

**DEĞİŞKEN SOĞUTKAN
DEBİLİ (VRF/VRV)
SİSTEM TASARIM VE
UYGULAMALARI**

Değişken Soğutkan Debili Sistem

İçerik

- Değişken soğutkan debili sistem(VRF/VRV) nedir?
- D.S.D. sistem neden önemli?
- DSD Sistem üstünlükleri ve eksikleri(merkezi sistemle kıyaslama).
- Kullanım yerleri ve sistem tercihi.
- DSD sistem tasarımı.
- DSD sistem uygulamalarında dikkat edilecek konular.

VRF/VRV ne demek?

Kısaltma Anlamları

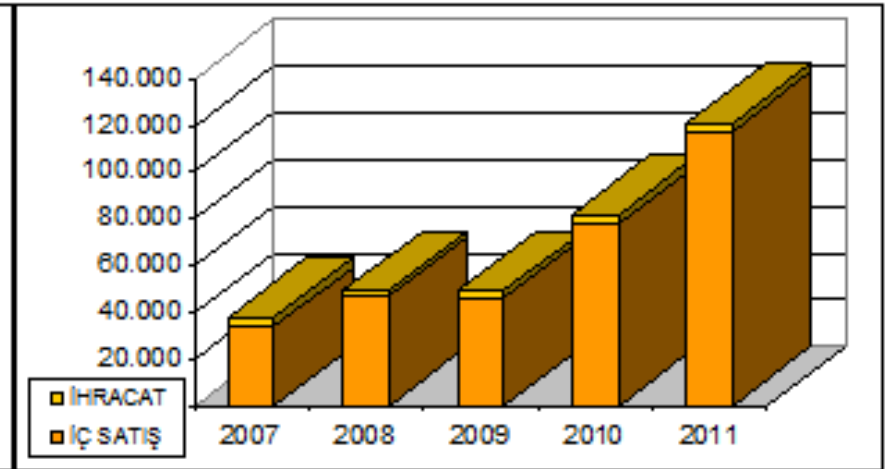
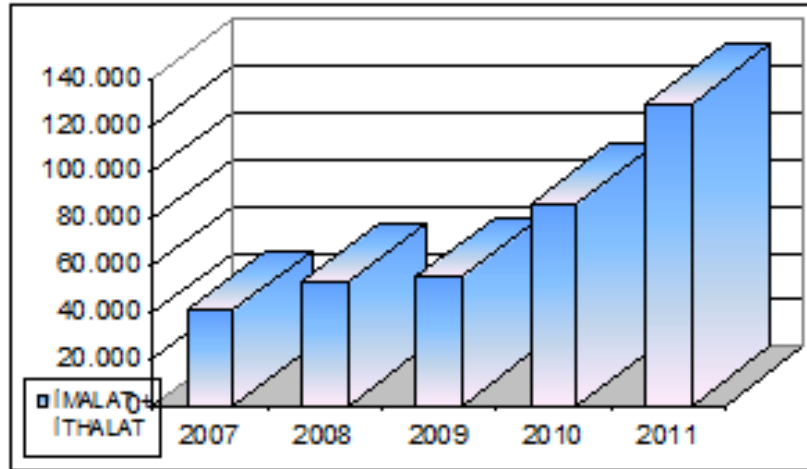
- VRF:Variable Refrigerant Flow:Değişken Soğutkan Debisi(Akışı)
- VRV:Variable Refrigerant Volume:Değişken Soğutkan Hacimli

Sunumda kısaca DSD sistem olarak anılacaktır.

DSD Sistem neden önemli?

Türkiye Pazarındaki Gelişmeler ve İSKİD İstatistikleri (İç Ünite Adet)

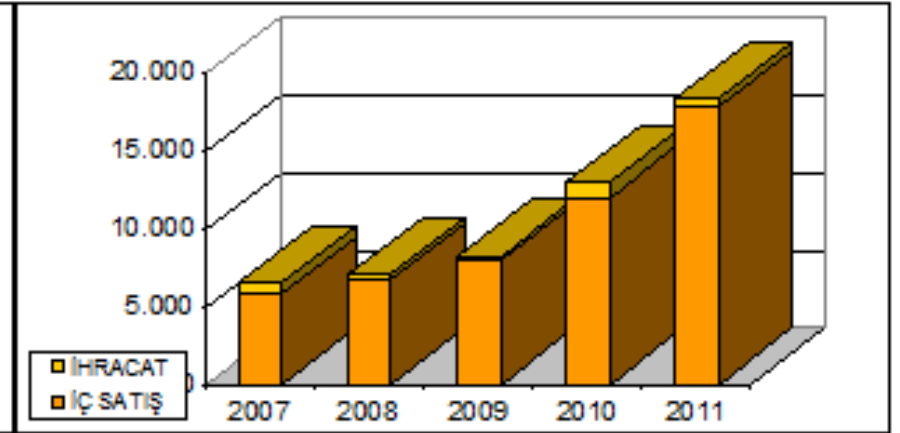
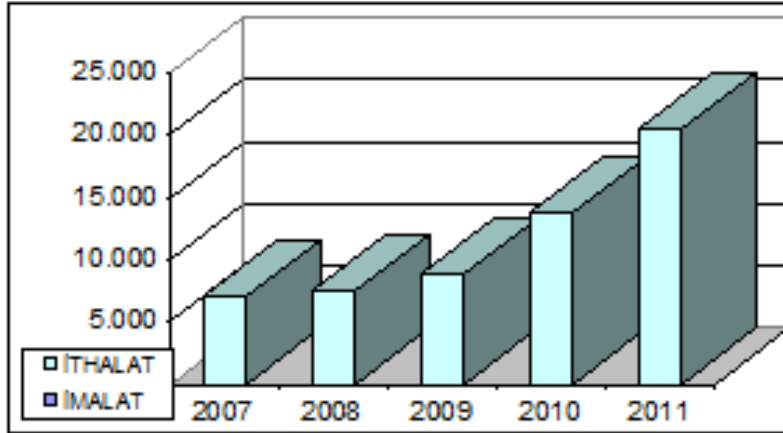
		İMALAT + İTHALAT	İÇ SATIŞ	İHRACAT
VRF (İç Ünite) <i>(İmalat ve ithalat birlikte verilmektedir, ancak büyük ağırlık ithalattadır.)</i>	2007	40.538	33.889	3.935
	2008	52.617	46.719	2.407
	2009	54.741	46.497	2.509
	2010	86.266	77.577	4.337
	2011	129.451	117.430	3.611



DSD Sistem neden önemli?

Türkiye Pazarındaki Gelişmeler ve İSKİD İstatistikleri (Dış ünite adet)

		İMALAT	İTHALAT	İÇ SATIŞ	İHRACAT
VRF (Dış Ünite)	2007		7.108	5.858	699
	2008		7.435	6.732	299
	2009		8.898	8.004	284
	2010		13.717	12.041	970
	2011		20.542	17.935	517



Klima sisteminden beklenenler...

- Konfor
- Kısmi Kullanım
- Mimari uyum
- İşletme-Bakım kolaylığı
- Tasarım ve montaj kolaylığı
- Düşük yatırım ve işletme maliyeti
- Etkili ve esnek kumanda kontrol sistemi
 - Mekanların bağımsız kontrolü
 - Geniş kumanda seçenekleri
- Taze hava ve egzost ihtiyacının karşılanması...

Merkezi Sistemle Kıyaslama

Üstünlükler:

- % 50-% 150 Bağlanabilir iç ünite kapasiteleri
- Değişik tip iç üniteler:duvar ,tavan,kaset,kanallı
- Bağımsız tesisat
- Düşük toleranslı kontrol.Yüksek konfor
- Süperlink haberleşme sistemi.2x1,5 mm2 koaksiyel kablo ile düşük haberleşme kablolama maliyeti
- Bağımsız kontrol ve kullanım olanakları
- Servis kolaylığı
- Arıza durumunda kısmi çalışma
- Yer kazancı

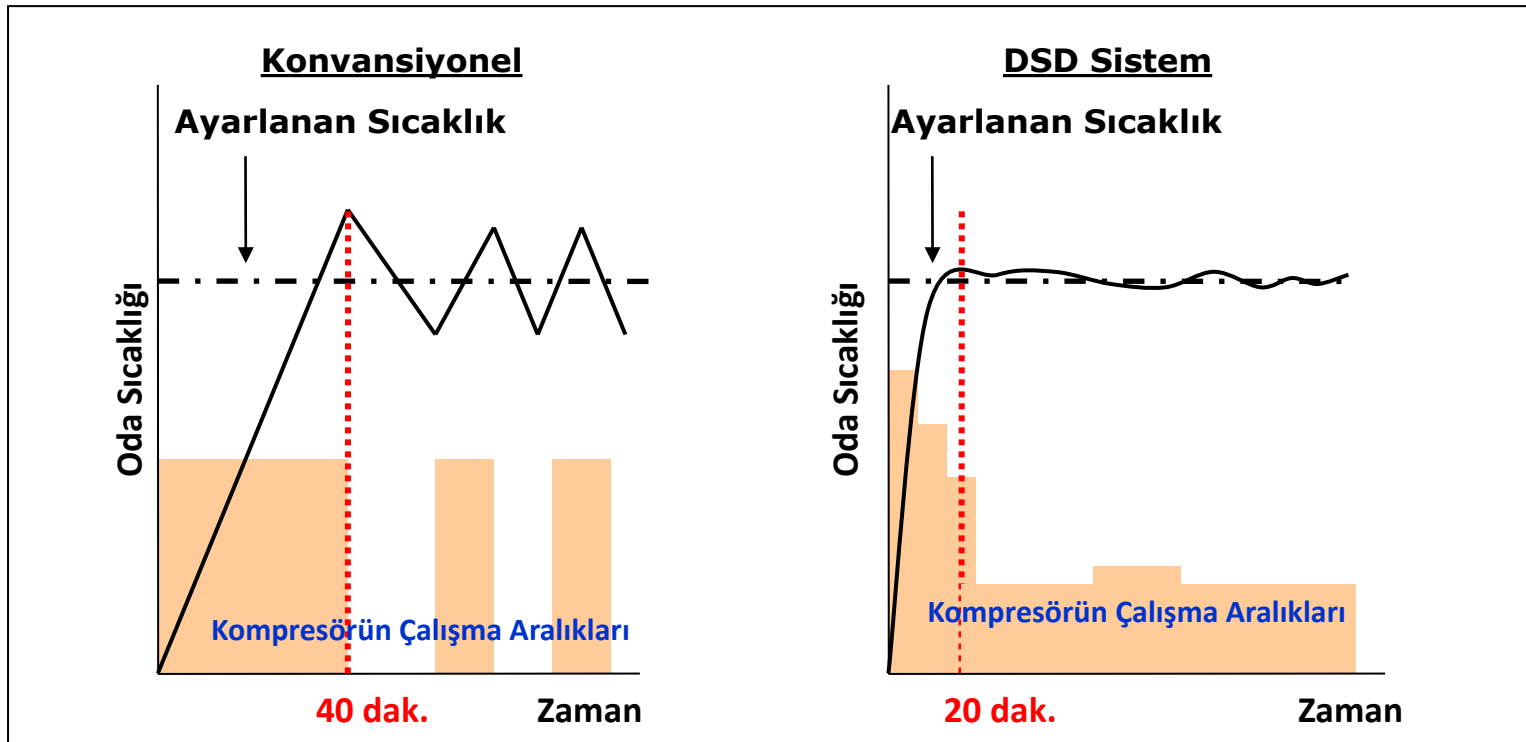
Merkezi Sistemle Kıyaslama

Üstünlükler:

- Kısa montaj süresi ve kolay montaj
- Isı yükü değişikliklerine kolay adaptasyon.
- Düşük montaj maliyeti
- Tasarımda zaman kazanımı ve esneklik
- Kolay yerleşim
- Yüksek enerji verimi
- Arıza teşhis fonksiyonu

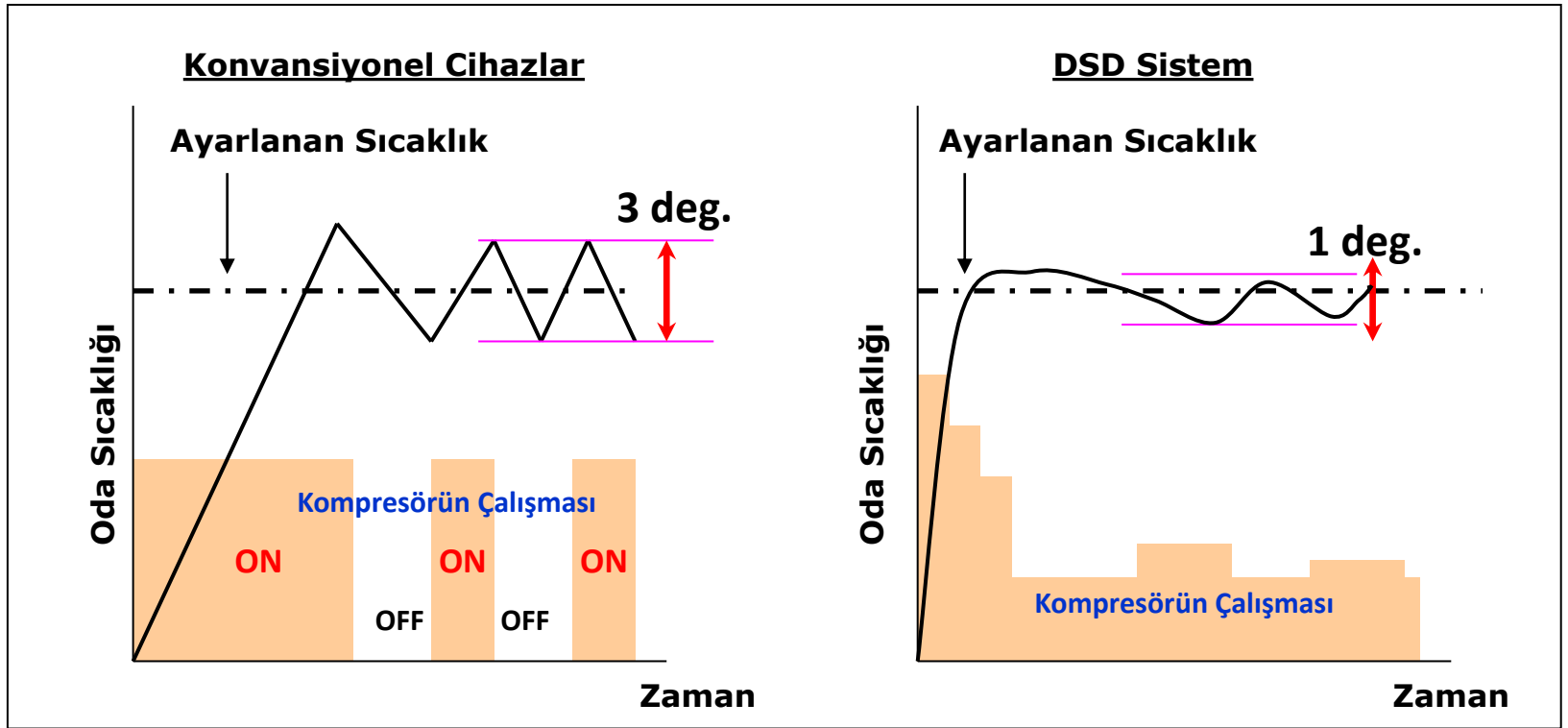
Konfor

İstenen sıcaklığa daha kısa sürede ulaşılır.







Konfor

Ayar sıcaklık toeransı daha düşüktür.



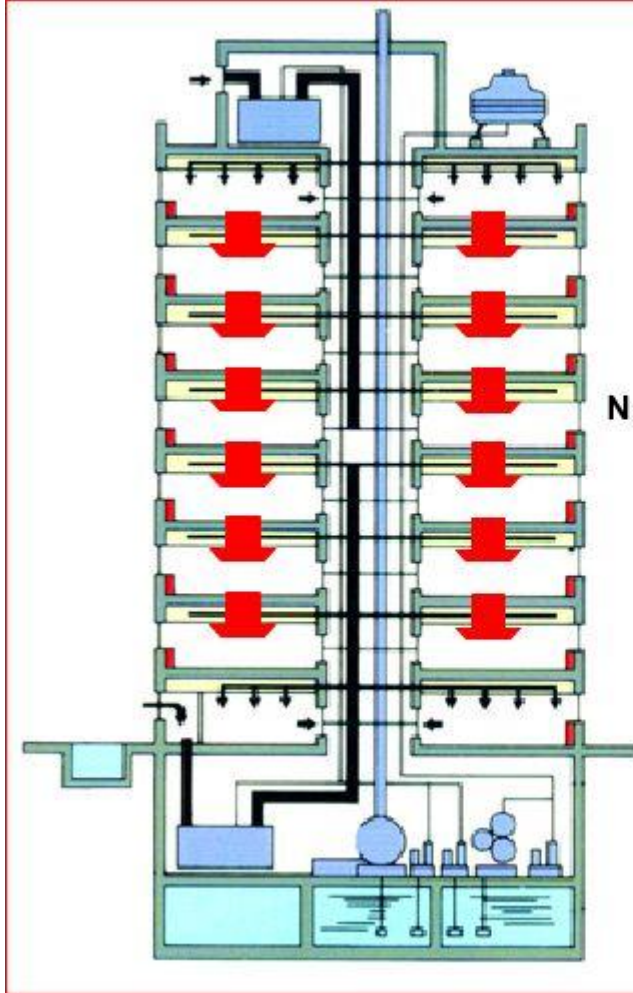
Mimari uyum

İç ünite modelleri

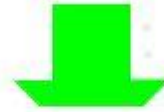
Kaset	Kanallı	Tavan	Duvar Tipi
 Kaset tipi iç ünite, genellikle tavana monte edilen, dört yönlü hava akışı sağlayan bir ünite. Beyaz renkte, kare veya dikdörtgen şekildedir.	 Kanallı iç ünite modelleri, genellikle tavana monte edilen, kanallı sistemler için kullanılan ünitelerdir. Üç farklı model gösterilmiştir: üstte dört yuvarlak hava çıkışı olan bir model, ortada daha geniş ve düz bir yüzeyli bir model, altta ise iki hava çıkışı olan bir model.	 Tavan tipi iç ünite, genellikle tavana monte edilen, uzun ve ince bir ünite. Beyaz renkte, modern ve minimalist bir tasarıma sahiptir.	 Duvar tipi iç ünite, genellikle duvara monte edilen, uzun ve ince bir ünite. Beyaz renkte, modern ve minimalist bir tasarıma sahiptir.

İşletme ve Bakım Kolaylığı

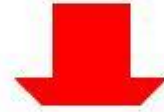
Konvansiyonel sistem



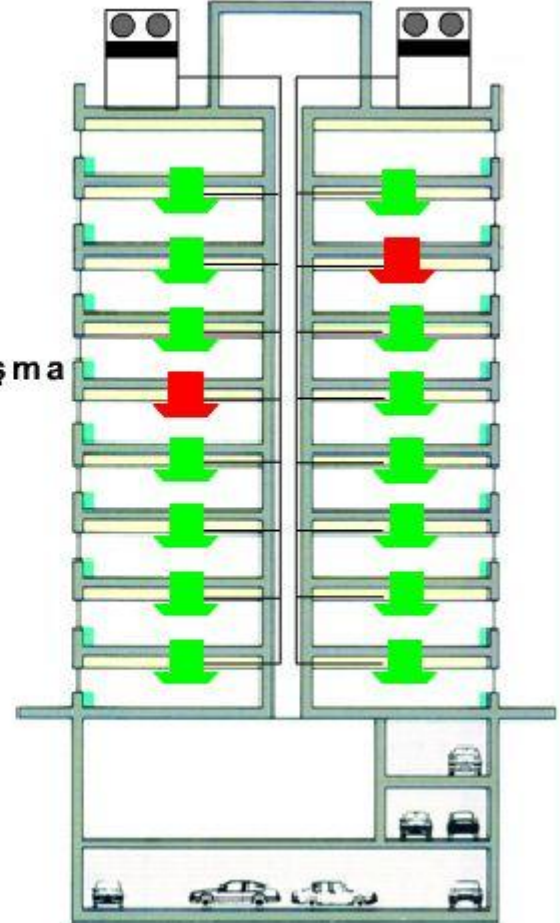
DSD sistem



Normal Çalışma

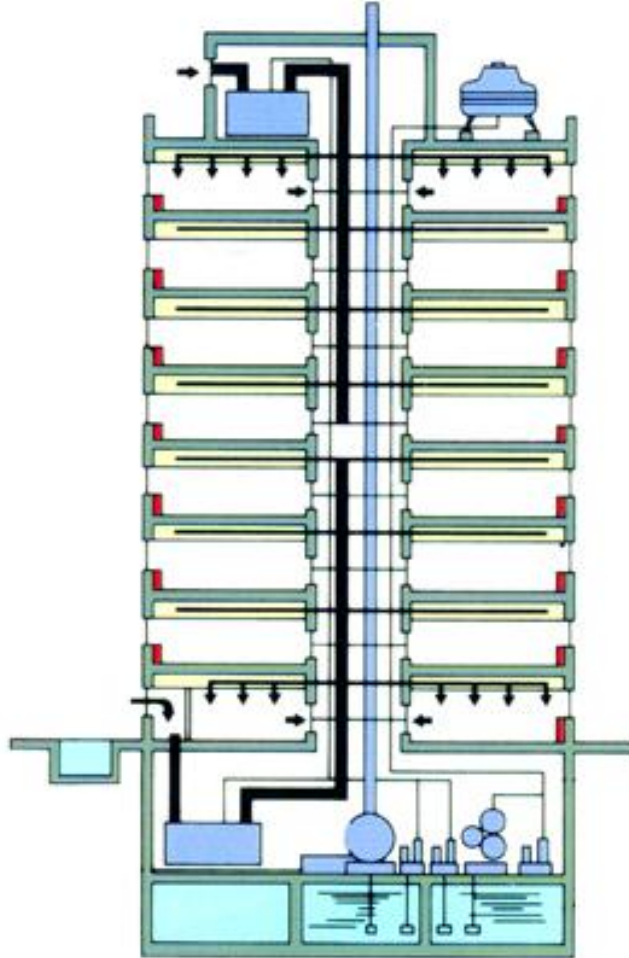


Arızalı

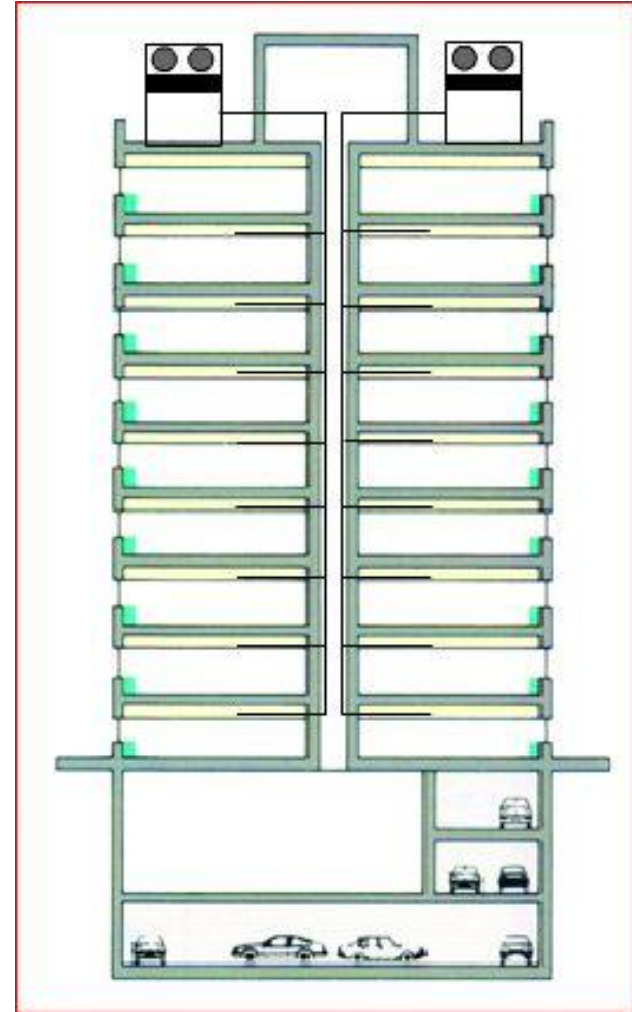


Tasarım ve Montaj Kolaylığı

Konvansiyonel sistem



DSD sistem



Etkili ve Esnek Kumanda Kontrol Sistemi

- Mekanların bağımsız kontrolü
- Geniş kumanda seçenekleri

Kumandalar

MERKEZİ KONTROL			BİREYSEL KONTROL		
SİSTEM KONTORLÜ	DOKUNMATİK PANEL KUMANDA	GRUP UZAKTAN KUMANDA	KABLOLU UZAKTAN KUMANDA	KLASİK UZAKTAN KUMANDA	KABLOSUZ UZAKTAN KUMANDA
					

Merkezi Sistemle Kıyaslama

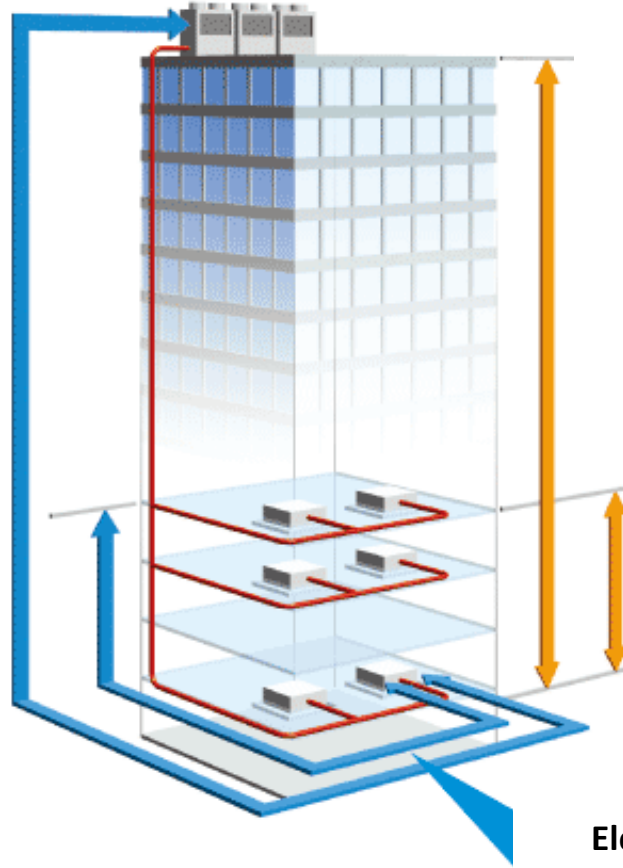
Eksikler:

- İlk yatırım maliyeti
- Tesisat limitleri
- Dış ortam sıcaklığına bağlı ısıtma performansı
- Kısıtlı taze hava temini

Tesisat limitleri

GERÇEK BORULAMA UZUNLUĞU

150 m.



İç Ünite
Dış Ünite
Kot Farkı 50 m.

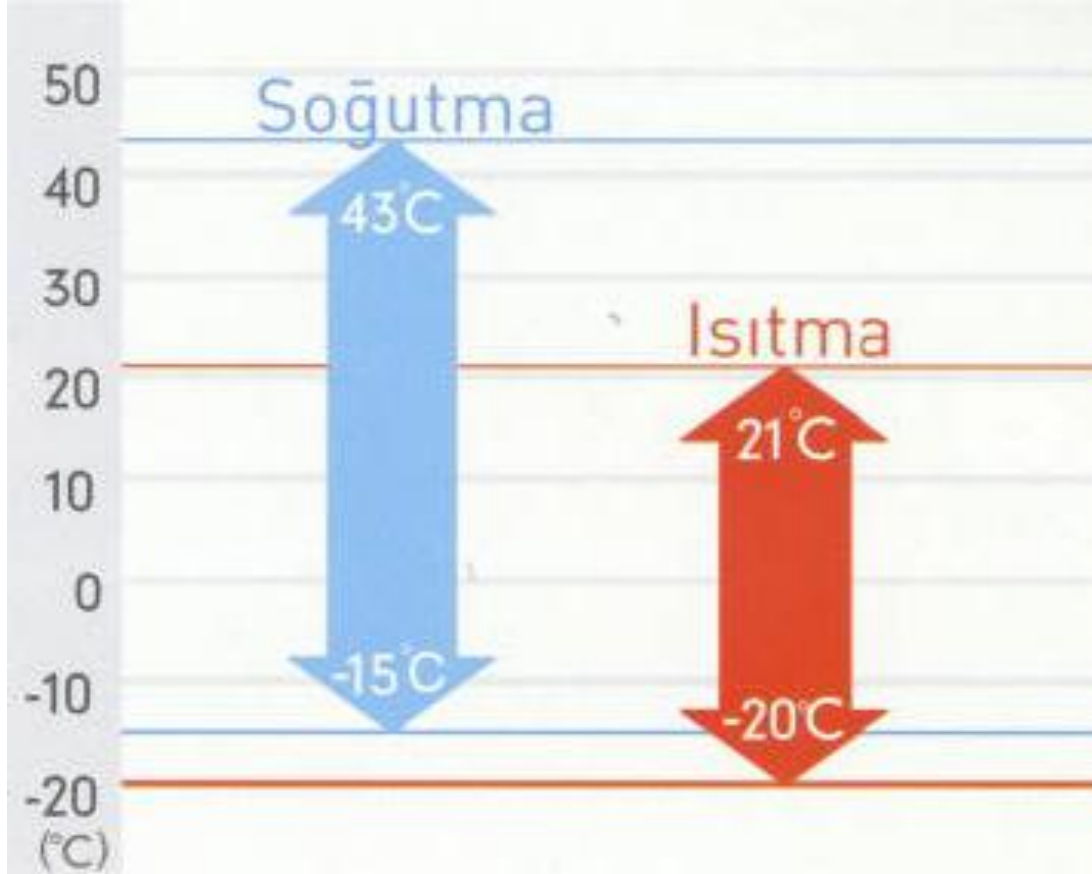
Dış Ünitenin
Alta olması
Durumunda 40 m.

İç Üniteler
Arası Kot Farkı
15 m.

İlk Bağlantı
Elemanından sonra max. Borulama
mesafesi
60 m.

Dış Ortam Sıcaklığına Bağlı Performans

Çalışma aralığı-Dış Ortam



Kullanım Yerleri-Sistem Tercihi

- DSD sistemler merkezi sistemlerin uygulandığı çoğu tasarımlarda kullanılabilir.
- Binanın kullanım amacı ve kullanım planlaması
 - Taze hava ihtiyacı
 - Kısmi kullanım
 - Kuzey-Güney ve doğu batı zonlamalarına uygunluk
- Dış ortam şartları:Aşırı düşük dış sıcaklıktaki ortam şartlarında ısıtma performansının sarfiyata ve ilk yatırım maliyetine etkilerinin incelenmesi
- Diğer sistemler ile birlikte kullanım:kalorifer,elektrikli ısıtıcı,ısı geri kazanımlı havalandırma cihazları vb.

Tasarım Şartları

NO.	ŞARTLAR	AÇIKLAMA
1	Montaj şartı	Montaj yeri, Ünite sayısı, İç ünite tipi, Dış Ünite Kombinasyonu
2	Gerekli Kapasite	Isı Yüğü, Güvenlik Faktörü, Debi
3	Çevresel sıcaklık nem şartları	Dış, iç kuru ve yaş termometre sıcaklığı, Donma/Eritme etkisi (Isıtma)
4	Sistem şartları	Boru uzunluğu, yükseklik farkı, İç/Dış bağlantı oranı
5	Hava dağılımı	Hava hızı dağılımı, Hava etki mesafesi, Akış oranı, Statik basınç

Tasarım

1. Kapasitelerin belirlenmesi: Mahal ısıtma ve soğutma yükleri klasik yöntemlerle hesaplanır.
2. Zonlama yapılabilirliğinin kontrolü ve bölgelerin belirlenmesi. (Pik yük saatleri)
3. Mimariye uygun iç ünite modelleri belirlenir (duvar, tavan, kaset, kompakt kaset, kanallı, yer, tavan vb.)
4. Bakır Boru tesisat güzergahının belirlenmesi: Tesisat limitlerinin kontrolü
5. İç ve dış ünite kapasitelerinin belirlenmesi
6. Bağlanabilir asgari ve azami iç ünite sayıları ile kapasite aralıkları kontrolü
7. Kontrol sistemlerinin belirlenmesi.

Tasarım

8. Bakır Boru çaplarının ve bağlantı parçalarının (joint) belirlenmesi
9. Kolon şemasının hazırlanması
10. Planlar üzerinde gösterimler.
11. Drenaj tesisatlarının belirlenmesi
12. Besleme elektrik tesisatı ile ilgili bilgiler
13. Haberleşme hattı. Sinyal hattı ve adreslemeler.
14. Paket program kullanımı-Simulasyon

Tasarım

1. Isı kaybı ve ısı kazancı hesapları

Isı kaybı hesaplarında mahal ısı kayıpları ,ısı kazancı hesaplarında da, gizli ısı ve toplam ısı kazançları konfor şartlarına uygun olarak klasik yöntemle hesaplanır.

Cihazların anma değerleri:

	Dış ortam	İç ortam
KIŞ	K.T. 7°C /Y.T. 6°C	K.T. 20°C
YAZ	K.T.35°C	K.T. 27°C /Y.T.19°C

Şartlarında belirlenmektedir.

2. Zonlama yapılabirliğinin kontrolü ve bölgelerin belirlenmesi. (Pik yük saatleri)

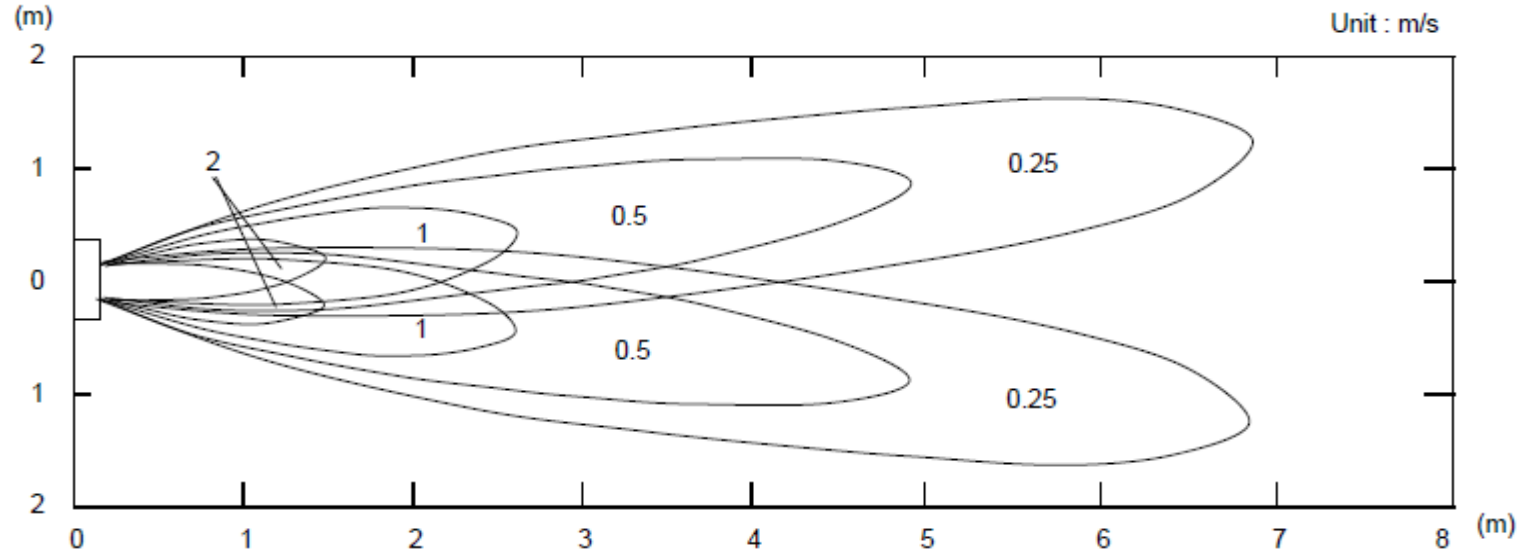
YÖN	SAAT 08.00	SAAT 12.00	SAAT 16.00
BATI	50	50	500
DOĞU	500	50	50
GÜNEY	50	200	50
KUZEY	50	50	50
KUZEY DOĞU	350	50	50
GÜNEY DOĞU	350	150	50
GÜNEY BATI	50	150	350
KUZEY BATI	50	50	350

Tablo 9.2. Güneş radyonuyla çeşitli yöndeki düşey pencerelere gelen ısı akısı (Watt/m²) 40 °C kuzey enlemi)

Tasarım

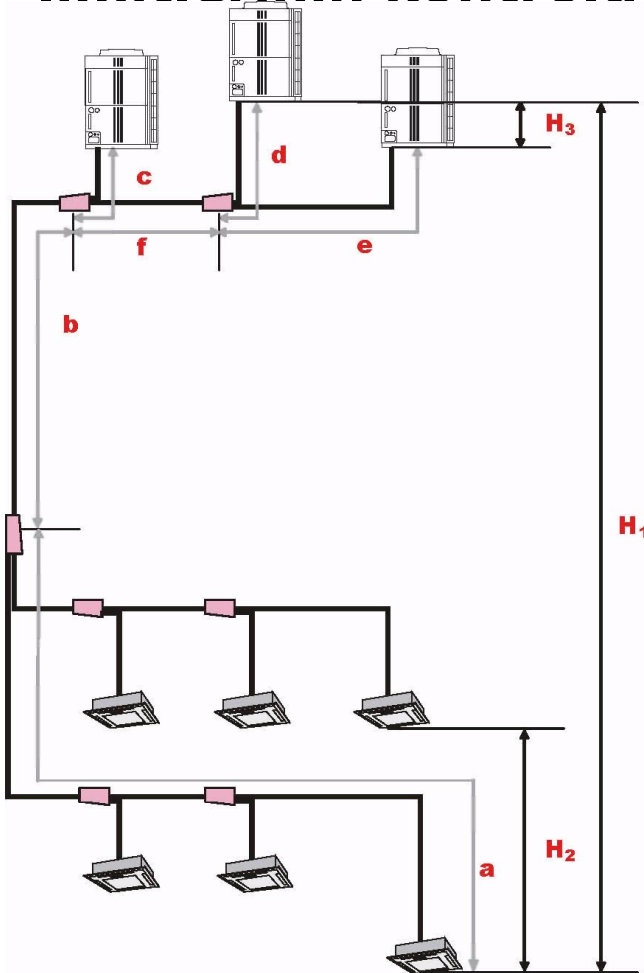
3. Mimariye ve hava dağıtımına uygun iç ünitelerin seçilmesi

- Hava dağılımının homojen olması ve mimari estetiğe uygun iç ünitelerin belirlenmesi gerekir.
- Hava dağılımı için aşağıdakine benzer üretici kataloglarındaki değerler gözönünde bulundurulmalıdır.



Tasarım

4. Tesisat geçiş yerlerinin belirlenmesi/Tesisat limitlerinin kontrolü

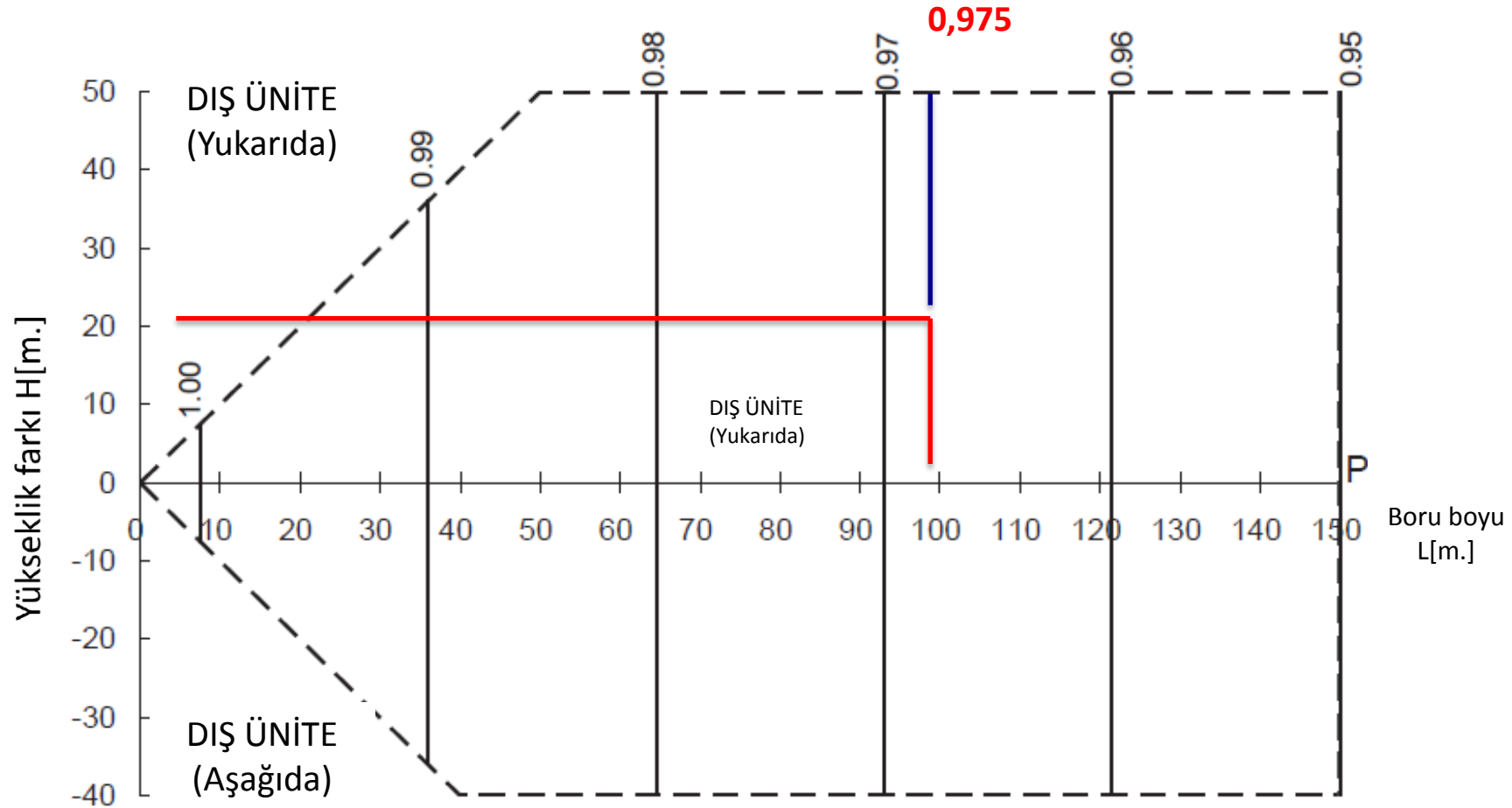


Sınırlama			Şema
İzin verilebilir maksimum boru uzunluğu (fiili boru uzunluğu)	Master dış ünite ve en uzak iç ünite arasında	150m	a + b + c
	İlk branşman ile en uzak iç ünite arasında	60m	a
	Toplam boru uzunluğu	1000m*1	Tümü
	Dış ünite ile iç ünite branşman kit'i arasında	3m	c, d, e
	En uzak dış ünite ile ilk dış ünite branşman kiti arasında	12m	d + f, e + f
İzin verilebilir maksimum yükseklik farkı	Dış ünite ile iç ünite arasında	50m ²	H1
	İç üniteler arasında	15m	H2
	Dış üniteler arasında	0.5m	H3

Tasarım

5. İç ve dış ünite kapasitelerinin belirlenmesi

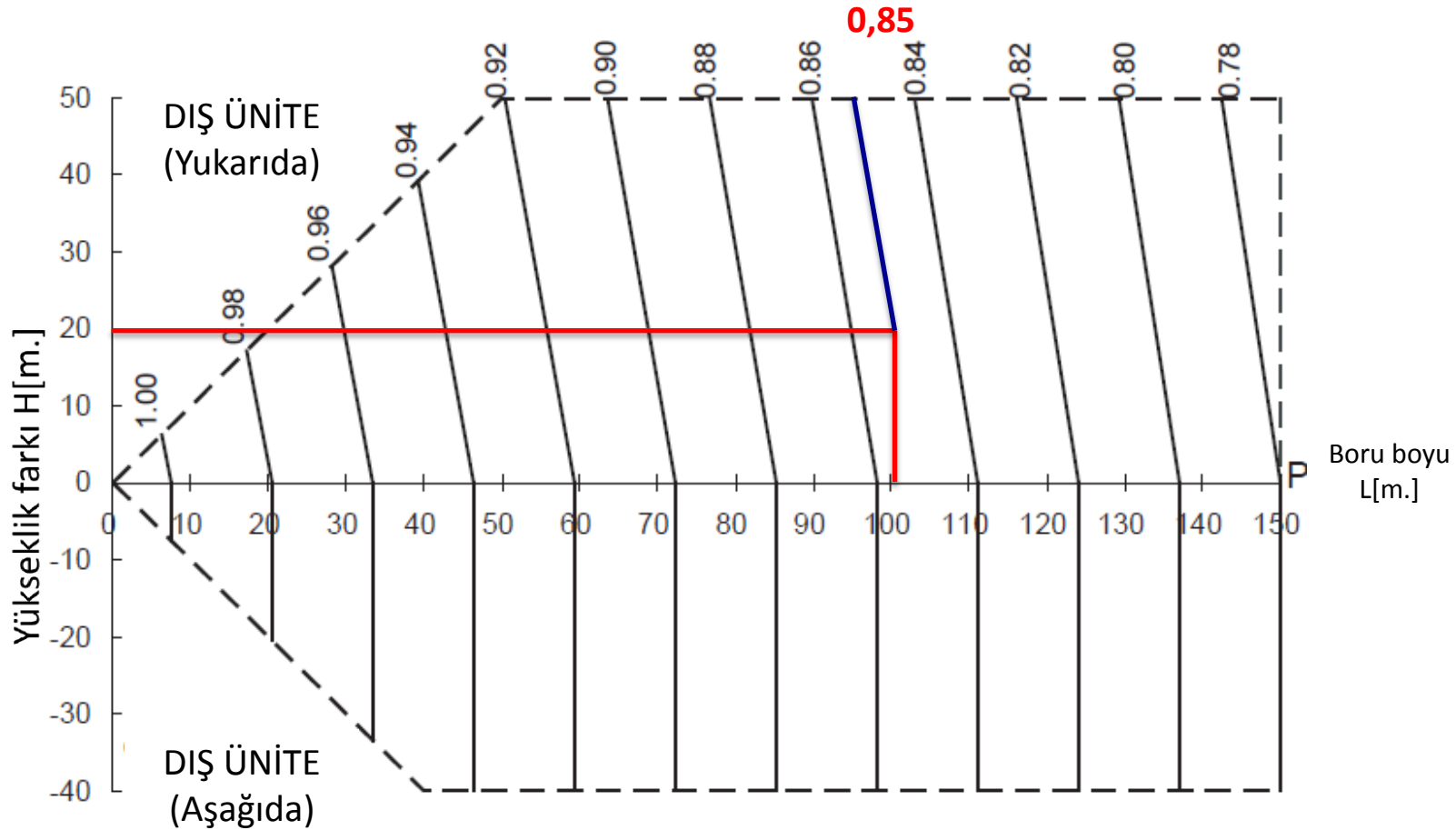
Boru kayıpları öngörüsü-Isıtma



Tasarım

5. İç ve dış ünite kapasitelerinin belirlenmesi

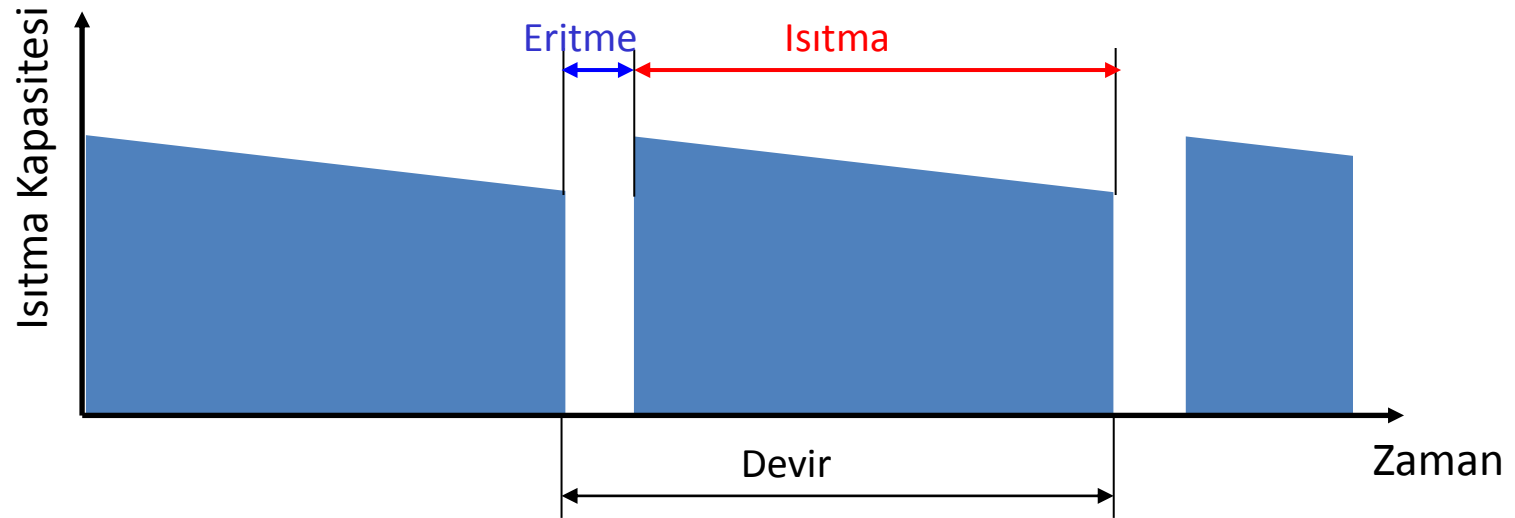
Boru kayıpları öngörüsü-Soğutma



Tasarım

5. İç ve dış ünite kapasitelerinin belirlenmesi

Donma/erime kayıpları öngörüsü



A	Dış sıcaklık(KT/YT)	-15/-16	-9 / -10	-7 / -8	0 / -1	2 / 1	5 / 4	7 / 6
	Düzeltilme Katsayısı	0.96	0.94	0.92	0.83	0.84	0.90	1.00

B	Air inlet temperature of outdoor unit in °C WB	-15	-13	-11	-9	-7	-5	-3	-1	1	3	5 or more
	Adjustment coefficient	0.96	0.96	0.95	0.94	0.93	0.91	0.88	0.86	0.87	0.92	1

Tasarım-5

DIŞ ÜNİTE KAPASİTESİ
(SOĞUTMA)

MODEL:...
Kapasite:28 Kw.(10HP)

(a)

SOĞUTMA KAPASİTESİ

Total rated cooling capacity of indoor unit (kW)	(b)	Indoor temperature															
		20°CDB / 15°CWB		23°CDB / 16°CWB		24°CDB / 17°CWB		26°CDB / 18°CWB		27°CDB / 19°CWB		28°CDB / 20°CWB		30°CDB / 22°CWB		32°CDB / 23°CWB	
		TC	PI	TC	PI	TC	PI	TC	PI	TC	PI	TC	PI	TC	PI	TC	PI
10	150%	27.6	3.96	31.2	4.43	34.8	4.91	38.4	5.69	40.4	6.13	41.2	6.19	42.7	6.30	43.5	6.35
15		27.6	4.01	31.2	4.82	34.8	5.72	38.2	6.69	39.0	6.74	39.7	6.80	41.2	6.92	42.0	6.97
21		27.6	4.87	31.2	5.85	34.8	6.95	36.5	7.42	37.2	7.48	38.0	7.54	39.4	7.66	40.1	7.72
23		27.6	5.19	31.2	6.23	34.8	7.41	35.9	7.66	36.7	7.73	37.4	7.79	38.8	7.91	39.5	7.98
25		27.6	5.52	31.2	6.63	34.7	7.85	35.4	7.91	36.1	7.97	36.8	8.04	38.2	8.16	38.9	8.23
27		27.6	5.87	31.2	7.06	34.1	8.09	34.8	8.16	35.5	8.22	36.2	8.29	37.5	8.43	38.2	8.51
30		27.6	6.43	31.2	7.74	33.2	8.50	33.9	8.59	34.6	8.67	35.3	8.75	36.6	8.92	37.3	9.00
33		27.6	7.06	31.2	8.61	32.4	8.99	33.0	9.08	33.7	9.16	34.4	9.24	35.7	9.41	36.4	9.49
35		27.6	7.57	31.2	9.23	31.8	9.32	32.5	9.40	33.1	9.49	33.8	9.57	35.1	9.73	35.8	9.82
37		27.6	8.12	30.6	9.56	31.2	9.64	31.9	9.73	32.5	9.81	33.2	9.90	34.5	10.06	35.2	10.14
40		27.6	9.01	29.7	10.05	30.4	10.13	31.0	10.22	31.6	10.30	32.3	10.39	33.6	10.55	34.2	10.64
43		27.6	10.00	28.9	10.54	29.5	10.62	30.1	10.71	30.7	10.79	31.4	10.88	32.6	11.05	33.3	11.13
46		27.4	10.94	28.0	11.03	28.6	11.11	29.2	11.20	29.8	11.29	30.4	11.37	31.7	11.54	32.3	11.62

150%

(c)

İ.Ü./D.Ü. Kapasite tablosu 140%,130%,120%,110%

Total rated cooling capacity of indoor unit (kW)	28.0 (100%)	Indoor temperature															
		TC	PI	TC	PI	TC	PI	TC	PI	TC	PI	TC	PI	TC	PI	TC	PI
10		18.4	2.73	20.8	3.05	23.2	3.37	25.6	3.69	28.0	4.00	30.3	4.32	35.1	4.96	37.5	5.48
15		18.4	2.73	20.8	3.05	23.2	3.37	25.6	3.69	28.0	4.09	30.3	4.62	35.1	5.82	37.5	6.49
21		18.4	2.83	20.8	3.30	23.2	3.81	25.6	4.37	28.0	4.97	30.3	5.61	35.1	7.07	36.5	7.41
23		18.4	3.01	20.8	3.51	23.2	4.06	25.6	4.65	28.0	5.29	30.3	5.98	35.1	7.53	35.9	7.66
25		18.4	3.20	20.8	3.74	23.2	4.32	25.6	4.95	28.0	5.63	30.3	6.36	34.8	7.86	35.4	7.91
27		18.4	3.40	20.8	3.97	23.2	4.59	25.6	5.26	28.0	5.98	30.3	6.77	34.2	8.10	34.9	8.16
30		18.4	3.71	20.8	4.34	23.2	5.02	25.6	5.76	28.0	6.56	30.3	7.42	33.5	8.53	34.1	8.61
33		18.4	4.05	20.8	4.74	23.2	5.49	25.6	6.30	28.0	7.20	30.3	8.23	32.7	9.03	33.3	9.11
35		18.4	4.29	20.8	5.03	23.2	5.82	25.6	6.73	28.0	7.73	30.3	8.84	32.1	9.36	32.7	9.44
37		18.4	4.55	20.8	5.33	23.2	6.23	25.6	7.21	28.0	8.29	30.3	9.48	31.6	9.69	32.2	9.77
40		18.4	4.99	20.8	5.90	23.2	6.89	25.6	7.99	28.0	9.20	29.6	10.04	30.8	10.19	31.4	10.27
43		18.4	5.51	20.8	6.52	23.2	7.63	25.6	8.85	28.0	10.22	28.8	10.53	30.0	10.69	30.6	10.77
46		18.4	6.07	20.8	7.20	23.2	8.44	25.6	9.81	27.5	10.95	28.0	11.03	29.2	11.19	29.7	11.27

İ.Ü./D.Ü. Kapasite tablosu 90%,80%,70%,60%,50%

Total rated cooling capacity of indoor unit (kW)	50%	Indoor temperature															
		TC	PI	TC	PI	TC	PI	TC	PI	TC	PI	TC	PI	TC	PI	TC	PI
10		9.2	1.51	10.4	1.67	11.6	1.83	12.8	1.99	14.0	2.15	15.1	2.31	17.5	2.62	18.7	2.78
15		9.2	1.51	10.4	1.67	11.6	1.83	12.8	1.99	14.0	2.15	15.1	2.31	17.5	2.62	18.7	2.78
21		9.2	1.54	10.4	1.70	11.6	1.86	12.8	2.03	14.0	2.19	15.1	2.35	17.5	2.68	18.7	2.90
23		9.2	1.60	10.4	1.77	11.6	1.94	12.8	2.10	13.9	2.27	15.1	2.44	17.5	2.85	18.7	3.08
25		9.2	1.65	10.4	1.83	11.6	2.01	12.8	2.18	14.0	2.36	15.1	2.54	17.5	3.02	18.7	3.28
27		9.2	1.71	10.4	1.90	11.6	2.08	12.8	2.27	14.0	2.46	15.1	2.70	17.5	3.21	18.7	3.48
30		9.2	1.80	10.4	2.00	11.6	2.20	12.8	2.43	14.0	2.68	15.1	2.95	17.5	3.51	18.7	3.81
33		9.2	1.90	10.4	2.12	11.6	2.37	12.8	2.64	14.0	2.92	15.1	3.21	17.5	3.83	18.7	4.15
35		9.2	1.97	10.4	2.24	11.6	2.51	12.8	2.79	14.0	3.09	15.1	3.40	17.5	4.05	18.7	4.40
37		9.2	2.08	10.4	2.36	11.6	2.65	12.8	2.95	14.0	3.27	15.1	3.59	17.5	4.29	18.7	4.66
40		9.2	2.25	10.4	2.56	11.6	2.87	12.8	3.20	14.0	3.55	15.1	3.91	17.5	4.70	18.7	5.12
43		9.2	2.43	10.4	2.77	11.6	3.12	12.8	3.49	14.0	3.88	15.1	4.30	17.5	5.18	18.7	5.65
46		9.2	2.65	10.4	3.03	11.6	3.42	12.8	3.84	14.0	4.27	15.1	4.73	17.5	5.71	18.7	6.24

ŞARTLAR

Boru boyu: 7.5m
Yükseklik farkı: 0m

50%

Tasarım-5

DIŞ ÜNİTE KAPASİTESİ
(ISITMA)

MODEL:...
Kapasite:31,5 Kw.

(a)

ISITMA KAPASİTESİ

Total rated cooling capacity of indoor unit	Outdoor temperature (°CDB) (°WB)		Indoor temperature													
			16°CDB		18°CDB		20°CDB		21°CDB		22°CDB		24°CDB		26°CDB	
			TC	PI	TC	PI	TC	PI	TC	PI	TC	PI	TC	PI	TC	PI
150%	-19.3	-20.0	16.5	5.25	16.5	5.46	16.4	5.68	16.4	5.78	16.4	5.89	16.3	6.10	16.3	6.32
	-15.0	-16.0	19.2	5.56	19.2	5.78	19.1	6.00	19.1	6.11	19.0	6.22	18.9	6.44	18.9	6.66
	-12.0	-13.0	21.4	5.80	21.3	6.02	21.2	6.24	21.1	6.35	21.1	6.46	21.0	6.69	20.9	6.91
	-9.0	-10.0	23.6	6.03	23.5	6.26	23.3	6.48	23.3	6.60	23.2	6.71	23.1	6.93	23.0	7.16
	-7.0	-8.0	25.1	6.19	24.9	6.42	24.8	6.64	24.8	6.76	24.7	6.87	24.6	7.10	24.5	7.33
	-5.0	-6.0	26.6	6.35	26.5	6.57	26.3	6.80	26.3	6.92	26.2	7.03	26.1	7.26	25.9	7.49
	-3.0	-4.0	28.2	6.50	28.0	6.73	27.9	6.97	27.8	7.08	27.7	7.20	27.6	7.43	27.4	7.66
	-1.0	-2.0	29.7	6.66	29.6	6.89	29.4	7.13	29.3	7.24	29.2	7.36	29.1	7.60	28.9	7.83
	0.0	-1.0	30.5	6.74	30.4	6.97	30.2	7.21	30.1	7.32	30.0	7.44	29.8	7.68	29.7	7.91
	2.0	1.0	32.2	6.89	32.0	7.13	31.8	7.37	31.7	7.49	31.6	7.61	31.4	7.85	31.2	8.08
	5.0	4.0	34.7	7.13	34.5	7.37	34.3	7.61	34.2	7.73	34.0	7.85	33.8	8.10	33.6	8.34
	7.0	6.0	36.3	7.29	36.1	7.53	35.8	7.78	35.7	7.90	35.6	8.02	35.3	8.27	35.1	8.51
	9.0	7.8	37.7	7.43	37.5	7.68	37.2	7.93	37.1	8.05	36.9	8.17	36.7	8.42	36.4	8.67
	12.0	10.6	40.0	7.66	39.7	7.91	39.4	8.16	39.2	8.28	39.1	8.41	38.8	8.66	37.8	8.63
	15.0	13.5	42.3	7.90	42.0	8.15	41.7	8.40	41.5	8.53	41.3	8.65	40.9	8.87	37.8	8.13
İ.Ü./D.Ü. Kapasite tablosu 140%,130%,120%,110%																
100%	-19.3	-20.0	16.4	5.82	16.3	6.04	16.3	6.25	16.3	6.36	16.2	6.46	16.2	6.67	16.1	6.89
	-15.0	-16.0	19.0	6.24	18.9	6.46	18.9	6.67	18.8	6.78	18.8	6.89	18.7	7.11	18.7	7.32
	-12.0	-13.0	21.1	6.56	21.0	6.78	20.9	7.00	20.8	7.11	20.8	7.21	20.7	7.43	20.6	7.65
	-9.0	-10.0	23.2	6.88	23.1	7.10	22.9	7.32	22.9	7.43	22.8	7.54	22.7	7.76	22.6	7.99
	-7.0	-8.0	24.6	7.09	24.5	7.32	24.3	7.54	24.3	7.65	24.2	7.76	24.1	7.99	24.0	8.21
	-5.0	-6.0	26.0	7.31	25.9	7.53	25.8	7.76	25.7	7.87	25.6	7.98	25.5	8.21	24.8	8.18
	-3.0	-4.0	27.5	7.53	27.3	7.75	27.2	7.98	27.1	8.09	27.0	8.21	26.9	8.43	24.9	7.79
	-1.0	-2.0	29.0	7.75	28.8	7.98	28.6	8.20	28.5	8.32	28.4	8.43	27.0	8.07	24.9	7.42
	0.0	-1.0	29.7	7.86	29.5	8.09	29.3	8.32	29.2	8.43	29.1	8.53	27.0	7.88	24.9	7.25
	2.0	1.0	31.2	8.08	31.0	8.31	30.8	8.54	30.2	8.45	29.2	8.14	27.1	7.53	25.0	6.92
	5.0	4.0	33.5	8.42	33.3	8.65	31.5	8.18	30.4	7.89	29.4	7.60	27.3	7.03	25.2	6.47
	7.0	6.0	34.9	8.65	33.5	8.39	31.5	7.83	30.4	7.55	29.4	7.28	27.3	6.73	25.2	6.19
	9.0	7.8	35.7	8.61	33.5	8.07	31.5	7.53	30.4	7.26	29.4	7.00	27.3	6.48	25.2	5.96
	12.0	10.6	35.7	8.11	33.6	7.60	31.5	7.10	30.4	6.85	29.4	6.60	27.3	6.11	25.2	5.62
	15.0	13.5	35.7	7.64	33.6	7.16	31.5	6.68	30.4	6.45	29.4	6.21	27.3	5.75	25.2	5.30
İ.Ü./D.Ü. Kapasite tablosu 90%,80%,70%,60%,50%																
50%	-19.3	-20.0	16.0	7.50	15.9	7.71	15.2	7.44	14.7	7.19	14.2	6.94	13.2	6.44	12.2	5.95
	-15.0	-16.0	17.3	7.49	16.3	7.04	15.3	6.60	14.8	6.37	14.3	6.16	13.3	5.72	12.2	5.28
	-12.0	-13.0	17.4	6.88	16.4	6.47	15.4	6.06	14.8	5.86	14.3	5.66	13.3	5.26	12.3	4.86
	-9.0	-10.0	17.5	6.35	16.4	5.97	15.4	5.60	14.9	5.41	14.4	5.23	13.3	4.86	12.3	4.49
	-7.0	-8.0	17.5	6.03	16.5	5.67	15.4	5.32	14.9	5.14	14.4	4.97	13.4	4.62	12.3	4.27
	-5.0	-6.0	17.6	5.74	16.5	5.40	15.5	5.06	15.0	4.90	14.4	4.73	13.4	4.40	12.4	4.07
	-3.0	-4.0	17.6	5.47	16.6	5.15	15.5	4.83	15.0	4.67	14.5	4.51	13.4	4.20	12.4	3.89
	-1.0	-2.0	17.6	5.22	16.6	4.91	15.6	4.61	15.0	4.46	14.5	4.31	13.5	4.01	12.4	3.71
	0.0	-1.0	17.7	5.10	16.6	4.80	15.6	4.50	15.1	4.36	14.5	4.21	13.5	3.92	12.4	3.63
	2.0	1.0	17.7	4.87	16.7	4.59	15.6	4.31	15.1	4.17	14.6	4.03	13.5	3.75	12.5	3.47
	5.0	4.0	17.8	4.56	16.8	4.30	15.7	4.04	15.2	3.91	14.7	3.78	13.6	3.52	12.6	3.26
	7.0	6.0	17.8	4.37	16.8	4.12	15.7	3.87	15.2	3.75	14.7	3.62	13.6	3.37	12.6	3.13
	9.0	7.8	17.8	4.21	16.8	3.97	15.7	3.73	15.2	3.61	14.7	3.49	13.6	3.25	12.6	3.02
	12.0	10.6	17.8	3.98	16.8	3.75	15.7	3.53	15.2	3.41	14.7	3.30	13.6	3.08	12.6	2.86
	15.0	13.5	17.8	3.76	16.8	3.54	15.7	3.33	15.2	3.23	14.7	3.12	13.6	2.91	12.6	2.70

ŞARTLAR

Boru boyu: 7.5m
Yükseklik farkı: 0m

(a) Dış ünitenin anma kapasitesi

(b) Kuru/Yaş termometre sıcaklıkları

(c) İç Ünitenin toplam anma kapasitesi

Tasarım-5-Akış Şeması

İç ve dış ortam sıcaklık şartlarını belirleyin!

Her odanın ısı yükünü hesaplayın!

Isı yüküne göre iç ünite ön seçimi yapılır.

Her iç ünitenin tahmini kapasitesini hesaplayın!

Tasarım şartlarında iç ünite kapasitesini bulun!
Boru uzunluğu kompanzasyon faktörü(SOĞUTMA)
Boru uzunluğu kompanzasyon faktörü ve frosting/defrosting (ISITMA)

Tahmini iç ünite kapasitesi \geq Isı yükü

EVET

HAYIR

İç ünite toplam kapasitesini hesaplayın!

• standart şartlarda • tasarım şartlarında

Toplam iç ünite kapasitesiyle kıyaslamak için dış ünite ön seçimi yapın!
(Diversity oranı ve bağlantılabilir iç ünite sayısını kontrol edin!)

Yerden kazandıran veya enerji verimliliği kombinasyonlarından birini seç?

Kompanze edilmiş dış ünite kapasitesini seçiniz.

Tasarım şartlarındaki dış ünite kapasitesini bulun!
Kompanze edilmiş dış ünite kapasitesini bulun!
Boru uzunluğu kompanzasyon faktörü(SOĞUTMA)
Boru uzunluğu kompanzasyon faktörü ve frosting/defrosting (ISITMA)

İç ünite kapasitesini artırın!

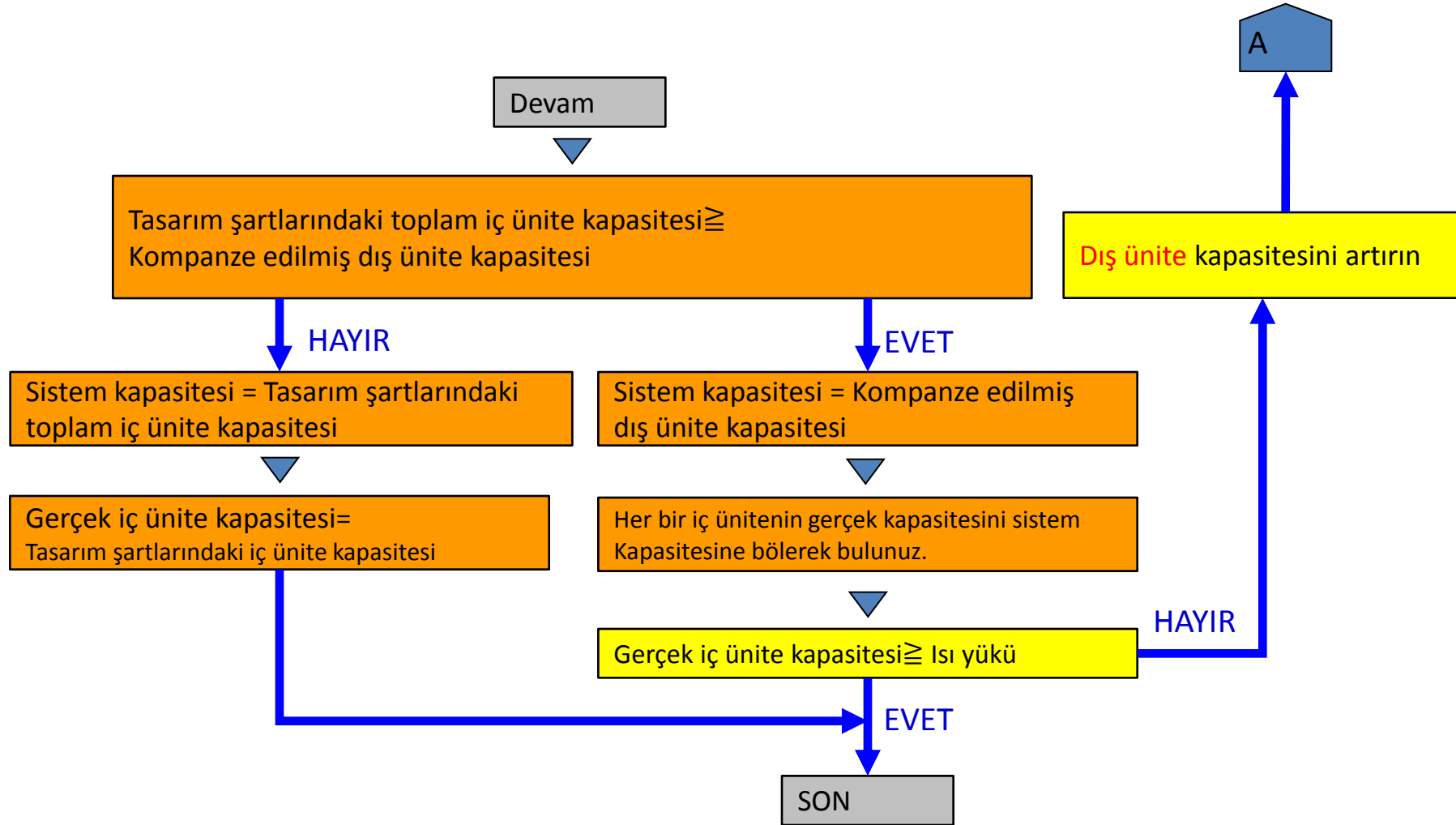
A

İç Ünite Seçimi

Dış Ünite Seçimi

Tasarım-5-Akış Şeması

Decide System Capacity
Actual capacity of indoor unit



Tasarım-5-Model Seçimi

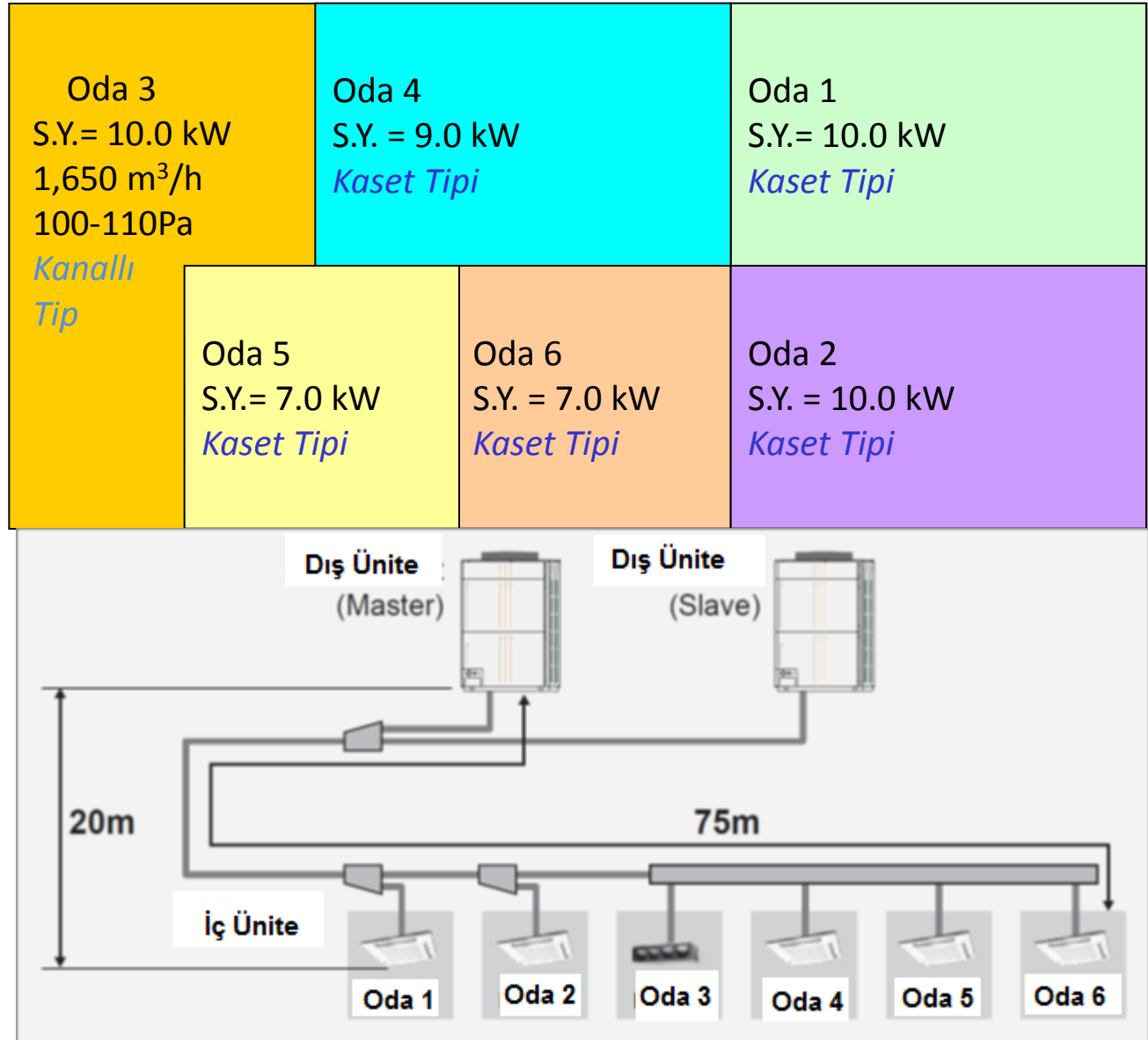
Örnek

Oda 3 S.Y.= 10.0 kW 1,650 m ³ /h 100-110Pa <i>Kanallı Tip</i>	Oda 4 S.Y. = 9.0 kW <i>Kaset Tipi</i>	Oda 1 S.Y.= 10.0 kW <i>Kaset Tipi</i>
Oda 5 S.Y.= 7.0 kW <i>Kaset Tipi</i>	Oda 6 S.Y. = 7.0 kW <i>Kaset Tipi</i>	Oda 2 S.Y. = 10.0 kW <i>Kaset Tipi</i>

Model	ALAN	SOĞUTMA YÜKÜ	İÇ ÜNİTE TİPİ	STATİK BASINÇ	HAVA AKIŞI
	(m ²)	(kW)	Type	(Pa)	(m ³ /h)
ODA 1	50	10,0	Kaset	-	-
ODA 2	50	10,0	Kaset	-	-
ODA 3	50	10,0	Kanallı	100-110	1.650
ODA 4	45	9,0	Kaset	-	-
ODA 5	35	7,0	Kaset	-	-
ODA 6	35	7,0	Kaset	-	-
Dizayn Şartları	SOĞUTMA; İç Ortam: 26°CDB/18°CWB; Dış Ortam 35°CDB Boru uzunluğu = 75m; Yükseklik farkı = 20m (D.Ü.Yukarıda)				

Tasarım-5-Model Seçimi

Örnek



Tasarım-5-Veri Tablo Kullanımı

İÇ ÜNİTE SEÇİMİ

			Oda 1	Oda 2	Oda 3	Oda 4	Oda 5	Oda 6	Açıklama
A1	Soğutma Yüğü	kW	10,0	10,0	10,0	9,0	7,0	7,0	
A2	İç Ünie Modelleri		Kaset45	Kaset45	Kanal45	Kaset36	Kaset30	Kaset30	GÜVENLİ SEÇİM
A3	Nominal Kapasite (İ.Ü.)	kW	12,5	12,5	12,5	11,2	9,0	9,0	
A4	Dizayn Şartlarındaki Kapasite (İ.Ü.)	kW	11,4	11,4	11,4	10,2	8,2	8,2	

Nominal kapasite

Diz.sıcaklığında kapasite

KASET45 Kapasite tablosu

Outdoor temperature (°CDB)	Indoor temperature							
	24°CDB / 17°CWB		26°CDB / 18°CWB		27°CDB / 19°CWB		28°CDB / 20°CWB	
	TC	SHC	TC	SHC	TC	SHC	TC	SHC
27	10.4	8.0	11.4	8.9	12.5	9.1	13.5	9.3
30	10.4	8.0	11.4	8.9	12.5	9.1	13.5	9.3
33	10.4	8.0	11.4	8.9	12.5	9.1	13.5	9.3
35	10.4	8.0	11.4	8.9	12.5	9.1	13.5	9.3
37	10.4	8.0	11.4	8.9	12.5	9.1	13.5	9.4

KASET36 Kapasite tablosu

Outdoor temperature (°CDB)	Indoor temperature							
	24°CDB / 17°CWB		26°CDB / 18°CWB		27°CDB / 19°CWB		28°CDB / 20°CWB	
	TC	SHC	TC	SHC	TC	SHC	TC	SHC
27	9.3	7.4	10.2	8.2	11.2	8.4	12.1	8.6
30	9.3	7.4	10.2	8.2	11.2	8.4	12.1	8.6
33	9.3	7.4	10.2	8.2	11.2	8.4	12.1	8.6
35	9.3	7.4	10.2	8.2	11.2	8.4	12.1	8.6
37	9.3	7.4	10.2	8.2	11.2	8.4	12.1	8.6

Kaset30 Kapasite tablosu

Outdoor temperature (°CDB)	Indoor temperature							
	24°CDB / 17°CWB		26°CDB / 18°CWB		27°CDB / 19°CWB		28°CDB / 20°CWB	
	TC	SHC	TC	SHC	TC	SHC	TC	SHC
27	7.5	6.2	8.2	6.9	9.0	7.1	9.7	7.2
30	7.5	6.2	8.2	6.9	9.0	7.1	9.7	7.2
33	7.5	6.2	8.2	6.9	9.0	7.1	9.7	7.2
35	7.5	6.2	8.2	6.9	9.0	7.1	9.7	7.2
37	7.5	6.2	8.2	6.9	9.0	7.1	9.7	7.2

Kanal45 Kapasite tablosu

Outdoor temperature (°CDB)	Indoor temperature							
	24°CDB / 17°CWB		26°CDB / 18°CWB		27°CDB / 19°CWB		28°CDB / 20°CWB	
	TC	SHC	TC	SHC	TC	SHC	TC	SHC
27	10.4	7.8	11.4	8.6	12.5	8.9	13.5	9.1
30	10.4	7.8	11.4	8.6	12.5	8.9	13.5	9.1
33	10.4	7.8	11.4	8.6	12.5	8.9	13.5	9.1
35	10.4	7.8	11.4	8.6	12.5	8.9	13.5	9.1
37	10.4	7.8	11.4	8.6	12.5	8.9	13.5	9.1

Tasarım-5-Veri Tablo Kullanımı

İÇ ÜNİTE SEÇİMİ

			Oda 1	Oda 2	Oda 3	Oda 4	Oda 5	Oda 6	Açıklama
A1	Soğutma Yüğü	kW	10,0	10,0	10,0	9,0	7,0	7,0	
A2	İç Ünite Modelleri		Kaset45	Kaset45	Kanal45	Kaset36	Kaset30	Kaset30	
A3'	Nominal Kapasite (İ.Ü.)	kW	12,5	12,5	12,3	11,2	9,0	9,0	Chava ile düzeltilmiş
A4'	Dizayn Şartlarındaki Kapasite (İ.Ü.)	kW	11,4	11,4	11,2	10,2	8,2	8,2	Chava ile düzeltilmiş
A5	Hesaplanan kapasite (İ.Ü.)	kW	10,3	10,3	10,1	9,2	7,4	7,4	A4' x Cboru

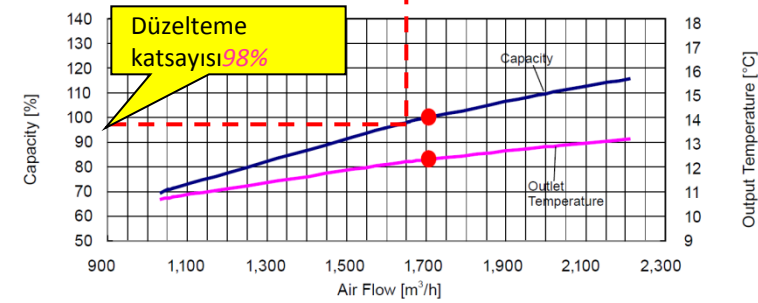
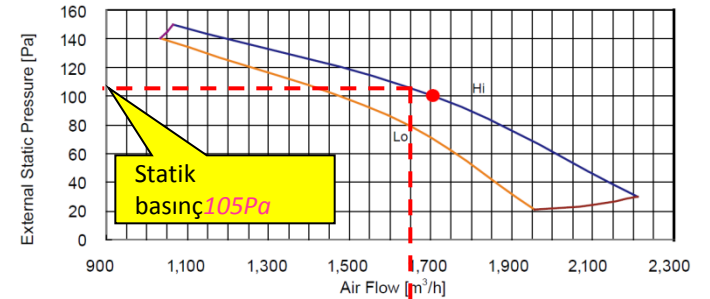
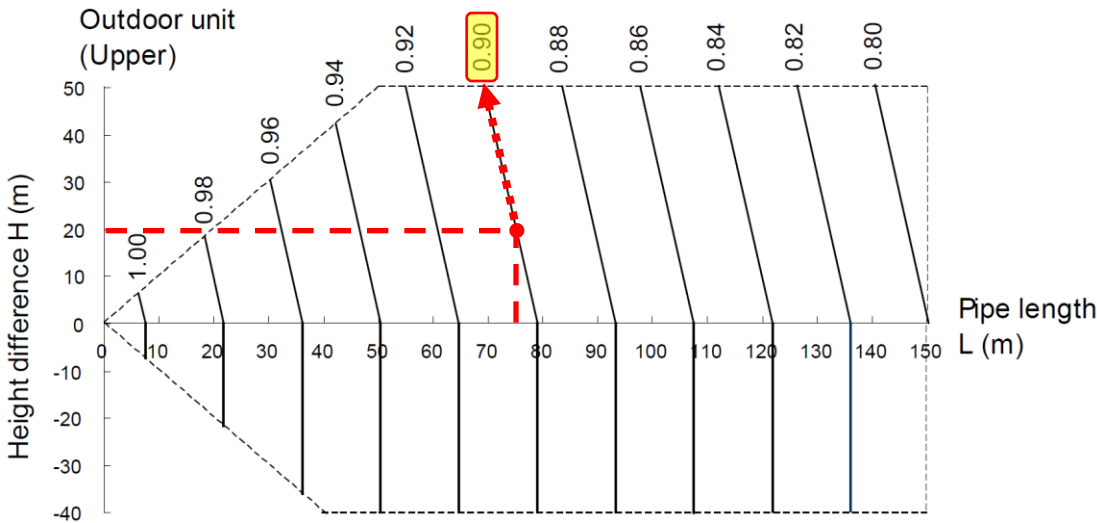
Düzeltilme katsayısı 1 (boru boyu)

$$C_{boru} = 0.90$$

Düzeltilme katsayısı 2 (hava akış miktarı)

Chava = 98% (Kanal45 için)

Chava = 100% (Kaset45, Kaset36 ve Kaset30 için)



Tasarım-5-Veri Tablo Kullanımı

İÇ ÜNİTE SEÇİMİ

			Oda 1	Oda 2	Oda 3	Oda 4	Oda 5	Oda 6	Açıklama
A1	Soğutma Yüğü	kW	10,0	10,0	10,0	9,0	7,0	7,0	
A2	İç Ünite Modelleri		Kaset45	Kaset45	Kanal45	Kaset36	Kaset30	Kaset30	
A3'	Nominal Kapasite(İ.Ü.)	kW	12,5	12,3	12,5	11,2	9,0	9,0	Chava ile düzeltilmiş
A4'	Dizayn Şartlarındaki Kapasite (İ.Ü.)	kW	11,4	11,2	11,4	10,2	8,2	8,2	Chava ile düzeltilmiş
A5	Hesaplanan kapasite (İ.Ü.)	kW	10,3	10,1	10,3	9,2	7,4	7,4	A4' x Cboru

Hesaplanan kapasite (İ.Ü.)

>

Soğutma yüğü

Tasarım-5-Veri Tablo Kullanımı

DIŞ ÜNİTE SEÇİMİ

			Oda 1	Oda 2	Oda 3	Oda 4	Oda 5	Oda 6	Açıklama
A1	Soğutma Yüğü	kW	10,0	10,0	10,0	9,0	7,0	7,0	
A2	İç Ünite Modelleri		Kaset45	Kaset45	Kanal45	Kaset36	Kaset30	Kaset30	
A3'	Nominal Kapasite(İ.Ü.)	kW	12,5	12,5	12,3	11,2	9,0	9,0	Chava ile düzeltilmiş
A4'	Dizayn Şartlarındaki Kapasite (İ.Ü.)	kW	11,4	11,4	11,2	10,2	8,2	8,2	Chava ile düzeltilmiş
A6	Toplam nominal kapasite(İ.Ü.)	kW	66,5						toplam A3'
A7	Topl.Dizayn Şartlarındaki Kapasite	kW	60,6						toplam A4'

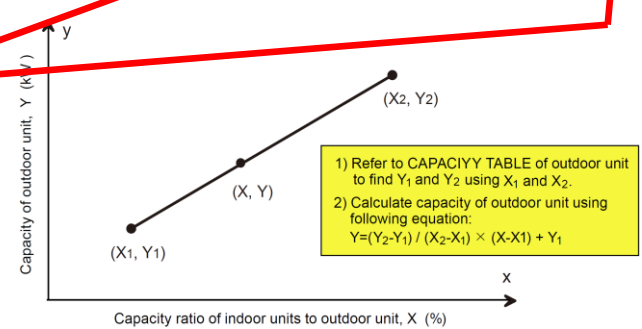
B1	Dış ünite modeli		DIŞ198 (22HP)						
B2	Nominal Kapasite(D.Ü.)	kW	61,5						
B3	Toplam nom. kap.(İ.Ü.) / Nom.		108,1%						
B4	Dizayn şartlarındaki kapasite(D.Ü.)	kW	60,7						Aşağıya bakın
B5	D.Ü.nin düzeltilmiş kapasitesi	kW	54,6						B4 x Cboru(=0.9)

DIŞ198 (22HP) Kapasite tablosu

Total rated cooling capacity of indoor unit	Outdoor temperature (°CDB)	Indoor temperature							
		24°CDB / 17 °CWB		26°CDB / 18 °CWB		27°CDB / 19 °CWB		28°CDB / 20 °CWB	
		TC	PI	TC	PI	TC	PI	TC	PI
67.7 (110%) X2	27	56.0	11.78	61.8	13.57	67.6	15.51	73.3	17.64
	30	56.0	12.89	61.8	14.85	67.6	17.01	72.5	19.02
	33	56.0	14.09	61.8	16.32	67.6	18.87	70.7	20.42
	35	56.0	15.05	61.8	17.51	67.6	20.27	69.8	20.86
	37	56.0	16.12	61.8	18.78	67.0	21.42	68.3	21.59
61.5 (100%) X1	27	50.9	10.33	56.2	11.83	61.5	13.44	66.6	15.20
	30	50.9	11.30	56.2	12.94	61.5	14.73	66.6	16.66
	33	50.9	12.35	56.2	14.15	61.5	16.17	66.6	18.47
	35	50.9	13.09	56.2	15.11	61.5	17.35	66.6	19.83
	37	50.9	13.99	56.2	16.19	61.5	18.60	66.6	21.27

Oran(B3)	X1=100%	X=108.1%	X2=110%
Kapasite (kW)	Y1 = 56.2	Y	Y2 = 61.8

1) Equation for capacity calculation of outdoor unit.



Tasarım-5-Veri Tablo Kullanımı

SİSTEM KAPASİTESİNİ SEÇMEK VE GERÇEK İÇ ÜNİTE KAPASİTESİ

			Oda 1	Oda 2	Oda 3	Oda 4	Oda 5	Oda 6	Açıklama	
A1	Soğutma Yüğü	kW	10,0	10,0	10,0	9,0	7,0	7,0		
A2	İç Ünite Modelleri		Kaset45	Kaset45	Kanal45	Kaset36	Kaset30	Kaset30		
A3'	Nominal Kapasite(İ.Ü.)	kW	12,5	12,5	12,3	11,2	9,0	9,0	Chava ile düzeltilmiş	
A4'	Dizayn Şartlarındaki Kapasite (İ.Ü.)	kW	11,4	11,4	11,2	10,2	8,2	8,2	Chava ile düzeltilmiş	
A6	Toplam nominal kapasite(İ.Ü.)	kW	66,5							toplam A3'
A7	Topl.Dizayn Şartlarındaki Kapasite	kW	60,6							toplam A4'

B1	Dış ünite modeli		DIŞ198 (22HP)						
B2	Nominal Kapasite(D.Ü.)	kW	61,5						
B3	Toplam nom. kap.(İ.Ü.) / Nom.		108,1%						
B4	Dizayn şartlarındaki kapasite(D.Ü.)	kW	60,7						
B5	D.Ü.nin düzeltilmiş kapasitesi	kW	54,6						B4 x <i>Cboru(=0.9)</i>

C1	Sistem kapasitesi	kW	54.6						(= B5) < A7
C2	Herbir içünitenin gerçek kapasitesi	kW	10,3	10,3	10,1	9,2	7,4	7,4	C1 x (A4' / A7)

D1	Gerçek kapasite kontrolü (>Soğutma		✓	✓	✓	✓	✓	✓	C2 > A1 ?
-----------	--	--	---	---	---	---	---	---	-----------

Gerçek kapasite(İ.Ü.)

>

Soğutma Yüğü

Tamam

Tasarım







6. Bağlanabilir asgari ve azami iç ünite sayıları ile kapasite aralıkları kontrolü

HP	KAPASİTE (kW)	BAğLANABİLİR İÇ ÜNİTE ADEDİ	BAğLANABİLİR KAPASİTE ARALIğI
16	44.8	30	50% to 150%
22	62.4	33	
24	67.2	36	
26	72.8	39	
28	78.3	42	
30	84.8	45	
32	89.4	48	
34	95.9	48	
36	102.4	48	
40	113.5	48	
42	120.0	48	
44	125.0	48	

Tasarım

7. Kontrol sistemlerinin belirlenmesi

Kumandalar

MERKEZİ KONTROL			BİREYSEL KONTROL		
SİSTEM KONTORLÜ	DOKUNMATİK PANEL KUMANDA	GRUP UZAKTAN KUMANDA	KABLOLU UZAKTAN KUMANDA	KLASİK UZAKTAN KUMANDA	KABLOSUZ UZAKTAN KUMANDA
					

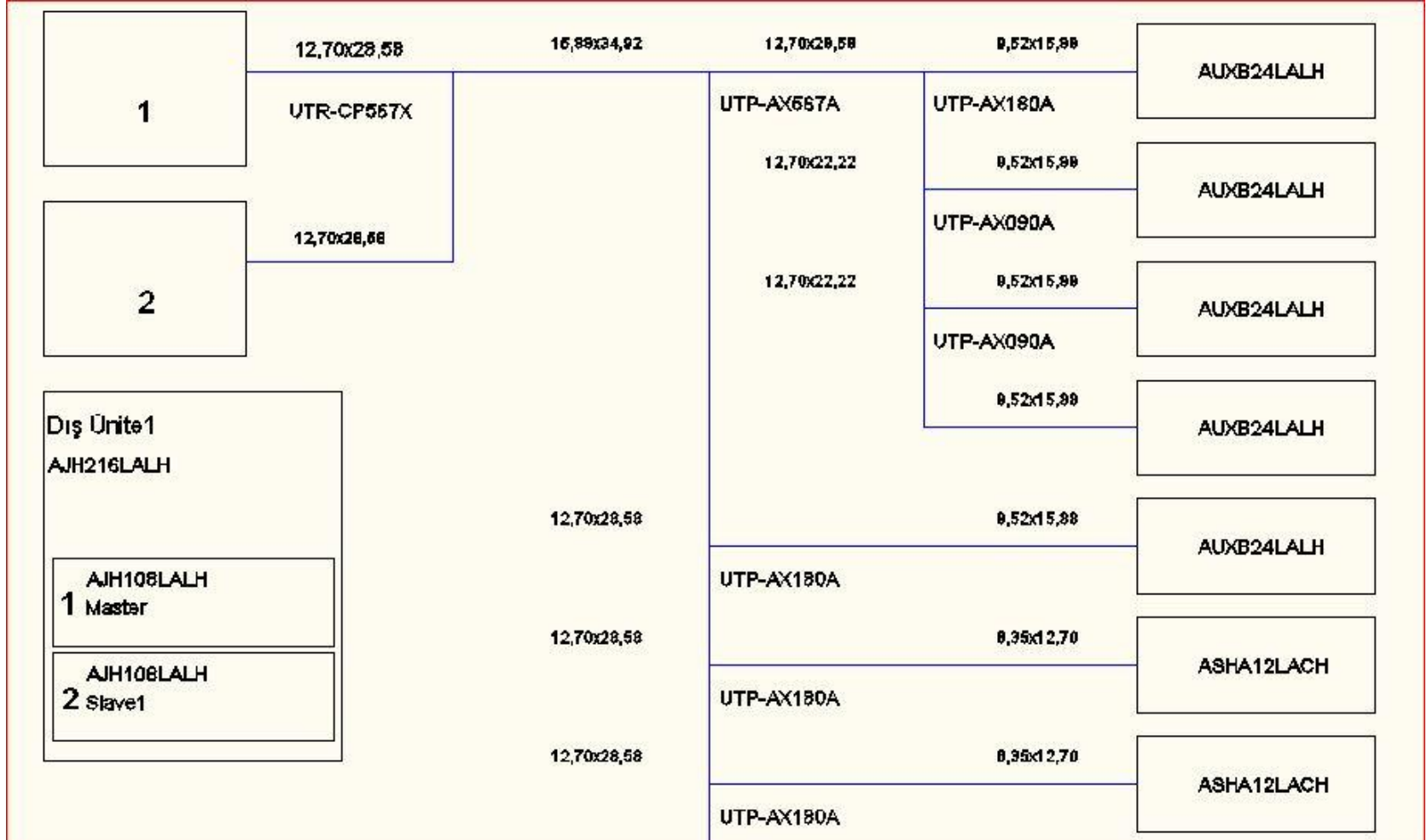
Tasarım

8. Bakır boru çaplarının ve bağlantı parçalarının (joint) belirlenmesi

İç ünite toplam soğutma kapasitesi (kW)	Dış çap mm(in)		Bağlantı parçası (joint)
	Sıvı boru	Gaz boru	
4.4 to 11.1	9.52 (3/8")	15.88 (5/8")	UTR-BP090X
11.2 to 13.9	9.52 (3/8")	19.05 (3/4")	
14.0 to 28.0	12.70 (1/2")	22.22 (7/8")	
28.1 to 44.7	12.70 (1/2")	28.58 (1-1/8")	UTR-BP180X
44.8 to 56.0	15.88 (5/8")	28.58 (1-1/8")	
56.1 to 80.0	15.88 (5/8")	34.92 (1-3/8")	UTR-BP567X
80.1 to 95.0	19.05 (3/4")	34.92 (1-3/8")	
95.1 or more	19.05 (3/4")	41.27 (1-5/8")	

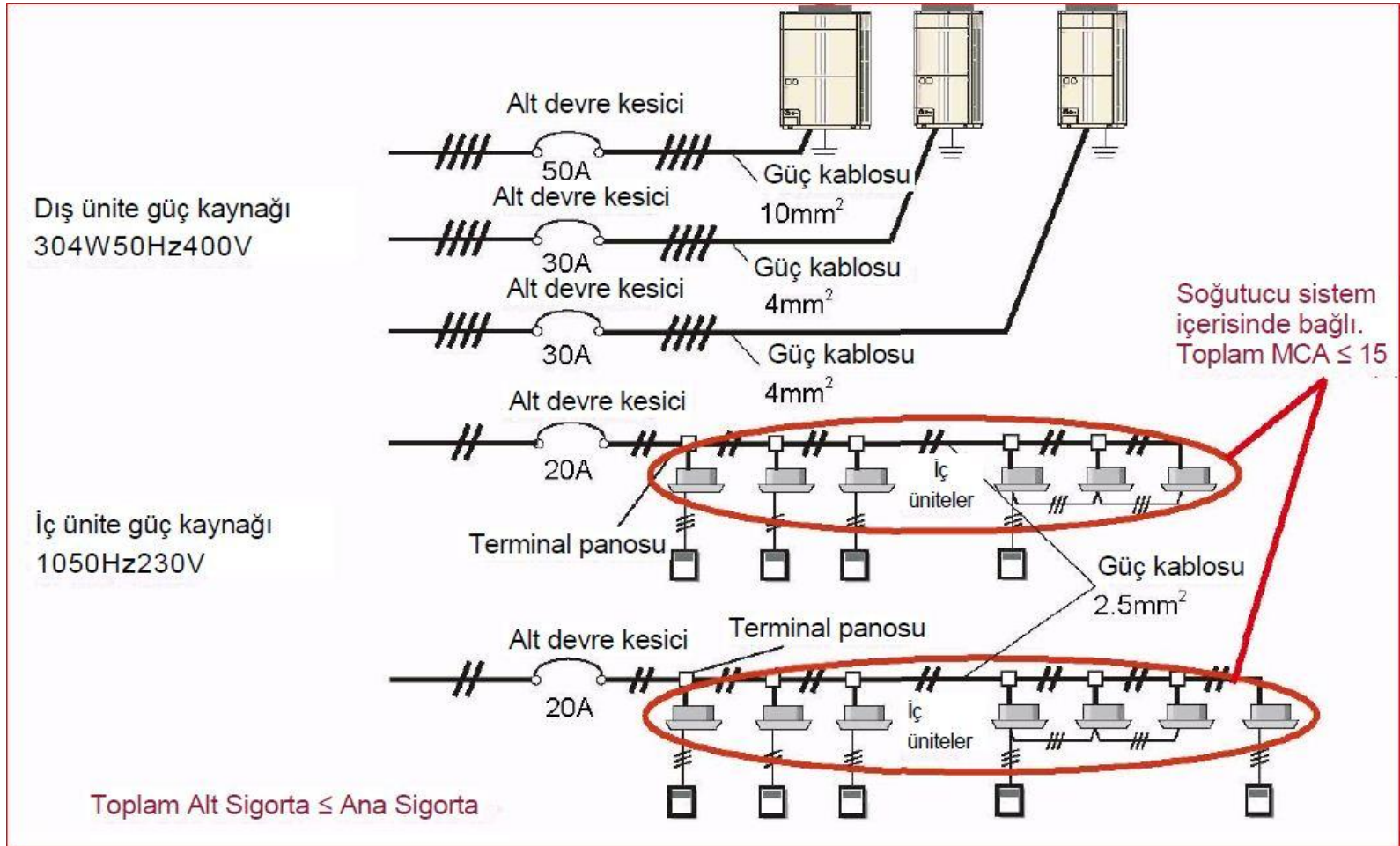
Tasarım

9. Kolon Şeması Hazırlanması



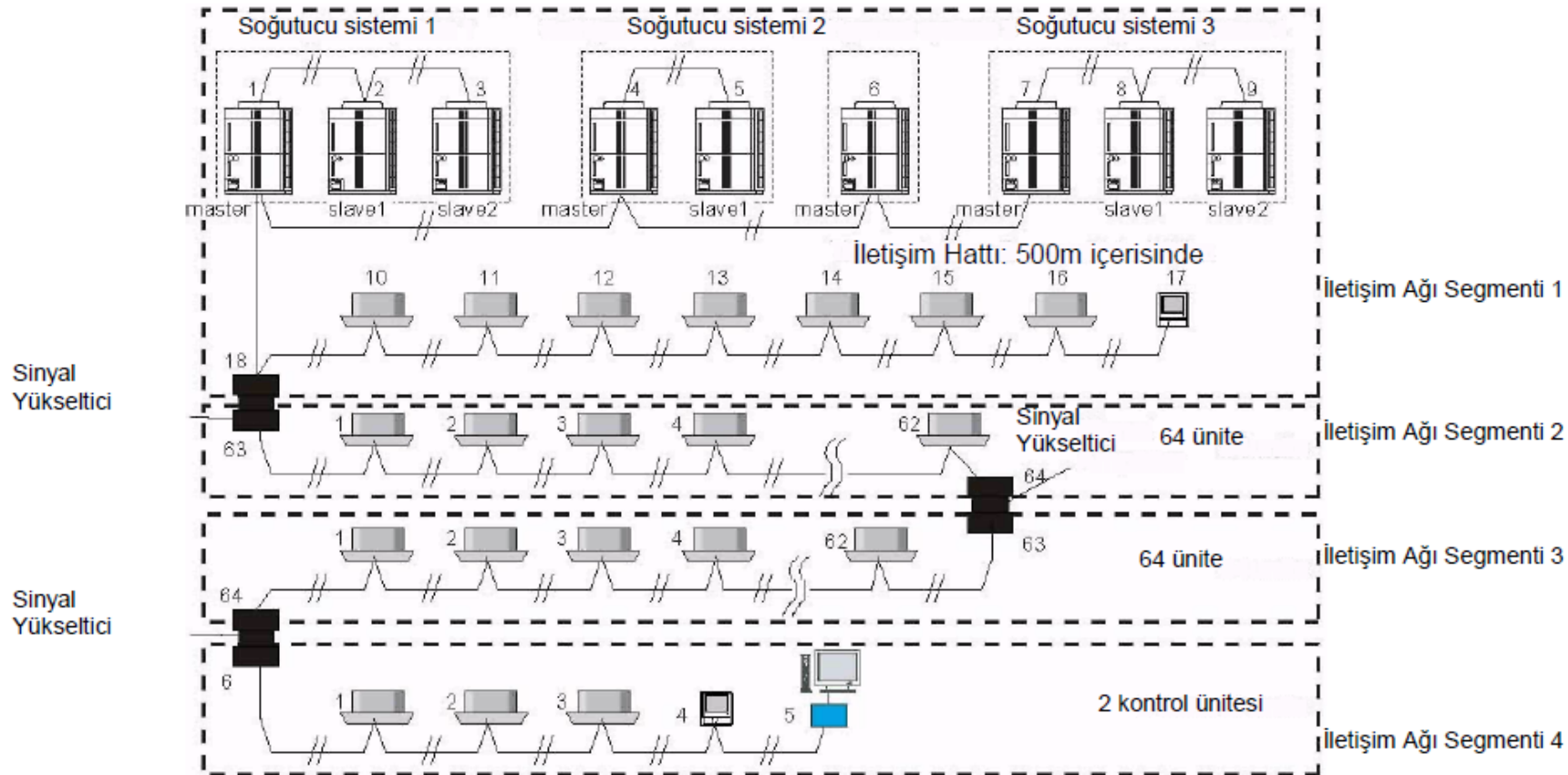
Tasarım

12.Besleme Elektrik Tesisatı Değerleri



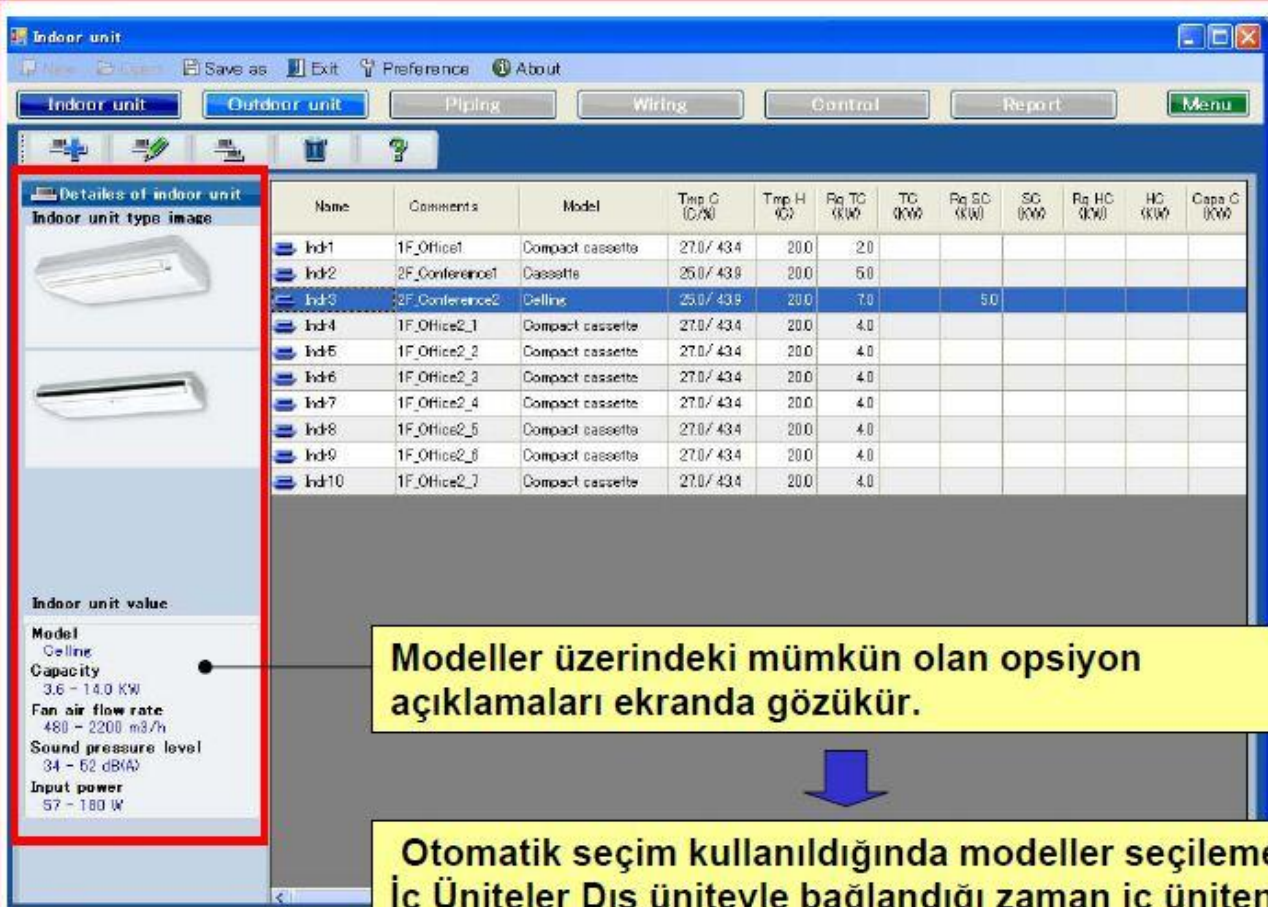
Tasarım

13.Haberleşme-Sinyal Hattı ve adreslemeler



Tasarım

14.Paket Program Kullanımı-Simulasyon



The screenshot shows the 'Indoor unit' software interface. The window title is 'Indoor unit'. The menu bar includes 'File', 'Edit', 'Save as', 'Exit', 'Preference', and 'About'. The toolbar has buttons for 'Indoor unit', 'Outdoor unit', 'Piping', 'Wiring', 'Control', 'Report', and 'Menu'. The main area is divided into a left sidebar and a central table.

Details of indoor unit

Indoor unit type image

Indoor unit value

Model
Celine

Capacity
3.6 - 14.0 KW

Fan air flow rate
480 - 2200 m³/h

Sound pressure level
34 - 62 dB(A)

Input power
57 - 180 W

Name	Comments	Model	Temp.C (C/W)	Temp.H (C)	Rq.TC (KW)	TC (KW)	Rq.SC (KW)	SC (KW)	Rq.HC (KW)	HC (KW)	Capa.C (KW)
Ind1	1F_Office1	Compact cassette	27.0/43.4	20.0	2.0						
Ind2	2F_Conference1	Cassette	25.0/43.9	20.0	5.0						
Ind3	2F_Conference2	Celine	25.0/43.9	20.0	7.0		5.0				
Ind4	1F_Office2_1	Compact cassette	27.0/43.4	20.0	4.0						
Ind5	1F_Office2_2	Compact cassette	27.0/43.4	20.0	4.0						
Ind6	1F_Office2_3	Compact cassette	27.0/43.4	20.0	4.0						
Ind7	1F_Office2_4	Compact cassette	27.0/43.4	20.0	4.0						
Ind8	1F_Office2_5	Compact cassette	27.0/43.4	20.0	4.0						
Ind9	1F_Office2_6	Compact cassette	27.0/43.4	20.0	4.0						
Ind10	1F_Office2_7	Compact cassette	27.0/43.4	20.0	4.0						

Modeller üzerindeki mümkün olan opsiyon açıklamaları ekranda gözükür.

Otomatik seçim kullanıldığında modeller seçilemez. İç Üniteler Dış üniteyle bağlandığı zaman iç ünitenin modeline karar verilir.

Uygulamada Dikkat Edilecek Konular

• SOĞUTUCU AKIŞKAN BORU MALZEMESİ VE ET KALINLIĞI

Soğutucu akışkan için kaynaksız bakır boru kullanılmalıdır. Boruların et kalınlıkları aşağıdaki tabloda gösterilmiştir. Borunun basınç direnci 4.2MPa olmalıdır.

Anma Çapı	(inç)	1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1-1/8"	1-3/8"	1-5/8"
Dış Çap	(mm)	6.35	9.52	12.70	15.88	19.05	22.22	28.58	34.92	41.27
Malzeme		JIS H3300 C1220T-O veya muadili *1					JIS H3300 C1220T-H veya muadili *2			
Et Kalınlığı *3	(mm)	0.8	0.8	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	1.2	1.43

*1: İzin verilebilir çekme dayanımı ≥ 33 (N/mm²)

*2: İzin verilebilir çekme dayanımı ≥ 61 (N/mm²)

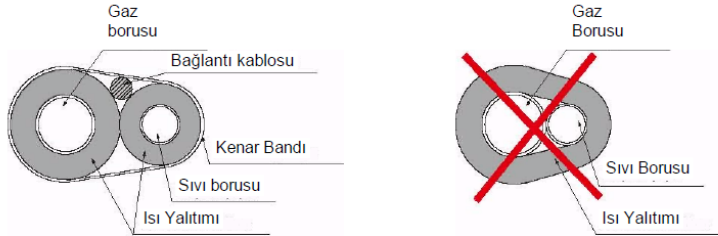
*3: Borunun basınç direnci 4.2MPa olmak zorundadır.
Boru çapını yerel mevzuatlara uygun olarak seçin.

Uygulamada Dikkat Edilecek konular

Tablo 1 Soğutucu akışkan borusunun çapı ve tavsiye edilen ısı yalıtım malzemesi kalınlığı
(Termal iletkenliği 0.040 W/(m-k) değerine eşit veya altında olan bir ısı yalıtım malzemesi kullanılması halinde)

Bağıl nem		Isı yalıtım malzemesi için tavsiye edilen kalınlık (mm)			
		<70%	<75%	<80%	<85%
Soğutucu akışkan borusunun dış çapı mm (inç.)	6.35 (1/4")	8	10	13	17
	9.52 (3/8")	9	11	14	18
	12.70 (1/2")	10	12	15	19
	15.88 (5/8")	10	12	16	20
	19.05 (3/4")	10	13	16	21
	22.22 (7/8")	11	13	17	22
	28.58 (1-1/8")	11	14	18	23
	34.92 (1-3/8")	11	14	18	24
41.27 (1-5/8")	12	15	19	25	

- Ortam sıcaklığı ve bağıl nem oranı 32 °C (KT) ve %85 değerlerinin üstüne çıktığında, soğutucu akışkan borusunun ısı yalıtımını güçlendirin. Gerekirse, iç ünite kasasının üzerine ısı yalıtımı yapın. Soğutucu akışkan borusunun ısı yalıtımı güçlendirilmediğinde, ısı yalıtımının yüzeyi çiylenebilir.
- Gaz borusu sistem ısıtmadayken çok ısınacağı için, ısıya direnci 120 °C veya üstünde olan ısı yalıtım malzemesi seçin.



- Borunun tamamen ısı yalıtımı ile kaplandığından ve hava ile temasının olmadığından emin olun, yetersiz ısı yalıtımı yoğuşmaya neden olabilir.
- Gaz ve sıvı borularının ısı yalıtımını yukarıdaki şekilde gösterildiği gibi birlikte yapmayın. Bu, yoğuşmaya ve ısı kaybı nedeniyle kapasitenin düşmesine neden olabilir.

Uygulamada Dikkat Edilecek konular

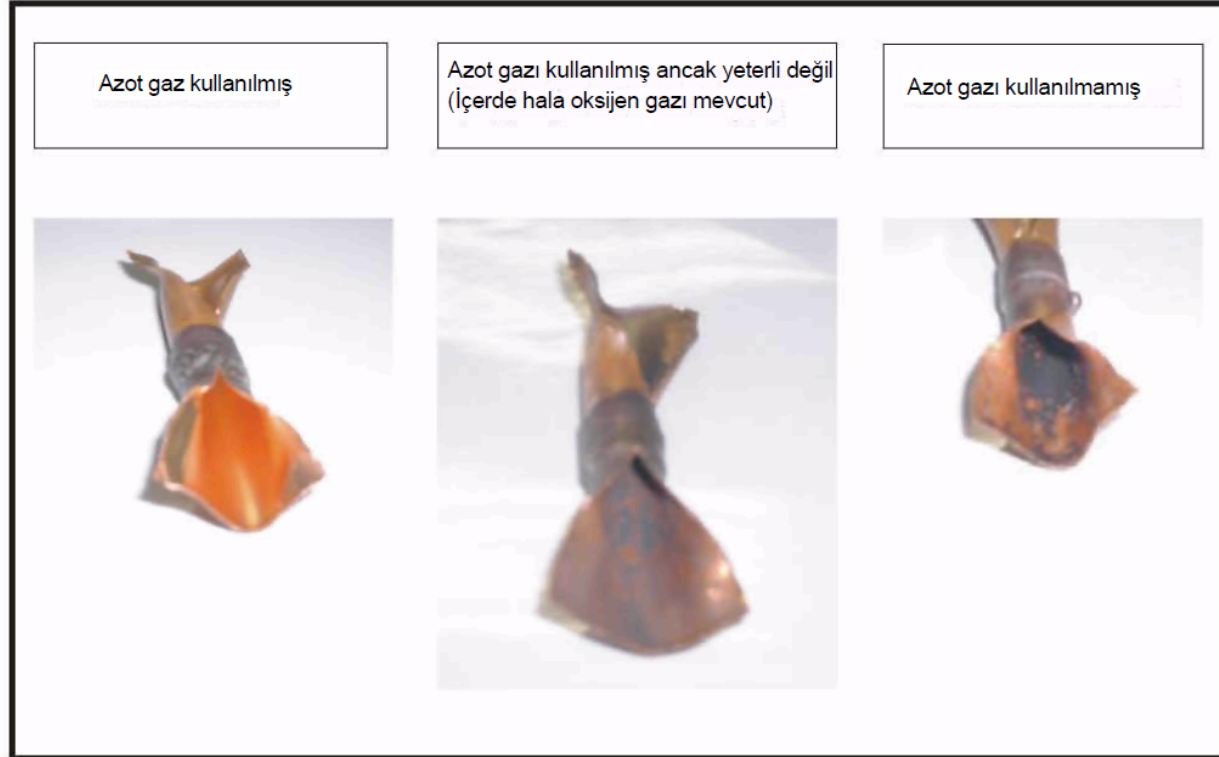
Tesisatın gazaltı(azot) lehimleme ile yapılması

- **Lehimleme**

Borular lehimlenirken, boruların içlerine kuru azot gazı üflendiğinden emin olun.

Azot gazının kullanılmaması halinde, kompresör hasar görebileceği gibi süzgeç ve elektronik genleşme vanası tıkanabilir.

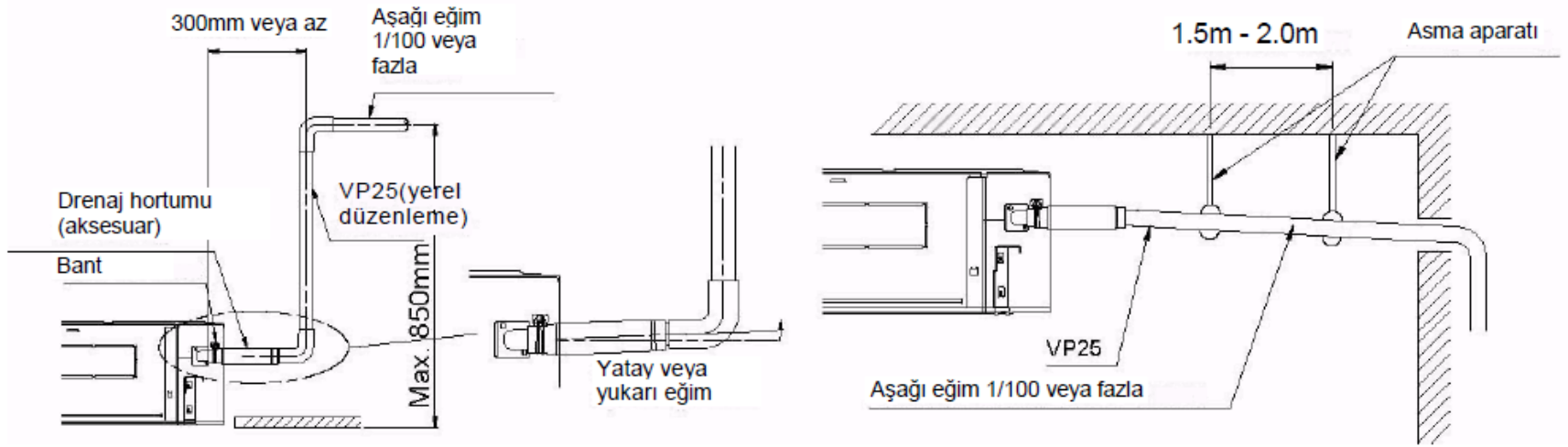
Örnek) Lehimli borunun içten görünüşü



Uygulamada Dikkat Edilecek konular

Drenaj tesisatı

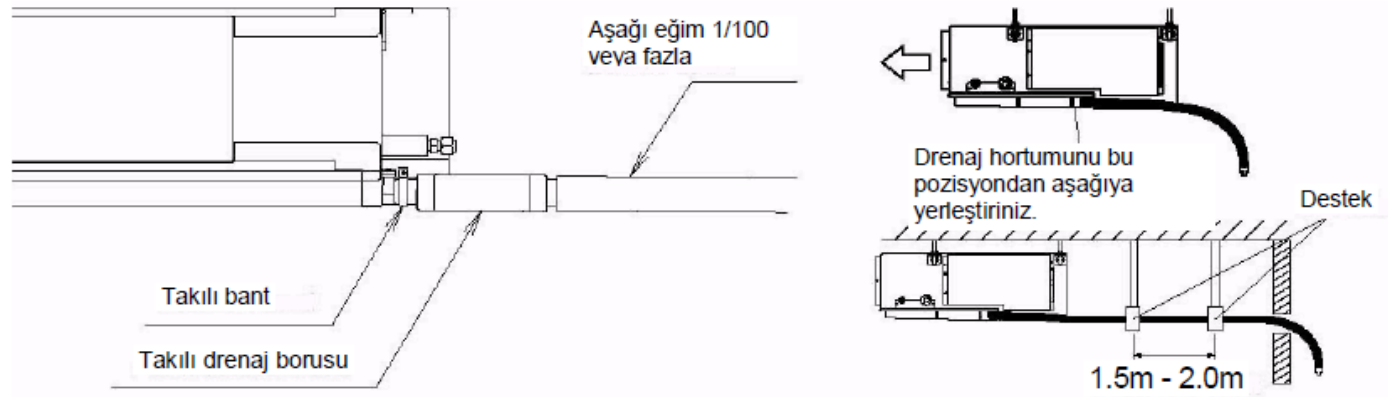
• KASET TİPİ



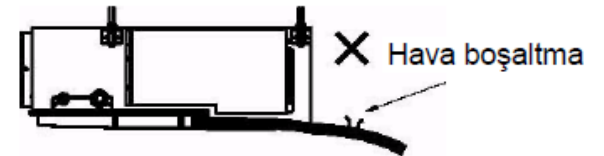
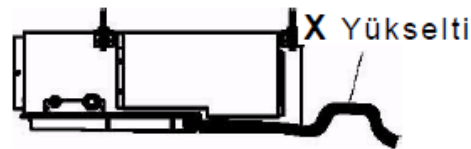
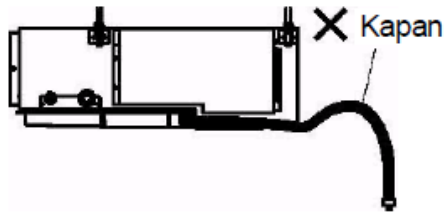
Uygulamada Dikkat Edilecek konular

Drenaj tesisatı

• Tavan tipi gizli tesisat



Doğru değil

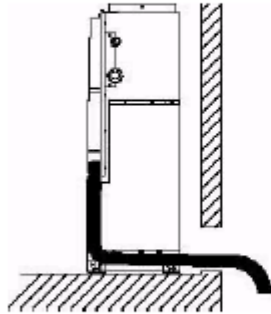


Uygulamada Dikkat Edilecek konular

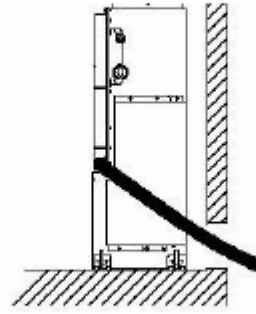
Drenaj tesisatı

- Yer tip gizli tesisat

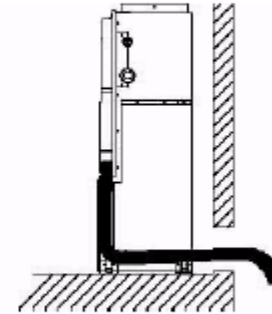
Doğru



Doğru değil



Kontrol
kutusunun
kesilmesi



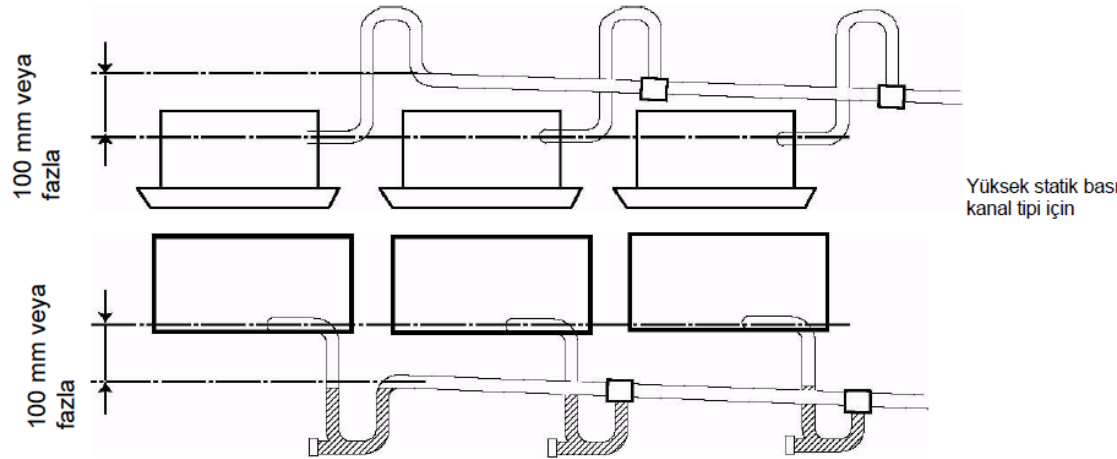
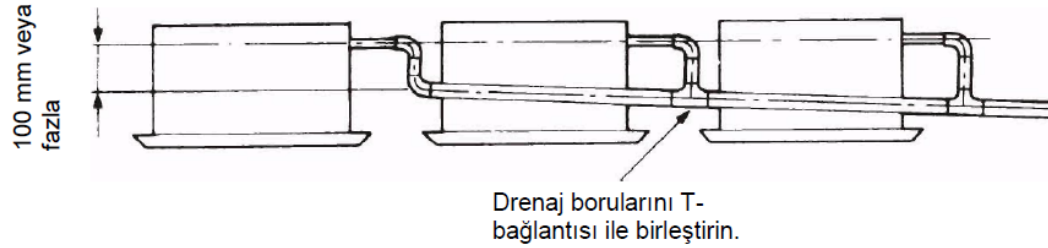
Yukarı
eğim

Uygulamada Dikkat Edilecek konular

Drenaj tesisatı

• MERKEZİ DRENAJ İŞLEMİ

Birden fazla drenaj borusunu birbirine eklediğinizde, aşağıdaki prosedürü izleyin.



Birbirine birleştirilecek drenaj borularının çapını ünitenin çalışma kapasitesine uygun seçin.

Özet

Sonuç olarak;

- **Her sistemde olduğu gibi, DSD sistemlerde de doğru tasarım ve doğru uygulama iyi sonuç verir.**
- **Sistem tercihi için alternatifler de (kalorifer, soğutma grubu, santral vb.) değerlendirilmelidir.**
- **Dış ortam şartları sistem tercihinde en önemli etkenlerden biridir.**