

Güneş Enerjisi Isıtma Sistemlerinin Planlanması



Foto: Bausparkasse Schwäbisch Hall / Lorenz-Behälterbau

Sıcak su ihtiyacının belirlenmesi

Daire sayısı	Kullanım şekli	Günlük ortalama sıcak su ihtiyacı. Bir kişi için (45 °C)		
		Düşük konfor (en az gereken)	Orta konfor (standart)	Yüksek konfor (maks.)
Tek standart daire için	Düşük ve yüksek standarda göre	20 – 30 litre 0.8 – 1.2 kWh/ kişi gün	30 – 50 litre 1.2 – 2 kWh/ kişi gün	50 – 70 litre 2 – 2.8 kWh/ kişi gün
İlave	Çamaşır makinesi ve bulaşık makinesi	Cihaz başı 20 l/gün veya üretici verileri		

Normal doluluk oranlarına sahip evler için kullanım suyu tüketimi:

Talep edilen bilgiler:

- Evde yaşayan kişi sayısı
- Evdeki banyo sayısı ve bağlanacak cihaz sayısı (çamaşır makinası v.b)
- Resirkülasyon hattı uzunluğu ve günlük çalışma periyodu
- Sıcak su bağlantısı olan herhangi bir cihaz

Sıcak su ihtiyacının belirlenmesi

Kullanım şekilleri	Konfor	Günlük ortalama sıcak su ihtiyacı Bir kişi için ve 60 °C*
Konutlar	Düşük ve yüksek konforlu	20 - 25 l / kişi .gün veya daire başı 70 l.
Yurtlar		34- 45 l. / kişi gün 1,38 -1,8 kwh/ kişi gün
Bakım Evleri		34 - 50 l / kişi.gün 1,4 – 2,2 kwh / kişi.gün
Hastahane		35 - 55 l / kişi.gün 1,4 – 2,2 kwh/ kişi.gün
Kapalı Havuz	Standart veya iyi	20 - 30 l / kişi.gün 0,8 – 1,2 kwh/ kişi.gün 30 - 50 l / kişi.gün 1,2 - 2 kwh/ kişi.gün
Kamping		11 – 49 l / kişi.gün 0,5 – 1,99 kwh/ kişi.gün
Otel		40 – 70 l / kişi . gün 1,6 – 2,8 kwh/kişi.gün

*Yazın en az ihtiyaç olduğunda
•Büyük sistemlerde 24 saat /gün çalışan sirkülasyon sistemi kayıpları genellikle sıcak su ihtiyacı ile aynı seviyedir.

Daire sayısı	Eş zaman faktörü ϕ
200-101	0,25-0,28
100 - 51	0,32-0,28
50- 26	0,32-0,38
25 -21	0,38-0,40
20 - 16	0,40-0,45
15 - 10	0,45-0,50

Bina Yapısı	Günlük Tüketim Katsayı
Düşük Konfor	30 Lt /gün kişi başı
Orta Konfor	50 Lt/gün kişi başı
Yüksek Konfor	70 Lt/gün kişi başı

Pratik Bilgiler

– **Hamamda** kurnalar için kurna başına 200 lt/h

– **Duş hesabı;**

Kişi başına ortalama 15 – 20 dk boyunca duş aldığı düşünülür.

15 dk boyunca ortalama tüketim 30 – 40 lt arasındadır. 1 saatte bir duş başına devamlı kullanımda saatlik 120 – 160 lt sıcak su tüketimi söz konusu olmaktadır.

Sıcak su ihtiyacının belirlenmesi

Örnek:

Otel içinde sıcak su ihtiyaçları şu şekilde belirlenmiştir.

Otel oda sayısı 40 (ortalama 3 kişilik),

Havuz kenarı duş sayısı 5,

Otelde bulunan hamam kurna sayısı 5,

Mutfaktaki ihtiyaç 250 lt/h,

Çamaşırhanedeki ihtiyaç 150 lt/h,

İhtiyacın Hesaplanması;

Oda ihtiyaçları; (Oda sayısı)x(Kişi sayısı)x(kişi başı ihtiyaç)x(eş kullanım kat.) = $40 \times 3 \times 50 \text{lt/h} \times 0,35 = 2100 \text{ lt/h}$

Havuz duşu ihtiyacı; (Duş sayısı) x (Saatlik tüketim) = $5 \times 120 = 600 \text{ lt/h}$

Hamam ihtiyacı; (Kurna sayısı) x (200 lt/h) = $5 \times 200 = 1000 \text{ lt/h}$

Mutfak ihtiyacı = 250 lt/h

Çamaşırhanedeki ihtiyaç = 150 lt/h

Toplam ihtiyaç = $2100 + 600 + 1000 + 250 + 150 = 4100 \text{ lt/h}$

Boylar seçiminin yapılması

Boylar seçimleri hesaplanan sıcak su ihtiyacına göre belirlenir.



Model	Hacmi	Sıcak Su
VIH S 300	300 lt	491 lt/h (1)
VIH S 400	400 lt	516 lt/h (1)
VIH S 500	500 lt	712 lt/h (1)
VIH S 750	750 lt	1.474 lt/h (2)
VIH S 1000	1.000 lt	1.474 lt/h (2)
VIH S 1500	1.500 lt	1.891 lt/h (2)
VIH S 2000	2.000 lt	2.138 lt/h (2)

- (1) Boylar sıcak su kapasitesi; 80/60 °C güçte 10 °C şebeke, 45 °C sıcak su çıkışına göre verilmiştir.
- (2) Boylar sıcak su kapasitesi; 85/65 °C güçte 10 °C şebeke, 45 °C sıcak su çıkışına göre verilmiştir.
- Her boyler için sıcaklık sensörü VR10 (306787) 1 adet kullanılmalıdır.
- Serpantin m²'si üst/alt olarak verilmiştir.

Verilen örnekte toplam ihtiyacı 4100 lt/dk olarak hesaplamıştık. 1 adet VIH S 2000 lt çift serpantinli boyler 2138 lt/h sıcak su vermektedir. 2 adet VIH S 2000 sistem için yeterlidir.

Sıcak su istasyonu seçimi

Sıcak su istasyonu ihtiyaca göre belirlenir. İstasyonlarda kullanım sıcak suyu depolanmaz. Sıcak suyun anlık yüksek ihtiyacı olan yerlerde sıcak su istasyonu önerilmez. Mutlaka akümülyasyon tankı ile verilmelidir.



Model	Sıcak Su	Eşanjör Gücü	Ayar Sıcaklığı
VPM 20/25/2 W	20/25 lt/dak (*)	49/60 kW	40-60 °C
VPM 30/35/2 W	30/35 lt/dak (*)	73/85 kW	40-60 °C
VPM 40/45/2 W	40/45 lt/dak (*)	97/109 kW	40-60 °C



- Kullanım sıcak su modülleri, aİSTOR 500 ile 1.000 lt arasındaki depolama tanklarının üstüne takılabilmektedir.
- 1.500 ile 2.000 lt depolama tanklarına bağlantısında duvara montaj yapılmalıdır.
- * Modül sıcak su kapasitesi; tank içindeki depolama sıcaklığı 60/65 °C, 10 °C şebeke 45 °C su çıkışına göre verilmiştir.
- Maksimum 4 adet kullanım sıcak suyu modül'ün kaskad bağlantısı mümkündür.
- Kaskad bağlantısında kaskad modül tipine bağlantı aksesuarları ilave edilmelidir.

Akümülayon tankı seçimi sistemin toplam hacimsel debi miktarına göre seçilir.



aIISTOR exclusive/plus	Hacimsel debi [m ³ /h]
300 / 500	8
800 / 1000	15
1500 / 2000	30

Pratik Yöntem:

- **Seçilen boylere göre;** Her **1 m²** kolektör yüzeyi için **0,2 m²** serpantin yüzeyi gereklidir.
- **Seçilen boylere göre;** Her **50 - 80 lt** için ortalama **1 m²** kolektör alanı hesaplanmalıdır. Bu değer güney bölgelerde (güneşlenme miktarının yüksek olduğu yerlerde) max. yakın, kuzey bölgelerde bu değer min. yakın alınmalıdır. Bu değer in değişkenlik göstermesi sistemin kaynama yapmaması içindir. (2. alternatif)
- **Kişi sayısına göre;** güneye bakan kolektörler için kişi başına **1-1,5 m²** absorber yüzey alınabilir.
- Resürkilasyon hattındaki kayıp için 1 kollektör yeterlidir.

Kollektörün yön ve açısı sebebiyle verimin azalma oranına göre kollektör yüzeyi artırılabilir.

Vaillant güneş kolektörleri net alanı 2,35 m² dir.

Hesaplanan kolektör yüzeyi değeri bu değere bölünüp kolektör adet sayısı bulunur.

Örnek:

Seçilen boyler 2 adet VIH S 2000;

VIH S 2000 serpantin yüzeyi (güneş serpantini); 4 m² dir.

Toplam serpantin yüzeyi: $4 \times 2 = 8 \text{ m}^2$

Kollektör yüzey alanı: $8 / 0,2 = 40 \text{ m}^2$

Kollektör sayısı: $40 / 2,35 = 17,02 \sim \mathbf{18 \text{ adet}}$ kolektör.

Montaj ayağı ve montaj profil sayısı

Eğik çatı:

Eğik çatı kollektör montaj ayağı sayısı = Kollektör sayısı

Eğik çatı kollektör montaj profili sayısı = Kollektör sayısı

Düz çatı:

Düz çatı kollektör montaj ayağı sayısı = Bir sıradaki Kollektör sayısı + 1

Eğik çatı kollektör montaj profili sayısı = Kollektör sayısı

Kollektörleri Birbirine Bağlama Seti = Bir sıradaki kollektör sayısı - 1

Kollektörleri Boruya Bağlama Seti = Kollektör sıra sayısı

Not: Teklifte montaj kitleri önemlidir.

Bu setler aksesuar olarak verilmektedir.

Sistem debisi belirli kollektör sayısına göre belirlenir.

High flow debi katsayısı:

Bireysel kullanımlarda kollektör sayısı 5 adedi geçmiyorsa önerilir.

Debi miktarı 1 m² kollektör yüzeyi için 40 lt/h alınır. Yani $Q = 40 \text{ m}^2 \text{ lt} / \text{h}$ tir.

Low flow debi katsayısı:

Kollektör sayısı 5 adedin üzerinde olan sistemler için önerilir.

Debi miktarı 1 m² kollektör yüzeyi için 20 lt/h alınır. Yani $Q = 20 \text{ m}^2 \text{ lt} / \text{h}$ tir.

Debi miktarı (lt/h) = Kollektör sayısı x Debi katsayısı x Kollektör yüzey alanı (2,35)

Örnek:

2 adet VIH S 2000 için belirlediğimiz örnekte 18 adet kollektör belirlemiştik.

Debi miktarı = $18 \times 20 \times 2,35 = 846 \text{ lt/h} = 14,1 \text{ lt/dk}$

22 lt/dk solar pompa istasyonu yeterli olacaktır fakat basınç kaybı mutlaka bakılmalıdır.

Boru çapı hesabı

Borularda akış hızı 0,3 – 0,4 m/s değerlerinde olması istenir. Borulardaki max. basınç kaybı ise metre başına 1,5 mbar ı geçmemelidir. Borular bakır izoleli boru olmalıdır.

Düşük debili sistemler için boru çapları ve kolektör devre tablosu

Düz kolektör auroTHERM pro VFK 125 auroTHERM VFK 145 H/V				Düşük debili akış ** 15 lt/m2.h (low-flow) veya en az 3 lt/dk akış		Solar pompa ünitesi	Toplam boru uzunluğuna göre kullanılacak bakır boru çapı	
Kolektör miktarı	Net kolektör alanı	Kolektör düzenlemesi ve bağlantı tipleri				6 lt/dk. 22 lt/dk.	20 m.	50 m
Adet	m2.	Tek tarafтан	Çapraz bağlantı	l/h	l/dk.			
2	4,7	1x2	1x2	180	3,0	6 lt/dk	15 x 1	18 x 1
3	7,05	1x3	1x3	180	3,0	6 lt/dk	15 x 1	18 x 1
4	9,4	1x4	1x4/2x2	180	3,0	6 lt/dk	15 x 1	18 x 1
5	11,75	1x5	1x5	180	3,0	6 lt/dk	18 x 1	18 x 1
6	14,1	3x2*/2x3*	1x6*/3x2*/2x3*	212	3,6	6 lt/dk	18 x 1	18 x 1
7	16,45		1x7	247	4,2	6 lt/dk	18 x 1	18 x 1
8	18,8	2x4*/4x2*		282	4,7	6 lt/dk	18 x 1	22 x 1
9	21,15		1x9	318	5,3	6 lt/dk	22 x 1	22 x 1
10	23,5	2x5*/5x2	1x10/2x5/5x2	353	5,9	22 lt/dk	22 x 1	22 x 1
11	25,8		1x11	387	6,5	22 lt/dk	22 x 1	22 x 1
12	28,2		1x12/2x6/3x4/ 4x2	423	7,1	22 lt/dk	22 x 1	22 x 1
20	47		4x5/5x4	705	11,8	22 lt/dk	22 x 1	28 x 1,5
24	56,4		2x12/4x6/6x4	846	14,1	22 lt/dk	28 x 1,5	28 x 1,5
32	75,2		4 x8 vb.	1128	18,8	22 lt/dk	28 x 1,5	28 x 1,5

* Sadece paralel bağlantı

** 10m2 net alana sahip sistemler küçük sistemler diye adlandırılır akış debisi 30-40 lt/m2.h alınmalı ve debi ayar valfieri kullanılmalıdır.Minimum akış 3 lt/dk altında olmamalıdır.Büyük sistemlerde de ise akış debisi 30 lt/m2.h altında olması sağlanmalıdır.Minimum akış debisi ; debimetre ve pompa kademesi ile ayarlanmalıdır.Minimum akış debi ayarı genellikle sistem verimliliğini değiştirmez.

Örnek:

12 adet kolektör için 40 mt toplam hatta gereken ana hat boru çapı kaçtır ?

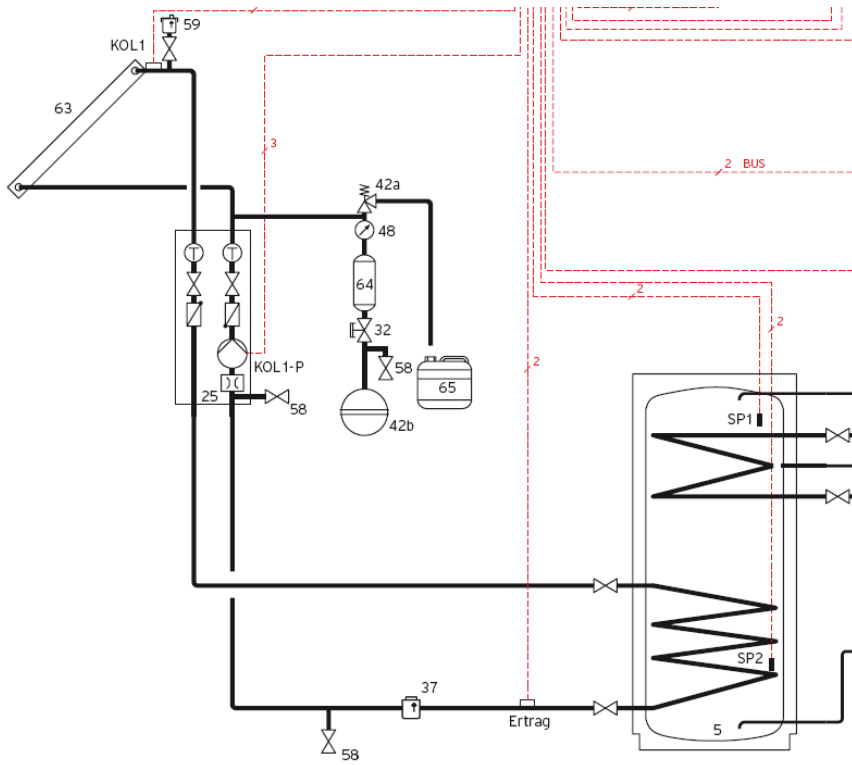
22 x 1 mm bakır boru kullanılması gerekmektedir.

18 adet kolektör için 40 mt hatta gereken ana hat boru çapı 28x1,5 mm dir.

Kritik çap hesabında basınç kaybı

Kritik çap hesabı basınç kaybını belirlemek için önemlidir. Sistem üzerinde bulunan tüm ekipmanların belirli basınç kaybı oluşur. Pompa seçiminde bu önemli etkindir.

Kritik çap hesaplanırken sistem üzerindeki tüm ekipmanların basınç kayıpları tespit edilir ve bu değerler toplanır.



$$dP_{kk} = dP_k + dP_s + Z + dP_{sp} + dP_{wt}$$

dP_{kk}: Solar devresi basınç kaybı

dP_k: Kollektör basınç kaybı

dP_s: Boru bağlantılarındaki kayıp (1,5 mbar/m)

Z: Fittings dirsek v.b. Kayıplar (pratikte boru kaybının yarısı kadar alınır)

dP_{sp}: Solar ünitesi basınç kaybı (60 – 100 mbar)

dP_{wt}: Serpantin basınç kaybı

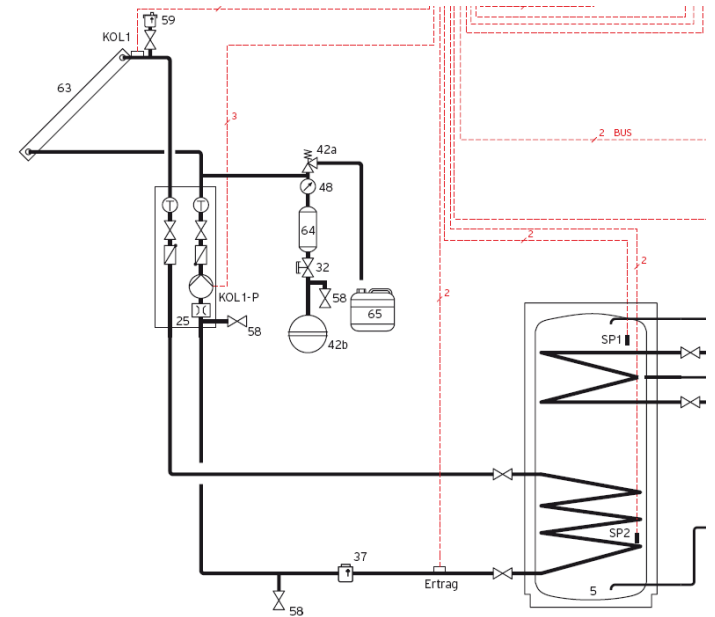
Kritik çap hesabında basınç kaybı

Örnek:

18 adet kollektör (2 sıralı her sırada 9 adet) ve 2 adet VIH S 2000 lt için gereken sistem basınç kaybını hesaplayınız ve pompa grubunu seçiniz. Toplam boru metrajı 40 mt dir.

$$dP_{kk} = dP_k + dP_s + Z + dP_{sp} + dP_{wt}$$

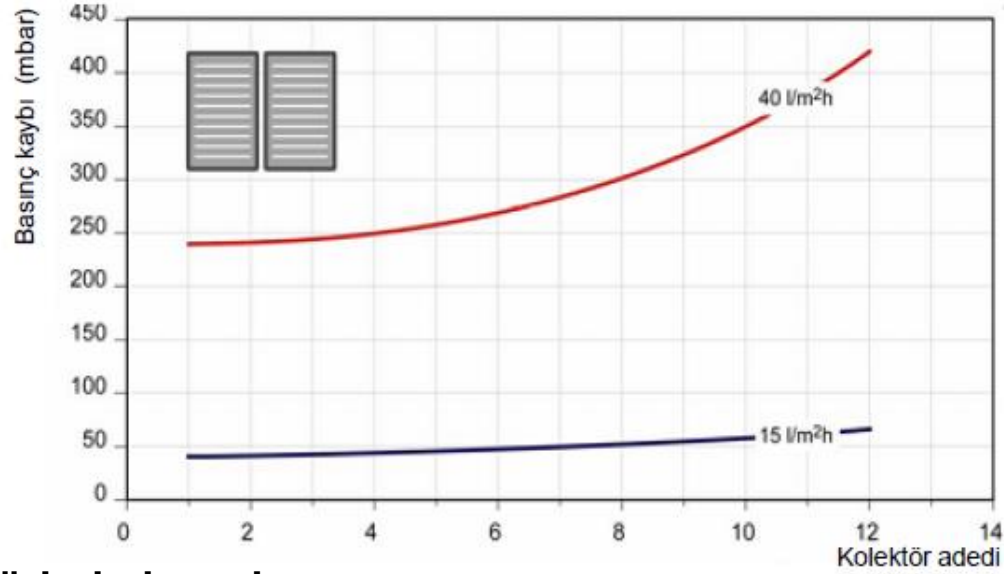
$$dP_{kk} = 100 + 40 \times (1,5) + 30 + 60 + 75 = 325 \text{ mbar}$$



Kollektör basınç kayıpları

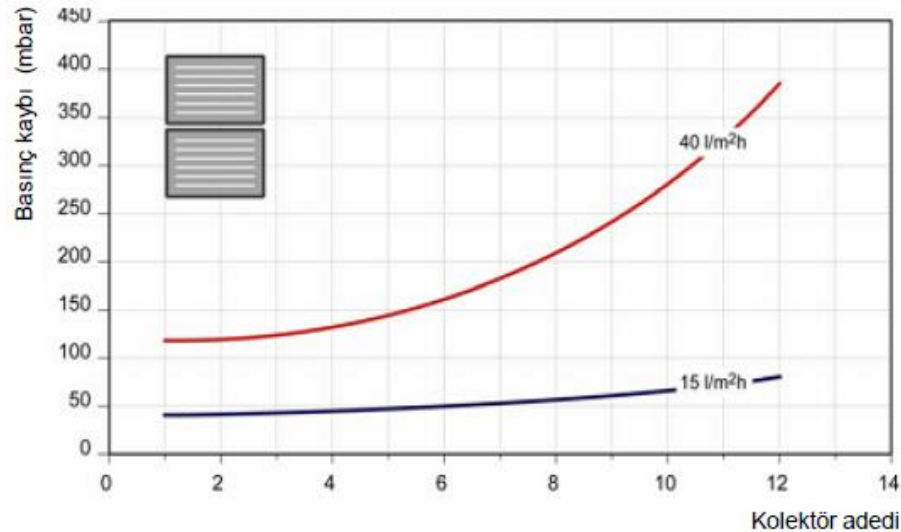
Dik tip kollektörlerin kayıpları

- High flow
- Low flow

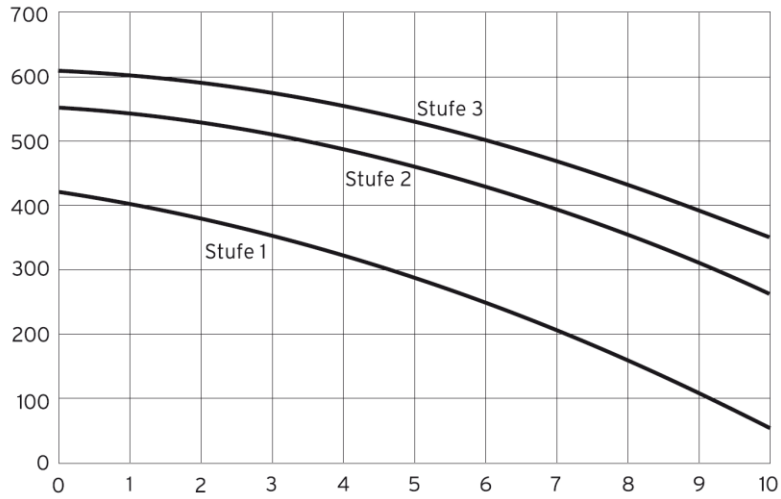


Yatay tip kollektörlerin kayıpları

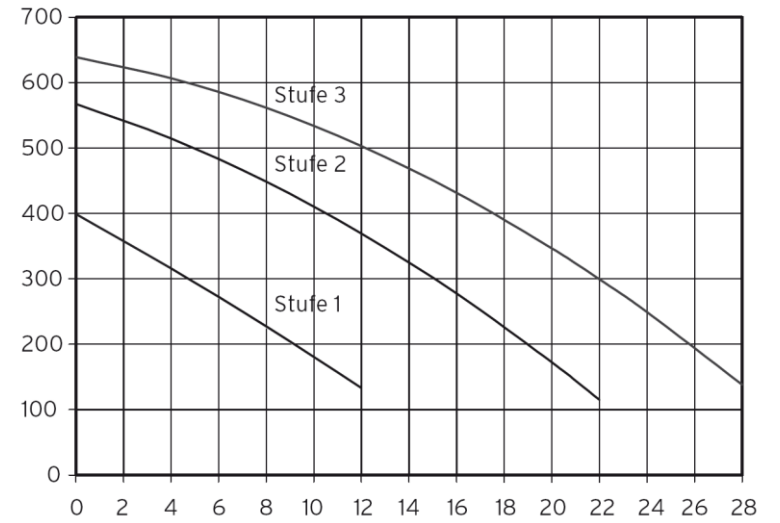
- High flow
- Low flow



–Solar İstasyon 6 l/dk



–Solar İstasyon 22 l/dk



Solar sıvısı hesabı

Solar kolektör devresindeki toplam sıvı hacmi, devre üzerindeki tüm elemanların hacimlerinin toplamına eşittir.

$$V_A = V_K + V_R + V_{WT} + V_{WV}$$

V_A = Solar devresindeki toplam hacim (litre)

V_K = Kolektörlerdeki sıvı hacmi (litre)

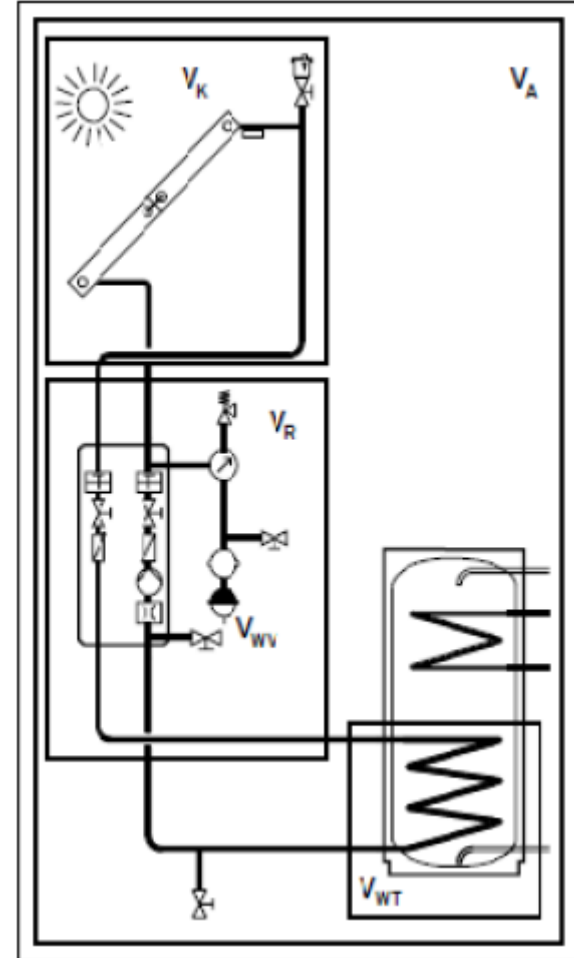
V_R = Boru devrelerindeki (vanalar dahil) sıvı hacmi (litre)

V_{WT} = Isı eşanjöründeki sıvı hacmi (litre)

V_{WV} = Genleşme deposundaki rezerve sıvı miktarı (litre)

V_K = Dik tip kolektör için 1,86 lt

Yatay tip kolektör için 2,16 lt



Solar sıvısı hesabı

Elemanlar	İçeriği				Toplam miktar (litre)
1 Kolektörler (V_K)					
auroTHERM Plus VFK 145 H	2,16 litre/adet	x		=	
auroTHERM Plus VFK 145 V veya VFK 125	1,86 lt/adet	x		=	
2 Boru devreleri (V_R)					
DN 12 Fleks kolektör bağlantı borusu, metre	1 0,145 litre/adet	x		=	
DN 16 Fleks kolektör bağlantı borusu, metre	1 0,265 litre/adet	x		=	
DN 16 2'si bir arada solar fleks borusu 2x0,265 l/m	0,53 litre/m	x		=	
DN 20 2'si bir arada solar fleks borusu 2x0,361 l/m	0,72 litre/m	x		=	
Bakır boru 12x1	0,08 litre/m	x		=	
Bakır boru 15x1	0,13 litre/m	x		=	
Bakır boru 18x1	0,20 litre/m	x		=	
Bakır boru 22x1	0,30 litre/m	x		=	
Bakır boru 28x1,5	0,50 litre/m	x		=	
Bakır boru 32x1,5	0,80 litre/m	x		=	
3 Diğer elemanlar (V_{WT} ve V_{WV})					
V_{WV} Genleşme deposu rezerve miktarı	≥ 3 litre	x		=	
V_{WT} Solar eşanjör içeriği		x		=	
VIH S 300/400/500	10,7/10,7/14,2 litre	x		=	
auroSTOR VPS SC 700/1000	17,5 litre /19,2 litre	x		=	
Diğer elemanlar (örn soğutma tüpü gibi)		x		=	
Kolektör devresi toplam sıvı hacmi V_A	Toplam			=	

Tablo 9.1 Kolektör devresi sıvı hacminin hesaplanması (aynı zamanda gerekli solar sıvısı miktarıdır).

V_A yukarıda verilen tablo yardımı ile hesaplanabilmektedir. V_A aynı zamanda sistemde kullanılması gereken sıvı miktarına eşittir.

V_{wv} sıvı rezerve miktarı:

Sistemin sıvı ile doldurulmasında genleşme deposunun membranı üzerinde, solar sıvısı basıncı ile gaz basıncı dengelenmemektedir. Buna göre sıvı rezerve miktarı olarak V_{wv} tanımlanan hacim genleşme deposuna doldurulmaktadır.

Bu miktar, devreye alma esnasında hava alma sayesinde kaybolan hacim miktarlarını dengelemeye ve kışın minimum sistem sıcaklıklarında sistemin en üst noktasındaki basıncın oluşmasını sağlamaktadır. Sıvı rezerve miktarı V_{wv} sistem sıvı hacminin yaklaşık %4'ü civarında olmalı, fakat 3 litreden daha az olmamalıdır.

$$V_{wv} = 0,04 \times V_A \text{ (büyük solar sistemlerde)}$$

$$V_{wv} = 3 \text{ litre (küçük solar sistemlerde)}$$

Örnek:

18 adet kollektör (2 sıralı her sırada 9 adet) ve 2 adet VIH S 2000 lt için gereken sistem solar sıvısını hesaplayınız. Toplam boru metraжі 40 mt dir.

$$V_A = V_K + V_R + V_{WT} + V_{WV}$$

$V_K = 18 \times 1,86 = 33,48$ lt kollektör hacmi

$V_R = 0,5 \times 40 = 20$ lt boru içerisindeki hacim

$V_{WT} = 28$ lt eşanjör içindeki hacim

$V_{WV} = 0,04 V_A$

Vana ve filex borularda oluşacak hacim ortalama = 10 lt

$V_a = 33,48 + 20 + 28 + 10 + 0,04V_a$

$V_a = \mathbf{95}$ lt sıvı hacmi gerekir.

10 lt lik bidonlardan 10 adet alınması gerekmektedir.

Genleşme tankı hesabı

$$V_n = (V_e + V_d + WWV) \times D_f$$

$$V_{WV} = 0,04 V_A$$

$$V_e = 0,085 \times V_A$$

$$V_d = V_K + V_r$$

$$D_f = \frac{(P_e + 1)}{(P_e - P_a)}$$

$$P_a = P_{stat} + 0,5 \text{ bar}$$

$$P_V = P_{stat} = h \times 0,1$$

V_n : Genleşme deposu hacmi (litre)
 V_e : Genleşen sıvı miktarı (litre)
 V_d : Buhar hacmi (litre)
 WWV : Rezerve sıvı miktarı
 D_f : Basınç faktörü

V_e = Genleşme hacmi (litre)
 V_A = Sistemdeki sıvı hacmi (litre)

V_K : Kolektör sıvı hacmi (tüm bağlantılar ile (litre))
 V_r : Birlikte buharlaşan boru devreleri içindeki sıvı hacmi (litre)

D_f : Basınç faktörü
 P_e : Sistem maksimum basıncı (bar)
 P_a : Sistem minimum basıncı (bar)
 $P_e = 5,4$ bar alınır. Sistem için 6 barlık emniyet ventili gereklidir.

P_a : Sistem minimum basıncı (bar)
 P_{stat} : Statik basınç (bar)
 P_V : Genleşme deposu gaz (azot) basıncı (bar)

P_V : Genleşme deposu gaz (azot) basıncı (bar)
 P_{stat} : Statik basınç (bar)
 h : Statik yükseklik (metre)

Örnek:

18 adet kollektör (2 sıralı her sırada 9 adet) ve 2 adet VIH S 2000 lt için gereken sistem için gerekli genleşme tankını hesaplayınız. Toplam boru metrajı 40 mt dir. Statik yük. 3 mt.

$$V_n = (V_e + V_d + WWV) \times D_f$$

$$V_n = (8,075 + 53,48 + 3,8) \times 1,4 = \mathbf{92 \text{ lt}}$$

$$V_e = 0,085 \times V_A$$

$$V_e = 0,085 \times 95 = 8,075 \text{ lt}$$

$$V_d = V_k + V_r$$

$$V_d = 33,48 + 20 = 53,48 \text{ lt}$$

$$D_f = \frac{(P_e + 1)}{(P_e - P_a)}$$

$$D_f = \frac{5,4 + 1}{5,4 - 0,8} = 1,4$$

$$P_a = P_{stat} + 0,5 \text{ bar}$$

$$P_a = 0,3 + 0,5 = 0,8 \text{ bar}$$

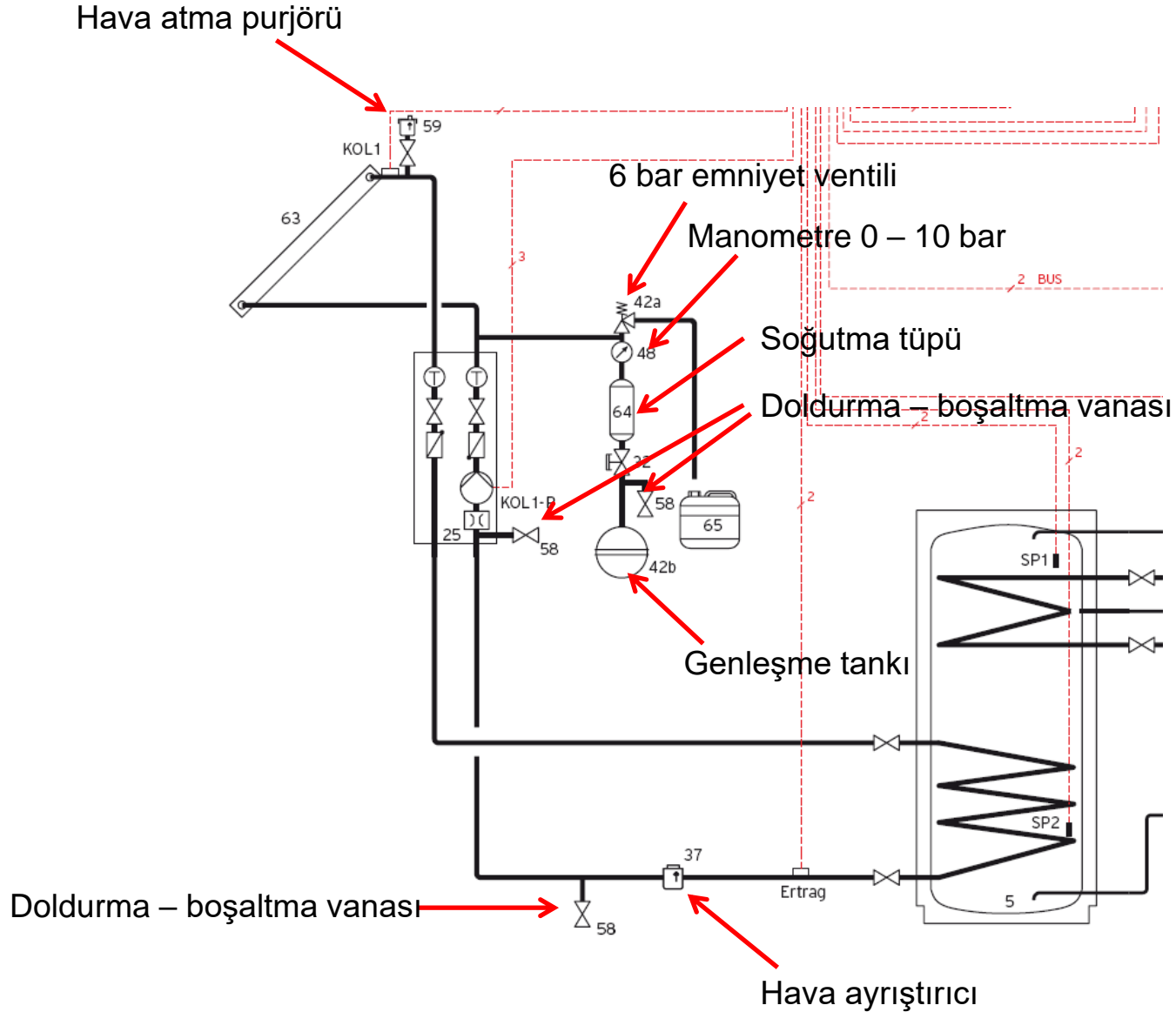
$$P_v = P_{stat} = h \times 0,1$$

$$P_a = P_{stat} = 3 \times 0,1 = 0,3 \text{ bar}$$

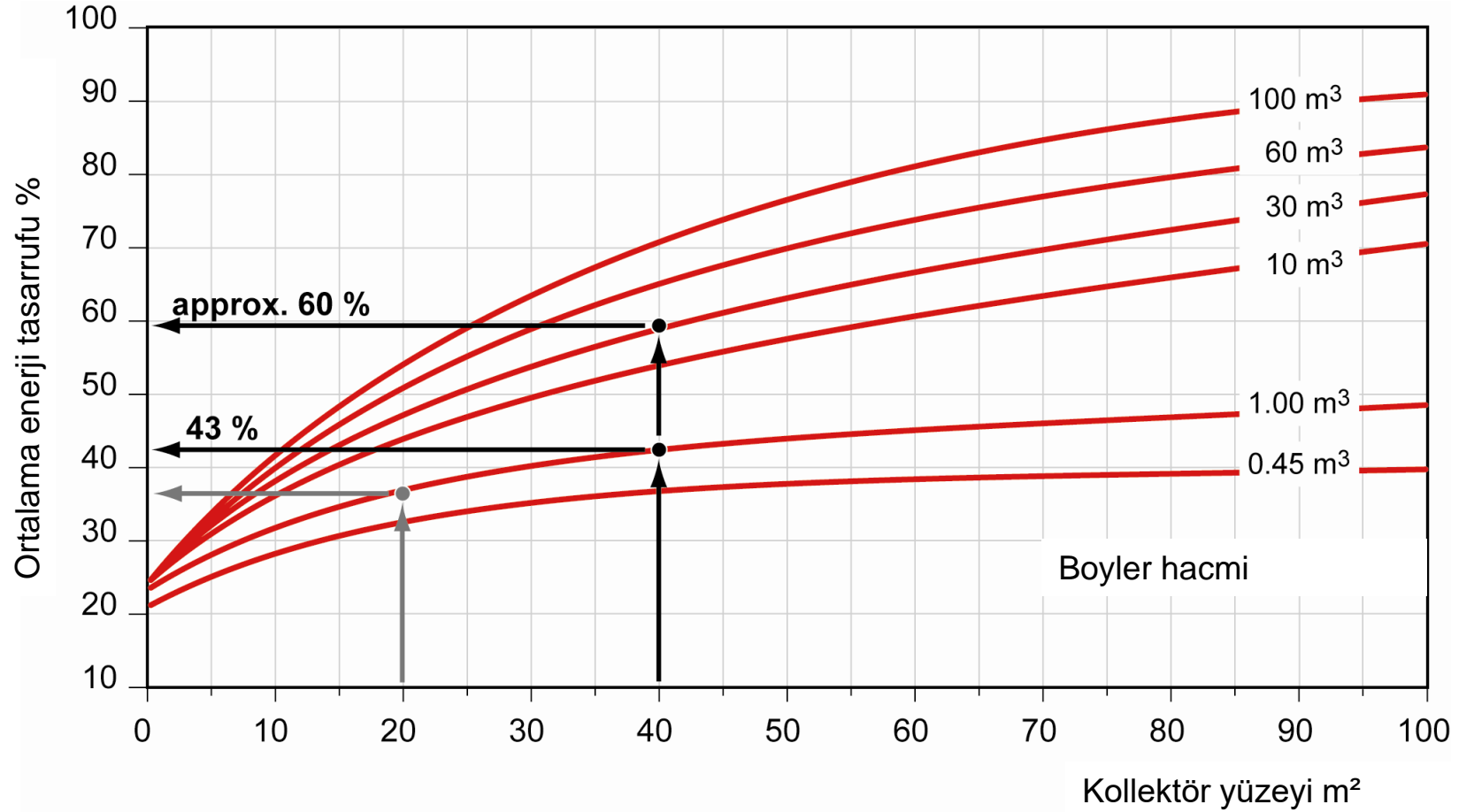
$$V_{wv} = 0,04 \times V_A$$

$$V_{wv} = 0,04 \times 95 = 3,8 \text{ lt}$$

Tesisatta bulunması gereken elemanlar (basıncı sistem)



Kolektör ölçüsüne ve boiler hacmine bağlı olarak enerji tasarrufu



Yüzme havuzlu sistem planlaması

Planlamayı etkileyen faktörler	Aşağıdaki sistemler için ihtiyaçların belirlenmesi: - Sadece havuz ısıtması - Havuz ısıtmalı kombine solar sistemler - Sıcak su hazırlama ve ısıtmaya destek amaçlı solar sistemler
Yüzme havuzunun konumu	Hava verileri, rüzgar korumalı
Yüzme havuzu cinsi	Açık veya kapalı havuz
Havuz parametreleri	Çevresi, yüzeyi, derinlik, kapatmanın cinsi
Kullanıcı alışkanlıkları	Kullanım yükü, kapatmanın açık kalma zamanları, istenilen sıcaklık ve maksimum sıcaklık
Solar sistem verileri	Sistem konsepti, kolektör cinsi, yön ve eğimi, gerekli ısı transfer gücü v.s.
Takviye ısıtma	Havuzun takviye ısıtması istenildiği durumlarda

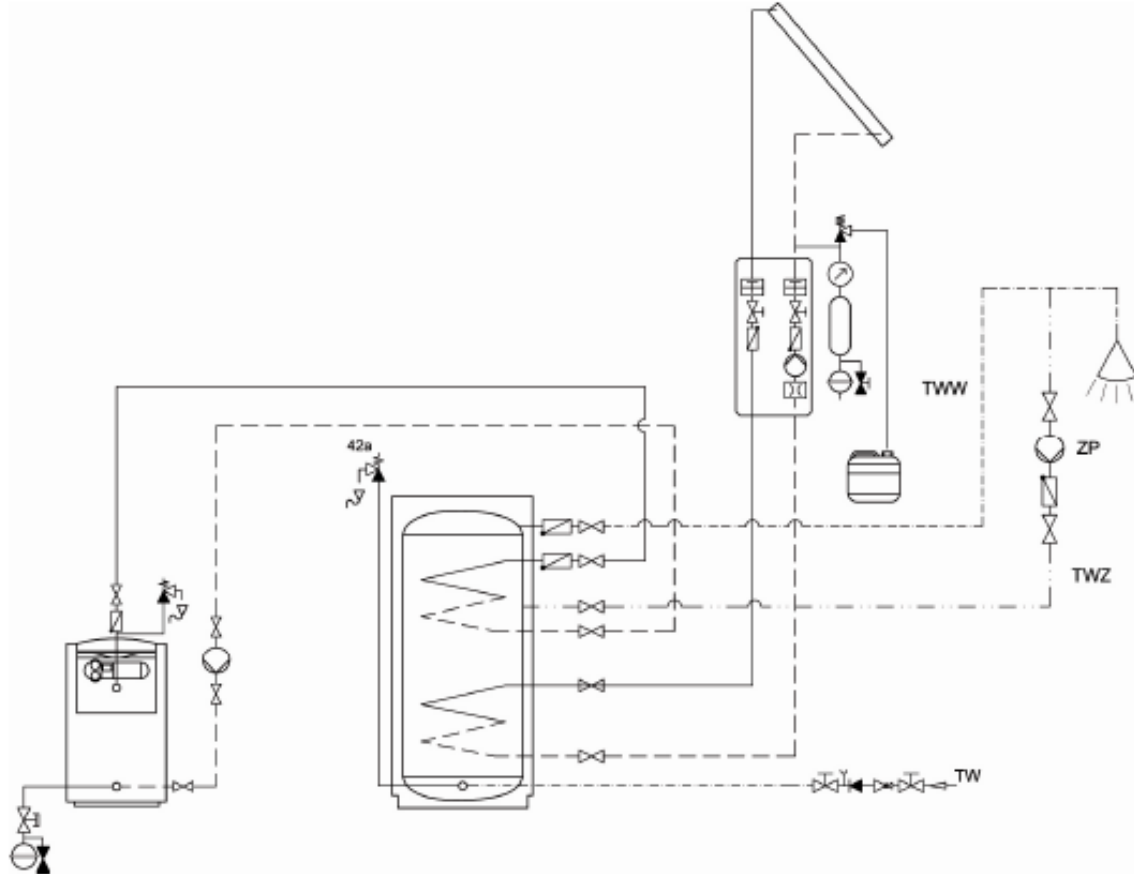
Pratik yöntem

Dış ortam havuzları

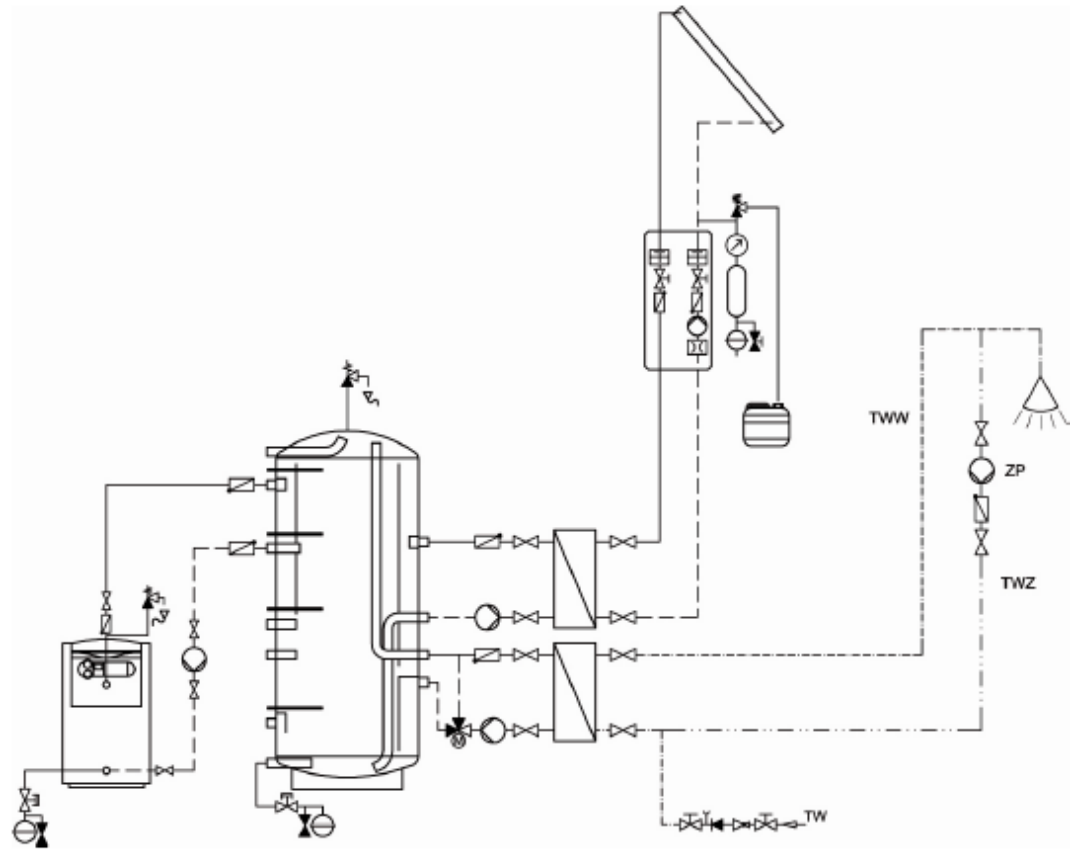
– **Korumalı** bir dış ortam havuzu için kolektör alanı = 0.5-0.6 x havuz yüzey alanı

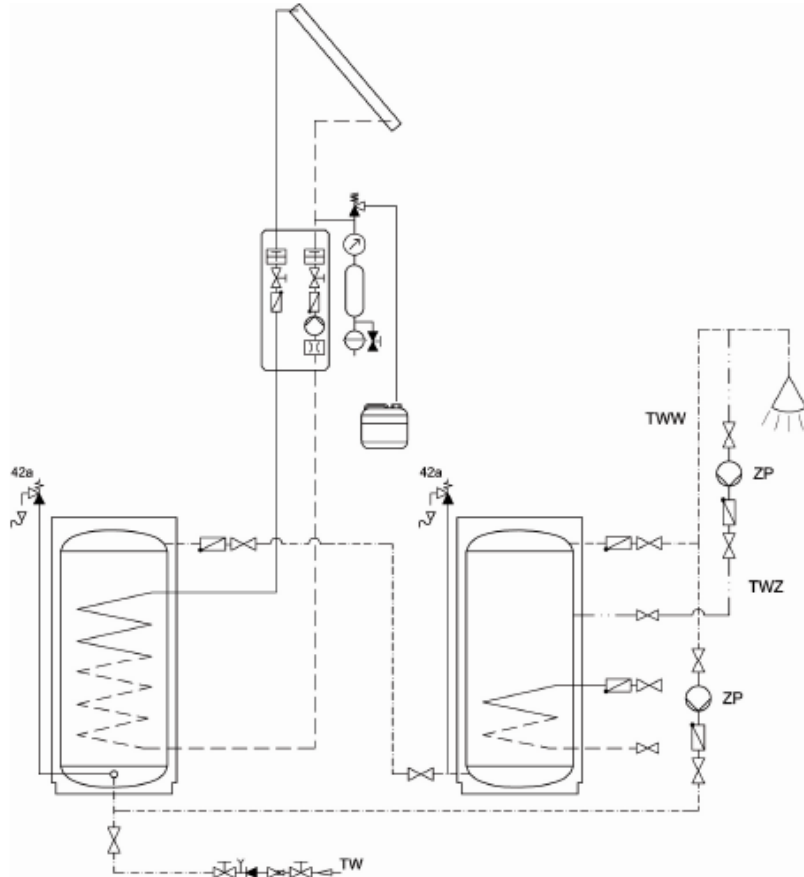
– **Korumasız** bir dış ortam havuzu için kolektör alanı = 0.8-1 x havuz yüzey alanı

İç ortam havuzu: Kolektör yüzeyi 0.4-0.6 x havuz yüzey alanı

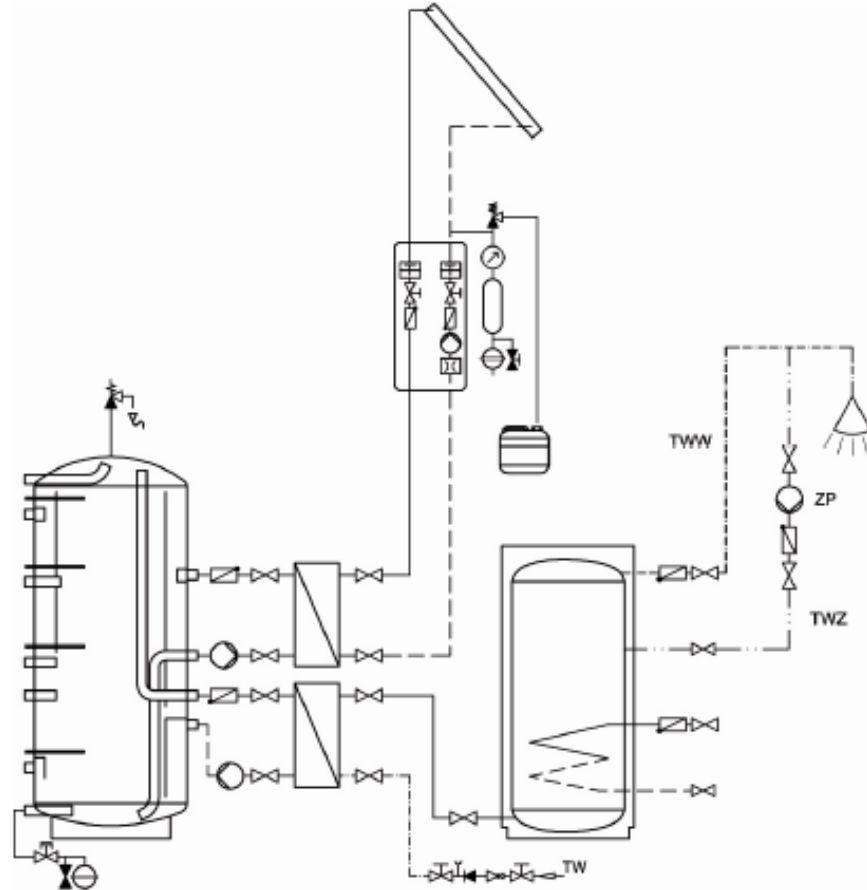


Akümülayon Tankı ve kullanım suyu pompası kullanılan sistemler



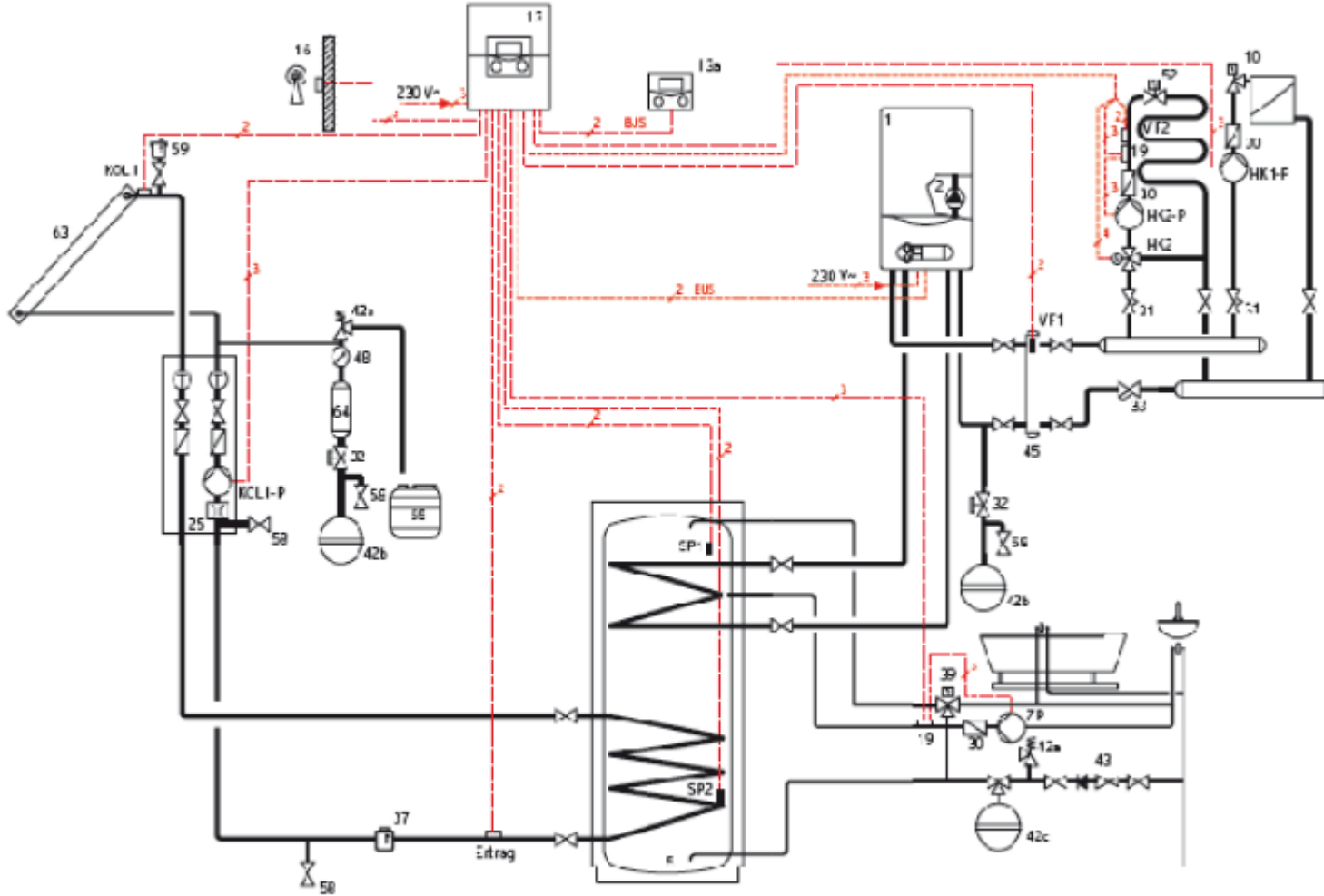


Direkt Ön Isıtılmalı Sistem



Duvar tipi cihaz ile solar destekli sıcak su hazırlama devresi

Hidrolik Devre 1 : Duvar tipi cihaz ile solar destekli sıcak su hazırlama devresi

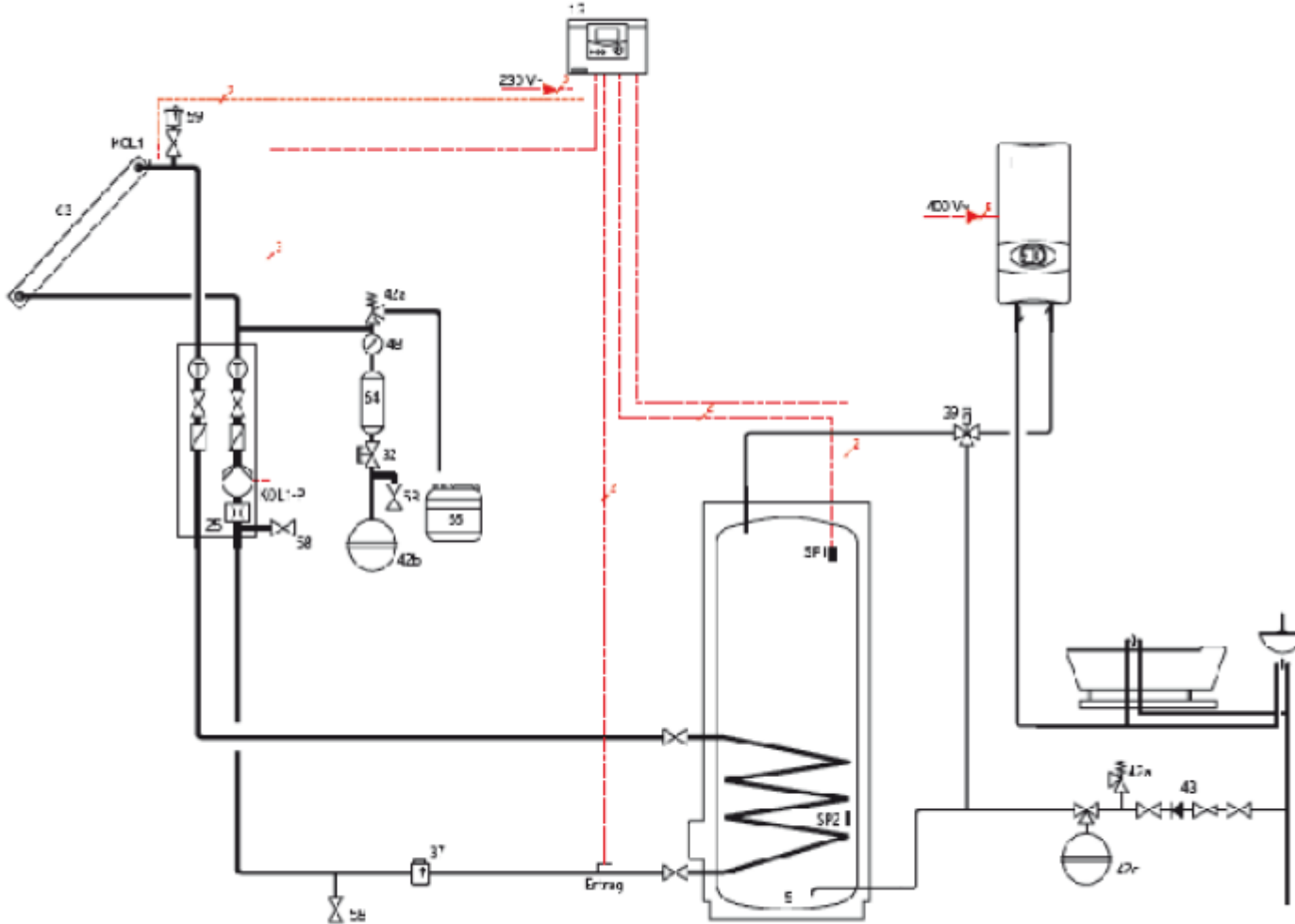


Not : Bu bir şematik çizimdir. Sistem üzerinde gerekli olabilecek elemanların tamamı (vana, filtre ve basınç düşürücü gibi) gösterilmemiştir.

1	Duvar tipi gazlı cihaz	42a	Emniyet ventili	Ertrag	Verim sensörü
5	Solar sıcak su boyleri VIH S	42b	Genleşme tankı	HK1-P	Doğrudan devre pompası
10	Termostatik vana	42c	Genleşme tankı (şebeke)	HK2-P	Karıştırıcı devre pompası
13	auroMATIC 620/3 Regler	43	Şebeke emniyet grubu	HK2	Üç yollu karıştırıcı vana
13a	Uzaktan kumanda VR90	45	Hidrolik karıştırıcı	SP1	Solar boyler üst sensörü
16	Dış hava sensörü	48	Manometre	SP2	Solar boyler alt sensörü
19	Limit termostat	50	Bypass vanası	KOL1	Kolektör sıcaklık sensörü
25	Solar istasyon	52	Termostatik vana	KOL1-P	Solar devre pompası
30	Çekvalf	58	Boşaltma –doldurma vanası	VF1	1. devre Sıcaklık sensörü
31	Ayar vanası	59	Solar sistem hava atma purjörü	VF2	2. devre Sıcaklık sensörü
32	Kapaklı vana	63	Solar kolektör	ZP	Resirkülasyon pompası
33	Filtre	64	Soğutma tüpü		
37	Hava ayırıştırıcı	65	Toplama kabı		
39	Üç yollu karıştırıcı Termostatik vana				

VED elektrikli su ısıtıcısı ile solar destekli sıcak su hazırlama

Hidrolik Devre 2 : VED elektrikli su ısıtıcısı ile solar destekli sıcak su hazırlama devresi

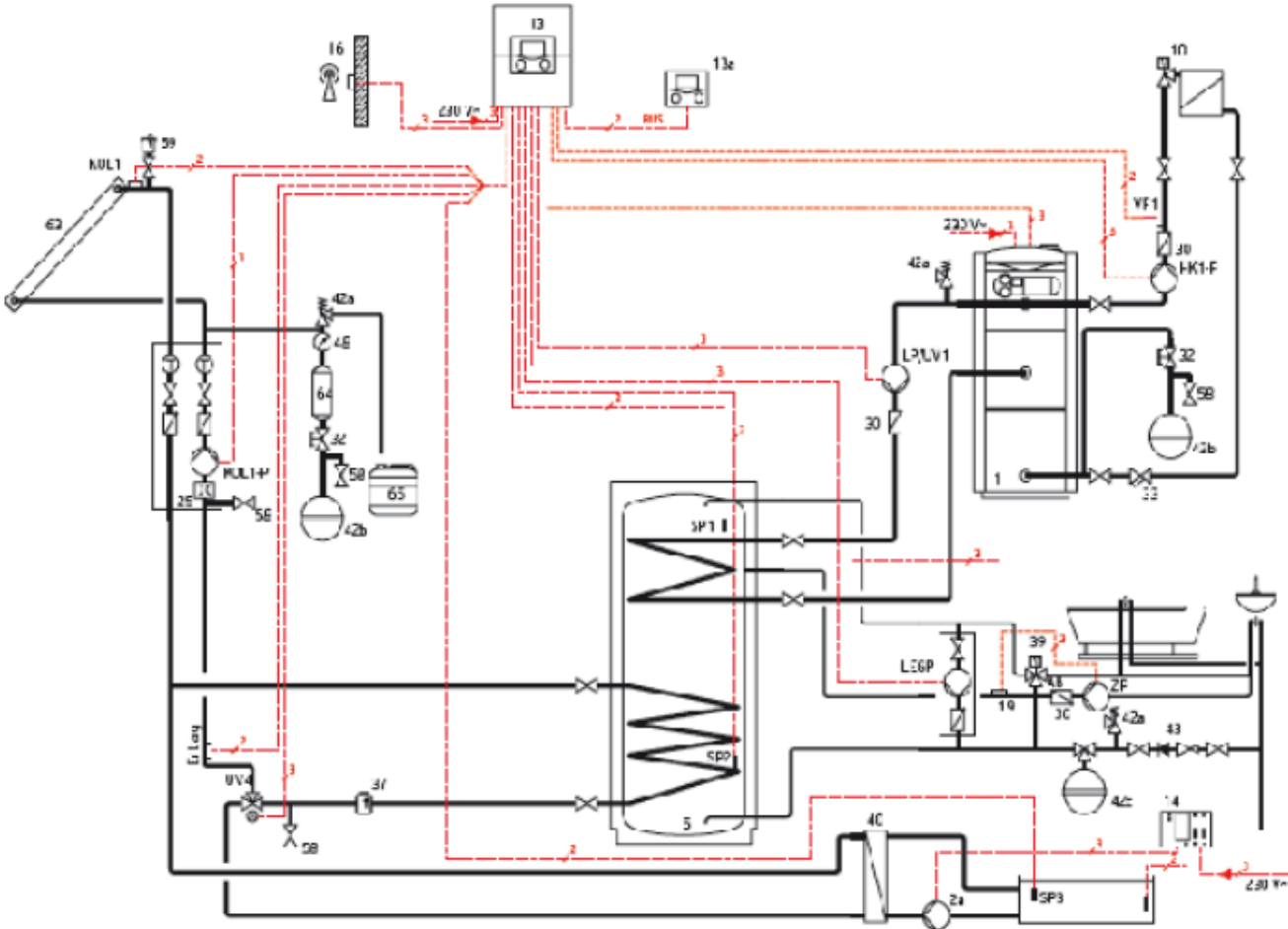


Not : Bu bir şematik çizimdir. Sistem üzerinde gerekli olabilecek elemanların tamamı (vana, filtre ve basınç düşürücü gibi) gösterilmemiştir.

1	VED E tipi elektrikli su ısıtıcısı	42a	Emniyet ventili	Ertrag	Verim sensörü
5	Solar sıcak su boyleri VIH S	42b	Genleşme tankı	SP1	Solar boyler üst sensörü
13	auroMATIC 560 Regler	42c	Genleşme tankı (şebeke)	SP2	Solar boyler alt sensörü
25	Solar istasyon	43	Şebeke emniyet grubu	KOL1	Kolektör sıcaklık sensörü
32	Kapaklı vana	48	Manometre	KOL1-P	Solar devre pompası
37	Hava ayrıştırıcı	58	Boşaltma –doldurma vanası		
39	Üç yollu karıştırıcıli Termostatik vana	59	Solar sistem hava atma purjörü		
		63	Solar kolektör		
		64	Soğutma tüpü		
		65	Toplama kabı		

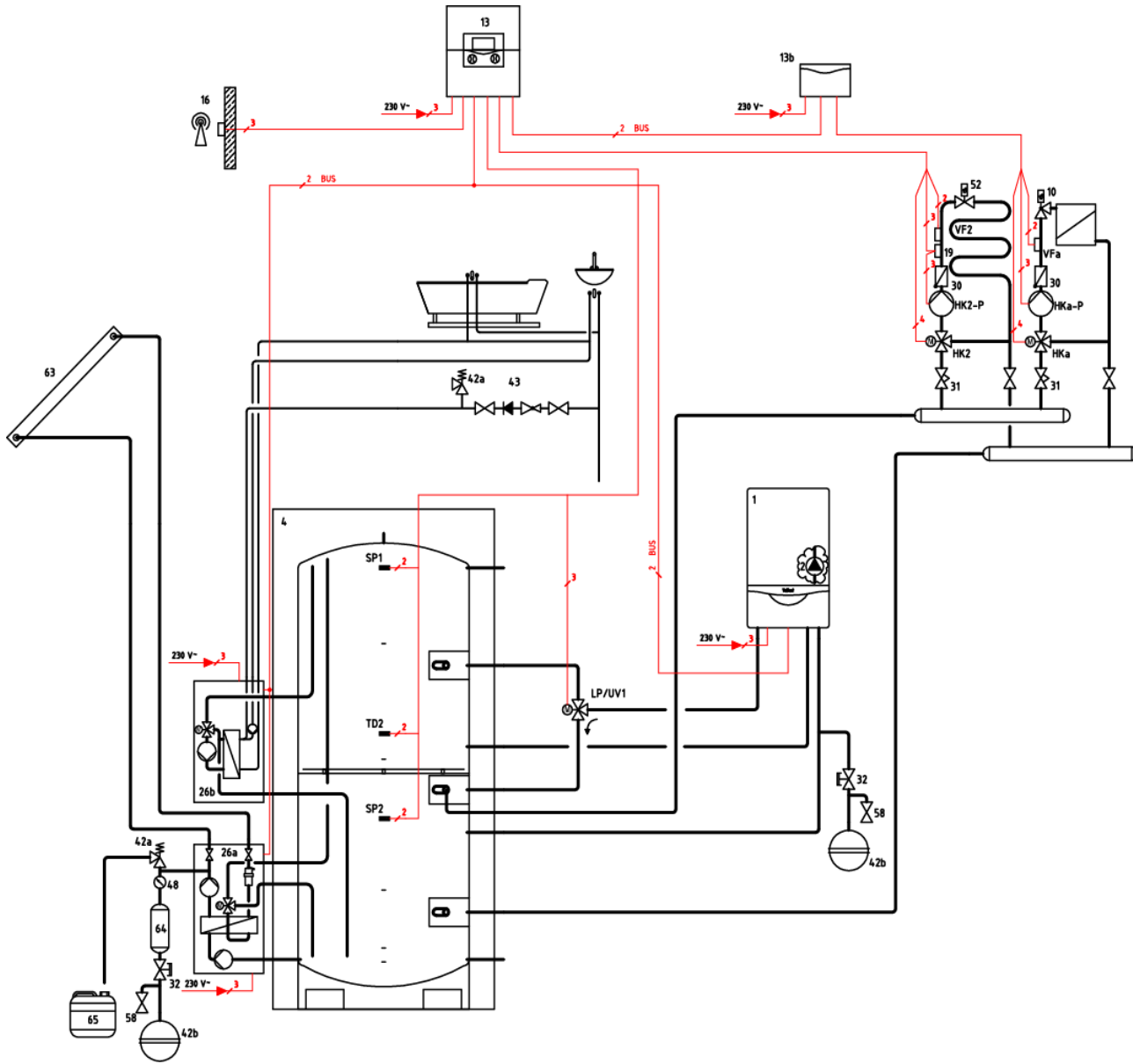
Yer tipi cihaz ile solar destekli, sıcak su hazırlama ve havuz devresi

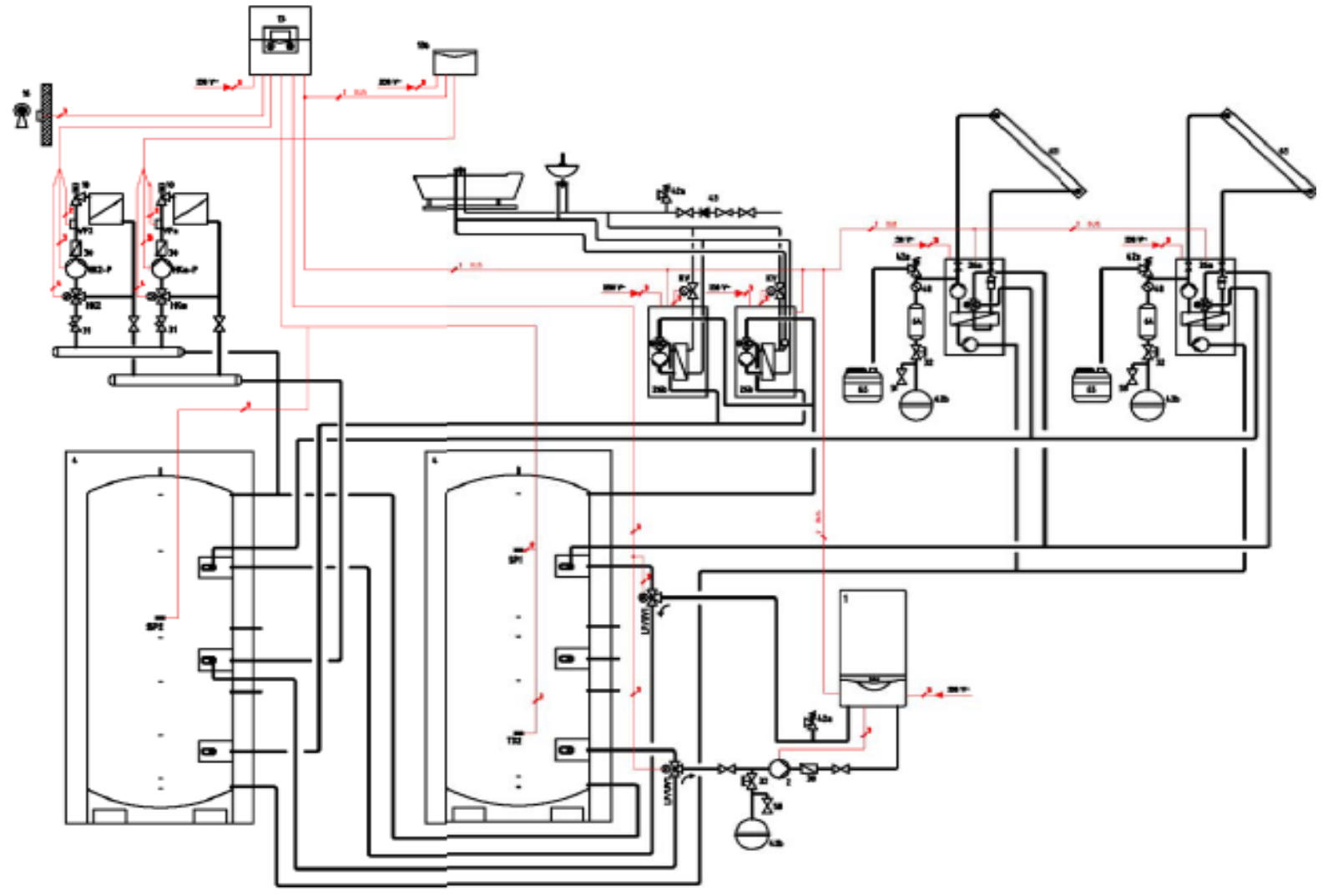
Hidrolik Devre 3 : Yer tipi cihaz ile solar destekli, sıcak su hazırlama ve havuz ısıtma devreleri



Not :Bu bir şematik çizimdir. Sistem üzerinde gerekli olabilecek elemanların tamamı (vana, filtre ve basınç düşürücü gibi) gösterilmemiştir.

1	Duvar tipi gazlı yoğuşmalı cihaz	42a	Emniyet ventili	Ertrag	Verim sensörü
2a	Yüzme havuzu sirkülasyon pompası	42b	Genleşme tankı	HK2-P	Karıştırıcı devre pompası
5	Kombine boyler auroSTOR VPS SC	42c	Genleşme tankı (şebeke)	HKa-P	2. Karıştırıcı devre pompası
10	Termostatik vana	43	Şebeke emniyet grubu	HK2	Üç yollu karıştırıcı vana
13	auroMATIC 620/3 Regler	45	Hidrolik karıştırıcı	HKa	Üç yollu karıştırıcı vana
13a	Uzaktan kumanda VR90	48	Manometre	KOL1	Kolektör sıcaklık sensörü
13b	Karıştırıcı modul VR 60	50	Bypass vanası	KOL1-P	Solar devre pompası
14	Yüzme havuzu otomasyonu (harici)	51	Hidrolik blok üç yollu vana grubu	LP/UV1	Üç yollu vana / Hidrolik blok
16	Dış hava sensörü	52	Termostatik vana	LP/UV2	Üç yollu vana / Hidrolik blok
19	Limit termostat	58	Boşaltma –doldurma vanası	LP/UV3	Havuz ısıtma pompası
22	Ayırma rölesi	59	Solar sistem hava atma purjörü	RF	Dönüş sıcaklık sensörü
25	Solar istasyon	63a	Solar kolektör	SP1	Solar boyler üst sensörü
30	Çekvalf	64	Soğutma tüpü	SP2	Solar boyler alt sensörü
31	Ayar vanası	65	Toplama kabı	SP3	Havuz sıcaklık sensörü
32	Kapaklı vana			SP4	Kombine boyler orta sensörü
33	Filtre			VF1	Gidiş suyu sıcaklık sensörü
37	Hava ayrıştırıcı			VF2	1. Isıtma devresi sıcaklık sensörü
39	Üç yollu karıştırıcı Termostatik vana			VFa	2. Isıtma devresi sıcaklık sensörü
40	Plakalı eşanjör			UV4	Solar devresi motorlu üç yollu vana
				ZP	Resirkülasyon pompası







İlginiz İçin Teşekkürler !

