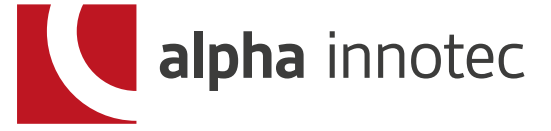




the better way to heat







Isı Pompaları-Kılavuz alterra

Toprak Kaynaklı Isı Pompaları.

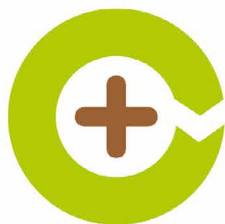
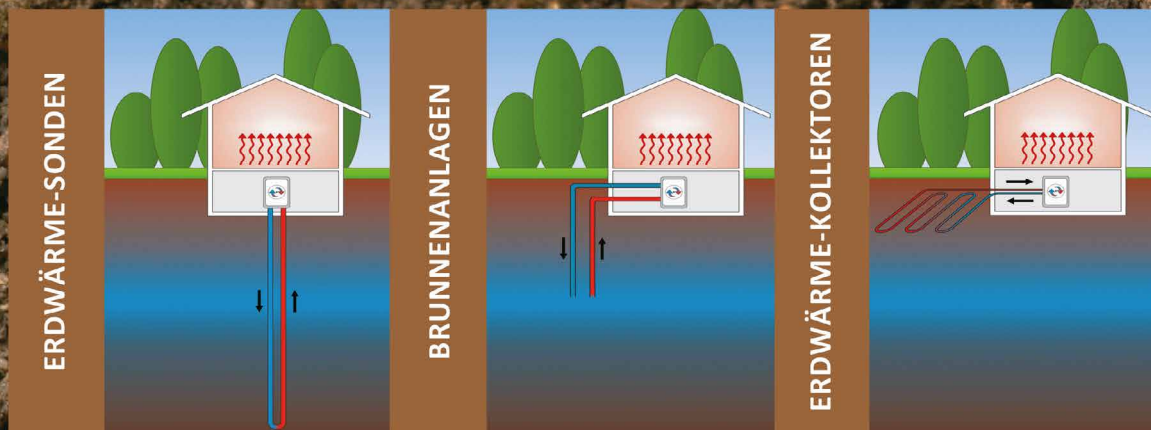
WÄRMEQUELLE MIT KONZEPT

PROFI-PARTNER
VON
 **alpha innotec**
the better way to heat

Wir bringen gemeinsam
mit unseren
Wärmepumpenpartnern
Heizung und Kühlung
in Wohnhäuser, gewerbliche Räume
und öffentliche
Gebäude.

-  standort- und objektbezogene Beratung zur optimalen Wärmequelle
-  breites Spektrum an geothermischen Wärmequellenlösungen
-  geologische und genehmigungsrechtliche Vorrecherche zur Machbarkeit
-  wasserrechtliche Genehmigungsverfahren

-  Planung und Konzeption von Wärmequellenlösungen
-  bundesweites Partner-Netzwerk zur Wärmequellenerschließung
-  Einbindung vorhandener oder geplanter weiterer Energiekonzepte (Solar, PV, BHKW etc.)



Erdwärme PLUS

Waldhüttenstraße 48 · 95500 Heinersreuth · Deutschland
Telefon +49 (0) 9228 996023-0 · info@erdwaermeplus.de

www.erdwaermeplus.de

Abbn.: Dirk Schumann, Okea – fotolia.com

İÇİNDEKİLER

| | |
|---|----|
| Giriş | 4 |
| Isı Kaynakları Türleri | 4 |
| İzinler | 5 |
| Jeotermal Kollektörler Hakkında Genel Bilgiler | 6 |
| Jeotermal Kollektörlerin Boyutlandırılması..... | 8 |
| Toprak Sondaları Hakkında Genel Bilgiler | 10 |
| Toprak Sondalarının Boyutlandırılması..... | 12 |
| Antifriz Devresi Komponentleri | 14 |
| Malzeme Seçimi | 16 |
| Antifriz | 17 |
| Isı Pompalarının Su ve Ara Ayırıcı Eşanjör ile Çalışması | 18 |
| Jeotermal Kollektör ve Toprak Sondalarının Su ile Çalışması. | 20 |
| Soğutma..... | 21 |
| Planlama, Boyutlandırma, Tasarım | 24 |
| Sabit Hızlı Isı Pompası ile Jeotermal Kollektörlerin Boyutlandırılması | 29 |
| İnverter Isı Pompası ile Jeotermal Kollektörlerin Boyutlandırılması | 30 |
| Sabit Hızlı ve İnverter Isı Pompalarının Karşılaştırılması | 32 |
| Antifriz / Su Isı Pompalarının Ürün Grupları ve Özellikleri | 34 |
| Cihaz Konsepti | 37 |
| Taşıma Konsepti | 40 |
| Kilit Süresi Faktörü | 41 |
| Aksesuar Konsepti..... | 42 |
| Teknik ve Planlama Bilgileri. | 45 |

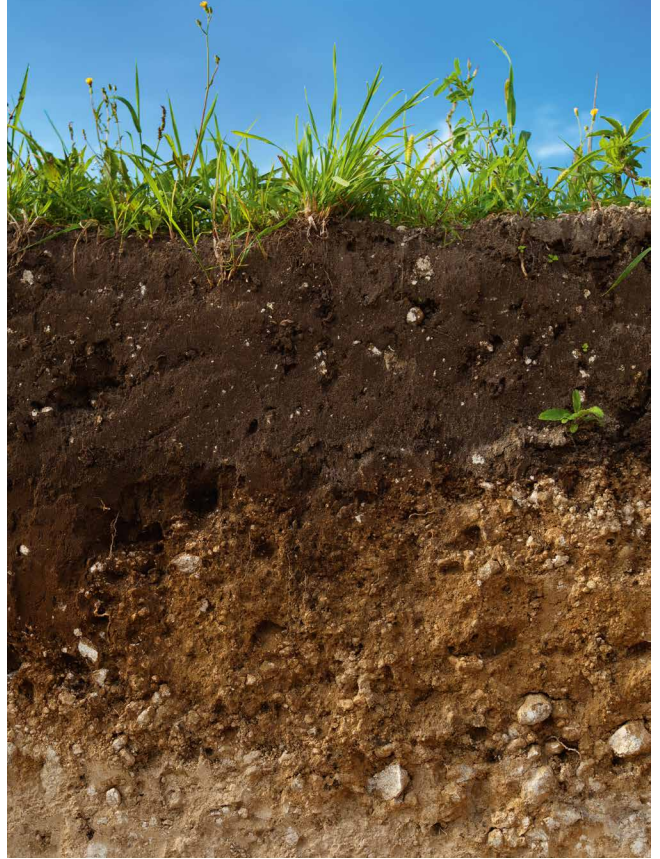
GİRİŞ

Antfrizli Su/Su Isı pompaları, çoğu durumda yatay ve yüzeye yakın jeotermal ısı kolektörleri veya genellikle 400 m derinliğe kadar olan dikey jeotermal sondalar tarafından alınan, dünyanın üst katmanlarında depolanan enerjiyi kullanır. Müstakil evlerdeki jeotermal sondaların büyük çoğunluğu, bireysel sonda başına 70 ila 120 m aralığında delinmektedir. Yüzeğe yakın kolektör sistemlerinde, enerji esas olarak yağış ve güneş radyasyonu tarafından emilir. Dünyanın oluşumunun artık ısısından ve radyoaktif elementlerin bozunmasından kaynaklanan dünyanın iç kısmından gelen ısı akışı, jeotermal kolektörler kullanıldığında küçüktür ve ihmal edilebilir, ancak jeotermal sondalar kullanıldığında artan derinlikle daha önemli hale gelir. Jeotermal ısı kolektörleri veya sondaları bir yeraltı suyu akışı alanında bulunuyorsa, bu da enerji beslemesine katkıda bulunur. Toprağın depolama kapasitesi nedeniyle toprak sıcaklığı hava sıcaklığından çok daha az dalgalanır. Kışın bile, zeminin sıcaklığı yaklaşık 1 m derinlikten itibaren 0°C'nin altına düşmez. Isı kaynağı olarak toprağı kullanan Antfrizli Su/Su Isı pompaları bu nedenle iyi COP değerleri ile çalışır ve yüksek yıllık COP değerlerine ulaşabilir. Kural olarak, bir Antfrizli Su/Su Isı pompası tek değeri olarak tasarlanır ve çalıştırılır, yani ısı pompası, binanın ısıtılması ve kullanım sıcak suyunun hazırlanması için gereken enerjinin %100'ü Antfrizli Su/Su tarafından karşılanacak şekilde tasarlanmıştır.

ISI KAYNAKLARI TÜRLERİ

Topraktan gerekli termal enerjiyi çıkarmak için hemen hemen her yerde kullanılabilen en yaygın sistemler jeotermal kolektörler ve jeotermal sondalardır.

Jeotermal sondalar zeminde 400 m derinliğe kadar dikey olarak kurulan bir sistem iken, jeotermal ısı kolektörleri zeminde yatay ve yüzeye yakın olarak kurulur. Jeotermal kolektör sisteminde düz, kapatılmamış büyük bir alana ihtiyaç duyulur. Toprağı sızan yağmur suyu, toprağın ve içindeki kolektör dizilerinin termal yenilenmesi için önemli olduğu için sızdırmazdır. Jeotermal ısı kolektörlerinin kurulumu için uygun geniş bir açık alan olduğu varsayıldığında, bu ısı kaynağı sistemleri, kurulumlarının nispeten kolay olması ve genellikle herhangi bir izne tabi olmaması gibi sondalara göre avantaja sahiptir. Jeotermal sondalar ise zeminde dikey sondajlar gerektiğinden izne tabidir ve bir uzman (sondaj şirketi) tarafından kurulmalıdır. Buradaki avantajlar, gereken nispeten küçük alan ve ısı kaynağının daha yüksek sıcaklıklardır.



İZİNLER

Genel olarak Almanya'da onay konusu

Almanya'da toprak kaynaklı ısı pompalarını planlarken, inşa ederken ve çalıştırırken, Su Kaynakları Yasası (WHG) hükümlerine ve su yönetmeliklerine veya federal eyaletlerin su yasalarına uyulmalıdır. Ek olarak, kılavuz VDI 4640 Sayfa 1 ve 2 ve mevcut sürümdeki duruma özel kılavuzlar, toprak kaynaklı ısı pompası sistemlerinin kurulumu ve çalıştırılması için yetkilidir.

Almanya'da jeotermal ısı kolektörleri için onay süreci

Su koruma bölgeleri I ile II'de jeotermal kolektörlere izin verilmez. Bölge III'te, genellikle bir su kanunu onay prosedürü gerektiren, devlete özel gereklilikler veya ilgili koruma alanı yönetmeliğinin gereklilikleri geçerlidir.

Su koruma alanları dışında, jeotermal ısı kolektörleri genellikle onaya tabi değildir, ancak bildirim yükümlülüğünün olup olmadığı sorumlu Alt Su Otoritesi ile önceden netleştirilmelidir. Bu durumda, ilk önce Alt Su Otoritesine bildirimde bulunulmalıdır. Alınacak cevaba göre jeotermal kolektör uygulaması yapımına karar verilmelidir.

Almanya'da jeotermal sondalar için onay süreci

Su koruma bölgeleri I ile II'de ise jeotermal sondalara izin verilmez. Bölge III'te, genellikle bir su kanunu onay prosedürü gerekir. Bu süreçte devlete özel gereklilikler veya ilgili koruma alanı yönetmeliğinin tüm şartlarının yerine getirilmesi istenir.

Jeotermal sondalar kullanılıyorsa, yeraltı suyuna bir müdahale gerçekleştiğinden, pratik olarak her zaman bir su kanunu onay prosedürü gereklidir. 100 m'den daha büyük derinliklerde jeotermal sondaların kurulması için de madencilik yasası kapsamında bir bildirim gereklidir.

Avusturya'da onay konusu

Avusturya Su Kanunu Yasası (WRG 1959), yeraltı suyunun ve toprak altının termal kullanımına izin vermektedir.

Jeotermal enerjinin çıkarılmasına yönelik sistemlerde (AGE – jeotermal kolektörler, jeotermal sondalar vb.), geliştirme çalışmaları sonucunda yer altı suları risk altında olabilir. Bu tür projeler bu nedenle su kanunu izin şartına tabidir. Avusturya'nın belirli bölgelerinde, AGE'ler için izin gerektirir. İzin gerektirmeyen bölgeler, kaymakamlık makamlarından talep edilebilir.

Bildirim prosedürü, jeotermal sondalar (derin sondalar) için kullanılacaktır. Proje, başlamadan en geç üç ay önce yetkili makama bildirilmelidir.

Bölge idare yetkilileri genellikle jeotermal enerji kullanan sistemlerden sorumludur. Su Yasası Yasasına ek olarak, Avusturya'da toprak altı ve yeraltı suyunun termal kullanımına yönelik sistemlerin onaylanması için ticaret yönetmelikleri ve inşaat yönetmelikleri de geçerlidir. 300 m'den fazla derinliğe sahip jeotermal sondalar için Maden Kaynakları Yasası kapsamında ek bir izin gereklidir.

İsviçre'de onay konusu

Yeraltı ve yüzey suyunun kullanımı ve jeotermal sondaların inşası tüm İsviçre kantonlarında izin gerektirir. Jeotermal ısı toplayıcıları ("toprak kaydı") söz konusu olduğunda, bu sadece kısmen geçerlidir. Gereksiz maliyetlerden kaçınılabilmesi için, onay kuruluşu prensip olarak su koruma alanlarına dayalı fizibilite hakkında bir ön araştırma yapar. Başvuru sahibinin ön araştırma için bir proje sunmasına gerek yoktur. Karar olumlu ise, başvuru sahibi su koruma izni almak için kesin prosedürü başlatabilir. Daha fazla ayrıntı, FOEN (Federal Çevre Dairesi) yönergeleri ve kanton kararnameleriyle düzenlenir. SIA standardı 384/6 "Isıtma ve soğutma için jeotermal sondalar" dikkate alınmalıdır. Çoğu kantonda, jeotermal araştırmaların fizibilitesine yönelik kadaströ planı, ön açıklamalar için kanton coğrafi bilgi sisteminde (CBS) çevrimiçi olarak çağrılabilir.

Diğer ülkelerde onay konusu

Çoğu durumda, yeraltı suyunun ve toprak altının termal kullanımı bildirim veya onaya tabidir. Proje başlangıcında hidrojeolojik değerlendirme kriterlerine ek olarak yasal gereklilikler de dikkate alınmalıdır. Bu genellikle yürütücü şirket tarafından yapılır.

GENEL BİLGİ JEOTERMAL ISI KOLLEKTÖRLERİ

Jeotermal ısı kollektörleri, zemine döşenen aynı uzunlukta, maksimum 5 m döşeme derinliğine sahip birkaç boru devresinden oluşur ve Tichelmann'a göre gidiş ve dönüş dağıtıcıları ve toplama hatları aracılığıyla ısı pompasına bağlanırlar. Sürekli yüksek ısı kaynağı sıcaklığı nedeniyle, jeotermal ısı kollektörleri, iyi bir mevsimsel performans faktörü ile ısı pompası sisteminin ekonomik sadece ısıtmada çalışmasını sağlar. Monoenergetic veya bivalent operasyon (soğutma), bu konfigürasyonda oldukça istisnadır. Bu nedenle, aşağıdaki planlama bilgileri genellikle ısıtma ve kullanım sıcak suyu hazırlama için sadece ısıtmalı ısı pompası işletimi ile ilgilidir.

JEOTERMAL ISI KOLLEKTÖRÜNÜN YERLEŞTİRİLMESİ

Derinlik arttıkça topraktaki sıcaklık artar. Toprak sıcaklığı, ısı çekme olmadan yaklaşık 1 m derinliğe kadar donma noktasına ulaşabilir. 2 m derinlikte minimum toprak sıcaklığı yaklaşık 3 – 5°C'dir. Bununla birlikte, toprak yüzeyinden ve hava koşullarından etkilenen enerji akışı ve dolayısıyla termal yenilenme, toprağın derinliği arttıkça azalır. Bu nedenle jeotermal ısı kollektörleri yatay olarak döşendiğinde en az 1,2 m, maksimum 1,5 m derinlikte döşenmelidir. Sistemin soğuk kısımları (kollektör boruları, toplama hatları ve dağıtıcılar) besleme hatlarından (su, atık su, elektrik vb.) ve binalardan en az 0,7 m uzakta olmalıdır. Kural olarak, komşu mülklere en az 1 m'lik bir sınır mesafesi korunmalıdır.

Bir diğer önemli konu ise kollektör sistemindeki basınç kaybıdır. Pompa çıkışının orantısız bir şekilde yüksek olmamasını sağlamak için, bir kollektör devresi genellikle yaklaşık 100 m'den uzun olmamalıdır. Boru uzunluğunun yanı sıra boru kesiti ve kollektör devrelerinin sayısına bağlı olarak borudaki hacimsel debi de dikkate alınmalıdır. Bu, gerekli toplam boru uzunluğunun paralel olarak bağlanmış aynı uzunlukta birkaç boru devresine bölünmesi anlamına gelir.

Borular zemine eşit uzunlukta paralel ilmekler olarak (Tichelmann prensibi) döşenir, dağıtıcılara ve kollektörlere bağlanır. Jeotermal kollektörün havalandırılmasını sağlamak için borular dağıtıcı ve kollektöre minimum eğimle döşenmelidir. Kollektör ve dağıtıcıya yapılan bağlantılar dışında hiçbir bağlantı elemanı kullanılmamalıdır. Aynı uzunlukta halkalara sahip kollektör tasarımı mümkün değilse, aynı kollektör boruları dengeleme vanaları ile donatılmalıdır. Valfler, her bir kollektör döngüsü aynı akış hızına sahip olacak şekilde ayarlanmalıdır. Kollektörlerin döşenmesi, bir beko ile (beko genişliği yaklaşık 80 cm) bireysel hendekler şeklinde gerçekleştirilebilir. Başka bir olasılık, bir yeke kullanılmasıdır. Bu tip kollektör kurulumu, kollektörlerin şeritler halinde kurulmasını sağlar ve toprak değiştirme ihtiyacını azaltır. Yeni inşaat alanında, toprağın tüm yüzeyinin çıkarılması da mümkündür. Geri doldurma sırasında kollektör borularının hasar görmesini önlemek için, yaklaşık 50 mm yüksekliğinde ince kum veya taşsız toprak tabakası ile kaplanmalıdır.

Boruların yaklaşık 30 – 40 cm üzerine bir uyarı bandı yerleştirilmelidir. Daha sonra ulaşılamayan (toprağa gömülü) boru bağlantılarından kaçınılmalıdır.

Ayrı toplayıcı borular arasındaki mesafe, toplayıcı boruların etrafındaki buz yarıçapları birleşmeyecek şekilde seçilmelidir. Toprak kalitesine bağlı olarak makul mesafe 0,5 ile 1 m arasındadır. Referans değerler VDI 4640'da listelenmiştir. Şüphelenirse, daha büyük mesafe seçilmelidir.

ÖZET

- ☒ Kollektör yüzeyinin kesin tasarımı, sahadaki toprak koşullarına, toprağın su içeriğine ve iklim koşullarına bağlıdır.
- ☒ Kollektör serilecek alanı kapatmayın; kaldırım taşı yok, beton sızdırmazlık yok, vb.
- ☒ Döşeme levhalarının veya havuz sist. altına döşemeyin.
- ☒ Bina yok, ör. B. bahçe kulübesi, serilme alanı üzerinde güneş enerjisini engelleyebilecek.
- ☒ Sistemin havasının alındığından emin olun, bu, hatların yukarıya, dağıtıcıya doğru yönlendirilmesi gerektiği anlamına gelir. Distribütör ve kollektör şaftını, sahada kolayca erişilebilecek en yüksek noktaya monte edin.
- ☒ Koruma için yatay olarak döşenen hatları kum yatağına yerleştirin veya taşsız toprak kullanın.
- ☒ Isı kaynağı sistemini doldurmadan önce antifirzli su konsantresini karıştırın.
- ☒ Evdeki tüm hatları buhar difüzyonuna karşı yalıtın.
- ☒ Sirkülasyon pompalarının boyutlandırılmasında kullanılan antifiriz sıvısının artan basınç kaybı dikkate alınmalıdır.



Açık bir kazıda kolektör devreleri: standart kolektör PE = 32 mm.



Ekskavatör ile kolektör sisteminin montajı ve doldurulması.(Foto: Fa. Günthner)



Bir dağıtım mili vasıtasıyla kolektör devrelerinin birleştirilmesi.(Foto: Erdwärme plus)

ISI POMPASI PERFORMANSINA GÖRE JEOTERMAL ISI KOLEKTÖRLERİNİN BOYUTLANDIRILMASI

NOT: Aşağıda gösterilen jeotermal kollektörler için boyutlandırma örnekleri, yalnızca tasarımın yolunu ve prosedürünü göstermeyi amaçlayan vaka çalışmaları olarak kabul edilmelidir. Bir ısı kaynağı her zaman VDI 4640 gibi geçerli standartlar, yerel yönetmelikler ve gerçek saha koşulları dikkate alınarak boyutlandırılmalıdır. Uygulamada, boyutlandırma uzman bir yüklenici veya uzman ofis tarafından sağlanacaktır.

“PERFORMANS BİRİMİ” TERİMİNİN KULLANIMI

Aşağıdaki örneklerde, "**kapasite**" terimi genellikle bir ısıtma kapasitesi spesifikasyonu ile bağlantılı olarak kullanılmaktadır, örneğin "**kapasite 8 kW**". Bunun nedeni, antifrizli su/su alanındaki alpha innotec'te farklı ısı pompası tiplerinde aynı çıkış boyutlarının kullanılmasıdır. 8 kW çıkışlı ısı pompaları bu nedenle SW, SWC, WZS ve PWZS serilerinde bulunabilir. Planlama ve tasarım prosedürü tüm seriler için aynı olduğundan, çıkış değerleri ek olarak karşılık gelen ısıtma çıkışı ile nötr olarak konuşulur.

Aşağıdaki örnekte tasarım için 8 kw çıkışlı bir ısı pompası belirlenmiştir. Jeotermal kollektörün döşenmesi için yapışkan, nemli toprak ve 2.400 saatlik bir çalışma süresi varsayılmıştır:

Isıtma çıkışı QH = 7,7 kW ve elektrik güç tüketimi Pel = 1,57 kW, seçilen 8 kW kapasiteli ısı pompasının teknik verilerinden alınmıştır.

SABİT HIZLI ISI POMPALARI

| Kapasite | 4 kW | 6 kW | 8 kW | 10 kW | 12 kW |
|---|------|------|------|-------|-------|
| Isıtma Kapasitesi (BO/W35) EN 14511 | 4,70 | 6,11 | 7,70 | 9,34 | 12,18 |
| Elektrik güç tüketimi (BO/W35) EN 14511 | 1,00 | 1,25 | 1,57 | 1,87 | 2,44 |

Soğutma Kapasitesi = Isıtma Kapasitesi – Elektrik Güç Tüketimi Pel

Soğutma Kapasitesi = QH – Pel

Soğutma Kapasitesi = 7,7 kW – 1,57 kW

Soğutma kapasitesi böylece QO = 6,1 kW olarak hesaplanır.

Tasarım için aşağıdaki tablodan aşağıdaki değerler alınabilir:

Spesifik çekme gücü $q_E = 20 \text{ W/m}^2$ (ortalama değer)

Kollektör borusunun mesafesi = 0,8 m.

| Yer altı | 1.800 h/a'da spesifik ekstraksiyon kapasitesi q_E . W/m^2 | 2.400 h/a'da ekstraksiyon kapasitesi W/m^2 | Döşeme mesafesi m | Döşeme derinliği m | Besleme hatlarına olan mesafe m |
|-------------------------------|--|---|-------------------|--------------------|---------------------------------|
| Kuru, yapışkan olmayan toprak | 10 | 8 | 1 | 1,2–1,5 | > 0,7 |
| Yapışkan, nemli toprak | 20–30 | 16–24 | 0,8 | 1,2–1,5 | > 0,7 |
| Suya doymuş kum/çakıl | 40 | 32 | 0,5 | 1,2–1,5 | > 0,7 |

(VDI 4640'a göre tablodaki veriler)

Bir sonraki adım, minimum gerekli kollektör alanını (A_{min}) hesaplamaktır: Gerekli kollektör alanı (A_{min}) = soğutma kapasitesi (QO) / zeminin spesifik ekstraksiyon kapasitesi (qE)

$$A_{min} = Q_0 / q_E$$

$$A_{min} = 6.100 \text{ W} / 20 \text{ W/m}^2$$

$$A_{min} = 305 \text{ m}^2$$

Kollektör borularının minimum uzunluğu, tanımlanan kollektör alanına göre hesaplanabilir:

Kollektör borularının minimum uzunluğu (LK_{min}) = gerekli kolektör alanı (A_{min}) / kollektör boruları arasındaki mesafe (S)

$$LK_{min} = A_{min} / S$$

$$LK_{min} = 305 \text{ m}^2 / 0,8 \text{ m}$$

$$LK_{min} = 381 \text{ m}$$

Kollektör devrelerinin tümü aynı uzunlukta olmalı ve Tichelmann sistemine bağlanmalıdır. Bu, aynı basınç koşullarının ve dolayısıyla eşit bir akışın gerçekleşmesini sağlamanın tek yoludur. Ayrıca, daireler maksimum 100 m'lik uzunluklara bölünmelidir. Toplam basınç oranları negatif olarak değiştirildiğinden daha büyük uzunluklar seçilmemelidir. Mevcut durumda, her biri 100 m kollektör borulu dört devre döşenmiştir.

100 m'lik boruları her zaman getirebilmek için, minimum kollektör alanına uyulması şartıyla döşeme mesafeleri buna göre ayarlanmalıdır. Bu, 0,6 - 0,8 m teorik (hesaplanmış) döşeme mesafeleri ile sonuçlanır. Daha fazla alan varsa, 0,8 m'lik tek tip döşeme mesafeleri de döşenebilir.

Bu, gerçek bir toplayıcı boru aralığı ile sonuçlanır:

$$S = A_{min} / LK$$

$$S = 305 \text{ m}^2 / 400 \text{ m}$$

$$S = 0,76 \text{ m (0,8 m'ye yuvarlanmış)}$$

45. sayfadaki tablolar, kollektör boyutunun boyutlandırılmasına yönelik hesaplamaların sonuçlarını ve alpha innotec ürün yelpazesindeki tüm çıktı boyutları için içeriklerinin belirlenmesini gösterir. Gösterilen değerler, ısıtma sisteminin 35°C akış sıcaklığına ve ısıtma süresi boyunca ortalama 0°C antifrizli su sıcaklığına dayanmaktadır. Maksimum ısı pompası çalışma süresi 2.000 s/a'dır ve kollektörün serildiği toprak, 20 W/m'lik bir spesifik ekstraksiyon kapasitesine sahiptir. Ayrıca, bu boyutlar yalnızca standart bir PE-DN32 toplayıcı için geçerlidir. Sepetler, hasır toplayıcılar, spiral problemler vb. gibi alternatif tasarımlar ayrı olarak değerlendirilmeli ve üreticinin özelliklerine göre boyutlandırılmalıdır.

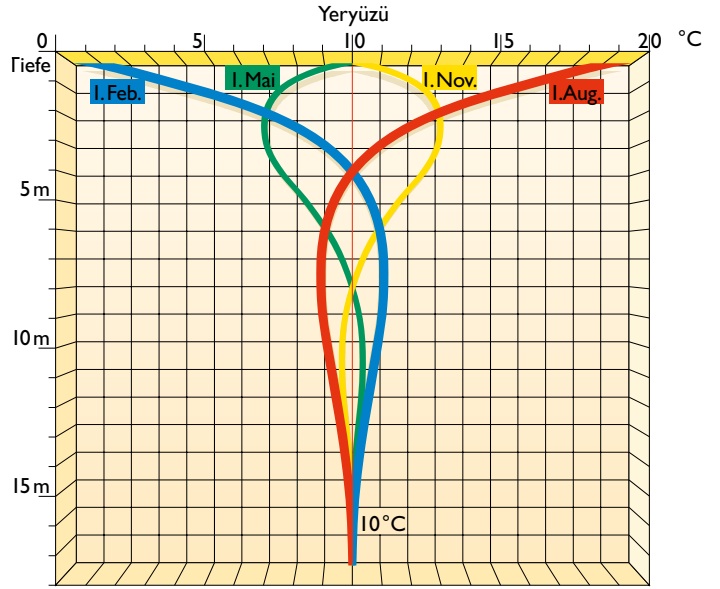
AŞAĞIDAKİ TASARIM VERİLERİNDE SONUÇLAR:

- Toprağın spesifik ekstraksiyon kapasitesi: 20 W/m²
- Kollektör borularının mesafesi: ca. 0,6 m–0,8 m
- Kollektör borularının döşeme derinliği: 1,2–1,5 m
- Kollektör hatları (PE-PN10): 32 x 2,9
- Toplam toplama hattı akış ve dönüş uzunluğu: 30 m
- Ön basınç genişleme kabı: 0,5 bar
- Tepki basıncı emniyet valfi: 3 bar

TOPRAK SONDALARI GENEL BİLGİLER

Jeotermal sondalar, az yer gerektirme avantajına sahiptir. Yaklaşık 15 m derinlikten itibaren zemin, mevsimsel dalgalanmalara maruz kalmayan büyük ölçüde sabit bir sıcaklığa sahiptir.

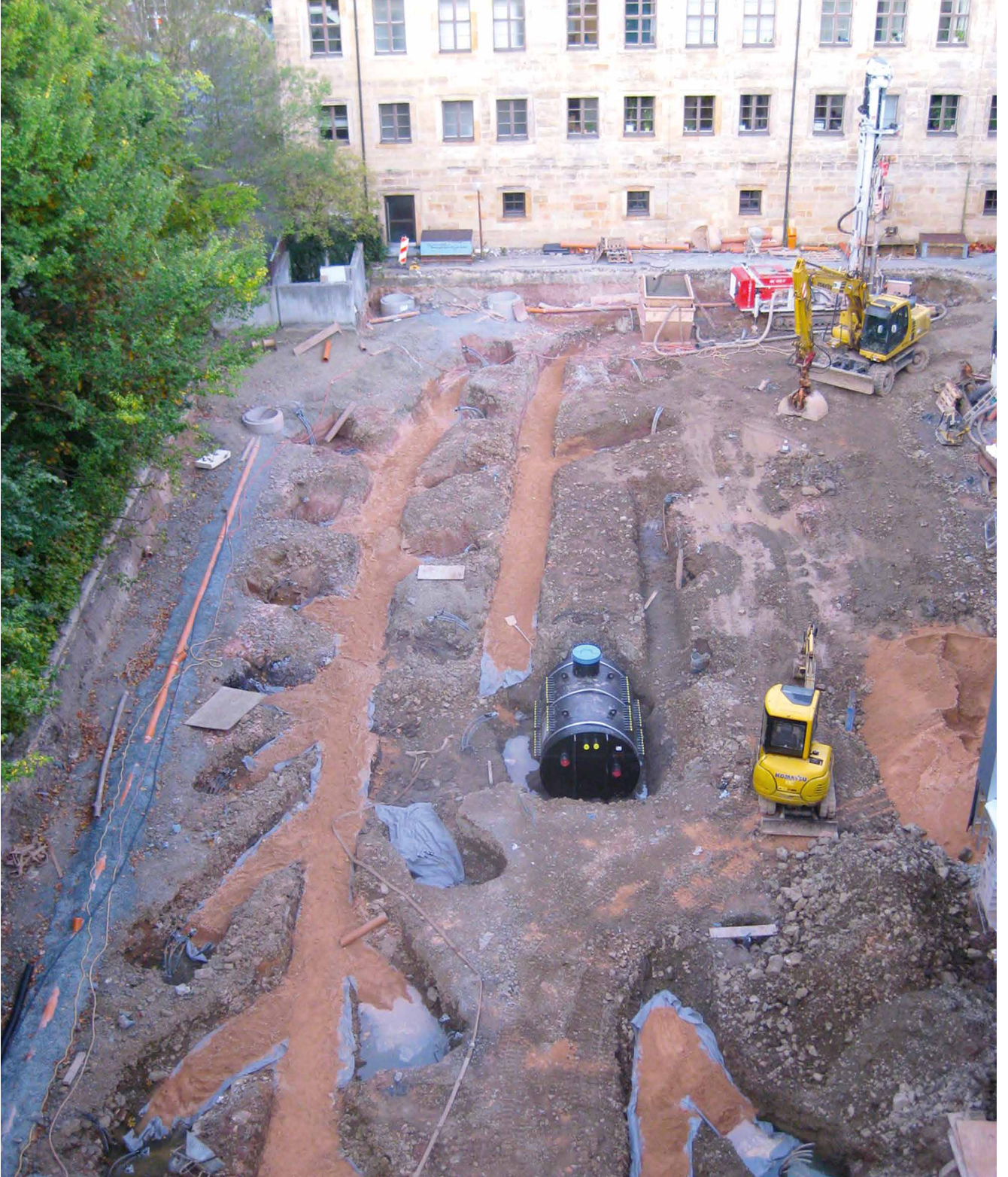
Jeotermal sondalar, yere dikey olarak yerleştirilmiş ısı eşanjörleridir. Çift U-tüplü problemler en yaygın olarak jeotermal sondalar olarak kullanılır. Bu prob tipi, dört PE borudan, iki akış ve iki dönüş hattından oluşur. Alt uçta, borular fabrikada sonda tabanına kaynaklanır. Sondalar genellikle 400 m'ye kadar derinliklere kurulum. Yerleştirme işleminden sonra kalan boşluk, çevredeki kayaya kesintisiz ve optimum ısı transferini sağlamak için tremi yöntemi denilen alttan üste doğru özel bir dolgu malzemesi ile doldurulur. Daha az kullanılan başka bir sonda türü, koaksiyel sondadır. Bu sonda, altta açık olan daha küçük çaplı başka bir tüpün yerleştirildiği, alt kısmı kapalı bir tüpten oluşur.



Bir sonda deliği oluşturmak için matkap ucu. (Foto: Erdwärme plus)



Jeotermal sondanın bir makara kullanılarak sondaj deliğine yerleştirilmesi. (Foto: Erdwärme plus)



Bağlantı kanallı ve dağıtım şaftlı sonda alanı. (Foto: Erdwarme plus)

ISITMA SONDALARININ BOYUTLANDIRILMASI

Jeotermal prob sistemleri, sahaya özgü jeolojik koşullara ve yasal gerekliliklere göre bir uzman tarafından planlanmalı ve sertifikalı sondaj şirketleri tarafından kurulmalıdır. Jeotermal sondaların boyutlandırılmasında yer alan karmaşık jeolojik ve hidrojeolojik ilişkiler ve gereken özel teknik bilgi nedeniyle, jeotermal sonda sisteminin planlanması ve yürütülmesi yalnızca deneyimli bir jeotermal sonda inşaat şirketi tarafından gerçekleştirilmelidir.

Her şeyden önce, sondaların boyutlandırılması, antifrizli su devresinde izin verilen minimum çalışma sıcaklıkları, enjeksiyon malzemesinin özellikleri veya kullanılacak antifriz türü ile ilgili yerel hidrojeolojik değerlendirme kriterleri ile ilgili olarak yüksek düzeyde bilgi gereklidir. Belirtilen nedenlerle ısı kaynağı sisteminin uzman desteği olmadan planlanması önerilmez.

NOT: Aşağıda gösterilen jeotermal sondalar için boyutlandırma örnekleri, yalnızca tasarımın yolunu ve prosedürünü göstermeyi amaçlayan vaka çalışmaları olarak kabul edilmelidir. Isı pompası çıktısına dayalı olarak gösterilen bir sonda boyutlandırma örneği, teknik olarak doğru uygulamaya karşılık gelmez ve yalnızca soğutma kapasitesi, çekme kapasitesi ve sondanın/sondaların sonuçtaki uzunluğu arasındaki ilişkileri göstermeyi amaçlar. Sondanın boyutlandırılması genellikle ısıtılacak binanın enerji gereksinimlerine bağlıdır. Ek olarak, bir ısı kaynağının boyutlandırılmasında her zaman VDI 4640 gibi geçerli standartlar, yerel yönetmelikler ve fiili saha koşulları dikkate alınmalıdır. Uygulamada, boyutlandırma uzman bir yüklenici veya uzman ofis tarafından sağlanacaktır.

ISI POMPASI PERFORMANSINA DAYALI GEOMETRİK ISITMA SONDA DÜZENİ ÖRNEĞİ

Jeotermal prob(lar)ın boyutu ve sayısı, toprağa ve ısı pompasının yıllık çalışma saatlerine ve sonuçta ortaya çıkan spesifik ısı çıkarma kapasitesi q_E 'ye bağlıdır. Öte yandan, ısı pompasının soğutma kapasitesi (soğutma kapasitesi Q_0) belirleyici bir faktördür.

Aşağıdaki örnekte tasarım için **8 kW kapasiteli** bir ısı pompası belirlenmiştir. Jeotermal sondalar, normal katı kaya altı toprağına yerleştirilir (VDI 4640'a göre).

Isı çıkışı $Q_H = 7,7$ kW ve elektrik güç tüketimi $P_{el} = 1,57$ kW, **8 kW kapasiteli** seçilen ısı pompasının teknik verilerinden alınmıştır.

SABİT HIZLI ISI POMPALARI

| Kapasite | 4 kW | 6 kW | 8 kW | 10 kW | 12 kW |
|---|------|------|------|-------|-------|
| Isıtma Kapasitesi (BO/W35) EN 14511 | 4,70 | 6,11 | 7,70 | 9,34 | 12,18 |
| Elektrik güç tüketimi (BO/W35) EN 14511 | 1,00 | 1,25 | 1,57 | 1,87 | 2,44 |

Soğutma Kapasitesi = Isıtma Kapasitesi – Elektrik Güç Tüketimi P_{el}

Soğutma Kapasitesi = $Q_H - P_{el}$

Soğutma Kapasitesi = $7,7$ kW – $1,57$ kW

Soğutma kapasitesi böylece $Q_0 = 6,1$ kW olarak hesaplanır.

Katı kaya altı zemin tasarımı için gerekli olan ekstraksiyon kapasitesi aşağıdaki tablodan alınabilir. Isı pompasının varsayılan çalışma süresi yılda 2.400 çalışma saatidir.

☒ spezifische Entzugsleistung $q_E = 50 \text{ W/m}$

| Untergrund | 30 kW'a kadar ısıtma kapasiteleri için prob derinliği başına özel ekstraksiyon kapasitesi q_E | |
|--|---|-----------|
| | 1.800 h/a | 2.400 h/a |
| Kötü toprak altı, kuru tortu | 25 W/m | 20 W/m |
| Normal anakaya ana kayası ve suya doymuş tortu | 60 W/m | 50 W/m |
| Yüksek ısı iletkenliğine sahip katı kaya | 84 W/m | 70 W/m |

Spesifikasyona ek olarak daha uzun süreler için çekme performansı, ayrıca spec. yıllık çekme çalışması dikkate alınacaktır. Jeotermal sondalar için bu 100 ile 150 kWh/(m x a) arasında olmalıdır. İsviçre için SIA 384/6'ya göre tasarım koşulları geçerlidir.

(VDI 4640'a göre tablodaki bilgiler)

Bir sonraki adım, sondaj kuyusu ısı borusunun (L) gerekli toplam uzunluğunu hesaplamaktır :

Sonda borusu uzunluğu (L) = Soğutma Kapasitesi (QO) / Toprağın çıkarma kapasitesi (q_E)

$$L = 6.100 \text{ W} / 50 \text{ W/metre}$$

$$L = 122 \text{ metre}$$

100 m'lik maksimum sonda uzunluğuna dayalı olarak, bu örnekte her biri 61 m uzunluğunda iki sonda kullanılmıştır.

Sondalardaki basınç ve akış koşulları ile ilgili olarak, jeotermal kolektörler için geçerli olan aynı yasalar geçerlidir. Jeotermal sondaların tasarımı ve boyutlandırılması, sahaya özgü jeolojik koşullara ve yasal gerekliliklere dayanmaktadır. Aynı basınç koşullarını ve dolayısıyla eşit bir akışı sağlamak için, en azından ikiden fazla sonda varsa, akış hızı düzenleyicili antifrizli su dağıtıcıları kullanılmalıdır.

Sayfa 45'teki tablolar, alfa innotec ürün yelpazesinden tüm performans boyutları için sondaların uzunluk ve sayısının boyutlandırılmasına ve içeriklerinin belirlenmesine yönelik hesaplamaların sonuçlarını gösterir. Gösterilen değerler, ısıtma sisteminin 35°C akış sıcaklığına ve ısıtma süresi boyunca ortalama 0°C antifrizli su sıcaklığına dayanmaktadır. Maksimum ısı pompası çalışma süresi 2.400 s/a'dır ve sondanın kurulu olduğu toprak, 50 W/m'lik bir spesifik ekstraksiyon kapasitesine sahiptir. Aşağıdaki planlama bilgileri, ısıtma ve sıcak su hazırlama yani sadece ısıtma yapan ısı pompası işletimi ile ilgilidir.

AŞAĞIDAKİ TASARIM VERİLERİNDE SONUÇLAR:

- ☒ VDI 4640'a göre zeminin özel çekiş kapasitesi: 50 W/metre
- ☒ Sonda deliklerinin aralığı: en az 6 m
- ☒ Bir sondanın varsayılan maksimum uzunluğu: 100 m
- ☒ Boru boyutları: 32 x 2,9
- ☒ Toplama hattı gidiş ve dönüş toplam uzunluğu: 30 metre
- ☒ Genleşme tankı ön basıncı: 0,5 bar
- ☒ Emniyet valfinin tepki basıncı: 3 bar

ANTFRİZ DEVRESİ KOMPONENTLERİ

KOLLEKTÖR VE TESLİMAT BORUSU

Boru boyutlandırması her zaman düşük basınç kayıplarına göre yapılmalıdır.

Kollektör hattı ve toplama hattının boyutlandırılmasında basınç kayıplarının mümkün olduğunca düşük tutulmasına özen gösterilmelidir. Antifrizli su sisteminde meydana gelen basınç kayıpları, antifrizli su sirkülasyon pompasının boyutu üzerinde doğrudan bir etkiye sahiptir ve bu da sistem verimliliğine (pompa çıkışı, ısı pompası sisteminin yıllık performans faktörünü azaltır) ve nihayetinde yıllık ısıtma maliyetlerine etki eder. .

- Boru boyutu küçük olursa, basınç kaybı o kadar yüksek olur.
- Basınç kaybı ne kadar yüksek olursa, ısı kaynağı sirkülasyon pompasının sağlaması gereken çıkış o kadar büyük olur.
- Gerekli ısı kaynaklı sirkülasyon pompası ne kadar büyükse, ısı kaynaklı sirkülasyon pompasının işletim ve satın alma maliyetleri de o kadar yüksek olur.

Bu kapsamda kollektör devresindeki kollektör borusu 100 m'den uzun olmamalıdır.

Isı pompasından kollektöre ve antifrizli su dağıtıcısına kadar olan toplama hattı için önerilen maksimum toplam uzunluk 30 m'dir. Bu açıdan borulardaki debinin 1 m/s'den az olması sağlanmalıdır.

Bu kriter aşağıdaki boru boyutları ile karşılanmaktadır:

| Kapasite | Dağıtıcı Boyutu (mm) | Kollektör (Sonda) Borusu Boyutu (mm) |
|--------------------|------------------------|--------------------------------------|
| 16 kW'ye kadar | 40 x 2,3 | 32 x 3 |
| 30 kW'ye kadar | 50 x 2,9 | 32 x 3 |
| 50 kW'ye kadar | 63 x 3,6 | 32 x 3 |
| 70 kW'ye kadar | 75 x 4,3 | 32 x 3 |
| 90 kW'ye kadar | 90 x 5,1 | 32 x 3 |
| 91 kW'den itibaren | toprağa özgü hesaplama | 32 x 3 |

Isı pompasından distribütöre (dağıtıcıya) olan mesafe 15 m'den fazla ise, basınç kaybını düşük tutmak için besleme hattı daha büyük boyutta döşenmelidir.

Duvar geçiş alanındaki tüm hatlar ve ayrıca evde kurulu tüm antifriz su taşıyan borular ve bileşenler, DIN 4140-2'ye göre yalıtılmalıdır. Bu, yoğuşma oluşumunu önlemek ve nem hasarını önlemek için yalıtımın su buharı difüzyon geçirmez olması gerektiği anlamına gelir.



ANTİFRİZ KOLLEKTÖRLERİ

Antifrizli su dağıtıcıları ve toplayıcıları, sistemin en yüksek noktasına bina dışına kurulmalıdır. Erişilebilir şaftlara kurulumlar ve yağmur suyundan korunarak monte edilmelidirler. Münferit boru devrelerini kapatmak için kollektörün yanı sıra dağıtıcı da küresel vanalarla donatılmalıdır. Bireysel ısı kaynağı devrelerini hidrolik olarak dengelemek ve böylece aynı basınç koşullarını ve eşit bir akışı sağlamak için, akış hızı regülatörlü antifrizli su dağıtıcıları kullanılmalıdır. Kollektör veya prob borularını bağlarken, bunların distribütöre stressiz bir şekilde yönlendirildiğinden emin olunmalıdır.

PİSLİK TUTUCU

Evaporatörü inşaat aşamasından kaynaklanan herhangi bir kontaminasyondan korumak için, antifrizli su ısı pompasına girmeden önce 1 mm süzgeçli bir pislik tutucu takmanızı öneririz. Isı pompasının çalışmaya başladığı ilk yılda süzgeç gerektiği gibi temizlenir. Bu ilk yıldan sonra, safsızlıklar antifrizli su devresinden çıkarılmış olacaktır. Basınç kayıplarını azaltmak için süzgeç çıkarılabilir.

ISI KAYNAĞI SİRK. POMPASI

Pompa, ısı kaynağı sisteminde meydana gelen tüm basınç kayıpları dikkate alınarak, minimum ısı kaynağı debisi garanti edilecek şekilde seçilmelidir. Bu, ayrıntılı bir boru ağı hesaplaması gerektirir. Bunun için gerekli teknik bilgileri kullanılan bileşenlerin üreticilerinden temin edebilirsiniz. Pompayı boyutlandırırken, %25'lik bir antifriz konsantrasyonunda, basınç kaybının saf suya göre yaklaşık 1,5 kat daha fazla olduğuna dikkat edilmelidir. Sirkülasyon pompasının sevk miktarı için karakteristik eğri, su için olan karakteristik eğrisinin yaklaşık %10 altındadır. Aralarından seçim yapabileceğiniz birkaç pompa tipi varsa, kararı verirken en verimli pompa lehine verilmelidir.

Entegre bir ısı kaynağı sirkülasyon pompasına sahip antifrizli su/su ısı pompalarında, boyutlandırma mevcut serbest basınca bağlı olarak gerçekleştirilmelidir. İlgili bilgileri ilgili cihazların teknik klavuzlarında bulabilirsiniz. Boru sistemini boyutlandırırken, boru şebekesindeki basınç düşüşünün, ısı pompasına entegre edilmiş ısı kaynağı sirkülasyon pompasının net basma yüksekliğini aşmadığından emin olmak genellikle önemlidir. Böyle bir durumda, sonuç, verimde bir bozulma ve hatta ısı pompasının arızalanması olabilir.

GENLEŞME TANKI

Kollektör sistemi, termal dalgalanmalar nedeniyle hacim değişikliklerinin meydana geldiği kapalı bir devredir. Bunlar, DIN 4807'ye göre bir membranlı genleşme kabı kullanılarak telafi edilecektir.

EMNİYET VENTİLİ

Sistemin aşırı dolmasını önlemek için, 3 bar tepki basıncına sahip tip onaylı bir emniyet valfi takılmalıdır. Çıkış, bir toplama kabında bitmelidir. Antifrizli su kanalizasyon sistemine verilmemelidir.

MANOMETRE VE TERMOMETRE

Sıcaklığı izlemek için, ısı kaynağı girişine ve ısı kaynağı çıkışına bir termometre takılmalıdır. Sistem basıncını göstermek için bir manometre takılmalıdır. Manometre, ısı üreticisine kilitlenebilir olmamalı ve yeniden doldurulurken okunaklı olmalıdır.

DOLDURMA VE BOŞALTMA CİHAZI

Sistemin doldurulması için uygun bir noktada uygun doldurma ve boşaltma cihazları sağlanmalıdır.

ANTİFRİZLİ SU BASINÇ İZLEME

Antifrizli su basınç anahtarı, ısı kaynağı devresinde bir basınç düşüşü olması durumunda ısı pompasını kapatan ek bir güvenlik cihazı olarak hizmet eder. Harici antifrizli su basınç anahtarının kurulumu genellikle yetkililer tarafından desteklenir. Bu nedenle bölgesel düzenlemelere uyulmalıdır.

DUVAR BURÇLARI

Duvar kanalları söz konusu olduğunda, planlanan sıcaklık aralığına uygun olmalarına ve su geçirmez olmalarına özen gösterilmelidir.

MALZEME SEÇİMİ

Kullanılan tüm malzemeler korozyona dayanıklı, antifrizli suya dayanıklı ve kullanılan sıcaklık aralığına (-14°C ila +25°C) uygun olmalıdır. Aşağıdaki malzemelerin uygun olduğu kanıtlanmıştır:

Yeterli yoğunluğa sahip (örneğin DIN 8074/8075'e göre) polietilen (PE), polipropilen (PP) veya polibütilen (PB) gibi saf hidrokarbon polimerleri özellikle uygundur.

Bahsedilen polimerik malzemelere ek olarak, jeotermal kullanıma yönelik boru sistemlerinin üretimi için polimerik olmayan malzemeler de kullanılabilir. Sistemlerin doğrudan toprak altına kurulum için tasarlanıp tasarlanmadığına bakılmaksızın, sistemin korozyon direnci sağlanmalıdır. Bu, örn. B. DIN EN ISO 6988'e göre Kesterich testi veya karşılaştırılabilir korozyon testleri ile. Yalnızca, korozyona karşı doğal bir direnci olan veya belirli bir uygulama için korozyon direncinin sağlanacağı şekilde ek önlemlerle (örneğin plastik bir kaplama yoluyla) modifiye edilmiş malzemeler kullanılabilir. En yaygın olarak kullanılan polimer olmayan malzemeler bakır, pirinç ve paslanmaz çeliktir.

Aşağıdaki tabloda listelenen standart gerekliliklere ek olarak, yeraltı kurulumu için geçerli olan ek gerekliliklere de uyulması gerekebilir.

| POLİMER OLMAYAN MALZEME. BORU VE EK PARÇALARI İÇİN STANDARTLAR | |
|--|--|
| Malzeme | Borular ve bağlantı parçaları için gereken standartlar |
| Bakır | DIN EN 1057, DVGW GW 392 |
| Pirinç | DIN EN 12449, DIN EN 1965-2, DIN EN 12168 |
| Paslanmaz Çelik | DIN EN ISO 1127, DIN EN 10216-5, DVGW GW 354 |

Jeotermal sistemlerin kurulumu için polimerik olmayan malzemeler kullanılıyorsa, bunlar genellikle basınç direnci ve sızdırmazlık için özel gereksinimlerin olduğu yerlerde kullanılır. Kullanılan malzemeler, ilgili güvenlik faktörleri de dahil olmak üzere uygulama alanı için geçerli gerekliliklere uygun olmalı ve uygulama alanına uygun olmalıdır. Malzemelerin üreticisi, talep üzerine kullanılan malzeme için geçerli olan uygulama sınırlarını sağlamalıdır.

Alaşimsız çelik kullanıldığında, gerekli çerçeve koşulları (örneğin eksik kaplama veya plastik kaplama) karşılanmazsa korozyon meydana gelebilir. Korozyonu ve bundan kaynaklanan hasarı önlemek için, borular için malzeme seçimi her zaman boru üreticisine danışılarak ve bunlarla temas eden malzemeler (örneğin kullanılan antifriz karışımı) dikkate alınarak yapılmalıdır.

Kaynak: VDI 4640'tan alıntılar.

AYRICA, AŞAĞIDAKİ NOKTALARA DİKKAT EDİLMELİDİR:

- ☒ Antifriz karışım oranı: Karışım oranı, ısı pompaları için teknik verilerdeki bilgilerden farklı olmamalıdır. Alfa innotec ısı pompası ve monoetilen glikol kullanımı ile karışım oranı %25 antifrizdir. Bu karışım oranına uyulmalıdır, çünkü bir yandan ısı pompasının evaporatöründe daha az antifrizli su ile donma riski vardır ve diğer yandan konsantrasyonun azalmasıyla karışımın aşındırıcılığı artar.
- ☒ Isı kaynağı kapalı bir sistem olarak tasarlanmalıdır, yani antifriz doldurma ve ısı kaynağı devresini havalandırma gibi işlemler dışında sürekli oksijenlenmeden tamamen kaçınılmalıdır.

ANTİFRİZ

Isı pompasındaki ısı kaynağı sistemini ve evaporatörü donmaya karşı korumak için ısı transfer ortamı olarak su ve antifriz karışımı kullanılır. Sistem doldurulmadan ve devreye alınmadan önce kullanılacak antifriz türü aşağıdaki hususlar dikkate alınarak tanımlanmalıdır:

Kimyasal bileşimleri ve ortaya çıkan özellikleri açısından büyük ölçüde farklılık gösteren birçok farklı antifriz türü vardır.

Örneğin, antifriz kimyasal bileşimlerine göre farklı su tehlike sınıflarına ayrılır. Bu su tehlike sınıfları, idarenin genellikle uyulması gereken yasal gereklilikler getirmesinde rol oynar. Diğer konular viskozite ve termal iletkenliktir. Bu noktaların her ikisi de sistemin verimliliğine önemli ölçüde katkıda bulunur. Düşük viskozite, iyi akış özellikleri sağlar ve bu da ısı kaynağı sirkülasyon pompasının enerji tüketimi üzerinde olumlu bir etkiye sahiptir. Yüksek termal iletkenlik, enerjinin ısı kaynağından ısı pompasına verimli bir şekilde taşınmasını sağlar.

Bir diğer önemli nokta ise antifrizin ısı pompası, ek ısı eşanjörü, şalter vanaları veya boruları gibi kullanılan malzemelerle uyumluluğudur. Bununla ilgili bilgiler, ürünler için ilgili veri sayfalarında bulunabilir veya üreticilere danışılarak açıklığa kavuşturulmalıdır.

Alfa innotec ısı pompalarıyla kullanım için onaylanmış tipik antifriz maddeleri monoetilen glikol, propilen glikol, metanol ve etanol'dür. Amaçlanan ısı pompası için onaylanmış antifriz, ısı pompasının ilgili veri sayfasında bulunabilir. Antifriz karışım oranları ilgili ürün veri sayfasından alınmalı ve teknik verilerden ısı pompasının uygulama limitleri ile karşılaştırılmalıdır. Monoetilen glikol durumunda, karıştırma oranı %75 su ve %25 monoetilen glikoldür. Bu karışım oranı ile -14 °C'ye kadar donma güvenliği garanti edilir.

Antifrizli su karışımlarında basınç kaybı saf suya göre daha yüksektir. Sirkülasyon pompası ve boru sistemi boyutlandırılırken bu dikkate alınmalıdır. Daha düşük sıcaklıkla tokluk artar. Monoetilen glikol içeriği bu nedenle %25'i önemli ölçüde aşmamalıdır.

Sistemi suyla doldurup ardından antifriz eklerken, kollektörde veya sonda dizisinde su ve antifrizin karışması garanti edilmediğinden donma riski vardır. Bu nedenle antifriz karışımı doldurmadan önce karıştırılmalıdır. Farklı boru boyutları için doldurma hacimleri aşağıdaki tabloda listelenmiştir:

| Boru Boyutu | Hacim (lt/100 m Boru) | | |
|-------------|-----------------------|-------|--------------|
| | Antifriz | Su | Toplam Hacim |
| 25 x 2,3 | 8,2 | 24,5 | 32,7 |
| 32 x 2,9 | 13,5 | 40,4 | 53,9 |
| 40 x 2,3 | 24,5 | 73,9 | 98,4 |
| 50 x 2,9 | 38,4 | 115,0 | 153,4 |
| 63 x 3,6 | 61,1 | 183,4 | 244,5 |
| 75 x 4,3 | 86,6 | 259,7 | 346,3 |
| 90 x 5,1 | 125,0 | 375,1 | 500,1 |
| 110 x 6,3 | 186,3 | 558,8 | 745,1 |

SİSTEMİN DOLDURULMASI

Sistemin doldurulması aşağıdaki adımlarda gerçekleştirilmelidir.:

1. Sistemi çalıştırmadan önce, tüm sistem 5 bar'da sızıntılara karşı kontrol edilmelidir.
2. Bireysel kollektör veya sonda devrelerinin iyice yıkanması. Temizleme açık bir kap üzerinde yapılmalıdır.
3. Toplayıcı veya sondayı doldurmadan önce antifrizli su iyice karıştırılmalıdır.
Mil ile konsantrasyonu kontrol edin: %25 antifrizli su + %75 su! ≈ yaklaşık - 14°C
4. Sistemde hava kalmayana kadar doldurun ve yıkayın. Yaklaşık 1 bar çalışma basıncının ayarlanması.

SU VE ARA EŞANJÖRLÜ ISI POMPASI ÇALIŞMASI

Kuyu suyu veya proses suyu ile çalıştırılan ısı pompası sistemlerinde aşağıdaki durumlar arasında bir ayrım yapılmalıdır:

Ara ısı eşanjörü olmadan su ile çalışma (Şekil 1)

Bir ara ısı eşanjörü kullanmadan ısı kaynağı suyu üzerinde bir antifriz su/su ısı pompası çalıştırırken, ilgili ısı pompasının bu çalışma modu için teknik olarak uygun olduğundan emin olmak önemlidir. alpha innotec'te tüm sabit hızlı ısı pompaları, ısı kaynağı olarak su ile çalışmaya uygundur. Bununla birlikte, dikkate alınması gereken noktalar da vardır:

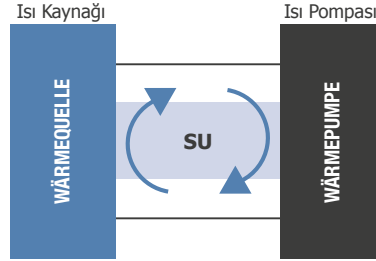
Isı kaynağının sıcaklıkları çok hassas bir konudur ve maksimum 25°C ve minimum 7°C olabilir. Suyu doğrudan ara ısı eşanjörü olmadan kullanırken uygulama limitlerine uyulması zorunludur. Bu uygulama limitlerinin garanti edilememesi, ısı pompasının kalıcı olarak arızalanmasına neden olabilir. Ayrıca, ısı eşanjörünün kirlenmesini önlemek için ısı kaynağı tarafında sadece VDI 2035'e göre artılmış suyun kullanılabilmesi sağlanmalıdır. Antifrizli su/su ısı pompalarının doğrudan kuyularda, su dolu sondalar veya kollektörler veya herhangi bir tür yüzey suyu ile çalıştırılmasına izin verilmez.

Ara ısı eşanjörü / ısı pompasının ara devresinde su bulunan bir ara ısı eşanjörü üzerinden çalışma (Şekil 2)

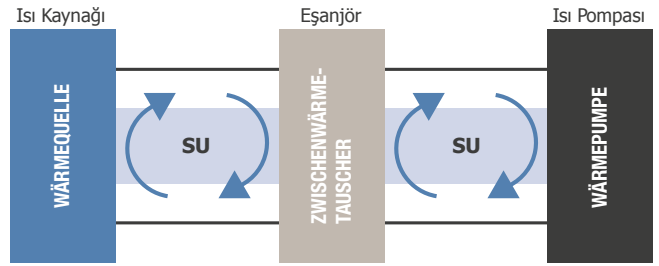
Bir antifrizli su/su ısı pompasını ısı kaynağı olarak suyla çalıştırırken ve bir ara ısı eşanjörü kullanırken, ısı pompasının teknik olarak bu çalışma modu için uygun olduğundan emin olunmalıdır. Ayrıca ısı pompası sisteminin sorunsuz çalışması için ısı kaynağının maksimum 25°C ve minimum 7°C sıcaklıkları sağlanmalıdır.

Ara ısı eşanjörünün / ısı pompasının ara devresinde antifrizli bir ara ısı eşanjörü üzerinden çalışma (Şekil 3)

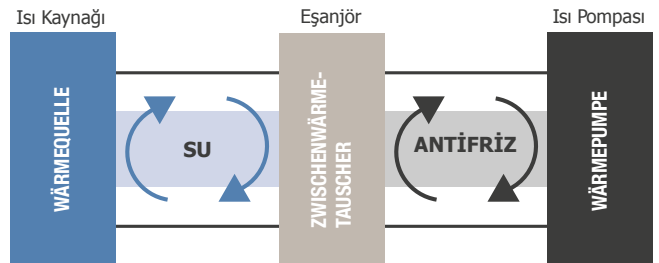
Şekil 1 – 3'te gösterildiği gibi ısı kaynağı ortamı olarak suyla inverter kontrollü ısı pompalarının çalıştırılmasına izin verilmez.



Şekil 1



Şekil 2



Şekil 3

Genel olarak, yeraltı suyu veya atık ısı kullanmak için bir ara ısı eşanjörüne sahip antifrizli su/su ısı pompaları için açıklanan üç durumun tümünde aşağıdaki noktalara uyulmalıdır:

☒ Karşılık gelen durum/çalışma modu ısı pompası kontrolünde ayarlanmalıdır. Aşağıdaki seçenekler mevcuttur:

- **Antifriz** Antifrizli su ile doğrudan çalışma (ara ısı eşanjörü/ara devre olmadan)
- **Su || Antifriz** Isı kaynağı suyu ve ısı pompasının/ısı eşanjörünün ara devresinde donmaya karşı korumalı/antifrizli su ile ara ısı eşanjörü aracılığıyla çalışma
- **Su || Su** Isı kaynağı suyu ve ısı pompasının/ısı eşanjörünün ara devresinde su bulunan bir ara ısı eşanjörü üzerinden çalışma ve ayrıca su ile doğrudan çalışma (ara ısı eşanjörü/ara devre olmadan - sadece sabit hızlı ısı pompalarında)

☒ Isı pompasının ısı kaynağı tarafında sadece VDI 2035'e göre tamamen deiyonize su kullanılabilir.

☒ Bir ısı kaynağı olarak maksimum 25°C ve minimum 7°C'ye izin verilir. Bu uygulama limitlerine her şeyden önce proses ısısı kullanılırken ve ara ısı eşanjörü olmadan doğrudan su kullanılırken uyulmalıdır. Bu uygulama limitleri garanti edilemiyorsa, bu durum ısı pompasında bir arızaya neden olabilir.

☒ Bir ara ısı eşanjörü kullanıldığında, suyun kalitesi kullanılan ara eşanjörün uygulama limitleri ile karşılaştırılmalıdır. Tablodan aşağıdaki sınır değerler alpha innotec ara ısı eşanjörleri için geçerlidir. Tabloda belirtilen değere uyulmaması durumunda ara ısı eşanjörü ve dolayısıyla ısı pompası sistemi kullanılmamalıdır.

| Terim | Birim | Dikkat Edilmesi Gereken Değerler |
|--------------------------|-------|----------------------------------|
| pH-Değeri | | 6 – 10 |
| Su Sertliği | °dH | 6 – 15 |
| Filtrelenebilen Maddeler | mg/l | < 30 |
| Serbest Klor | mg/l | < 0,5 |
| Sülfat | mg/l | < 300 |
| Sülfid | mg/l | < 5 |
| Klorid | ppm | < 400 |

☒ Isı kaynağı olarak kuyu suyu kullanılıyorsa kuyu suyuna temas eden kısımların plastik veya paslanmaz çelik olması gerektiğine dikkat edilmelidir.

☒ Ara eşanjör vasıtasıyla ısı kaynağı olarak kuyu kullanılıyorsa, ara eşanjörün tıkanmayı önlemediğine dikkat edilmelidir. Bu nedenle, aşağıdaki sınır değerleri kullanarak her durumda kuyuyu tıkanma açısından kontrol etmek gerekir.

☒ Kuyu tıkanma eğilimindeyse, ısı pompası sistemi kullanılmamalıdır.

| Terim | Birim | Dikkat edilmesi gereken değerler |
|----------------------|-------|------------------------------------|
| pH-Değeri | | > 6,8 |
| Demir içeriği | mg/l | < 0,2 |
| Manganez içeriği | mg/l | < 0,1 |
| Klorid içeriği | mg/l | < 300 |
| Serbest Klor | mg/l | < 3,0 |
| Bulanıklık | | yok |
| Teknik kum temizliği | | < 10 lt pompalanan suya 0,1 ml kum |

Su kalitesi ve su analizlerinin değerlendirilmesi konusunda daha detaylı bilgi Isı kaynağı olarak yeraltı suyu bölümünde bulunabilir.

JEOTERMAL ISITMA SONDALARININ VE ISITMA KOLEKTÖRLERİNİN SU İLE ÇALIŞMASI



Jeotermal sondalar veya kolektörler gibi ısı kaynağı sistemlerinin saf su ile, yani monoetilen glikol gibi antifriz ortamı ilave edilmeden çalıştırılmasına izin verilmez.

Yukarıdaki sistemlerdeki risk boyutlandırma yatmaktadır. Boyutlandırma, tüm ısıtma sezonu boyunca donmaya karşı koruma sağlanacak şekilde yapılmalıdır. Sonuç olarak, bir ısı pompasını su dolu bir ısı kaynağında sorunsuz ve konfor kaybı olmadan

çalıştırabilmek için tüm yıl boyunca gereken minimum sıcaklık > 10 °C'dir.

Bu sıcaklık seviyesi ne tüm ısıtma sezonu boyunca bu sıcaklığın altına düşmeden kalıcı olarak korunabilir ne de jeotermal sondalar, jeotermal kolektörler veya benzer sistemler kullanılarak ekonomik olarak korunamaz. Bu sadece jeotermal sondayı ve kolektörü değil, aynı zamanda dağıtıcı ve dağıtımdan ısı pompasına giden bağlantı hatlarını da etkiler.

SOĞUTMA

PASİF SOĞUTMA HAKKINDA GENEL BİLGİ

Sıcak yaz aylarında, özellikle konut binalarında yaşam alanlarının sıcaklık kontrolü için artan bir talep var. Bir antifrizli su/su ısı pompası kullanırken, binayı soğutmak için bir yüzey ısıtma sistemi (yerden ısıtma veya duvar yüzey ısıtma) ile bağlantılı olarak zemindeki düşük sıcaklık seviyesini kullanmak mümkündür. Mevcut birçok antifrizli su/su ısı pompası ile soğutma işlevi doğrudan fabrikada cihaza entegre edilebilir. Buna alternatif olarak, harici olarak monte edilecek soğutma paketleri kullanılarak pasif soğutma işlevi de gerçekleştirilebilir.

alpha innotec böylece ürün yelpazesindeki her ısı pompası için pasif soğutma uygulamak için uygun bir çözüm sunar. Önceden monte edilmiş ve bileşenler sayesinde, tesisatçı ve planlayıcıya yüksek düzeyde planlama güvenliği ve tesisatçılara montaj konforu sunulur. Soğutma işlevi, ısı pompası kontrolörü tarafından kontrol edilir.

Pasif soğutma ile mevcut bir düşük sıcaklık seviyesi, çığ noktasının üzerindeki bir sıcaklığa karıştırılır ve bir ısı eşanjörü vasıtasıyla ısıtma ortamına aktarılır. Pasif soğutma sırasında ısı pompası kapalı kalır, sadece ısıtma ve antifriz su sirkülasyon pompaları çalışır. Soğutma kapasitesi, mevsimsel dalgalanmalara tabi olan toprak sıcaklığına bağlıdır. Deneyimler, yaz sonuna doğru toprağın daha fazla ısı depoladığını ve soğutma kapasitesinin düştüğünü göstermiştir. Bu özellikle jeotermal toplayıcılar için geçerlidir. Jeotermal sondalar, yaklaşık 10-15 m derinlikten mevsimlerden neredeyse bağımsız bir sıcaklık seviyesine sahip olduklarından daha fazla güç üretebilirler. Her iki durumda da pasif soğutma, bir klima sisteminin performansı ile karşılaştırılmaz.

Pasif soğutma uygulanacaksa, ısı pompasına ek olarak ısıtma veya soğutma sisteminin de bu ihtiyaca uygun olması sağlanmalıdır. Bu, örneğin, oda sıcaklığını düzenlemek için kendi kendine çalışan cihazların kullanımı için geçerlidir. Bu tür aktüatörler neredeyse standarttır ve birçok ülkede zaten zorunludur. Çalışan bir soğutma modu için sadece ısıtmaya değil aynı zamanda soğutmaya da uygun oda termostatlarının kullanılmasına özen gösterilmelidir. Soğutma modunda, oda termostatları ısıtma modunda olduğu gibi tam tersi şekilde davranmalıdır. Hedef sıcaklık aşılsa servo motor soğutma modunda açılmalıdır. Merkezi geçişli veya elle bireysel geçişli farklı oda termostatları vardır. Oda sıcaklığı, iç ve dış sıcaklık arasındaki sıcaklık farkı 6 °C'yi geçmeyecek şekilde bir oda termostatında ayarlanmalıdır.

Yerleşim alanındaki mevcut yerden ısıtma, duvar ısıtma veya yerden ısıtma da soğutma için kullanılacaksa, duvar veya zemin yapısının, özellikle kullanılan şapın üretici tarafından onaylanıp onaylanmadığı ve uygun olup olmadığı kontrol edilmelidir.

Professional serisindeki ısı pompalarında, harici kurulum için isteğe bağlı olarak temin edilebilen soğutma paketleri (WTK1 - WTK6) aracılığıyla pasif soğutma da uygulanır.

WTK paketleri, önceden monte edilmiş bir ünite olarak değil, ayrı parçalar halinde teslim edilir. Paketlerin kapsamı KSE paketlerine benzer ve bir plakalı ısı eşanjörü, bir motor ve bir sıcaklık sensörü içeren 3 yollu bir kontrol vanası içerir.

PASİF SOĞUTMANIN AVANTAJLARI

- Yüzey ısıtmalı soğutma mümkün
- İlave proje çalışması yoktur
- Düşük yatırım maliyetleri
- Düşük işletme maliyetleri
- Kaynak tasarrufu
- Çevre dostu
- Yerde ısı depolaması sayesinde yıllık performans faktörü artışı

TEKNİK UYGULAMA HAKKINDA BİLGİLER :

Soğutma işlemi için iki versiyon mevcuttur :

- ☑ Pasif Soğutma (çiğ noktasının üstünde)
- ☑ Aktif Soğutma (çiğ noktasının altında)

Mevcut SWC ve WZS serisinin tüm cihazları, isteğe bağlı olarak, pasif soğutmanın uygulanabileceği entegre bir soğutma işleviyle mevcuttur. Bu işleve sahip cihazlar, isimlendirme tarafından tanınabilir.

SWCV 62H3

(H = ısıtma, bu cihazlarda entegre soğutma bileşenleri yoktur. Ekipman seviyesi ile bu cihaz çeşidi pasif soğutma işlemi için kullanılamaz).

SWCV 62K3

(K = soğutma, bu cihazlar pasif soğutma için gerekli soğutma

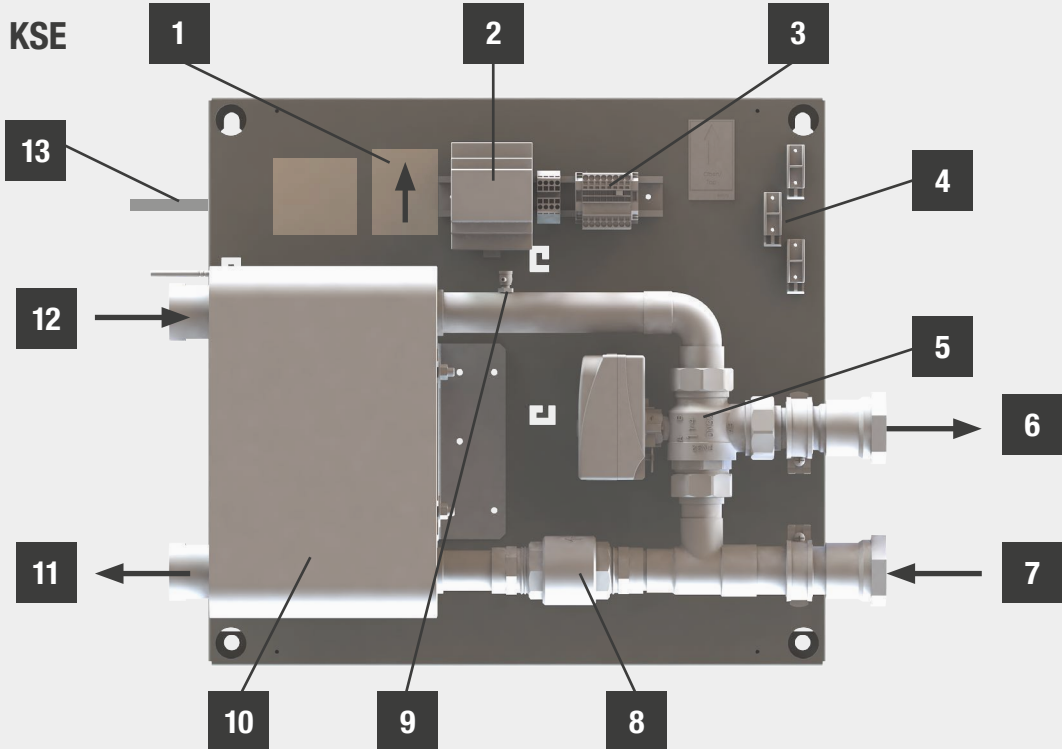
bileşenleriyle donatılmıştır ve ısıtma ve pasif soğutma için kullanılabilir).

SW ve PWZS serisi cihazlarla, aşağıdaki aksesuar paketleri kullanılarak pasif soğutma uygulanabilir:

- ☑ **KSE 122**
(13 kW maksimum ısı çıkışına sahip ısı pompaları için uygundur).
- ☑ **KSE 192**
(maksimum ısı çıkışı 19 kW olan ısı pompaları için uygundur)
- ☑ **KSE 302**
(30 kW maksimum ısı çıkışına sahip ısı pompaları için uygundur)

KSE paketlerindeki bileşenlerin kapsamı, "K" indeksli cihazlarda pasif soğutma için entegre bileşenlerle aynıdır.

YAPI KSE



PASİF SOĞUTMA NASIL ÇALIŞIR

Isıtma sisteminin doğrudan antifrizli su ile çalıştırılmasının önemli dezavantajları olduğundan, zeminin düşük sıcaklık seviyesini kullanmak için glikol/su karışımından gelen enerjiyi ısıtma suyuna aktarmak için bir ısı eşanjörü kurulmalıdır. Soğutma suyu sıcaklığını çığ noktası sıcaklığının üzerinde tutmak için bir karışım vanası da gereklidir.

Soğutma suyu sıcaklığı manuel olarak değiştirilebilir. Soğutma işlevini etkinleştirmek için aşağıdaki koşullar karşılanmalıdır:

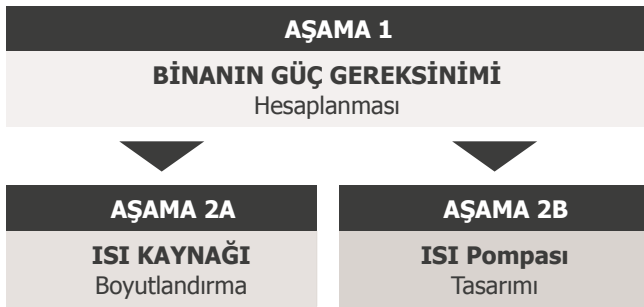
- Isıtma veya kullanım sıcak suyu gibi daha yüksek önceliğe sahip hiçbir talep olmamalıdır.
- Referans odasında oda termostatu üzerinden manuel talep var
- Antifrizli su sıcaklığı 5°C'den yüksek olmalıdır
- Dış sıcaklık, önceden belirlenmiş bir süre boyunca seçilen değeri aşmalıdır (serbest bırakma parametreleri ısı pompası kontrolörü aracılığıyla ayarlanabilir)

Soğutma paketi için isteğe bağlı olarak bir çığ noktası monitörü aksesuar olarak mevcuttur.

- 1 Montaj talimatları**
- 2 Montaj imkanı trafo çiy noktası monitörü (opsiyonel)**
- 3 Elektrik bağlantı noktaları**
- 4 Kablo gerilimi azaltıcılar**
- 5 Soğutma karışım valfi**
- 6 Isı kaynağı çıkışı**
- 7 Isı kaynağı girişi**
- 8 Çek valf**
- 9 Hava tahliyesi**
- 10 Soğutma eşanjörü**
- 11 Isıtma suyu çıkışı**
- 12 Isıtma suyu dönüşü**
- 13 Soğutma sensörü (2 m)**

PLANLAMA, BOYUTLANDIRMA VE TASARIM

Isı pompasının ve ayrıca ısı kaynağının planlanması, tasarımı ve boyutlandırılması, ısı kaynağına bağlı ısı pompası ile daha sonra ısıtılacak binaya bağlıdır. Buradaki en önemli değişken binayı ısıtmak ve suyu ısıtmak için gereken enerji miktarıdır.



ALPHA CHECK

Alpha Check, ısı pompasının ve ısı kaynağının boyutlandırılması ve tasarımı için bir planlama programıdır. Isı pompası ısıtma sistemlerinin uygulamaya yönelik ve kullanıcı dostu bir şekilde planlanmasını ve optimize edilmesini sağlar. Yıllık performans faktörü, ısı kaynağındaki sıcaklık değişimi ve işletme maliyetleri gibi önemli işletme parametreleri, ısıtma sisteminin belirtilen sistem verileri temelinde kolayca simüle edilebilir veya hesaplanabilir.

Aşağıda gösterilen adımlardan elde edilen sonuçlar, prosedürü ve binanın toplam güç gereksinimi, ısı pompası ve ısı kaynağı arasındaki ilişkileri daha iyi göstermeye hizmet etmelidir.

BİNANIN GÜÇ GEREKSİNİMİ

Binanın güç ihtiyacı, ayrıca ısıtma yükü, bir ısıtma yükü hesabı ile belirlenir. Bu genellikle ilgili mülkün planlama aşamasının bir parçası olarak yapılır. Binanın ısıtma yükü böylece planlayıcı veya müteahhit tarafından kullanılabilir hale getirilebilir. Özellikle mevcut binalarda sıklıkla görülen bir ısıtma yükü hesabı yoksa, daha sonra herhangi bir zamanda ısıtma yükü de hesaplanabilir. Isıtma yükünün hesaplanması için geçerli standart DIN EN 12831'dir. DIN EN 12831'e göre yapılan bir hesaplamanın yalnızca binayı ısıtmak için gerekli olan güç gereksinimini belirlediğine dikkat edilmelidir. Bu değere sıcak kullanım suyu hazırlama için gerekli güç eklenmelidir. Engelleme süresi faktörü de dikkate alınmalıdır.

Örnek: Antifriz Su/Su Isı pompasının boyutlandırılması için DIN EN 12831'e göre 9,5 kW güç gereksinimi olan bir ev seçildi. Dört kişilik kullanım sıcak suyu ihtiyacı ve 3 x 2 saatlik blokaj süresi ile toplam güç ihtiyacı aşağıdaki gibidir:

$$Q_{GESAMT} = (Q_G + Q_{WW}) \times Z$$

- Q_{GESAMT} Toplam Güç Gereksinimi
- Q_G Bina Isıtması için Gereken Güç
- Q_{WW} Kullanma Suyu Isıtması için Gereken Güç.
(Q_{WW} = Kişi başı 0,25 kW, yani dört kişi için 1 kW)
- Z Sperrzeitenfaktor bei 3 x 2 Saat ; $Z = 1,15$

$$Q_{GESAMT} = (9,5 \text{ kW} + 1 \text{ kW}) \times 1,15$$

$$Q_{GESAMT} = 12,1 \text{ kW}$$

► Bitişik örnek hesaplama hakkında daha fazla bilgi için "Engelleme süresi faktörü" bölümüne bakın (sayfa 41).

SABİT HIZLI ISI POMPASI SEÇİMİ

Isı pompasını seçerken, ısı pompasının B0/W35'teki ısıtma gücünün binanın toplam güç gereksinimine mümkün olduğunca yakın olmasına dikkat edilmelidir.

Toplam güç gereksinimi Q_{TOTAL} 12,1 kW olan mevcut örnekte, sadece ısıtma amaçlı bir tasarım için **12 kW güç** derecesine sahip bir ısı pompası seçilmelidir.

| SABİT HIZLI ISI POMPALARI | | | | | | | |
|-------------------------------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| Güç | 4 kW | 6 kW | 8 kW | 10 kW | 12 kW | 13 kW | 14 kW |
| Isıtma Kapasitesi (B0/W35) EN 14511 | 4,70 | 6,11 | 7,70 | 9,34 | 12,18 | 13,00 | 13,50 |
| Isı Pompası Soğutma Kapasitesi | 3,7 | 4,9 | 6,1 | 7,5 | 9,7 | 10,2 | 10,8 |

FARKLI ISITMA ÇIKIŞINA SAHİP FARKLI ISI POMPALARININ KULLANILMASININ ISI POMPASININ VE ISI KAYNAĞININ ÇALIŞMA SÜRESİ ÜZERİNDE NE ETKİSİ VARDIR?

Aşağıdaki örnekler, Q_{TOPLAM} 12,1 kW toplam güç gereksinimi ile ısıtılacak tek ve aynı bina üzerinde farklı ısı pompaları kullanmanın etkilerini göstermeyi amaçlamaktadır.

Bu amaçla üç farklı ısı pompası düşünülmüştür. **Örnek 1'de 12 kW'lık** bir çıkışa sahip yukarıda seçilen **sabit hızlı** ısı pompası olacaktır. **Örnek 2'de 8 kW'lık** bir çıkışa sahip, ikinci bir **sabit hızlı** ısı pompası kullanılmıştır. **Örnek 3'de 14 kW** çıkış kapasitesine bir **inverter kontrollü** ısı pompası kullanılmıştır.

ÖRNEK 1

12 kW SABİT HIZLI ISI POMPASI KULLANMA:

Bu örnekte, ısı pompası için yıllık toplam 2.000 saatlik çalışma süresi varsayılmıştır. 12,18 kW ısıtma gücü ile yılda 2.000 saat çalışma süresi ile ısı pompası, binanın ısıtılması ve kullanım sıcak suyu hazırlanması için yılda 24.360 kWh ısı miktarı sağlar.

(Toplam Isı Miktarı kWh = Süre WP in h x Isıtma Kapasitesi kW)

(Toplam Isı Miktarı kWh = 2.000 h x 12,18 kW)

(Toplam Isı Miktarı kWh = 24.360 kWh)

2.000 saatlik çalışma süresi boyunca yerden 19.400 kW/h enerji çekilir.

(Yıllık çekilen enerji miktarı kWh = Isı Pompası Çalışma Süresi (saat cinsinden) x kW cinsinden ısı pompası soğutma kapasitesi)

(Yıllık çekilen enerji miktarı kWh = 2.000 h x 9,7 kW)

(Yıllık çekilen enerji miktarı kWh = 19.400 kWh)

Çalışma süresi ısı pompası: 2.000 h

Yıllık enerji tüketimi: 19.400 kWh

ÖRNEK 2

8 kW SABİT HIZLI ISI POMPASI KULLANIMI:

Örnek 2, ısıtma çıkışı binanın veya örnek 1'deki ısı pompasının toplam güç gereksiniminin önemli ölçüde altında olan bir ısı pompası bilgisi olarak seçilir.

SABİT HIZLI ISI POMPALARI

| Güç | 4 kW | 6 kW | 8 kW | 10 kW | 12 kW |
|-------------------------------------|------|------|------|-------|-------|
| Isıtma Kapasitesi (BO/W35) EN 14511 | 4,70 | 6,11 | 7,70 | 9,34 | 12,18 |
| Soğutma Kapasitesi | 3,7 | 4,9 | 6,1 | 7,5 | 9,7 |

Bu örneğin temeli, **8 kW kapasiteli** daha küçük bir sabit hızlı ısı pompasıdır. Örnek 1'de binanın ihtiyacı olan yıllık 24.360 kWh ısı miktarı ile binanın ısıtılması ve sıcak su hazırlanması için 7,70 kW ısı çıkışına sahip ısı pompası yılda 3.164 saat çalışmaktadır.

(Çalışma Süresi h = Toplam Isı Miktarı kWh / Isıtma Kapasitesi kW)
(Çalışma Süresi h = 24.360 kWh / 7,70 kW)
(Çalışma Süresi h = 3.164 h)

3.164 saatlik çalışma süresi boyunca yerden 19.300 kWh enerji çekilir.

(Yıllık çekilen enerji miktarı kWh = Isı Pompası Çalışma Süresi (saat cinsinden) x kW cinsinden ısı pompası soğutma kapasitesi)
(Yıllık çekilen enerji miktarı kWh = 3.164 h x 6,1 kW)
(Yıllık çekilen enerji miktarı kWh = 19.300 kWh)

Çalışma süresi ısı pompası: 3.164 h
Yıllık enerji tüketimi: 19.300 kWh

Isı pompasının çalışma süresi ile ilgili olarak: İki cihazın çalışma süreleri önemli ölçüde farklılık gösterir. 12 kw çıkışlı ve yıllık 2.000 saat çalışma süreli ısı pompası binaya mükemmel uyum sağlarken, bu evde 8 kw çıkışlı ve 3.164 saat çalışma süreli ısı pompasının çalışma süresi, sabit hızlı bir cihaz için açıkça çok uzun. Uzun çalışma süresi ile seçim yapılırsa, ısı pompası ısıtma periyodu sırasında binaya yeterli termal enerji sağlayamayacak kadar küçük boyutlandırılmış olur. Bunun neticesinde, ısı pompası, binayı uygun şekilde ısıtmak veya ısı kayıplarını kabul edilebilir bir zaman aralığında telafi edebilmek için pik yük talebi olduğunda maksimum 7,7 kW'lık ısı çıkışı ile destekleyebilecektir.

Sabit hızlı bir ısı pompası, çalışma süresi yılda 1.800 ile maksimum 2.500 saat arasında olacak şekilde seçilmelidir. Bu çalışma süresi rakamlarının sadece sabit hızlı ısı pompaları için geçerli olduğu ve inverter kontrollü ısı pompaları için geçerli olmadığı unutulmamalıdır. Örnek 3'e bakın.

Yıllık ekstraksiyon kapasitesi: Her iki örnek için de ekstraksiyon kapasitesi hemen hemen aynı olduğundan, yıllık ekstraksiyon kapasitesinin öncelikle binanın ısı enerjisi ihtiyacına bağlı olduğu sonucuna varılabilir. 100 kWh'lik fark, iki ısı pompasının farklı COP'lerine sahip olmasıyla açıklanabilir.

| KAPASİTE | 4 kW | 6 kW | 8 kW | 10 kW | 12 kW | 13 kW |
|---|------|------|------|-------|-------|-------|
| Isıtma Kapasitesi (BO/W35) EN 14511 | 4,70 | 6,11 | 7,70 | 9,34 | 12,18 | 13,00 |
| COP (BO/W35) EN 14512 | 4,70 | 4,68 | 4,90 | 5,05 | 5,00 | 4,70 |
| Elektrik Güç Tüketimi (BO/W35) EN 14511 | 1,00 | 1,25 | 1,57 | 1,87 | 2,44 | 2,77 |

COP, ısı pompasının ısı çıkışı ile elektrik gücü tüketimi arasındaki ilişkidir ve dolayısıyla soğutma çıktısının ilgili cihazın ısıtma çıktısına oranını da tanımlar. Ayrıca, sabit hızlı cihazlar (jeotermal ısı kolektörü) için ısı kaynağının sayfa 8'deki nokta boyutlandırma örneğine bakın.

İNVERTER ISI POMPASI SEÇİMİ

İnverter kontrollü bir ısı pompasının seçimi, sabit hızlı bir ısı pompasının seçimine benzer kriterlere dayanmaktadır. Burada da, ısı pompasının B0/W35'teki maksimum ısı çıkışının, binanın toplam çıktı gereksinimine mümkün olduğunca yakın olmasına dikkat edilmelidir.

İnverter kontrollü ısı pompalarında, seçim için başlangıç noktası maksimum ısı çıkışıdır. Toplam güç gereksinimi Q_{TOTAL} 12,1 kW ile, sadece ısıtma yapacak şekilde yapılan bir tasarım için maksimum 13,56 kW ısı çıkışı olan 14 kW güç derecesine sahip bir ısı pompası seçilmelidir.

İNVERTER ISI POMPALARI

| Güç | 6 kW | 9 kW | 14 kW | 17 kW |
|---|------|------|-------|-------|
| Isıtma Kapasitesi (BO/W35) EN 14511 (Kısmi Yükte) | 3,32 | 4,00 | 5,06 | 9,42 |
| Maks. Isıtma Kapasitesi (BO/W35) EN 14511 | 5,95 | 8,65 | 13,56 | 17,20 |

İnverter kontrollü ısı pompalarının seçimi için başlangıç noktası neden ısı pompasının maksimum ısıtma kapasitesidir? Antifrizli su/su ısı pompaları, ısı çıkışları, en yoğun yük zamanlarında, yani talebin en yüksek olduğu zamanlarda bile binaya rahat ve yeterince hızlı bir şekilde ısı enerjisi sağlayabilecek kadar büyük olacak şekilde boyutlandırılmalıdır. Bu, gerçek dış sıcaklığın standart dış sıcaklığa karşılık geldiği durumdur.

ÖRNEK 3

14 kW GÜÇ DERESESİ İLE İNVERTER ISI POMPASI KULLANMA:

Burada maksimum ısıtma çıkışı en azından binanın toplam güç ihtiyacına karşılık gelen inverter kontrollü bir ısı pompası seçilir.

İNVERTER ISI POMPALARI

| Güç | 6 kW | 9 kW | 14 kW | 17 kW |
|--|------|------|-------|-------|
| Maks. Isı Kapasitesi (BO/W35) EN 14511 | 5,95 | 8,65 | 13,56 | 17,20 |
| Isıtma Kapasitesi (BO/W35) EN 14511 (Kısmi Yükte) | 3,32 | 4,00 | 5,06 | 9,42 |
| Soğutma Kapasitesi (BO/W35) EN 14511 (Kısmi Yükte) | 2,6 | 3,2 | 4,0 | 7,5 |

İnverter kontrollü ısı pompaları söz konusu olduğunda, bu cihazların ısı çıkışlarını binanın ısıtma gereksinimlerine göre uyarlayabileceği dikkate alınmalıdır. Bu, tasarımın temel aldığı 12,1 kW'lık toplam güç gereksiniminin yalnızca birkaç günde en düşük dış sıcaklıklarda (en yüksek yük zamanlarında) sağlanması gerektiği anlamına gelir. Bu, gerçek dış sıcaklığın standart dış sıcaklığa eşit veya daha düşük olduğu durumdur. Yılın çoğunu temsil eden zamanın geri kalanında, ısı pompası kısmi yük modunda çalışır. Hesaplama, maksimum ısıtma gücünü değil, kısmi yük işletiminde ısıtma gücünü kullanır.

Örnek 1'den yılda 24.360 kWh gerekli ısı miktarı ile, kısmi yük işletiminde binanın ısıtılması ve sıcak su hazırlanması için 5.06 kW

ısıtma çıkışına sahip ısı pompası yılda yaklaşık 4.814 saat çalışır.

(Çalışma Süresi $h = \text{Toplam Isı İhtiyacı kWh} \times \text{Isıtma Kapasitesi kW}$)
 (Çalışma Süresi $h = 24.360 \text{ kWh} : 5,06 \text{ kW}$)
 (Çalışma Süresi $h = 4.814 \text{ h}$)

4.814 saatlik bu çalışma sırasında yerden 19.352 kW/h enerji çekilmektedir.

(Yıllık çekilen enerji miktarı kWh = Çalışma Süresi $h \times$ Isı Pompası Soğutma Kapasitesi kW)

(Yıllık çekilen enerji miktarı kWh = 4.814h \times 4,00kW)

(Yıllık çekilen enerji miktarı kWh = 19.256 kWh)



GENEL SONUÇ

- ☒ Isı kaynağının toplam yıllık enerji dengesi ile ilgili olarak, örnek 1, örnek 2 ve örnek 3'teki ısı pompalarından hangisinin kullanıldığı neredeyse hiç fark etmez. Isı kaynağından alınan enerji miktarı hemen hemen aynıdır. Bu, yıllık ekstraksiyon kapasitesinin öncelikle binanın ısı enerjisi ihtiyacına bağlı olduğu anlamına gelir. Isı pompasının etkisi, COP aracılığıyla yalnızca küçük bir ölçüde mevcuttur.
- ☒ Örnek 2'deki ısı pompası, düşük ısı çıkışı ve sonuçta ortaya çıkan çok uzun çalışma süresi nedeniyle QTOTAL 12,1 kW toplam güç gereksinimi olan temel mülk için uygun değildir. Cihaz, binayı yeterince ısıtmak veya kabul edilebilir bir zaman aralığında ısı kayıplarını telafi edebilmek için çok az ısı çıkışına sahiptir.
- ☒ Örnek 3'teki inverter kontrollü ısı pompası, maksimum ısıtma çıkışı ile tam yük zamanlarında QTOPLAM 12,1 kW toplam güç gereksinimi ile temel alınan yapının gereksinimlerini karşılayabilmek için yeterli güç rezervlerine sahiptir. Ancak, bu pik yük süreleri istisna olduğundan ve inverter kontrollü ısı pompası, ısı çıkışını binanın gereksinimlerine göre ayarladığından, bu cihaz esas olarak kısmi yük modunda çalışır ve bu da çalışma süresini buna göre artırır - ve yıllık enerji miktarını korur iki sabit hızlı ısı pompası seviyesinde çıkarılır.

SABİT HIZLI ISI POMPASI İÇİN JEOTERMAL ISI KOLLEKTÖRÜNÜN BOYUTLANDIRILMASI

Bir jeotermal ısı kollektörünün yaklaşık boyutlandırılması için aşağıdaki temel veriler gereklidir:

☒ Toplam Güç Gereksinimi Q_{GESAMT}
(Örnekten: 12,1 kW, Sayfa 24)

☒ Isı pompasının elektrik güç tüketimi
(Toplam 12,1 kW güç gereksinimi ile 12 kW çıkışlı bir ısı pompasının elektrik güç tüketimi varsayılmalıdır.
Teknik veriler: 2,44 kW.)

☒ Soğutma Kapasitesi
(Isı pompasının soğutma kapasitesi, yerden çıkarılması gereken kapasiteye tekabül eder ve ısıtma kapasitesi eksi elektrik gücü tüketimine karşılık gelir.)

Soğutma Kapasitesi = $Q_{GESAMT} - P_{el}$
Soğutma Kapasitesi = 12,1 kW – 2,44 kW
Soğutma Kapasitesi = 9,66 kW (yuvarlama ile 9,7 kW)

☒ Isı Pompası Çalışma Süresi
(Burada, VDI 4640'a göre kullanım sıcak suyu hazırlığı olmadan yaklaşık 1.800 saatlik veya kullanım sıcak suyu hazırlığı ile 2.400 saatlik bir ısı pompası çalışma süresi varsayılabilir.)

☒ Toprağın özgül çıkarma kapasitesi
(Angaben in Tabelle gemäß VDI 4640)

9,7 kW'lık gerekli bir soğutma kapasitesi ve yapışkan, nemli toprak ile 20 W/m²'lik özel bir emme kapasitesi ile (sayfa 8'deki hesaplama ayrıntılarına bakın), yılda yaklaşık 2.000 saatlik bir ısı pompası çalışma süresi dikkate alındığında, toplam alan kollektör için yaklaşık 485 m²'dir.

Bu boyutlandırma, şu anda geçerli olan VDI 4640'ı dikkate alır ve 32 mm'lik standart bir kolektör için geçerlidir. Sepetler, hasır toplayıcılar, spiral problemler vb. gibi özel tasarımlar ayrı olarak değerlendirilmeli ve üreticinin spesifikasyonlarına göre boyutlandırılmalıdır.

İNVERTER ISI POMPASI İÇİN JEOTERMAL ISI KOLLEKTÖRÜNÜN BOYUTLANDIRILMASI

Isı kaynağının boyutunun öncelikle termal enerji ihtiyacına veya binanın ısıtma yüküne bağlı olması nedeniyle, boyutlandırma sabit hızlı cihazlara dayandırılabilir. Bu boyutlandırma, şu anda geçerli olan VDI 4640'ı dikkate alır ve 32 mm'lik standart bir kolektör için geçerlidir. Sepetler, hasır toplayıcılar, spiral problemler vb. gibi özel tasarımlar ayrı olarak değerlendirilmeli ve üreticinin spesifikasyonlarına göre boyutlandırılmalıdır.

İnverter kontrollü cihazlarda, esnek çıkış aralığı nedeniyle daha geniş bir bina ısıtma yükü aralığı için bir cihaz tipi kullanılabilir. Uzman bir planlayıcı olmadan boyutlandırma zaten zordur. 6 kW'lık maksimum bina ısı yükü için 6 kW'lık bir güç derecesi olması durumunda ve aynı zamanda daha küçük bina ısı yükleri için.

İnverter kontrollü cihazlar için kolektör alanı, sabit hızlı cihazlarda olduğu gibi maksimum ısı çıkışına göre boyutlandırılırsa, kolektör miktarı 6 kW'lık bir bina ısı yükü için uygun olacaktır, ancak bir bina ısı yükü için gereksiz yere fazla büyük olacaktır. Sadece 4 kW.

Uygulanabilir bir prosedür, bina ısı yüküne ve sonuçta ortaya çıkan kolektör alanının tanımına dayalı olarak sabit hızlı bir

ısı pompasının tasarımıdır. Bu adım tamamlandıktan sonra, sabit hızlı ısı pompası, gerekli çıkış aralığını kapsayan invertör kontrollü bir ısı pompası ile değiştirilir.

Bu, inverter kontrollü ısı pompasının maksimum ısı çıkışının, sabit hızlı ısı pompasının ısı çıkışından daha büyük veya en az onun kadar yüksek olması gerektiği anlamına gelir.

Sabit hızlı ısı pompaları için doğru boyutlandırılmış bir ısı kaynağının **invertör kontrollü** ısı pompaları için de yeterli olduğu ilerideki sayfalarda Sabit hızlı ve invertör kontrollü ısı pompalarının EED simülasyonu kullanılarak karşılaştırılması bölümünde gösterilmiştir.

Aşağıdaki tablolarda bir karşılaştırma bulunabilir.

KOLLEKTÖR KARŞILAŞTIRMASI

Sabit Hızlı

| Kullanım sıcak suyu ihtiyacı dahil bina ısıtma yükü (4 kişi için 1 kW) | Sabit hızlı ısı pompası tasarımı | Isı Pompası Isıtma Kapasitesi BO/W35 | Isı Pompası Soğutma Kapasitesi BO/W35 | Isı kaynağı kolektör alanının m2 olarak boyutlandırılması | 100 m başına ısı kaynağı kolektör devrelerinin boyutlandırılması |
|--|----------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---|--|
| 4 | Kapasite 4 kW | 4,70 | 3,7 | 185 | 3 |
| 6 | Kapasite 6 kW | 6,11 | 4,9 | 245 | 4 |
| 8 | Kapasite 8 kW | 7,70 | 6,1 | 305 | 4 |
| 10 | Kapasite 10 kW | 9,34 | 7,5 | 375 | 5 |
| 12 | Kapasite 12 kW | 12,18 | 9,7 | 485 | 7 |
| 14 | Kapasite 14 kW | 13,50 | 10,8 | 540 | 7 |
| 16 | Kapasite 16 kW | 16,86 | 13,5 | 675 | 10 |
| 19 | Kapasite 19 kW | 18,60 | 14,8 | 740 | 10 |
| 23 | Kapasite 23 kW | 22,35 | 17,8 | 890 | 12 |
| 25 | Kapasite 26 kW | 25,60 | 20,4 | 1020 | 14 |
| 30 | Kapasite 30 kW | 29,60 | 23,5 | 1175 | 16 |

İnverter

| Kullanım sıcak suyu ihtiyacı dahil bina ısıtma yükü (4 kişi için 1 kW) | İnverter ısı pompası tasarımı | Ortalama ısı çıkışı ısı pompası BO/W35 kısmi yük işletimi | Ortalama soğutma kapasiteli ısı pompası BO/W35 kısmi yük işletimi | Isı kaynağı kollektör alanının m2 olarak boyutlandırılması | 100 m başına ısı kaynağı kollektör devrelerinin boyutlandırılması |
|--|-------------------------------|---|---|--|---|
| 4 | Kapasite 6 kW | 3,32 | 2,6 | 185 | 3 |
| 6 | | | | 245 | 4 |
| 8 | Kapasite 9 kW | 4,00 | 3,2 | 305 | 4 |
| 10 | | | | 375 | 5 |
| 12 | Kapasite 14 kW | 5,06 | 4,0 | 485 | 7 |
| 14 | | | | 540 | 7 |
| 16 | Kapasite 17 kW | 9,42 | 7,5 | 675 | 10 |

■ Sabit hız / inverter tahrikli / karşılaştırma

SONDALARIN KARŞILAŞTIRILMASI

Sabit Hızlı

| Kullanım sıcak suyu ihtiyacı dahil bina ısıtma yükü (4 kişi için 1 kW) | Sabit hızlı ısı pompası tasarımı | Isı Pompası Isıtma Kapasitesi BO/W35 | Isı Pompası Soğutma Kapasitesi BO/W35 | Isı kaynağı boyutlandırması m cinsinden toplam sonda uzunluğu | Isı kaynağının boyutlandırılması sonda sayısı x uzunluk |
|--|----------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---|---|
| 4 | Kapasite 4 kW | 4,70 | 3,7 | 74 | 1 x 74 m |
| 6 | Kapasite 6 kW | 6,11 | 4,9 | 98 | 1 x 98 m |
| 8 | Kapasite 8 kW | 7,70 | 6,1 | 122 | 2 x 61 m |
| 10 | Kapasite 10 kW | 9,34 | 7,5 | 150 | 2 x 75 m |
| 12 | Kapasite 12 kW | 12,18 | 9,7 | 194 | 2 x 97 m |
| 14 | Kapasite 14 kW | 13,50 | 10,8 | 216 | 3 x 72 m |
| 16 | Kapasite 16 kW | 16,86 | 13,5 | 270 | 3 x 90 m |
| 19 | Kapasite 19 kW | 18,60 | 14,8 | 296 | 3 x 99 m |
| 23 | Kapasite 23 kW | 22,35 | 17,8 | 356 | 4 x 89 m |
| 25 | Kapasite 26 kW | 25,60 | 20,4 | 408 | 5 x 82 m |
| 30 | Kapasite 30 kW | 29,60 | 23,5 | 470 | 5 x 94 m |

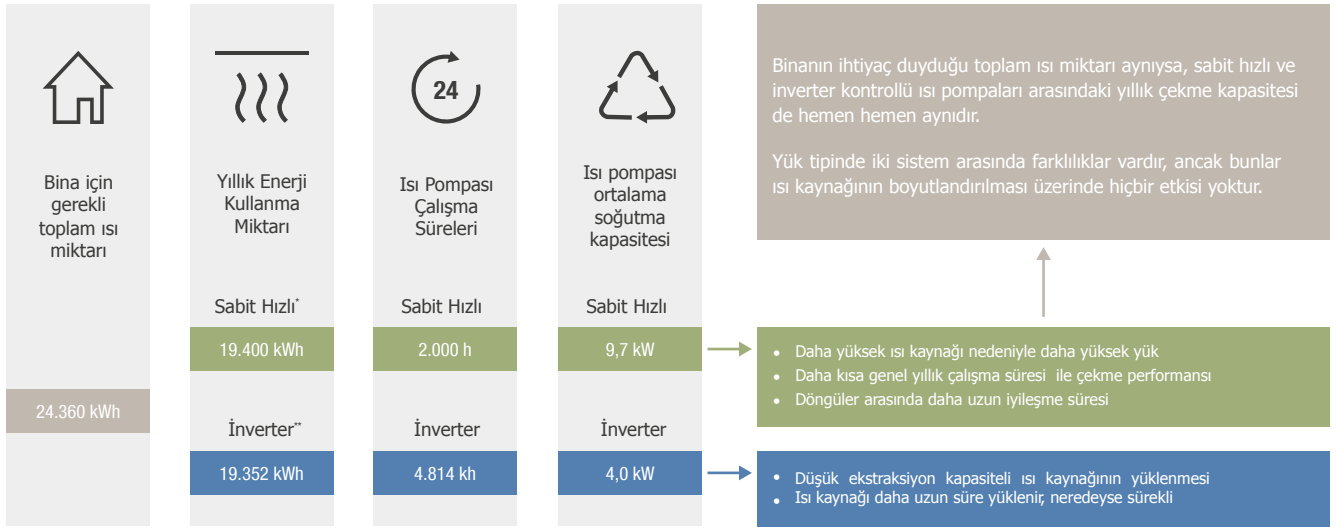
İnverter

| Kullanım sıcak suyu ihtiyacı dahil bina ısıtma yükü (4 kişi için 1 kW) | İnverter ısı pompası tasarımı | Ortalama ısı çıkışı ısı pompası BO/W35 kısmi yük işletimi | Ortalama soğutma kapasiteli ısı pompası BO/W35 kısmi yük işletimi | Isı kaynağı boyutlandırması m cinsinden toplam sonda uzunluğu | Isı kaynağının boyutlandırılması sonda sayısı x uzunluk |
|--|-------------------------------|---|---|---|---|
| 4 | Kapasite 6 kW | 3,32 | 2,6 | 74 | 1 x 74 m |
| 6 | | | | 98 | 1 x 98 m |
| 8 | Kapasite 9 kW | 4,00 | 3,2 | 122 | 2 x 61 m |
| 10 | | | | 150 | 2 x 75 m |
| 12 | Kapasite 14 kW | 5,06 | 4,0 | 194 | 2 x 97 m |
| 14 | | | | 216 | 3 x 72 m |
| 16 | Kapasite 17 kW | 9,42 | 7,5 | 270 | 3 x 90 m |

■ Sabit hız / inverter tahrikli / karşılaştırma

SABİT HIZLI VE İNVERTER ISI POMPALARI KARŞILAŞTIRMASI

Önceki örneklerden çıkan sonuç, bir yandan, yıllık ekstraksiyon kapasitesinin öncelikle binanın ısıtma enerjisi ihtiyacına bağlı olduğu ve kullanılan ısı pompalarının ısıtma kapasitesinden bağımsız olduğudur. Öte yandan, sabit hızlı ısı pompalarının çalışma süresi açısından inverter kontrollü ısı pompalarından önemli ölçüde farklı olduğu görülmektedir. Aşağıdaki grafikte bu iki konu birbiriyle ilişkili olarak tekrar net bir şekilde gösterilmiştir.



* Örnek 1, sabit hızlı ısı pompası, Sayfa:25

** Örnek 3, inverter ısı pompası, Sayfa:27

EED SİMÜLASYONU KULLANILAN SABİT HIZLI VE İNVERTER ISI POMPALARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Aşağıdaki husus, belirli teknik, geometrik ve jeolojik çerçeve koşulları için belirli sistem çalışma süreleri için çalışma sırasında ortaya çıkan sıvı sıcaklıklarını (ısı transfer ortamının sıcaklığı, jeotermal sondadaki antifriz sıvısı) hesaplayan bir simülasyon programı ile oluşturulmuştur.

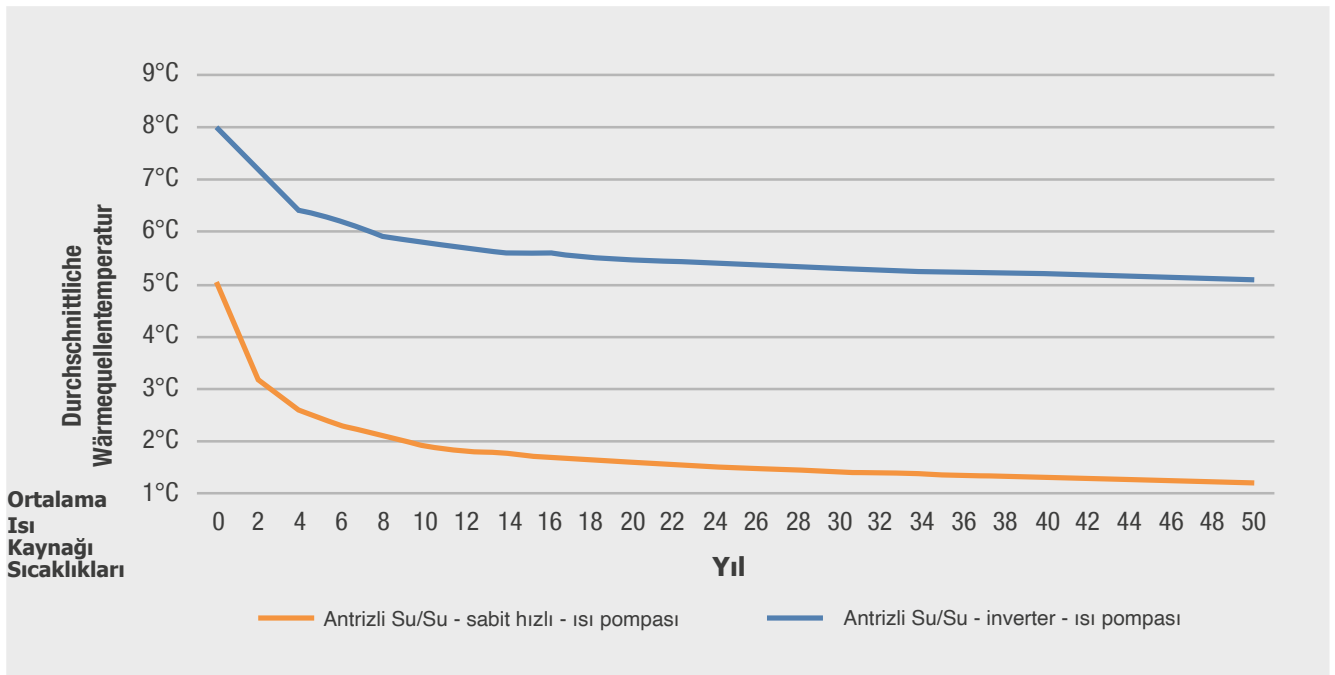
Sonda geometrisi, kullanılan ısı transfer ortamının özellikleri, tek tek kayaların termal özellikleri, enjeksiyon karışımının bileşimi, sistemin ısıtma ve soğutma yükleri ile ilgili kullanım profili, ısıtma gibi çok sayıda parametreye hesaplama için ısı pompasının çıktısı ve verimi girilmiştir.

Hesaplama, kuzey Bavyera'da (standart tasarım sıcaklığı -16°C) 9,5 kW ısı yüküne ve kullanım sıcak suyu hazırlama için 3.000 kWh/a dahil 18.000 kWh/yıl ısı gereksinimine sahip müstakil bir eve dayanmaktadır. Her biri 90 m derinliğinde ve toplam uzunluğu 180 m olan iki jeotermal sonda ısı kaynağı olarak hizmet vermektedir. Isı üreticisi olarak sabit hızlı bir ısı pompası ve inverter kontrollü bir ısı pompası kullanılmıştır. Özetle, aşağıdaki noktalar dikkate alınmalıdır:

☒ Her iki durumda da bina ve ısı kaynağı aynıdır.

- ☒ İki ısı pompasının (sabit hızlı ısı pompası ve inverter kontrollü ısı pompası) maksimum ısı çıktılarını karşılaştırılabilir.
- ☒ Sabit hızlı bir ısı pompasının çalışma modu: Böyle bir cihaz, çıkışını düzenleyemez. Bu, cihaz çalışırken maksimum ısı çıkışında çalıştığı anlamına gelir.
- ☒ İnverter kontrollü ısı pompasının çalışma modu: Bu tür bir cihaz, ısıtma çıkışını binanın ihtiyaçlarına göre sürekli olarak ayarlayabilir ve yılın sadece birkaç gününde maksimum ısıtma kapasitesinde çalışır. Sonuç olarak, ısı pompasının çalıştığı ısıtma kapasitesine ilişkin yıllık ortalama, ısı pompasının toplam kapasitesinin çok daha altında olacaktır. Bu, ekstraksiyon kapasitesinin de daha düşük olduğu ve bu sayede antifrizli suyun daha düşük ortalama sıcaklık düşüşleriyle çalışacağı anlamına gelir. Bu nedenle inverter kontrollü ısı pompasının çalışma süresi, sabit hızlı ısı pompasının çalışma süresinin yaklaşık iki katıdır. Yıl boyunca iki cihazın termal ekstraksiyon çalışması kesinlikle aynı kalır.

50 yıllık bir süre boyunca simülasyonun sonuçları, inverter kontrollü ısı pompası için antifriz su sıcaklıklarının sabit hızlı ısı pompasından yaklaşık 3 – 4 K daha yüksek olduğu anlamına gelir. Bu hesaplama göre, sonuç, inverter kontrollü bir ısı pompası kullanımının ısı kaynağı üzerinde çok hafif bir etkiye sahip olduğunu oldukça açık bir şekilde göstermektedir.



Isı kaynağı dostu çalışma moduna ek olarak, daha yüksek ortalama ısı kaynağı sıcaklığı, ısı pompasının verimliliğinde bir iyileşmeye ve dolayısıyla ısıtma sisteminin genel yıllık performansında bir artışa yol açar.

ANTRİZLİ SU/SU ISI POMPALARININ ÜRÜN GRUPLARI VE ÖZELLİKLERİ

ANTİFRİZ/SU-ISI POMPALARI

İNVERTER ISI POMPALARI

Kompresörün hızını ve dolayısıyla ısıtma çıkışını belirli bir aralıkta binanın güç gereksinimlerine göre ayarlayabilen, çalışma süresini artıran ve döngüyü en aza indiren cihazlar.

SWCV-SERİSİ

- Mevcut güç aralığı: 4 güç seviyesinde 1 – 17 kW
Entegre bileşenler:
- Soğutma devresi ve pasif soğutma (opsiyonel)
 - Kontrol paneli
 - Isı kaynağı und ısıtma devresi sirkülasyon pompası
 - Ek elektrikli ısıtıcı
 - By-pass ventili
 - 3 yollu değiştirme ventili Isıtma / Kullanma sıcak su

WZSV-SERİSİ

- Mevcut güç aralığı: 4 güç seviyesinde 1 – 17 kW
Entegre bileşenler:
- Soğutma devresi ve pasif soğutma (opsiyonel)
 - Kontrol paneli
 - Isı kaynağı und ısıtma devresi sirkülasyon pompası
 - Ek elektrikli ısıtıcı
 - By-pass ventili
 - 3 yollu değiştirme ventili Isıtma / Kullanma sıcak su
 - Boyler emaye

PWZSV-SERİSİ

- Mevcut güç aralığı: 4 güç seviyesinde 1 – 17 kW
Entegre bileşenler:
- Soğutma devresi
 - Kontrol paneli
 - Isı kaynağı ve ısıtma devresi sirkülasyon pompası
 - Ek elektrikli ısıtıcı
 - Elektrikli yardımcı ısıtma için güç kontrolü
 - By-pass ventili
 - 3 yollu değiştirme ventili Isıtma / Kullanım sıcak su
 - Boyler paslanmaz çelik

SABİT HIZLI ISI POMPALARI

Sabit hızlı cihazlar, sabit bir hızla ve dolayısıyla sabit bir ısıtma hattı ile çalışır. Güç sadece açılıp kapatılarak düzenlenir.

SW-SERİSİ

- Mevcut güç aralığı: 11 güç seviyesinde 5 – 30 kW
Entegre bileşenler:
- Soğutma devresi
 - Kontrol paneli
 - Isı kaynağı sirkülasyon pompası

SWC-SERİSİ

- Mevcut güç aralığı: 8 güç seviyesinde 5 – 19 kW
Entegre bileşenler:
- Soğutma devresi ve pasif soğutma (opsiyonel)
 - Kontrol paneli
 - Isı kaynağı und ısıtma devresi sirkülasyon pompası
 - Ek elektrikli ısıtıcı
 - By-pass ventili
 - 3 yollu değiştirme ventili Isıtma / Kullanma sıcak su

WZS-SERİSİ

- Mevcut güç aralığı: 5 güç seviyesinde 5 – 12 kW
Entegre bileşenler:
- Soğutma devresi ve pasif soğutma (opsiyonel)
 - Kontrol paneli
 - Isı kaynağı und ısıtma devresi sirkülasyon pompası
 - Ek elektrikli ısıtıcı
 - By-pass ventili
 - 3 yollu değiştirme ventili Isıtma / Kullanma sıcak su
 - Boyler emaye

PWZS-SERİSİ

- Mevcut güç aralığı: 5 güç seviyesinde 5 – 13 kW
Entegre bileşenler:
- Soğutma devresi
 - Kontrol paneli
 - Isı kaynağı ve ısıtma devresi sirkülasyon pompası
 - Ek elektrikli ısıtıcı
 - Elektrikli yardımcı ısıtma için güç kontrolü
 - By-pass ventili
 - 3 yollu değiştirme ventili Isıtma / Kullanım sıcak su
 - Boyler paslanmaz çelik

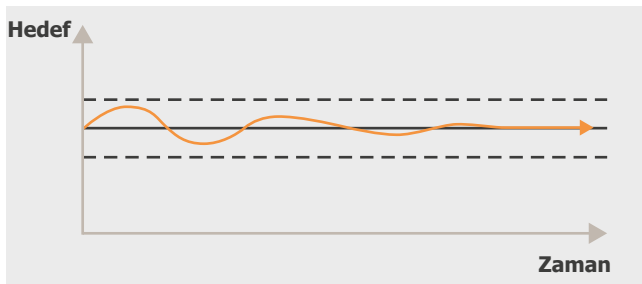
SWP-SERİSİ

- Mevcut güç aralığı: 12 güç seviyesinde 29 – 160 kW
Entegre bileşenler :
- ☑ Soğutma devresi
 - ☑ Kontrol paneli

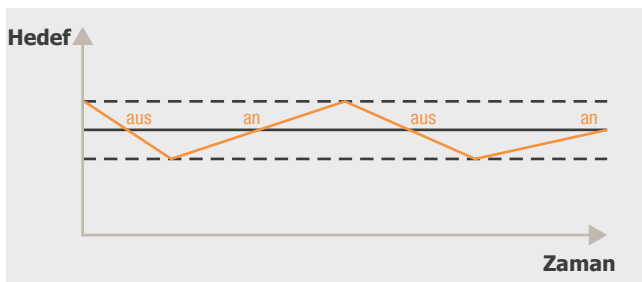
İNVERTER ISI POMPALARI

Güç kontrolünün amacı, bina ve kullanıcının ihtiyaç duyduğu enerji miktarını tam olarak sağlamaktır. Kompresörün hızı, ısı pompası kontrolörü tarafından belirlenen güç gereksinimine göre sürekli olarak ayarlanır. Bu kontrol davranışının bir sonucu olarak, ısı pompası geçiş ve ısıtma periyotlarında neredeyse sürekli çalışır. İnverter kontrollü ısı pompası, sadece binanın ve kullanıcının güç ihtiyacı, ısı pompasının sağlayabileceği minimum mevcut gücün altında olduğunda, sabit hızlı bir cihaz gibi sabit bir hızda dönmeye başlar.

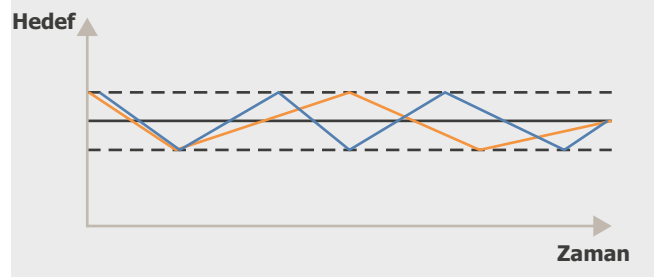
İNverter kontrollü ısı pompalarını kontrol etmenin amacı, mümkün olan en uzun çalışma süresini elde etmektir. Ancak uzun çalışma süreleri, yıl boyunca daha fazla ısıtma enerjisi veya elektrikli tahrik gücünün gerekli olduğu anlamına gelmez. Farkı, kontrolsüz kompresör ile kısa çalışma süresinde çok güç, inverter kontrollü kompresör ile daha uzun çalışma süresinde daha az güç (talebe göre) sağlanır. Isı pompası açılırsa, ısı pompası çıkışı gerçek ısı ihtiyacına göre ayarlanır. İdeal durumda, ısı pompası üretilen gücü, (cihazın kapanmasına neden olan) üst histerezise asla ulaşmayacak şekilde düzenler. Binadaki ısı ihtiyacı azalır veya artarsa, ısı pompası sistemdeki hedef sıcaklığı mümkün olduğunca sabit tutacak ve ısı pompası sürekli çalışacak şekilde ayarlanır.



Binadaki ısı ihtiyacı karşısında, inverter kontrollü ısı pompasının minimum ısı çıkışı ile bile sistem sıcaklığını yükselmeye devam ederse, ısı pompası sürekli çalışmadan aralıklı çalışmaya geçer:



Bununla birlikte, inverter kontrollü cihaz (aşağıda sarı), çalışma sürelerini optimize edebilir, yani mümkün olan en düşük ısıtma çıkışı ile çevrim çalışmasını çalıştırarak süreyi uzatabilir. Öte yandan, sabit hızla sahip (bundan sonra mavi olarak anılacaktır) cihazın çalışma süreleri çok kısadır, çünkü bu cihaz her zaman tam gücü sağlar.



Çalışma saatleri konusunda, örnek 1 ve 2 ile örnek 3'ün çalışma zamanı karşılaştırmasına bakın.

SABİT HIZLI ISI POMPALARI

Sabit hızlı ısı pompaları her zaman maksimum kapasitede çalışır ve kapasitesini değiştiremez. Binanın güç ihtiyacı karşılanırsa karşılanmaz sabit hızlı ısı pompasının kapatılacağı anlamına gelir. Güç gereksinimi ihtiyacı olduğunda açma işlemi gerçekleşir. Bu kontrol davranışına çevrimsel işlem denir. İnverter kontrollü ısı pompalarıyla karşılaştırıldığında, döngü çalışması sabit hızlı ısı pompaları için standart kontrol davranışının bir parçasıdır.

| İNVERTER ISI POMPALARI | | | | |
|---------------------------------|--|---|---|----|
| Kapasiteler (SWCV, WZSV, PWZSV) | | | | |
| AUS | 1 kW | 3 kW | 6 kW | 6 |
| AUS | 2 kW | 4 kW | 9 kW | 9 |
| AUS | 3 kW | 5 kW | 14 kW | 14 |
| AUS | 4 kW | 9 kW | 17 kW | 17 |
| | Minimum Kapasite (Kısmi Yükte) | Değerlendirilmiş Kapasite (Kısmi Yükte) | Maksimum Kapasite (Tam Yükte) | |

* verilen performanslar basitleştirilmiş gösterim için yaklaşık değerlerdir

SW-SERİSİ

SW serisi, performans ve teknoloji söz konusu olduğunda hiçbir şeyden ödün vermez. Bir çamaşır makinesinden daha büyük olmayan boyutlarıyla SW, eski ısı pompalarının değiştirilmesi gerektiği veya uygun maliyetli bir ısı pompası modelinin gerekli olduğu her yerde 5 - 19 kW'lık mevcut güç açısından iyi bir rakamdır. alterra serisinin SW serisi, kurulumlarında olabildiğince özgür olmak isteyen tesisatçılar için özel olarak geliştirilmiştir. Aksesuarların nereden ve nasıl satın alınacağına ve birleştirileceğine uzman karar verir. Isı pompası kurulumunu tamamlayan her şeye ek olarak, alfa innotec'ten soğutma opsiyonunun da bulunduğu özel bir soğutma paketi de bulunmaktadır. WZS serisinden bir antifriz su/su ısı

SWC-SERİSİ

Compact serisinin ısı pompaları, antifriz su/su sektöründe "çok yönlü" ürünü temsil eder. Compact, standart ısı pompalarında genellikle cihazın dışına duvara monte edilmesi gereken, az yer kaplayan ve halihazırda entegre edilmiş birçok bileşenle eş anlamlıdır. . Bu kapsam, bu cihazlar için planlama ve kurulum eforunu minimuma indirir ve tüm bileşenler fabrikada test edildiğinden ve birbiriyle en uygun şekilde eşleştirildiğinden, planlamacılara ve kurulumculara ek planlama güvenliği sağlar. Ayrıca, bu seri cihazların geliştirilmesi sırasında, önemli bir özellik olarak güneş enerjisi veya fotovoltaik ile diğer ısı jeneratörleri ile olası kombinasyonlara büyük önem verildi. Makineler, inverter tahrikli aralıkta 1 – 17 kW ve sabit hız aralığında 5 ila 19 kW güç aralığını kapsar ve istek üzerine bir soğutma işleviyle tedarik edilebilir. Özellikle frekans kontrollü alanda çok sayıda ve ince performans dereceleri ile ısı pompaları hemen hemen her nesneye uyar.

WZS-SERİSİ

Antifriz su/su ısıtma merkezi, ekipman düzeyi açısından yarım metrekareden daha az bir alanda eksiksiz bir ısıtma sisteminin oluşturulabilmesini sağlar. Bu cihaz serisi, entegre bileşenlerin verimliliği ve kapsamı açısından SW ve SWC serisinin tüm avantajlarını birleştirir ve bunları, sıcaklığa bağlı olarak 40°C'de 240 ila 270 litrelik bir kullanım sıcak suyu depolama tankı ile tamamlar. ısı pompası tipi. WZS serisinden antifriz su/su ısı pompası

bu nedenle bir binada ısıtma, soğutma ve kullanım sıcak suyu hazırlama için gereken hemen hemen tüm bileşenleri içerir. 180 litrelik sıcak su boyleri zaten entegredir ve günün her saatinde yeterince sıcak su sağlar. Tüm bağlantılar cihazın üst kısmında ve tüm ayarlar cihazın ön tarafında yapıldığından cihaz esnek bir şekilde kurulabilir. Isıtma merkezi, yeni bir binada veya bir tadilatla, hepsi bir arada bir çözümün gerekli olduğu her yerde kullanılabilir. Artık frekans kontrollü varyantlar da mevcuttur. WZS ısı pompalarının kapsamı, planlama ve kurulum çabalarını minimuma indirir ve planlamacılara ve tesisatçılara maksimum planlama güvenliği sağlar.

PWZS-SERİSİ

"P" antifriz su/su ısıtma merkezi, ekipman seviyesi açısından büyük ölçüde normal WZS serisinin cihazlarına karşılık gelir. Ancak, standart WZS'nin bazı yönleri İskandinav pazarlarının gereksinimlerine uyarlanmıştır. Sonuç PWZS'dir (P-antifriz su/su ısıtma sistemi). En önemli değişiklikler şunlardır:

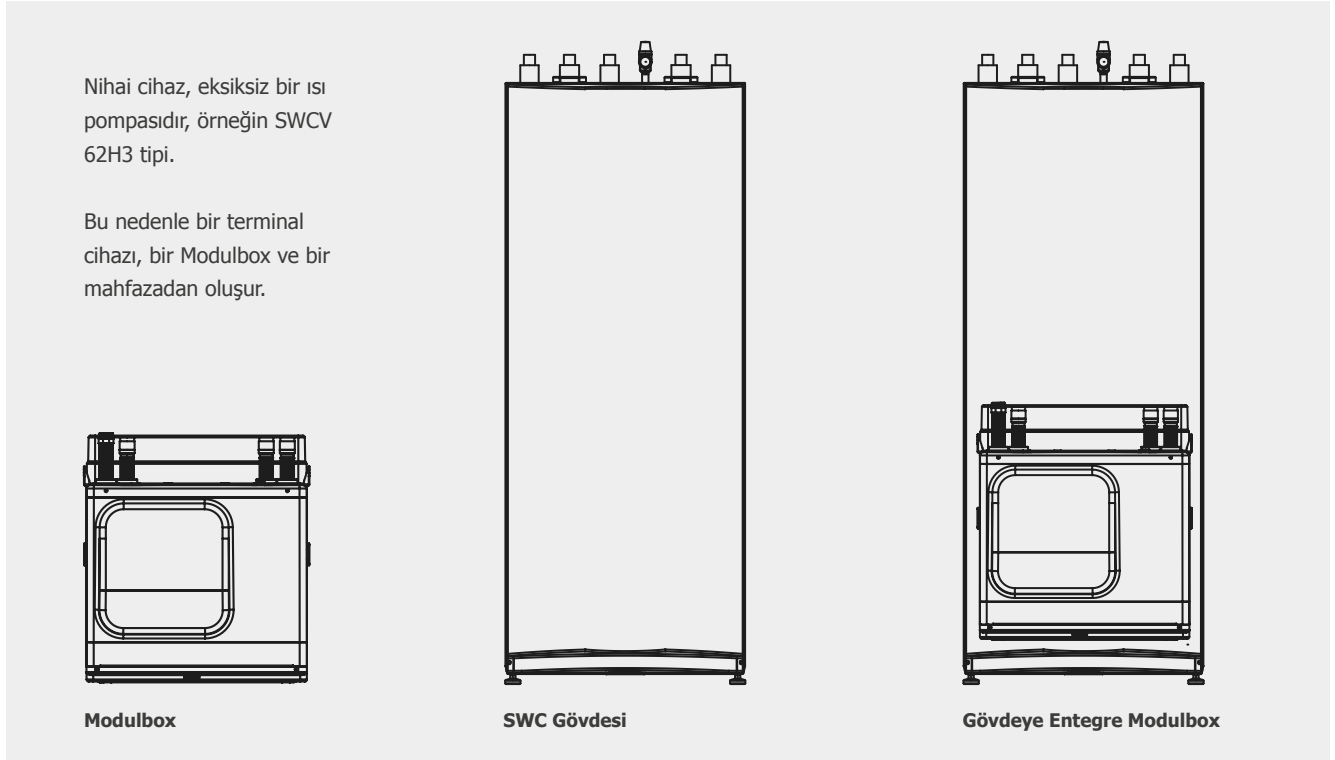
- Tasarım ve sonuçta değişen boyutlar
- Kullanım sıcak suyu boyleri için kullanılan malzeme - PWZS ile
- Emaye tank yerine standart olarak paslanmaz çelik tank kullanılmaktadır.
- Değişen bağlantı konsepti - PWZS serisinden cihazlar, elektrik bağlantısı için bir kablo ile birlikte verilir.

SWP-SERİSİ

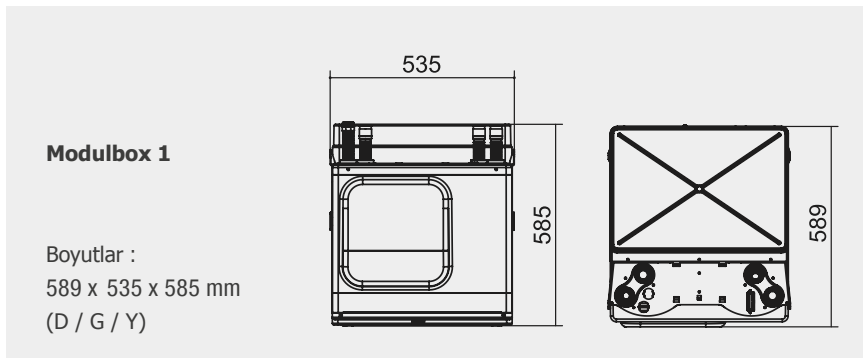
Bu cihaz tipleri, yapı ve performans açısından profesyonel uygulamalara uygun, yüksek çıkış aralığındaki antifriz su/su ısı pompalarıdır.

CİHAZ KONSEPTİ

alpha innotec cihaz konseptinin temeli, farklı performans sınıflarındaki Modulbox'ları ve bunlara entegre edilen bileşenlere veya ekipmanın derecesine göre genişleme aşamalarıdır. Modulbox'ların ayrı olarak mevcut olmadığı, ancak her zaman uç cihazların bir parçası olduğu unutulmamalıdır.



Modulbox iki farklı boyutta mevcuttur.



Aşağıdaki bileşenler ve düzenekler, boyut 1 Modulbox'un parçasıdır:

- Soğutma devresi
- Isı kaynağı sirkülasyon pompası
- Pasif soğutma için komponentler (opsiyonel)

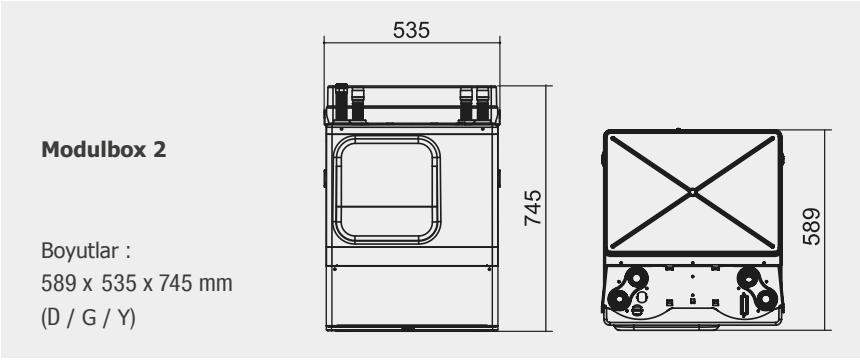
Boyut 1 Modulbox aşağıdaki güç değerlerinde mevcuttur:

SABİT HIZLI ISI POMPALARI

| | | | | | | | | | |
|-------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Kapasiteler | 4 kW | 6 kW | 8 kW | 10 kW | 12 kW | 13 kW | 14 kW | 16 kW | 19 kW |
|-------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|

İNVERTER ISI POMPALARI

| | | | | |
|-------------|------|------|-------|-------|
| Kapasiteler | 6 kW | 9 kW | 14 kW | 17 kW |
|-------------|------|------|-------|-------|



Aşağıdaki bileşenler veya düzenekler, boyut 2 Modulbox'un parçasıdır:

Soğutma Devresi

Boyut 2 Modulbox'ları aşağıdaki güç değerlerinde mevcuttur:

SABİT HIZLI ISI POMPALARI

Kapasiteler

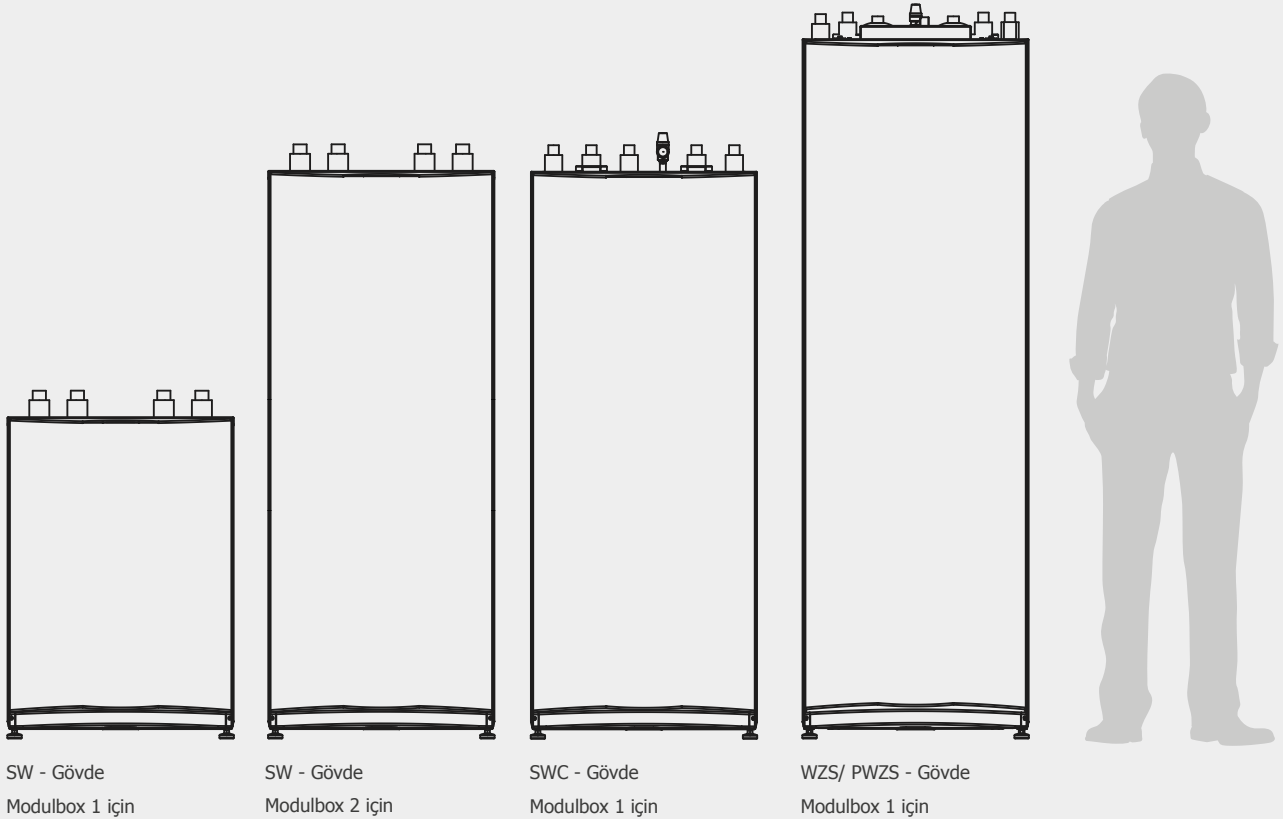
23 kW

26 kW

30 kW

Gövde çeşitleri

Aşağıda gösterilen muhafazalardan biri ile birlikte boyut 1 veya boyut 2 Modulbox ile birlikte, nihai olarak bilinen sonuç cihazları veya ısı pompaları. Muhafazanın içine yerleştirilmiş Modulbox'lar her zaman aynıdır. Sonuç olarak, mahfaza, ısı pompasının ekipman seviyesine karar verir.



Modül kutusuna ek olarak aşağıdaki bileşenler ve parçalar muhafazalara entegre edilmiştir:

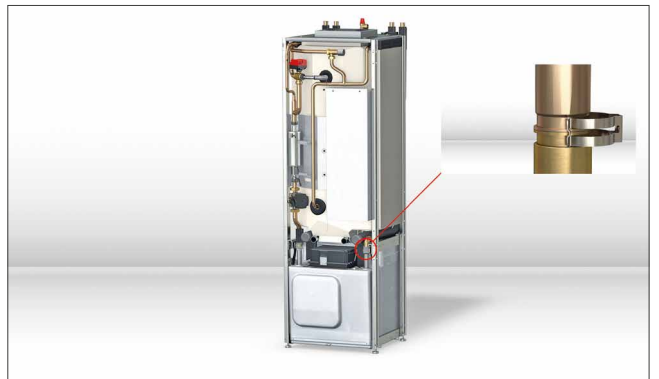
| SW-GÖVDE | SWC-GÖVDE | WZS-GÖVDE | PWZS-GÖVDE |
|--|---|---|---|
| Isı pompası kontrolü | Isı pompası kontrolü | Isı pompası kontrolü | Isı pompası kontrolü |
| | Isıtma sirkülasyon pompası | Isıtma sirkülasyon pompası | Isıtma sirkülasyon pompası |
| | Ek-Elektrikli Isıtıcı | Ek-Elektrikli Isıtıcı | Ek-Elektrikli Isıtıcı |
| | 3 yollu değiştirme ventili - Isıtma / Kullanım sıcak su | 3 yollu değiştirme ventili - Isıtma / Kullanım sıcak su | 3 yollu değiştirme ventili - Isıtma / Kullanım sıcak su |
| | By-pass ventili | By-pass ventili | By-pass ventili |
| | Pasif soğutma için komponent (opsiyonel) | | |
| | | Emaye kullanım sıcak suyu boyleri | Paslanmaz çelik kullanım suyu boyleri |
| | | | Elektrikli yardımcı ısıtma için güç kontrolü |
| Isı kaynağı sirkülasyon pompası sadece Modulbox 2 ile birlikte | | | |
| Modulbox 1 veya Modulbox 2 | Modulbox 1 | Modulbox 1 | Modulbox 1 |

TAŞIMA KONSEPTİ

Muhafaza ve çıkarılabilir modül kutusunun kombinasyonu, ısı pompasını binaya taşımayı ve getirmeyi çok daha kolay hale getirir. Entegre soğutma devresine sahip modül kutusu, nakliye için nispeten hızlı ve kolay bir şekilde çıkarılabilir.

Modulbox daha sonra dört taşıma kayışı kullanılarak muhafazadan bağımsız olarak taşınır. Modulbox ve içine entegre edilmiş soğutma devresi çıkarılarak muhafaza hemen hemen her pozisyonda taşınabilir. Muhafazanın cephe parçaları, nakliye sırasında hasar görmelerini önleyen demonte edilebilir.

Ayrıca cihazlar transpalet ile de çekilebilir. Lütfen cihazın ambalajındaki taşıma talimatlarına uyduğunuzdan emin olun.



KİLİT SÜRESİ FAKTÖRÜ

Enerji tedarik şirketleri genellikle ısı pompalarının çalışması için özel tarifeler sunar. Bu tarife türü genellikle, ısı pompası sistemine ısıtma akımı verilmediği veya ısı pompasına giden güç kaynağının belirli bir süre kesintiye uğrayabileceği blokaj süreleriyle ilişkilendirilir. Bu kesintilere genel olarak kesintiler denir. Blokaj süreleri, bina için güç gereksinimi belirlenirken bir blokaj süresi faktörü Z aracılığıyla dikkate alınır. Engelleme süresi faktörü, bir engelleme süresinden sonra yeniden ısıtma için yeterli güç rezervinin mevcut olmasını sağlar.

Gerekli kilitlenme süresi faktörü Z şu şekilde belirlenir:

Örneğin: 3 x 2 saat Kilitlenme Süresi = 6 saat

$$Z = \frac{24 \text{ saat}}{24 \text{ saat} \times 6 \text{ saat}} = 1,33$$

Uygulamada, yerden ısıtılmalı sistemlerde ev tabanının daha fazla ısı depolaması yapacağı hesaba katılarak daha küçük faktörler kullanılabilir.

Yaygın kilitlenme süreleri için faktör:

| KİLİTLENME ZAMANI | Z | |
|-------------------|-----------|-------------------|
| | HESAPLAMA | FBH İLE YENİ BİNA |
| 1 x 2 Saat | 1,10 | 1,05 |
| 2 x 2 Saat | 1,20 | 1,10 |
| 3 x 2 Saat | 1,33 | 1,15 |

Genel olarak, iyi izole edilmiş binalarda (özellikle yerden ısıtılmalı), mevcut ısı depolama kapasitesi, konfor kaybı olmadan 2 saatlik boş zamanları kapatmak için yeterli olmalıdır. Ancak, depolama kütesinin gerekli yeniden ısıtılması gerektiğinden ısı pompasında güç artışı gereklidir. Uygulama, tüm odaların ısıtılmadığını ve SIA 384/2-İsviçre veya AB standardı EN 12831'e göre planlanan minimum dış hava sıcaklığının yılın çok az gününde elde edildiğini veya altına düştüğünü göstermektedir.

AKSESUAR KONSEPTİ

Bir tuzlu antifrizli/su ısı pompası planlanırken, ana cihaza ek olarak fonksiyonel aksesuarlar da dikkate alınmalıdır. Aşağıda, antifrizli su/su ısı pompası kurulurken gerekli olabilecek veya dikkate alınması gereken bazı tipik aksesuarlar yer almaktadır.

EMNİYET PAKETİ SEKONDER (ISITMA TARAFI)

| Ürün Modeli | Fonksiyon |
|-------------|--|
| SPS 25 | Genleşme tankı 25 litre, duvar braketli (sıkı kayış), kapaklı valf, güvenlik tertibatı (emniyet valfi, basınç göstergesi, otomatik havalandırma) |
| SPS 35 | Duvar braketli, kapaklı valfli, güvenlik tertibatlı 35 litre genleşme kabı (emniyet valfi, basınç göstergesi, otomatik havalandırma) |
| SPS 50 | Duvar braketli, kapaklı valfli, güvenlik tertibatlı 50 litre genleşme kabı (emniyet valfi, basınç göstergesi, otomatik havalandırma) |
| SPS 80 | Duvar braketli, kapaklı valfli, güvenlik tertibatlı 80 litre genleşme kabı (emniyet valfi, basınç göstergesi, otomatik havalandırma) |
| SPS 100 | Duvar braketli, kapaklı valfli, güvenlik tertibatlı 100 litre genleşme kabı (emniyet valfi, basınç göstergesi, otomatik havalandırma) |
| SPS 140 | Duvar braketli, kapaklı valfli, güvenlik tertibatlı 140 litre genleşme kabı (emniyet valfi, basınç göstergesi, otomatik havalandırma) |

EMNİYET PAKETİ ISI KAYNAĞI TARAFI

| Ürün Modeli | Fonksiyon |
|-------------|---|
| SPP 12 | 12 litrelik genleşme tankı, duvar braketli (asma braketli), kapak valfi, güvenlik tertibatı (emniyet valfi, basınç göstergesi, otomatik havalandırma) 4 – 10 kW ısı pompası çıkışları için |
| SPP 18 | 18 litrelik genleşme tankı, duvar braketli (asma braketli), kapak valfi, güvenlik tertibatı (emniyet valfi, basınç göstergesi, otomatik havalandırma) 12 – 19 kW ısı pompası çıkışları için |
| SPP 24 | 24 litrelik genleşme tankı, duvar braketli (asma braketli), kapak valfi, güvenlik tertibatı (emniyet valfi, basınç göstergesi, otomatik havalandırma) 23 – 30 kW ısı pompası çıkışları için |

POMPA GRUBU ISI POMPASI ISITMA TARAFI PRİMER

| Ürün Modeli | Fonksiyon |
|-------------|---|
| PWP 2 | Pompa grubu DN 25, sirkülasyon pompalı 25 - 70 180, sabit hızlı, 1700 lt/saate kadar debiye sahip çok kademeli, kapatmalı, çek valfli ve yalıtım kapaklı ısı pompası (besleme tarafı) için (yalnızca yalıtım kabukları ısıtmaya uygundur). Kullanım: 10 kW'a kadar antifrizli su |
| PWP 3 | Pompa grubu DN 25, sirkülasyon pompalı 25 - 90 180, sabit hızlı, 3000 lt/saate kadar debiye sahip çok kademeli, kapatmalı, çek valfli ve yalıtım kapaklı ısı pompası (besleme tarafı) için (yalnızca yalıtım kabukları ısıtmaya uygundur). Kullanım: 17 kW'a kadar antifrizli su |
| PWP 4 | Pompa grubu DN 32, sirkülasyon pompalı 32 - 105 180, sabit hızlı, 6000 lt/saate kadar debiye sahip çok kademeli, kapatmalı, çek valfli ve yalıtım kapaklı ısı pompası (besleme tarafı) için (yalnızca yalıtım kabukları ısıtmaya uygundur). Kullanım: 30 kW'a kadar antifrizli su |

POMPA GRUBU ISI POMPASI ISITMA TARAFI SEKONDER

| Ürün Modeli | Fonksiyon |
|-------------|---|
| PHZ 2 | Isıtma sistemi için pompa grubu DN 25. Ayrı bir tampon (buffer) tankı kullanıldığında, bu pompa tertibatı, tahliye tertibatı olarak sekonder tarafta kullanılabilir. 25 – 70 180 sirkülasyon pompası, kapatma tertibatları, termometre, çek valf, EPP yalıtım kovanları ve duvar braketini içerir. Montaj soğutma için uygun değildir. |
| PHZM 2 | Isıtma sistemi için karışım vanalı DN 25 pompa grubu. Ayrı bir tampon (buffer) tankı kullanıldığında, bu pompa tertibatı, tahliye tertibatı olarak sekonder tarafta kullanılabilir. 25 – 70 180 sirkülasyon pompası, kapatmalar, termometre, akış sensörü, çek valf, EPP yalıtım kovanları ve duvar braketini içerir. Montaj soğutma için uygun değildir. |

ODA TERMOSTATI - SOĞUTMA

| Ürün Modeli | Fonksiyon |
|-------------|--|
| RTK | Oda termostatu pasif soğutma fonksiyonu ile kullanılabilir. Oda termostati, referans oda sıcaklığına bağlı olarak soğutma işleminin etkinleştirilmesini veya devre dışı bırakılmasını sağlar. Yalnızca entegre pasif soğutma fonksiyonu "K" varyantlarına sahip cihazlar için veya "KSE" tanımlı harici soğutma paketlerinden biri kullanıldığında uygundur. |

ODA KONTROL ÜNİTESİ

| Ürün Modeli | Fonksiyon |
|-------------|--|
| RBE | Oda kontrol ünitesi, ısı pompası sistemini son müşteriye uygun şekilde oturma odasından çalıştırmak için kullanılabilir. Böylece çalışma modları, sıcak su sıcaklıkları ve çok daha fazlası merkezi olarak ayarlanabilir. Aynı zamanda oda kontrol ünitesi, iç ortam sıcaklığının (referans oda) etkisiyle akış sıcaklığı kontrolünü sağlar. |

AKILLI KONTROL KONSEPTİ

| Ürün Modeli | Fonksiyon |
|-------------|--|
| alpha home | Bireysel oda kontrolü (radyatörler ve yerden ısıtma) ve genel bir konseptte koordine edilen ısı pompası kontrolü. Son kullanıcı bir akıllı telefon veya tablet kullanarak dünyanın herhangi bir yerinden oda seviyesinde ısıtma/soğutma/sıcak su hazırlama işlevleriyle antifrizli su/su ısı pompasını kontrol etme seçeneğine sahiptir. Talep odaklı kontrol konsepti, genel sistemde yüksek düzeyde konfor ve aynı zamanda yüksek verimlilik sağlar. |

KONTROL PANELİ KAPAĞI

| Ürün Modeli | Fonksiyon |
|-------------|---|
| BDBA 2 | Teslimat sırasında ısı pompasına entegre edilen kontrol paneli, alternatif olarak herhangi bir duvara monte edilebilir. Bu durumda, yanlışlıkla temasa karşı orijinal korumayı geri yüklemek için bu aksesuarın ısı pompasının cephesinde yapılan açıklığı kapatması gerekir. |

MANUEL GÜÇ KONTROLÜ

| Ürün Modeli | Fonksiyon |
|-------------|---|
| MLRH 1/3 | WZS ve SWC'de entegre elektrikli yardımcı ısıtıcılar için güç sınırlaması. MLRH 1/3 güç sınırlaması, PWZS serisinin cihazlarına zaten standart olarak entegre edilmiştir. Isıtma elemanı çıkışının 0,5 kW'lık adımlarla manuel olarak azaltılmasını veya ayarlanmasını ve böylece giriş gücünün azaltılmasını sağlar. |

ÇİĞ NOKTASI İZLEME

| Ürün Modeli | Fonksiyon |
|-------------|--|
| TW 1 | Isı pompası soğutma için kullanılacaksa veya ısı pompasının soğutma işlevi varsa çığ noktası monitörünün kullanılması önerilir. Çığ noktası monitörü, soğutulmuş borulardaki nemi kaydeder ve çığ noktasının altına düşüldüğünde soğutma işlevini keser. |

ANTFRİZ HATTI BASINÇ ANAHTARI

| Ürün Modeli | Fonksiyon |
|-------------|--|
| SDW | Isı pompasının dışındaki antifriz su devresine kurulum için bileşen testli antifrizli su basınç anahtarı. Antifrizli su basınç anahtarı, ısı kaynağı devresinde bir basınç düşüşü olması durumunda ısı pompasını kapatan ek bir güvenlik cihazı olarak hizmet eder. Antifrizli su basınç anahtarının kurulumu genellikle yetkililer tarafından sübvansel edilir. Bu nedenle bölgesel düzenlemelere uyulmalıdır. Bağlantı dişi R 1/4" AG Ayar aralığı - 0,5 ila 7 bar. |

DAĞITIM KOLLEKTÖRÜ

| Ürün Modeli | Fonksiyon |
|-------------|---|
| SVEK 3 | 2 x 3 çıkışlı antifrizli su dağıtım kollektörü, ağırlık 7 kg |
| SVEK 4 | 2 x 4 çıkışlı antifrizli su dağıtım kollektörü, ağırlık 8 kg |
| SVEK 6 | 2 x 6 çıkışlı antifrizli su dağıtım kollektörü, ağırlık 11 kg |
| SVEK 7 | 2 x 7 çıkışlı antifrizli su dağıtım kollektörü, ağırlık 12 kg |
| SVEK 8 | 2 x 8 çıkışlı antifrizli su dağıtım kollektörü, ağırlık 13 kg |
| SVEK 10 | 2 x 10 çıkışlı antifrizli su dağıtım kollektörü, ağırlık 18 kg |
| Genel bilgi | Cam elyaf takviyeli, ısıya ve soğuğa dayanıklı plastikten yapılmış antifrizli su dağıtıcısı, entegre kapatma cihazlı gidiş segmenti, entegre, ayarlanabilir ve kilitlenebilen akış ölçerli dönüş segmenti, 2 adet doldurma ve boşaltma musluğu ¾", kollektör bağlantısı: PE için sıkıştırma armatürleri 32 mm dış çaplı boru, toplama hatlarının bağlantısı: SVEK 3 ile SVEK 10 1½" F |

ANTİFRİZ KONSANTRE

| Ürün Modeli | Fonksiyon |
|-------------|---|
| FSM 20 | Monoetilen glikol bazlı %100 antifriz konsantresi, kapasite 20 litre, ağırlık 23 kg |
| FSM 200 | Monoetilen glikol bazlı %100 antifriz konsantresi, kapasite 200 litre, ağırlık 230 kg |

ÖN KARIŞTIRILMIŞ ANTİFRİZ

| Ürün Modeli | Fonksiyon |
|-------------|--|
| FSMG 30 | Antifriz önceden karıştırılmış %25 monoetilen glikol bazlı konsantre, kapasite 30 litre, ağırlık 33 kg |
| FSMG 225 | Antifriz önceden karıştırılmış %25 monoetilen glikol bazlı konsantre, kapasite 200 litre, ağırlık 227 kg |

SOĞUTMA PAKETİ

| Ürün Modeli | Fonksiyon |
|-------------|--|
| KSE 122 | Zemin üzerinden pasif soğutma işlemi için, duvara montaja uygun soğutma modülü, 3 yollu karıştırıcı, ısı eşanjörü ve sensör içerir. Maksimum ısı çıkışı 13 kW olan cihazlarda kullanılabilir |
| KSE 192 | Zemin üzerinden pasif soğutma işlemi için, duvara montaja uygun soğutma modülü, 3 yollu karıştırıcı, ısı eşanjörü ve sensör içerir. Maksimum ısı çıkışı 19 kW olan cihazlarda kullanılabilir |
| KSE 302 | Zemin üzerinden pasif soğutma işlemi için, duvara montaja uygun soğutma modülü, 3 yollu karıştırıcı, ısı eşanjörü ve sensör içerir. Maksimum ısı çıkışı 30 kW olan cihazlarda kullanılabilir |

ARA ISI DEĞİŞTİRİCİ OLARAK KULLANIM İÇİN NİKEL LEVHA PLAKALI EŞANJÖR

| Ürün Modeli | Fonksiyon |
|-------------|---|
| WT 1 | WZS 42H3M'den WZS 102H3M'ye kadar, WZS 42K3M'den WZS 102K3M'ye kadar, SWC 42H3'den SWC 102H3'e kadar, SWC 42K3'den SWC 102K3'e kadar ve SW 42H3'den SW 102H3'e kadar Boyutlar (G x D x Y) 124 x 125 x 532 mm, ağırlık yaklaşık 11,6 kg, Bağlantılar G 5/4" AG |
| WT 2 | WZS 122H3M, WZS 122K3M, SWC 122H3'den SWC 172H3'e kadar, SWC 122K3'den SWC 172K3'e kadar ve SW 122H3'den SW 172H3'e kadar Boyutlar (G x D x Y) 124 x 171 x 532 mm, ağırlık yaklaşık 16,4 kg, Bağlantılar G 5/4" AG |
| WT 3 | SW 192K3, SW 192H3 ve SW 232H3'den SW 302H3'e kadar Boyutlar (G x D x Y) 271 x 151 x 532 mm, ağırlık yaklaşık 36 kg, Bağlantılar G 5/4" AG |

| SABİT HIZLI ISI POMPALARI | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Kapasite | 4 kW | 6 kW | 8 kW | 10 kW | 12 kW | 13 kW | 14 kW | 16 kW | 19 kW | 23 kW | 26 kW | 30 kW |
| Isıtma Kapasitesi (B0/W35) EN 14511 | 4,70 | 6,11 | 7,70 | 9,34 | 12,18 | 13,00 | 13,50 | 16,86 | 18,60 | 22,35 | 25,60 | 29,60 |
| COP (B0/W35) EN 14512 | 4,70 | 4,68 | 4,90 | 5,05 | 5,00 | 4,70 | 5,08 | 4,93 | 4,87 | 4,95 | 4,92 | 4,88 |
| Elektrik güç tüketimi (B0/W35) EN 14511 | 1,00 | 1,25 | 1,57 | 1,87 | 2,44 | 2,77 | 2,66 | 3,35 | 3,82 | 4,51 | 5,20 | 6,06 |
| Soğutma Kapasitesi (B0/W35) EN 14511 | 3,7 | 4,9 | 6,1 | 7,5 | 9,7 | 10,2 | 10,8 | 13,5 | 14,8 | 17,8 | 20,4 | 23,5 |
| Maks. Antifriz Çıkışı lt/h | 1.575 | 2.000 | 2.600 | 3.300 | 4.200 | 4.500 | 4.750 | 6.000 | 6.600 | 8.000 | 9.100 | 10.600 |
| Kollektör | | | | | | | | | | | | |
| W/m cinsinden ekstraksiyon kapasitesi (VDI 4640'a göre) | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Minimum Kollektör Alanı m ² | 185 | 245 | 305 | 375 | 485 | 510 | 540 | 675 | 740 | 890 | 1020 | 1175 |
| Her 100 m'de bir toplayıcı kollektörler | 3 | 4 | 4 | 5 | 7 | 7 | 7 | 10 | 10 | 12 | 14 | 16 |
| Teorik döşeme mesafesi m | 0,62 | 0,61 | 0,76 | 0,75 | 0,69 | 0,73 | 0,77 | 0,68 | 0,74 | 0,74 | 0,73 | 0,73 |
| Sonda | | | | | | | | | | | | |
| W/m cinsinden ekstraksiyon kapasitesi (VDI 4640'a göre) | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Min. Sonda Uzunluğu | 74 | 98 | 122 | 150 | 194 | 204 | 216 | 270 | 296 | 356 | 408 | 470 |
| Gerekli sondalar (sonda başına maksimum uzunluk 100 m) | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 |
| Sonda başına uzunluk | 74 | 98 | 61 | 75 | 97 | 68 | 72 | 90 | 99 | 89 | 82 | 94 |
| Sondalar arası minimum mesafe m | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Manifold OD çapı x et kalınlığı maksimum uzunluk 30 m | | | | | | | | | | | | |
| Manifold OD çapı x et kalınlığı maksimum uzunluk 30 m | 40 x 2,3 | 40 x 2,3 | 40 x 2,3 | 40 x 2,3 | 40 x 2,3 | 40 x 2,3 | 40 x 2,3 | 50 x 2,9 | 50 x 2,9 | 50 x 2,9 | 50 x 2,9 | 50 x 2,9 |
| 30 m uzunluğunda toplama hattının içeriği yaklaşık lt | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 46 | 46 | 46 | 46 | 46 |
| Yaklaşık Kollektör Hacmi lt | 162 | 216 | 216 | 270 | 378 | 378 | 378 | 540 | 540 | 648 | 756 | 864 |
| Sistem hacmi yaklaşık lt | 192 | 246 | 246 | 300 | 408 | 408 | 408 | 586 | 586 | 694 | 8020 | 910 |
| Antifriz Hacmi %25 monoetilen glikolde yaklaşık lt | 48 | 62 | 62 | 75 | 102 | 102 | 102 | 147 | 147 | 174 | 201 | 228 |
| Su hacmi yaklaşık lt | 144 | 185 | 185 | 225 | 306 | 306 | 306 | 440 | 440 | 521 | 602 | 683 |
| Manifold OD çapı x et kalınlığı maksimum uzunluk 30 m | | | | | | | | | | | | |
| Manifold OD çapı x et kalınlığı maksimum uzunluk 30 m | 40 x 2,3 | 40 x 2,3 | 40 x 2,3 | 40 x 2,3 | 40 x 2,3 | 40 x 2,3 | 40 x 2,3 | 50 x 2,9 | 50 x 2,9 | 50 x 2,9 | 50 x 2,9 | 50 x 2,9 |
| 30 m uzunluğunda yaklaşık toplama hattı içeriği lt | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 46 | 46 | 46 | 46 | 46 |
| Sondanın içeriği yaklaşık lt | 160 | 212 | 264 | 324 | 419 | 441 | 467 | 583 | 639 | 769 | 881 | 1015 |
| Sistem hacmi yakl. lt | 190 | 242 | 294 | 354 | 449 | 471 | 497 | 629 | 685 | 815 | 927 | 1061 |
| Antifriz Hacmi %25 monoetilen glikolde yaklaşık lt | 48 | 61 | 74 | 89 | 112 | 118 | 124 | 157 | 171 | 204 | 232 | 265 |
| Su hacmi yaklaşık lt | 143 | 182 | 221 | 2266 | 337 | 353 | 373 | 472 | 514 | 611 | 695 | 796 |

Bu boyutlandırma, şu anda geçerli olan VDI 4640'ı dikkate alır ve 32 mm'lik standart bir kollektör için geçerlidir. Sepetler, hasır toplayıcılar, spiral problemler vb. gibi özel tasarımlar ayrı olarak değerlendirilmeli ve üreticinin spesifikasyonlarına göre boyutlandırılmalıdır.

İNVERTER ISI POMPALARI

| Kapasite | 6 kW | 9 kW | 14 kW | 17 kW |
|--|-------------|-------------|--------------|--------------|
| Isıtma Kapasitesi (B0/W35) EN 14511 (Kısmi yükte) | 3,32 | 4,00 | 5,06 | 9,42 |
| Maksimum Isıtma Kapasitesi (B0/W35) EN 14511 | 5,95 | 8,65 | 13,56 | 17,20 |
| COP (B0/W35) EN 14512 (Kısmi yükte) | 4,86 | 4,76 | 4,87 | 4,92 |
| Elektrik Güç Tüketimi (B0/W35) EN 14511 (Kısmi yükte) | 0,68 | 0,82 | 1,04 | 1,91 |
| Maksimum Elektrik Güç Tüketimi (B0/W35) EN 14511 | 2,10 | 2,40 | 3,29 | 4,62 |
| Soğutma Kapasitesi (B0/W35) EN 14511 (Teillastbetrieb) | 2,6 | 3,2 | 4,0 | 7,5 |
| Maksimum Soğutma Kapasitesi (B0/W35) EN 14511 | 3,9 | 6,3 | 10,3 | 12,6 |
| lt/h cinsinden maksimum antifrizli su debisi | 1.450 | 2.000 | 3.200 | 3.900 |
| Kollektör | | | | |
| W/m cinsinden ekstraksiyon gücü (VDI 4640'a dayalı) | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Minimum Kollektör Toplayıcı Alanı m ² | 195 | 315 | 515 | 630 |
| Her 100 m'de bir toplayıcı kollektörler | 3 | 5 | 7 | 9 |
| Teorik Döşeme Mesafesi m | 0,65 | 0,63 | 0,74 | 0,70 |
| Sonda | | | | |
| W/m cinsinden ekstraksiyon gücü (VDI 4640'a dayalı) | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Min. Sonda Uzunluğu | 78 | 126 | 206 | 252 |
| Gerekli sondalar (sonda başına maksimum uzunluk 100 m) | 1 | 2 | 3 | 3 |
| Sonda başına uzunluk | 78 | 63 | 69 | 84 |
| Sondalar arası minimum mesafe m | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Sonda | | | | |
| Manifold OD çapı x et kalınlığı maksimum uzunluk 30 m | 40 x 2,3 | 40 x 2,3 | 40 x 2,3 | 50 x 2,9 |
| Toplama hattının hacmi lt | 30 | 30 | 30 | 46 |
| Sonda içeriği yaklaşık lt | 168 | 272 | 445 | 544 |
| Sistem hacmi yakl. lt | 198 | 302 | 475 | 590 |
| Antifriz Hacmi %25 monoetilen glikolde yaklaşık lt | 50 | 76 | 119 | 148 |
| Su hacmi yaklaşık lt | 149 | 227 | 356 | 443 |

Tabloda gösterilen kollektör alanlarının boyutlandırılması ve prob uzunlukları, maksimum cihaz ısı çıkışına dayanmaktadır. Maksimum cihaz ısı çıkışı gerektirmeyen nesnelere için ısı kaynağının buna göre azaltılabileceğini lütfen unutmayın.

Bu boyutlandırma, şu anda geçerli olan VDI 4640'ı dikkate alır ve 32 mm'lik standart bir kollektör için geçerlidir. Sepetler, hasır toplayıcılar, spiral problemler vb. gibi özel tasarımlar ayrı olarak değerlendirilmeli ve üreticinin spesifikasyonlarına göre boyutlandırılmalıdır.

| SABİT HIZLI ISI POMPALARI | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------------------|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Kapasite | 29 kW | 37 kW | 45 kW | 56 kW | 58 kW | 69 kW | 70 kW* | 85 kW* | 100 kW* | 110 kW* | 125 kW* | 160 kW* |
| Isıtma Kapasitesi (B0/W35) EN 14511 | 25,90 | 37,20 | 45,00 | 53,80 | 57,60 | 68,50 | 70,00 | 88,00 | 100,00 | 107,50 | 125,10 | 161,60 |
| COP (B0/W35) EN 14512 (EN 255) | 4,37 | 4,80 | 4,80 | 4,50 | 4,80 | 4,60 | 4,10 | 4,10 | 4,10 | 4,30 | 4,30 | 4,40 |
| Elektrik güç tüketimi (B0/W35) EN 14511 | 5,90 | 7,80 | 9,40 | 12,00 | 12,00 | 14,90 | 17,10 | 20,50 | 24,30 | 25,00 | 29,10 | 36,70 |
| Soğutma Kapasitesi (B0/W35) EN 14511 | 20,0 | 29,4 | 35,6 | 41,8 | 45,6 | 53,6 | 52,9 | 67,5 | 75,7 | 82,5 | 96,0 | 124,9 |
| Maks. Antifriz Çıkışı lt/h | 7.800 | 11.100 | 11.300 | 19.100 | 16.300 | 21.000 | 24.800 | 29.600 | 36.000 | 38.400 | 44.600 | 58.200 |
| Kollektör | | | | | | | | | | | | |
| W/m cinsinden ekstraksiyon kapasitesi (VDI 4640'a göre) | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Minimum Kollektör Alanı m ² | 1.000 | 1.470 | 1.780 | 2.090 | 2.280 | 2.680 | 2.645 | 3.375 | 3.785 | 4.125 | 4.800 | 6.245 |
| Her 100 m'de bir toplayıcı kollektörler | 14 | 20 | 24 | 28 | 30 | 36 | 34 | 44 | 50 | 54 | 62 | 80 |
| Teorik döşeme mesafesi m | 0,71 | 0,74 | 0,74 | 0,75 | 0,76 | 0,74 | 0,78 | 0,77 | 0,76 | 0,76 | 0,77 | 0,78 |
| Manifold OD çapı x et kalınlığı maksimum uzunluk 30 m | | | | | | | | | | | | |
| 63 x 3,6 | 63 x 3,6 | 75 x 4,3 | 75 x 4,3 | 75 x 4,3 | 90 x 5,1 | Projeye özel hesaplama | | | | | | |
| 30 m uzunluğunda toplama hattının içeriği yaklaşık lt | | | | | | | | | | | | |
| 75 | 75 | 105 | 105 | 105 | 150 | Projeye özel hesaplama | | | | | | |
| Yaklaşık Kollektör Hacmi lt | 756 | 1.080 | 1.296 | 1.512 | 1.620 | 1.944 | 1.836 | 2.376 | 2.700 | 2.916 | 3.348 | 4.320 |
| Sistem hacmi yaklaşık lt | 831 | 1.155 | 1.401 | 1.617 | 1.725 | 2.094 | 1.836 | 2.376 | 2.700 | 2.916 | 3.348 | 4.320 |
| Antifriz Hacmi %25 monoetilen glikolde yaklaşık lt | 208 | 289 | 350 | 404 | 431 | 524 | 459 | 594 | 675 | 725 | 837 | 1.080 |
| Su hacmi yaklaşık lt | 623 | 866 | 1.051 | 1.213 | 1.294 | 1.571 | 1.377 | 1.782 | 2.025 | 2.187 | 2.511 | 3.240 |
| Sonda | | | | | | | | | | | | |
| W/m cinsinden ekstraksiyon kapasitesi (VDI 4640'a göre) | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Min. Sonda Uzunluğu | 400 | 588 | 712 | 836 | 912 | 1.072 | 1.058 | 1.350 | 1.514 | 1.650 | 1.920 | 2.498 |
| Gerekli sondalar (sonda başına maksimum uzunluk 100 m) | 4 | 6 | 7 | 9 | 9 | 10 | 10 | 14 | 15 | 17 | 20 | 25 |
| Sonda başına uzunluk | 100 | 98 | 102 | 93 | 101 | 107 | 106 | 96 | 101 | 97 | 96 | 100 |
| Sondalar arası minimum mesafe m | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Manifold OD çapı x et kalınlığı maksimum uzunluk 30 m | | | | | | | | | | | | |
| 63 x 3,6 | 63 x 3,6 | 75 x 4,3 | 75 x 4,3 | 75 x 4,3 | 90 x 5,1 | Projeye özel hesaplama | | | | | | |
| Toplama hattının hacmi lt | | | | | | | | | | | | |
| 75 | 75 | 105 | 105 | 105 | 150 | Projeye özel hesaplama | | | | | | |
| Sonde içeriği yaklaşık lt | 864 | 1.270 | 1.538 | 1.806 | 1.970 | 2.316 | 2.285 | 2.916 | 3.270 | 3.564 | 4.147 | 5.396 |
| Sistem hacmi yakl. lt | 939 | 1.345 | 1.643 | 1.911 | 2.075 | 2.466 | 2.285 | 2.916 | 3.270 | 3.564 | 4.147 | 5.396 |
| Antifriz miktarı yakl. lt | 235 | 336 | 411 | 478 | 519 | 617 | 571 | 729 | 818 | 891 | 1.037 | 1.349 |
| Su hacmi yaklaşık lt | 704 | 1.009 | 1.232 | 1.433 | 1.556 | 1.850 | 1.714 | 2.187 | 2.453 | 2.673 | 3.110 | 4.047 |
| Toplama hattına özel bilgiler. | | | | | | | | | | | | |

Bu boyutlandırma, şu anda geçerli olan VDI 4640'ı dikkate alır ve 32 mm'lik standart bir kollektör için geçerlidir. Sepetler, hasır toplayıcılar, spiral problemler vb. gibi özel tasarımlar ayrı olarak değerlendirilmeli ve üreticinin spesifikasyonlarına göre boyutlandırılmalıdır.



www.alpha-innotec.com

