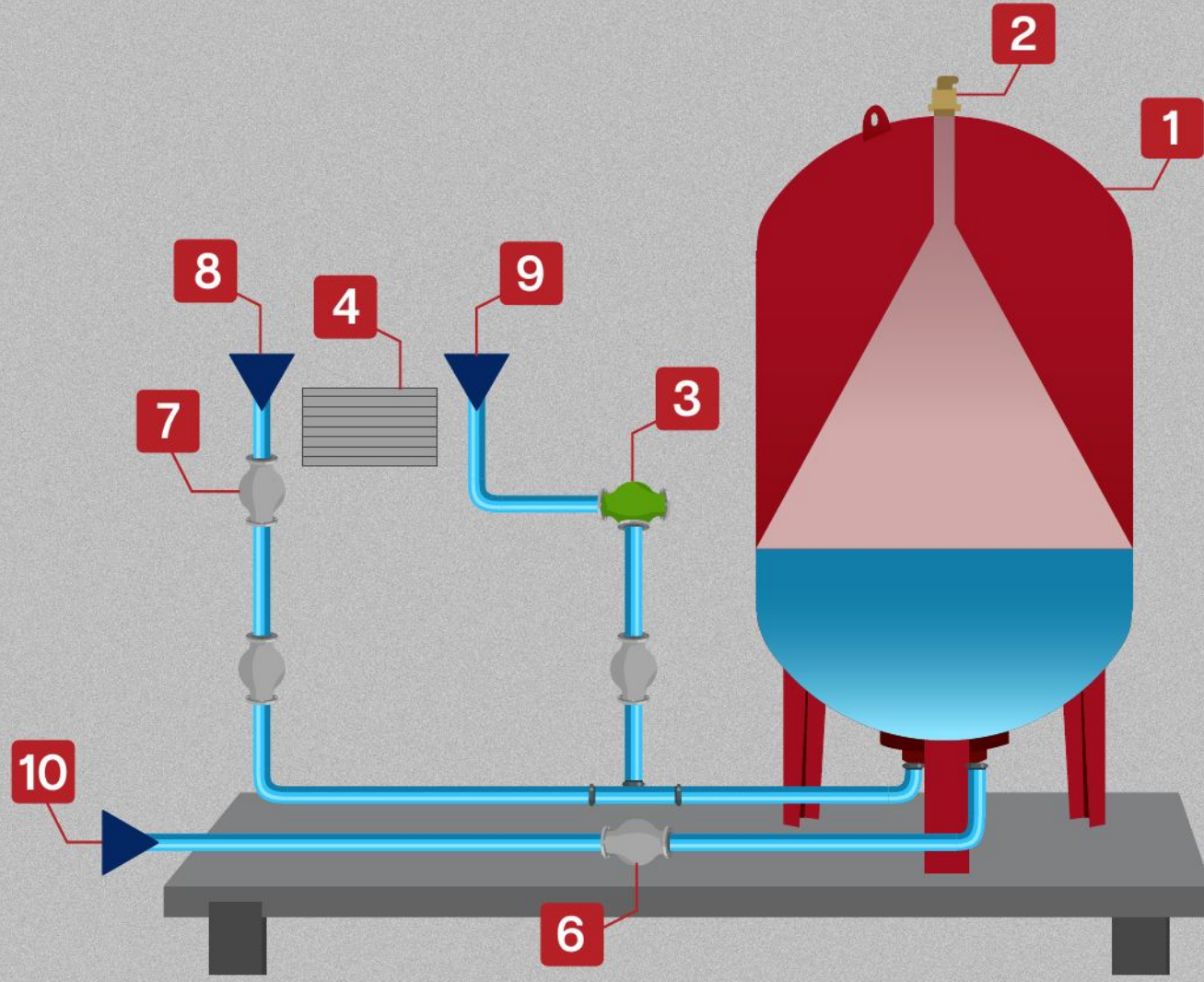
Birçok kişinin kullanımına uygun sıcak su ve ısıtma sistemlerinde basıncı dengeler, konforlu bir yaşam alanı sunar.



Hastaneler

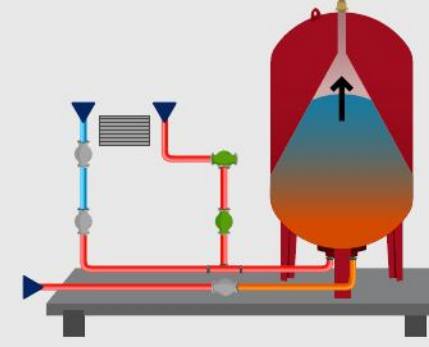
Hijyenin kritik önem taşıdığı hastanelerde, sıcak su ve sterilizasyon sistemlerinde basınç kontrolü sağlayarak kesintisiz hizmet verilmesini sağlar.





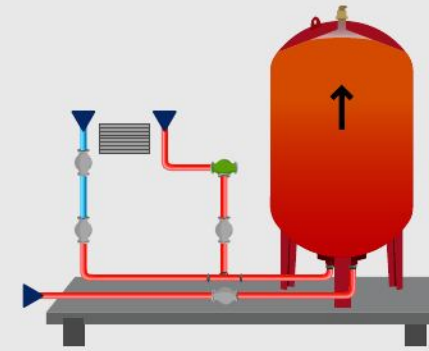
- 1** Genleşme Tankı
- 2** Hava Atma Purjörü
- 3** Solenoid Vana
- 4** Kumanda ve Kontrol Paneli
- 5** Kontrol Ünitesi
- 6** Pompa
- 7** Debimetre
- 8** Şebeke Bağlantı Ağız
- 9** Tesisattan Geliş Bağlantı Ağız
- 10** Tesisattan Gidiş Bağlantı Ağız

Tesisat suyu ile doldurulmuş Pompalı Genleşme / Basınçlandırma Sistemi içerisinde az miktarda su mevcuttur, sistem çalışmaya hazırdır.

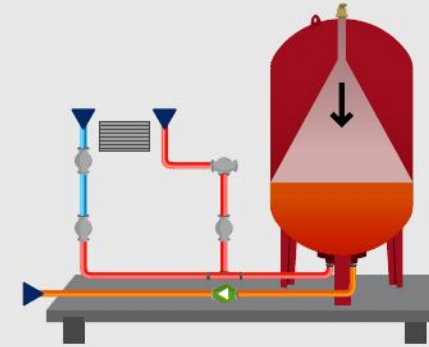


Tesisat suyunun sıcaklığı arttıkça su genleşmeye başlar ve basınç yükselir. Motorlu vana açılarak tesisattaki genleşen suyun tanka transfer edilmesi sağlanır.

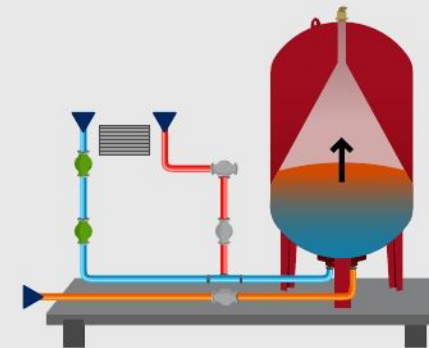
Bu sayede tesisat basıncı sabit tutulur.



Tesisat suyu sıcaklığı rejime girdiğinde azami yüke gelene kadar Pompalı Genleşme / Basınçlandırma Ünitesinin basınç kontrolü sayesinde tesisat basıncı sabit tutulur.



İşletme şartlarından dolayı tesisat suyu soğumaya ve büzüşmeye başlar, basıncı düşer. Genleşme Tankı içerisindeki depolanmış su, pompanın devreye girmesi ile tekrar tesisata gönderilir, tesisatın istenilen basınca gelmesi sağlanır ve tesisat basıncı sabit tutulur.



Kullanım şartlarına bağlı olarak tesisat suyunda eksilmeler olabilir. Pompalı Genleşme / Basınçlandırma Ünitesi üzerinde entegreli veri akışı otomasyon sistemi ve debimetre ile eksilen su miktarı ölçülüp şebeke hattından tesisata otomatik su beslemesi yapılır. Otomatik su takviyesi ile tesisat basıncı sabit tutulur.

Kontrol Ünitesi

Nova Pompalı Genleşme / Basınçlandırma Ünitesinde bulunan Kontrol ünitesi tüm fonksiyonların kumanda ve kontrol edildiği ünedir. Geliştirilmiş elektronik kontrol sistemi ile sistemin çalışma durumu, yönetimi ve izlenmesi sağlanmaktadır. Yüksek çözünürlüklü dokunmatik 4.3" LCD ekranıyla kullanıcıya kolay kullanım imkanı sunmaktadır. Ayrıca, LCD arayüz ile 4 farklı çalışma moduna sahip olup çalışma basıncı ve diğer parametreler bu ekran üzerinden ayarlanabilmektedir.

Kontrol ünitesi kolay taşınabilir yapıda olup tüm ekipmanları bir platform üzerinde barındırır ve içerisinde solenoid vana, pompa, emniyet ventili, çekvalf, kesme vanaları, sensörler, otomasyonu sağlayan entegre devreler ve kullanıcı ekranı gibi önemli birçok ekipman yer almaktadır.

IP 54 koruma sınıfına sahip olup ıslanmaya ve vibrasyona karşı dirençlidir. Kontrol ünitesi, çevre şartlarına uygun ve mekanik darbelere karşı dayanıklıdır.

Tesisat sisteminde basınç yükselmesi ile birlikte solenoid vana açılarak suyun bir kısmı genleşme tankına alınmaktadır. Tesisat sisteminde basıncın çeşitli sebepler ile set edilmiş olan değerin altına düşmesi durumunda kontrol ünitesi içerisinde yer alan pompa genleşme tankındaki suyu tesisat sistemine basmaktadır. Bu sayede tesisattaki sistem basıncı sürekli olarak sabit tutulmaktadır.

Tanpera Pompalı Genleşme / Basınçlandırma Sistemi kullanıcı ihtiyaçlarına optimum çözümler sunmaktadır. Eş yaşlandırma ve yedekleme ihtiyaçlarına cevap verebilmek amacıyla tek ve çift pompalı alternatifler sunulmaktadır.

Çalışma Modları

Manual Mod

Kullanıcının isteğine bağlı olarak ekipmanların (solenoid vana, motorlu vana ve pompa) tek tek açılabilmesine olanak sağlamaktadır.

Otomatik Mod

Ayarlanan çalışma basıncına göre basınç alma, basınçlandırma işleminin otomatik olarak yapılmasını sağlamaktadır.

Stop Mode

Cihaz üzerindeki tüm ekipmanları emniyetli bir şekilde kapatarak cihazı bekleme moduna almaktadır.

Hava Alma Modu

Programlanabilir hava alma modu ile Pompalı Genleşme / Basınçlandırma Sistemi gerekli sirkülasyonu otomatik olarak sağlar, tesisattaki havayı ayrıştırır ve tank üzerine bulunan hava tahliye purjörü vasıtasıyla atılır.

Bilgi Menüsü

Sistemin çalıştığı yeri, sistem seri numarası, kodu, çalışma koşulları vb. bilgilerin yer aldığı bölümdür.



Otomasyon

Pompalı Genleşme / Basınçlandırma Sistemi yüksek teknolojik şartlara göre dizayn edilmiş otomasyon kabiliyetlerine sahiptir:

- MODBUS RS-485 uyumuyla bina otomasyon merkezine 6 farklı tipte bilgi sinyali gönderilebilmektedir.
- MQTT altyapısına sahip yazılımıyla WiFi veya Ethernet bağlantısı ile internet sağlandığı takdirde bina otomasyon merkezi ile haberleşmekte, izleme ve kontrol olanağı sunmaktadır.
- İnternete bağlı cihazların Tanpera Servis Yönetim merkezi tarafından 7/24 kontrolü sağlanmakta, hata anında kullanıcıya bilgilendirme ve anlık müdahale imkanı vermektedir.
- Android işletim sistemine sahip tüm cihazlarla mobil uygulama vasıtasıyla bağlantı ve kontrol imkanı sağlanmaktadır.



POMPALI GENLEŞME BASINÇLANDIRMA ÜNİTESİ

TPG Sistemi Genleşme Tankları Basınç Dengeleme Tankı

Genleşme Tankı, Tanpera Pompalı Genleşme / Basınçlandırma Sistemine uygun ve özel olarak tasarlanmıştır. Dış kısmı ortam şartlarına dayanıklı olacak şekilde endüstriyel boya ile boyanmış ve iç kısmı antipas boya ile boyanarak korozyon dayanımı artırılmıştır. Membran içerisinde tesisat suyu yer almaktadır. Membranın dışı ise atmosfere açık ve basınçsızdır. Tankın üst bombesine monte edilmiş ters U-borusu ile serbest hava giriş-çıkışı sağlanmaktadır. Tankın en üst noktasındaki purjörden sistemdeki hava tahliye edilebilmektedir.

Tankın işletme durumuna bağlı olarak içerisinde depolanan suyun ağırlığı değişmektedir. Ayakların bir tanesine yerleştirilmiş ağırlık sensörü bulunmaktadır. Ağırlık sensörü üzerinden alınan dijital veri, kumanda paneline işlenmektedir. Ekranda tankın içerisindeki su miktarı gösterilmektedir.

Eğer Pompalı Genleşme / Basınçlandırma Ünitesi soğutma sisteminde kullanılacak ise ürün tasarımı aşamasında mutlaka belirtilmelidir. Oluşabilecek kondens probleminin önlenmesi için soğutma sistemine uygun izolasyon yapılmalıdır.

Standart olarak uygun ölçülerde genleşme tankı ile kontrol ünitesi arasında paslanmaz çelikten üretilmiş esnek bağlantı setleri yer almaktadır.

Sistemdeki sabit sayılabilecek tesisat basıncının ani yük değişimlerinden veya basınçlandırma pompasının devreye girip çıkmasından kaynaklanan basınç farklarını absorbe ve basınç farkını minimize etmek için "Dinamik Basınç Dengeleme Tankı" kullanılmaktadır.

Sistemdeki su miktarına ve işletme basıncına bağlı olarak sunulan dinamik basınç denge tankı (50, 100 veya 200 litre) standart olarak teslimat kapsamındadır.



NAKLİYE, YERLEŞİM, MONTAJ VE MALİYET KOŞULLARI

EKİPMAN, FONKSİYONLAR	TGT	TPG	AÇIKLAMA
Nakliye, navlun ve taşıma maliyeti	Yüksek	Düşük	TPG Sistemleri aynı iş için yaklaşık 1/5 kadar düşük hacimli ürün kullanmaktadır.
Yerleşim kolaylığı	Zor	Kolay	TPG Sistemleri aynı iş için yaklaşık 1/5 kadar düşük hacimli ürün kullanmaktadır.
İlk devreye alma ve kurulum kolaylığı	Zor	Kolay	İşletme basıncı ayarı ve hava takviyesi gerekmez.
Tank altında çoklu bağlantı ağızlı özel flanş	Yok	Var	İlave tankları tek sistemden kontrol edebilme ve ihtiyaç durumunda tank altından kolaylıkla su boşaltma olanağı sunar.
Büyük genişleme hacimlerinde ilk yatırım maliyeti	Yüksek	Düşük	3000 lt ve üzerindeki genişleme tank gereksinimlerinde aynı genişleme miktarını daha düşük maliyetle sağlayabilme.

İŞLETME

Genleşme - Büzüşme Fonksiyonu	Var	Var	Genleşme tanklarında hat sürekli açıktır, TPG sistemlerinde açık hat kontrol vanasının açılması ile genleşme, Pompanın suyu basınçlandırmasıyla büzüşme fonksiyonu sağlanır.
Etkin Genleşme Hacmi (%)	%20	%95	Tüm binalarda kullanılan genleşme tankları yılda bir defa akredite edilmiş kuruluşlar tarafından periyodik kontrolünün yapılması gereklidir.
Zorunlu periyodik basınç dayanım kontrol zorunluluğu	Var	Yok	Tüm binalarda kullanılan genleşme tanklarının akredite kuruluşlar tarafından yılda bir kez denetlenmesi gerekmektedir (TS 1203 EN 286-1).
Hava alma modu veya hava tahliye	Yok	Var	TPG sistemlerinde hava alma modu ile tesisattaki su otomatik olarak sirküle ettirilmekte ve tank içine giren hava ayrıştırılarak tank üzerindeki purjörden atılmaktadır.
Membran ömrü	Kısa	Uzun	TPG sistemlerinde membran dışında yüksek basınçlı gaz bulunmadığı için hava difüzyonu oldukça azdır.
Membran hava difüzyonu	Kısa	Uzun	TPG sistemlerinde membran dışında yüksek basınçlı gaz bulunmadığından hava difüzyonu çok düşüktür.

GÜVENLİK VE KUMANDA İMKANLARI

Sistem kontrol ünitesi	Yok	Var	TPG sistemleri tüm kumanda kontrol işlemlerini ergonomik kullanıcı panelinden sağlar.
Tanktaki su seviyesini kontrol edebilme	Yok	Var	Thanks to the load sensor in the special tanks of TPG systems, the tank fullness rate is measured instantaneously.
Genleşme - Büzüşme fonksiyonunda sabit basıncı koruyabilme (+/- 0,1 bar)	Yok	Var	TPG sistemleri hassas sensörler ve kontrol ünitesi sayesinde tesisat basıncını yüksek hassasiyetle dengeler.
İşletme basıncı okuma	Yok	Var	TPG sistemlerinde panel üzerinden işletme basıncını anlık olarak okuyabilme imkanı sunar.
Gerektiğinde işletme basınç ayarını değiştirebilme olanağı	Zor	Kolay	TPG sistemlerinde kullanıcı panelindeki ayar yapılarak herhangi bir yetkili müdahalesine ihtiyaç olmadan işletme basıncı kolaylıkla değiştirilebilir.

Etkin Genleşme hacmi = Ticari Yapılarda (oteller, ofisler, hastaneler ve yüksek katlı konutlar) malzeme basınç sınıfı ekonomisi açısından, işletme basıncı ile emniyet ventili açma basıncı birbirine yakın olmaktadır. Çeşitli uygulamalarda hesaplanan basınç faktörleri ortalama değeri Df = 0,2 yani %20 vermektedir. TPG sistemlerinde bu basınç faktörü Df = 0,95 yani %95 uygulanmaktadır.



KISALTMALAR VE FORMÜLLER

EN 12828 VDI 4708 Standartlarında Belirtilen 90°C Su Sıcaklığını Geçmeyen Direkt Isıtıcı (Kazan vb.) Pompalı Genleşme Sistemi Hesap Kriterleri, Kısaltmalar, Formüller ve Örnek Hesaplaması

Q = Sistemin ısı kapasitesi (MW, kW, W)
Vs = Sistemin su miktarı (lt)
Ve = Sistemde genleşebilecek su miktarı (lt)
Vn = Sisteme eklenmesi gereken su miktarı (lt)
V = Sistemde kullanılan veya kullanılması planlanan ısı transfer ekipmanlarının (Radyatör, Konvektör, Fancoil vb.) 1 kW ısı kapasitesindeki özgül su miktarı (lt/kW). (Tablo 1).
e = Sistemde kullanılan suyun genleşme faktörü.
f = Pompalı Genleşme Sisteminin Tankının % oranında su ile doluluk oranıdır. Firmamız %90 oranını kullanmaktadır. Bu durumda 0,9'dur.
Hst = Sistem üzerindeki statik yüksek basınç (m), basınç değeri için po= Hst/10 (bar)
po = Gerekli asgari basınç (bar)
pa = İlk basınç (bar)
pe = Son basınç (bar)
ps vs = Set edilen açma basıncı (bar)
ps vc = Emniyet valfinin kapanma yönündeki toleransı (bar)
ps vo = Emniyet ventilinin açma yönündeki toleransı (bar). 5 bara kadar basınç değeri için Psvs değeri 0,5 bar kabul edilir. Daha yüksek basınç değeri için Psvs değerinin %10'u yani psvo=0,1 x Psvs kullanılabilir. psvo:* (bar). Emniyet ventili açma basıncı kabul sınır değeri
ts max = Sistem suyunun azami sıcaklığı (°C)
tr = Sistem dönüş suyunun sıcaklığı (°C)
ts min = Sistemin en düşük su sıcaklığı (°C), hiç antifriz kullanılmayacaksa minimum 0 °C. Ancak, çevre şartlarının uygunluğuna bağlı olarak 5-10 °C kabul edilebilir.

Verimli Çalışma Aralığı



Emniyet ventili detay bilgileri yandaki örnekle anlatılmıştır. Sistemin projelendirilmesinde mutlaka $pe < psvo^*$ olmasına dikkat edilmelidir.

$$pst = Hst (m)/10 = pst (bar)$$

$$po = pst + (0,1 - 0,4)$$

Firmamızın tavsiyesi 0,3 bardır.

$$pa = po + (0,1 - 0,3)$$

Firmamızın tavsiyesi 0,3 bardır.

$$pe = pa + (0,2 - 0,6)$$

Firmamızın tavsiyesi 0,3 bardır.

ÖRNEK HESAPLAMA

MEMBRAN TANKI VE POMPALI GENLEŞME / BASINÇLANDIRMA SİSTEMİ
ÖRNEK HESAPLAMA VE SEÇİMLERİ

Tablo 1: Isı eşanjörlerinin özelliklerine ve çalışma sıcaklıklarına bağlı olarak spesifik su miktarı (lt/kW)

	90/70°C	80/60°C	75/55°C	65/50°C	60/45°C	55/45°C	50/40°C	45/35°C	35/28°C
Demir Döküm Radyatör	14	16,5	20,5	24	28	32	37		
Panel Radyatör	9	10	12	14	16	18	20		
Konvektör	6,5	7	8	9	10,5	12	13,5		
Fancoil	6	6,5	7	8	9	10	11		
Yerden Isıtma							20,5	29	28

Tablo 2: Su ve antifriz karışımına ve ortam sıcaklığına bağlı genleşme faktörleri (soğuk ortamlarda akışkan için ortam sıcaklığının 10°C olacağı dikkate alınarak) Türkiye için soğutma uygulamalarında oluşabilecek maksimum ortam sıcaklığı 40°C'dir

	0°C	20°C	30°C	40°C	50°C	60°C	70°C	80°C	90°C
%100 Su		0,0016	0,0041	0,0077	0,0119	0,0169	0,0226	0,0288	0,0357
%30 Etilen Glikol + %70 Su	(-14,5°C)	0,0093	0,0129	0,0169	0,0224	0,0286	0,0352	0,0422	0,0497
%40 Etilen Glikol + %60 Su	(-23,9°C)	0,0144	0,0189	0,024	0,03	0,0363	0,0432	0,0505	0,0582
%50 Etilen Glikol + %70 Su	(-35,6°C)	0,0198	0,0251	0,0307	0,037	0,0437	0,0507	0,0581	0,066
%30 Etilen Glikol + %70 Su	(-12,9°C)	0,0151	0,0207	0,0267	0,0333	0,0401	0,0476	0,0554	0,0639
%40 Etilen Glikol + %60 Su	(-20,9°C)	0,2111	0,272	0,338	0,0408	0,0481	0,0561	0,0644	0,0731
%50 Etilen Glikol + %50 Su	(-33,2°C)	0,2888	0,355	0,0425	0,05	0,0577	0,066	0,0747	0,0839

HESAPLAMALAR VE KULLANILAN VERİLER

Gerekli minimum basınç = PST + (0,2 bar) = 3,0 + 0,2 = 3,2 bar.
Güvenlik marj eklendiğinde, Pa (ilk çalışma basıncı) = Po + 0,2 bar = 3,2 + 0,2 = 3,4 bar.
Pe (son çalışma basıncı) = Pa + 0,2 bar = 3,4 + 0,2 = 3,6 bar.
Optimum çalışma basıncı Pa ile Pe arasındadır, Popt = 3,5 bar.

Malzemenin basınca dayanıklılık sınıfına ve çalışma basıncına bağlı olarak öngörülen emniyet valfi açma basıncı Psvs = 5,0 bar.
10 çalışma toleransı (0,5 bar) hesaba katıldıktan sonra, Psv = 5,0 - 0,5 = 4,5 bar.

80/60°C çalışma sıcaklığına ve ısı eşanjörü tipine bağlı olarak spesifik su miktarı Vs = 10 lt/kW'dir (veriler tablosundan alınmıştır).
Akışkan genleşme faktörü = (%100 su ve 80-10°C) e = 0,0288 (veriler tablodan alınmıştır).
Membran tankı için Df (basınç faktörü) = ((4,5 + 1) - (3,5 + 1)) / (4,5 + 1) = 1 / 5,5, Df=0.18'dir.

Kullandığımız Tanpera Pompalı Genleşme / Basınçlandırma Ünitesi (TPG/S veya TPG/P) için basınç faktörü (tank faydalı hacmi veya kullanım yüzdesi %90 = Df = 0,9'dur. Güvenlik nedeniyle bu oran %100 = 1.0 olarak kullanılabilir.

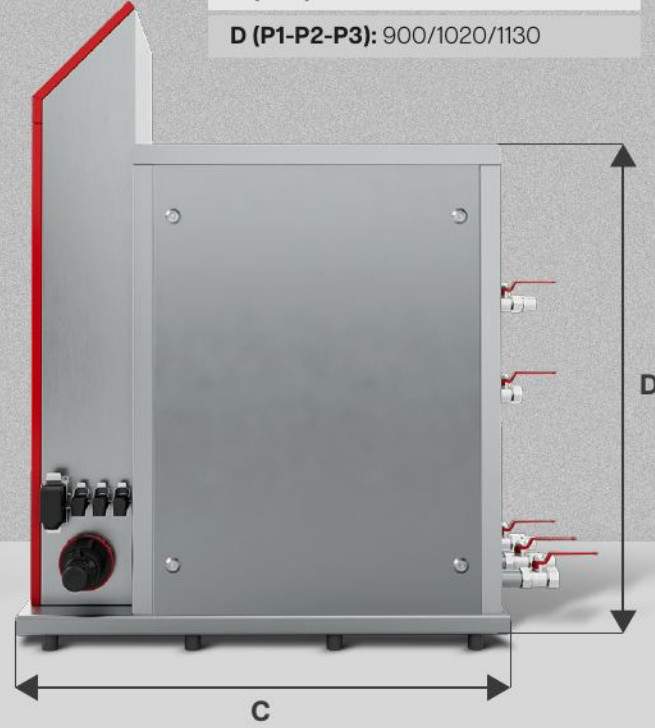
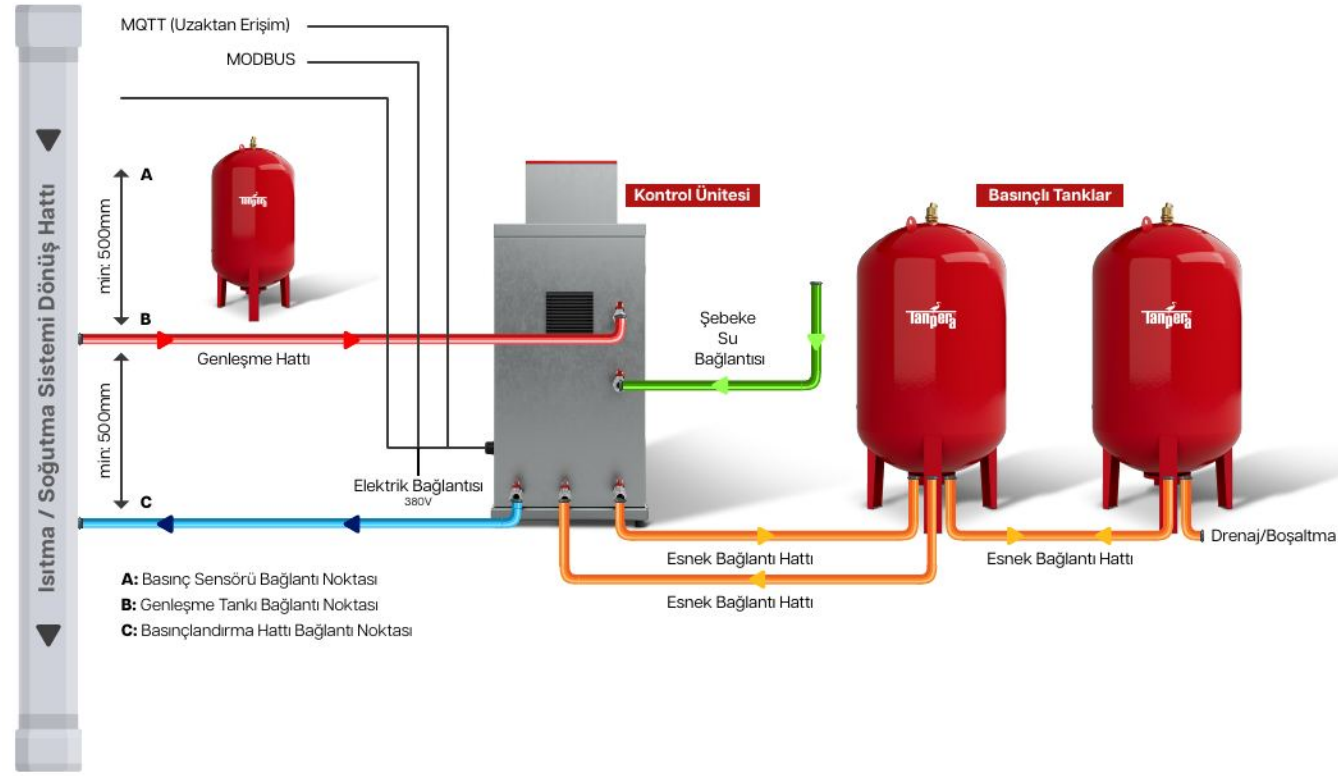
Sistemdeki su hacmi V8= Q x Vs, Vs = 1.300 lt x 10 lt/kW = 13.000 lt.
Su kaybını hesaba katmak için başlangıç su rezervi için: Vwr = Vs x 0,005
Genleşebilir su miktarı Ve = (Vs x e) + Vwr = (13.000 lt x 0,0288) + Vwr = 374 lt + 65 lt = 439 lt.

Membran tankı için nominal tank hacmi Vn = Ve / Df, Vn = 439 lt / 0,18 = 2.439 lt'dir.
Üretim programına göre, 2.439 litreden sonraki mevcut tank hacmi 2.500 litredir.

Seçilen membran tank modeli TGT 2500/10'dur.

Pompalı genleşme ünitesi için nominal tank hacmi: Vn = Ve / Df Vn = 439lt / 0,9 = 487 lt

Seçilen pompalı genleşme ünitesi TPG 1Tx500/10-1PxP1v-50



Tanpera TP Ölçüleri
A (mm): 420
B (mm): 1200
C (mm): 770
D (P1-P2-P3): 900/1020/1130



TANPERA GENLEŞME TANKI ÖLÇÜLERİ			
Kapasite (lt)	D (mm)	H (mm)	Bağlantı Çapları
300	650	650	1"
500	750	750	1"
750	850	850	1"
1000	960	960	1"
1500	960	960	1"
2000	1200	1200	1"
2500	1200	1200	1"
3000	1500	1500	1"
4000	1450	1450	1"
5000	1450	1450	1"



Kalbinden 40°C ile ayaklarından 1°C'de dönen kan arasında etkin bir ısı değişimi gerçekleştirerek, soğuk sularda uzun süre donmadan kalabilir. Bu doğa harikası prensipleri kullanarak, bizler de mühendislik harikası ısı değiştiricilerimizi tasarlıyoruz.

Tanpera Turkey

+90 850 308 01 14



Şeyhli Mh. Ankara Cd. No: 380/C
34906, Pendik, İstanbul, Türkiye



info@tanpera.com.tr



www.tanpera.com.tr

Tanpera GmbH

+49 1590 4138428



Hermann-Essig-Str. 36 71701
Schwieberdingen, Stuttgart, Germany



info@tanpera.de



www.tanpera.de

Tanpera A.Ş. - www.tanpera.com.tr - info@tanpera.com.tr - +90 850 308 01 14

Tanpera, katalog, broşür veya diğer yazılı/dijital materyallerde bulunabilecek hata ve eksikliklerden dolayı sorumluluk kabul etmez. Tanpera, ürünlerinde ve teknik özelliklerinde önceden haber vermeksizin değişiklik yapma hakkını saklı tutar. Bu değişiklikler, siparişi verilmiş ürünler için de geçerli olabilir. Bu belgede geçen tüm ticari markalar ilgili firmaların mülkiyetindedir. Tanpera ve Tanpera logosu, Tanpera A.Ş.'nin tescilli ticari markalarıdır. Tüm hakları saklıdır.

© 2025 | Tanpera A.Ş. | TAN-PGS-BRO/01 | 2025.12