



# کاتالوگ اواپراتور



MANI  
BROUDAT

## اوپراتور سردخانه

هر سیستم سردسازی در سردخانه، تونل انجماد و ... از ۴ بخش اصلی شامل کندانسور، اوپراتور، کمپرسور و شیر انبساط تشکیل می‌شود که در یک مدار بسته، میرد بین این چهار بخش با لوله کشی به چرخش درآمده و عمل سردسازی هوای داخل سردخانه را انجام می‌دهد. کمپرسور به همراه کندانسور یونیت در بیرون از سردخانه و بر روی یک شاسی جاسازی شده و میرد (گاز فریون) بین این اجزا به گردش در می‌آید تا هوای درون سردخانه توسط اوپراتور سرد شود. وظیفه اوپراتور این است که گرما را از محیط داخل گرفته و به محیط بیرون انتقال دهد تا همواره دمای محیطی که اوپراتور در آن قرار دارد در دمای از پیش تعیین شده تنظیم شود. تجهیزات به کار رفته در یک اوپراتور شامل بدنه فلزی، پوشش ضد خوردگی، مجموعه موتور و فن، کویل‌ها، فین‌ها، تجهیزات برفک‌زدایی، سیستم کنترلی و یک سری تجهیزات جانبی دیگر می‌باشد.



اوپراتورهای سردخانه‌ای Icebear شامل کویل، بدنه، فن و المنت می‌باشند که در زیر مشخصات هر یک از این اجزا آمده است:

## کویل

- طراحی کویل‌ها با بروزترین نرم افزار دنیا همچون (Unilab Coil v.8.00) انجام می‌شود.
- به کارگیری انواع فین‌ها از قبیل فین‌های موج دار سینوسی، فین‌های لبه چین‌دار، فین‌های شکاف‌دار و ... به منظور رسیدن به بالاترین نرخ انتقال حرارت.
- تمامی کویل‌ها با همه میردهای نسل جدید و دوستدار محیط زیست سازگار می‌باشند.
- کویل‌های ساخته شده در برند Icebear دارای راندمان بالا، مجهز به فین‌های آلومینیومی و آرایش مثلثی یا خطی می‌باشند که با عملیات انبساط (Expand) مکانیکی کاملاً به لوله‌های کویل چسبیده‌اند. این امر باعث می‌شود تا بالاترین نرخ انتقال حرارت ممکن شود.
- لوله‌های مسی به کار رفته در ساخت کویل‌ها بدون درز (مطابق با استاندارد ASTM 280) به صورت مکانیکی کاملاً اکسپند می‌شوند.
- کلکتور کویل‌ها از لوله‌های مسی با ضخامت بالا، بدون درز و متناسب با دستگاه مورد نظر ساخته می‌شود.

تمامی کویل‌ها پس از طی مراحل تولید، شستشو داده شده و تحت فشار، روغن‌زدایی می‌گردند و در انتها در فشار ۳۰ bar تست می‌شوند.

## فین

تمامی فین‌ها از ورق‌های آلومینیومی با ضخامت بالا به وسیله دستگاه‌های مکانیکی فین پرس تولید می‌شوند. Icebear به صورت استاندارد جهت دستگاه‌های سردخانه‌ای سه نوع تراکم فین دارد:

- مدل H: برای سردخانه‌هایی که دمای اتاق آن ۵- تا ۱۰+ درجه سانتی‌گراد است.
- مدل L: برای سردخانه‌هایی که دمای اتاق آن ۲۵- تا ۵- درجه سانتی‌گراد است.
- مدل D: برای سردخانه‌های با انجماد سریع که دمای اتاق آن ۲۵- تا ۴۰- درجه سانتی‌گراد است.
- قابل ذکر است کویل با فین‌های مسی یا آلومینیومی پوشش‌دار نیز قابل تولید می‌باشد.

## فن

- تولید صدا یکی از پارامترهای مهم در فن‌ها می‌باشد که به موجب این امر جهت کاهش صدا، تیغه‌های فن‌ها طوری طراحی و ساخته می‌شوند که کمترین صدا را ایجاد کنند.
- فن‌های مورد استفاده Icebear، به‌روز، با عمر بالا و عملکرد عالی طراحی شده است.
- تمامی فن‌ها و موتورها به صورت دینامیکی و استاتیکی بالانس می‌شوند.
- روتور فن‌ها دارای کلاس حفاظتی IP54 می‌باشند.
- تمامی فن‌ها به صورت استاندارد 400V – 3 PH – 50Hz یا 220V – 1 PH – 50Hz می‌باشند.

## المنت الکتریکی

المنت‌های الکتریکی در داخل کویل‌های اواپراتور نصب می‌گردند تا دمای تمام اجزای کویل را افزایش داده و برفک و یخ کویل را آب کند. المنت‌ها از جنس استنلس استیل می‌باشد، طراحی آنها بر اساس استاندارد است و توجه ویژه‌ای به کیفیت آب‌بندی ابتدا و انتهای المنت‌ها که مجهز به کابل می‌باشند شده است. طراحی خاص و کیفیت تولید باعث می‌شود تا المنت‌ها در محیط‌هایی که در معرض بخار، یخ و آب هستند مقاومت بالایی داشته باشند. محل اتصال به کابلها کاملاً ضد آب می‌باشد. ابتدا و انتهای المنت‌های گرمایی که کابلها به آن متصل است با لاستیک ضد آب و مقاوم در برابر حرارت پوشیده شده است، همچنین تا دمای ۴۰- درجه سانتی‌گراد را تحمل می‌کند.

المنت‌ها هم داخل کویل‌ها و هم داخل سینی دستگاه نصب می‌گردند. عمل برفک‌زدایی بسته به نوع کاربری کویل ۲ تا ۸ بار در روز انجام می‌شود.

راه ساده برای انجام عملیات برفک‌زدایی، پمپ‌داون کردن سیستم است به این ترتیب که زمان برفک‌زدایی با تایمر مشخص می‌گردد و به شیر برقی در خط مایع فرمان بسته‌شدن می‌دهد و سیستم پمپ‌داون می‌گردد. کمپرسور و فن اواپراتور به کار خود ادامه می‌دهند تا وقتی که فشار خط مکش افت کند (پایین تر از فشار کاری نرمال اما بالاتر از نقطه خاموشی دستگاه). سپس سویچ فشار پایین، کمپرسور و فن را خاموش می‌کند و المنت‌ها برق‌دار می‌شوند و شروع به گرم شدن می‌کنند و تا زمانی که



از قبل برای آنها تعریف کرده‌ایم، توسط ترموستات جریان برق قطع می‌شود. ترموستات تعبیه شده جهت برفک‌زدایی باعث می‌شود تا حرارت اضافی به داخل اتاق نفوذ نکند و هنگامی که دمای اتاق از حد پیش تعیین شده بالاتر رفت جریان برق منتهی به المنت‌ها قطع می‌شود. اگر تایمر به هر دلیلی خراب شود و درست کار نکند ترموستات جریان برق المنت‌ها را قطع می‌کند تا آسیبی به کویل نرسد.

## پخش کن

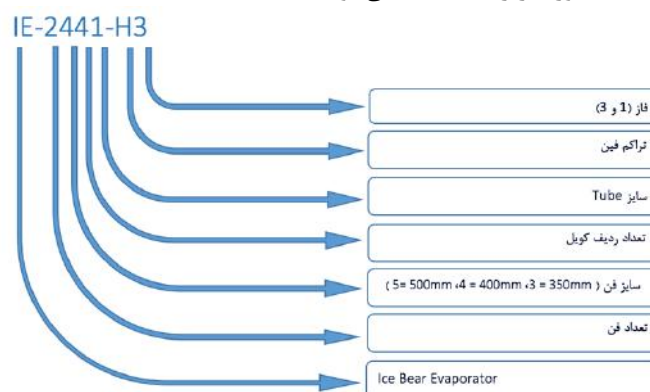
پخش کن مبرد وسیله‌ای است که به خروجی شیر انبساط متصل می‌گردد و خروجی آن شامل لوله‌هایی است که مبرد را در هر مدار کویل پخش می‌کند.

بعضی موارد بنا به درخواست مشتری قابل طراحی و ساخت می‌باشد که شامل موارد زیر هستند:

- استفاده از فن EBM یا Ziehl Abegg یا مشابه که حجم هوادهی را تا ۱۰٪ افزایش می‌دهد.
- موتورهای EC دارای قابلیت تغییر دور بوده و عملکرد بهتری دارند. همچنین ۶۵٪ تا ۷۵٪ بهینه تر از موتورهای معمولی است. این موتورها طول عمر بالایی دارند و می‌توانند توان ورودی را تا ۶۵٪ کاهش دهند. تولید صدای کمتر و دمای کارکرد پایین تر از ویژگی‌های دیگر این موتورها می‌باشد.
- فین‌های آلومینیومی هیدروفیلیک در مقابل آب و هوای مرطوب مقاوم است که به موجب این ویژگی برای مواردی که محل کاربری نزدیک دریا می‌باشد مناسب است.
- کویل‌های کندانسوری که در آب و هوای مرطوب نصب می‌شوند به دلیل وجود خوردگی‌های شدید نمکی، شیمیایی و ... از پوشش Heresite یا Thermo guard به منظور جلوگیری از خوردگی استفاده می‌شود.
- فین مسی
- بدنه استنلس استیل
- نصب Air Streamer بر روی فن که باعث می‌شود جریان خروجی از فن به جریان کاملاً آرام تبدیل شود. این ابزار باعث می‌شود تا پرتاب باد از خروجی فن به میزان ۴۰٪ افزایش پیدا کرده و سیستم عملکرد بهتری داشته باشد.

## نامگذاری

نام‌گذاری اواپراتورهای Icebear به صورت زیر دسته‌بندی می‌شود:



MANI  
BROUDAT

## مشخصات فنی

تمامی محاسبات بر اساس استاندارد EN 328 انجام شده است و با توجه به پوشش بازه وسیعی از ظرفیت ها به راحتی می توان دستگاه مورد نیاز جهت هر کاربردی را انتخاب کرد.



## اوپراتور با فن 350 mm

نوع دستگاه بر اساس تراکم فن	مدل	ظرفیت (R22)			مشخصات فن					مشخصات کویل		المنت برفک زدا
		SC1	SC2	SC3	تعداد	توان	هوادهی		پرتاب هوا	سطح انتقال حرارت	حجم کل کویل	توان
		kw	kw	kw			W	m <sup>3</sup> /h				
صفر بالایی (F.S: 4.2)	IE 1341 H1	2.8	2.2	1.52	1	140	1990	1171	11,3	10.9	4.6	2,9
	IE 1351 H1	3.6	2.8	2.1	1	140	1995	1174	10,8	13.7	5.7	3,8
	IE 2341 H1	3.95	3.42	2.75	2	280	3850	2266	11,3	2.19	9.1	4,7
	IE 2351 H1	4.12	3.72	3.4	2	280	3855	2269	10,8	27.4	11.4	6,2
	IE 3341 H1	4.83	4.11	3.53	3	420	6150	3619	11,3	32.8	13.7	6,7
	IE 3351 H1	5.51	4.95	4.1	3	420	6152	3620	10,8	41	17.1	8,9
زیر صفر	IE 1341 L1	2.56	1.91	1.43	1	140	1990	1171	11,8	7.7	4.6	2,9
	IE 1351 L1	3.2	2.52	1.81	1	140	1995	1174	11,3	9.6	5.7	3,8



MANI  
BROUDAT

	IE 2341 L1	3.51	2.9	2.32	2	280	3850	2266	11,8	15.3	9.1	4,7
	IE 2351 L1	3.7	3.2	2.39	2	280	3855	2269	11,3	19.2	11.4	6,2
	IE 3341 L1	4.2	3.58	3.23	3	420	6150	3619	11,8	23	13.7	6,7
	IE 3351 L1	4.92	4.15	3.52	3	420	6152	3620	11,3	28.7	17.1	8,9
(F.S: 8)	IE 1341 D1	2.3	1.96	1.5	1	140	1990	1171	11,0	3.8	4.6	2,9
	IE 1351 D1	2.45	2.15	1.73	1	140	1995	1174	10,6	4.8	5.7	3,8
	IE 2341 D1	2.6	2.25	1.82	2	280	3850	2266	11,7	7.7	9.1	4,7
	IE 2351 D1	3	2.45	2.15	2	280	3855	2269	10,6	9.6	11.4	6,2
	IE 3341 D1	3.3	2.73	2.26	3	420	6150	3619	11,7	11.5	13.7	6,7
	IE 3351 D1	3.5	2.9	2.71	3	420	6152	3620	10,6	14.4	17.1	8,9

## 500 mm اوپراتور با فن

نوع دستگاه بر اساس تراکم فن	مدل	ظرفیت (R22)			مشخصات فن					مشخصات کویل		المنت برفک زدا
		SC1	SC2	SC3	تعداد	توان	هوادهی		پرتاب هوا	سطح انتقال حرارت	حجم کل کویل	توان
		kw	kw	kw		W	m <sup>3</sup> /h	cfm	m	m <sup>2</sup>	dm <sup>3</sup>	
صفر بالایی (F.S: 4.2)	IE 2541 CL3	16.6	13.4	9.73	2	760	10300	6062.3	23.2	54.9	22.9	10
	IE 2551 CL3	19.2	16.5	11.74	2	760	9600	5650	24.0	68.6	28.7	10
	IE 2561 CL3	20.7	18.72	13.39	2	760	8900	5238.6	23.3	82.3	34.4	12
	IE 2581 CL3	21.22	20.3	14.33	2	760	7900	4649.2	23.2	109.8	45.9	12
	IE 3561 CL3	27.8	25.48	18.25	3	1140	13350	7857.5	23.3	123.5	51.6	14.4
	IE 3581 CL3	34.4	26.55	19.55	3	1140	11850	6974.1	23.2	164.6	68.8	14.4
	IE 4561 CL3	40.7	33.34	24.11	4	1520	17800	10477	24.0	164.6	68.8	18
	IE 4581 CL3	51.1	39.08	27.69	4	1520	15800	9300	23.2	219.5	91.7	18
	IE 5561 CL3	54.1	45.15	31.7	5	1900	22250	13095	24.0	205.8	86.0	24
	IE 5581 CL3	67.7	50.15	35	5	1900	19750	11624	23.2	274.4	114.6	24
صفر زیر (F.S: 6)	IE 2541 CL3	15.5	12.3	8.63	2	760	10300	6062.3	24.7	38.4	22.9	10
	IE 2551 CL3	18.1	15.4	10.64	2	760	9600	5650	24.5	48.0	28.7	10
	IE 2561 CL3	19.6	17.62	12.29	2	760	8900	5238.6	24.5	57.6	34.4	12
	IE 2581 CL3	20.12	19.2	13.23	2	760	7900	4649.2	24.5	76.8	45.9	12
	IE 3561 CL3	26.7	24.38	17.15	3	1140	13350	7857.5	25.5	86.4	51.6	14.4
	IE 3581 CL3	33.3	25.45	18.45	3	1140	11850	6974.1	24.7	115.3	68.8	14.4
	IE 4561 CL3	39.6	32.24	23.01	4	1520	17800	10477	25.5	115.3	68.8	18
	IE 4581 CL3	50.0	37.98	26.59	4	1520	15800	9300	24.7	153.7	91.7	18
	IE 5561 CL3	53.0	44.05	30.6	5	1900	22250	13095	25.5	144.1	86.0	24
	IE 5581 CL3	66.6	49.05	33.9	5	1900	19750	11624	24.7	192.1	114.6	24
(F.S:8)	IE 2541 CL3	14.4	11.2	7.5	1	760	10300	6062.3	24.7	19.2	22.9	10
	IE 2551 CL3	17	14.3	9.54	2	760	9600	5650	24.5	24.0	28.7	10
	IE 2561 CL3	18.5	16.52	11.19	2	760	8900	5238.6	24.5	28.8	34.4	12



MANI  
BROUDAT

IE 2581 CL3	19.02	18.1	12.13	2	760	7900	4649.2	24.5	38.4	45.9	12
IE 3561 CL3	25.51	23.23	16.05	2	1140	13350	7857.5	25.5	43.2	51.6	14.4
IE 3581 CL3	32.2	435	17.35	2	1140	11850	6974.1	24.7	57.6	68.8	14.4
IE 4561 CL3	38.5	31.14	21.91	3	1520	17800	10477	25.5	57.6	68.8	18
IE 4581 CL3	48.9	36.88	25.49	3	1520	15800	9300	24.7	76.8	91.7	18
IE 5561 CL3	51.9	42.95	29.5	4	1900	22250	13095	25.5	72.0	86.0	24
IE 5581 CL3	65.5	47.95	32.8	4	1900	19750	11624	24.7	96.0	114.6	24

### شرایط طراحی بر اساس استاندارد EN328

شرایط استاندارد	دمای اتاق (°C)	دمای اویراتور (°C)
SC1	10	0
SC2	0	-8
SC3	-18	-25
SC4	-25	-31
SC5	-35	-40

### جدول ضرایب تصحیح جهت انتخاب مدل

جدول ضریب تصحیح دما

fl	ضریب تصحیح دما											
	دمای اتاق (°C)											
		-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15
$\Delta T$	5	1.92	1.89	1.85	1.82	1.75	1.69	1.67	1.61	1.39	1.37	1.19
	6	1.59	1.54	1.52	1.49	1.43	1.41	1.39	1.21	1.16	1.14	1.12
	7			1.3	1.27	1.23	1,2	1,18	1,15	0,99	0,97	0,96



MANI  
BROUDAT

8			1.15	1.12	1.08	1,05	1,03	1	0,86	0,83	0,82
9				1,01	0096	0094	0091	0089	0077	0074	0073
10					0086	0085	0083	008	0069	0068	0067
11						0.77	0,75	0,72	0,63	0,6	0,59
12						0.71	0.69	0.65	0.7	0.55	0.54
13							0.66	0.62	0.54	0.53	0.52
14							0.64	0.6	0.52	0.51	0.5

جدول ضريب تصحيح مبرد

ضريب تصحيح جنس فين f3		
الومينيوم	الومينيوم پوشش دار	مسی
1	1.03	0.97

جدول ضريب تصحيح جنس فين

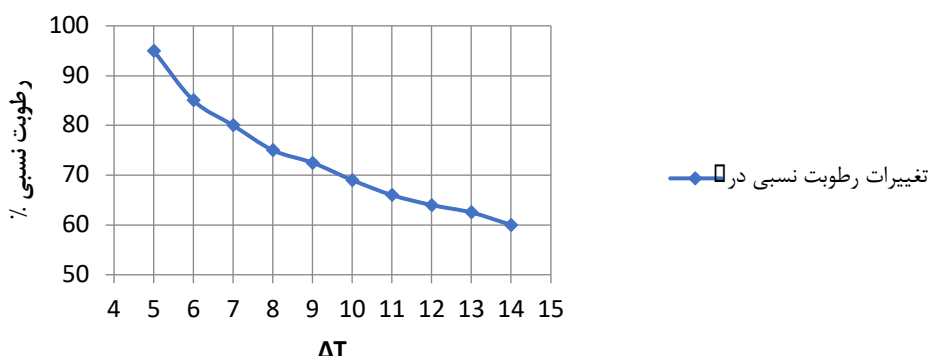
ضريب تصحيح مبرد f2				
R-134a	R-22	R-507	R-404a	R-407 c
1.03	1	0.97	0.97	0.95





## تغییرات رطوبت نسبی بر اساس $\Delta T$

### تغییرات رطوبت نسبی در محیط بر اساس $\Delta T$



### روش انتخاب

محاسبات بر اساس میرد R-22 و دمای اواپراتور 8- درجه سانتی‌گراد و دمای اتاق 0 درجه سانتی‌گراد انجام شده است و برای رسیدن به انتخاب صحیح باید مراحل زیر را طی کرد:

$$f_3 * f_2 * f_1 * \text{ظرفیت مورد نیاز} = \text{ظرفیت داده شده در جدول}$$

با داشتن ظرفیت داده شده در جدول می‌توان از ستون مربوط به شرایط SC2 مدل مناسب را انتخاب کرد.

### مثال

ظرفیت مورد نیاز : 11.5 KW

میرد: R-404A

دمای اتاق: 15 oC-

دمای اواپراتور: 22 Oc-

جنس فین: آلومینیوم روکش دار

### گام اول:

سیستم زیر صفر است پس باید یونیت مدل L انتخاب گردد.

### گام دوم:

$$\Delta T = -15 - (-22) = 7 \implies f_1 = 1.23$$

### گام سوم:

$$R-404 A \implies f_2 = 0.97$$



MANI  
BROUDAT

گام چهارم:

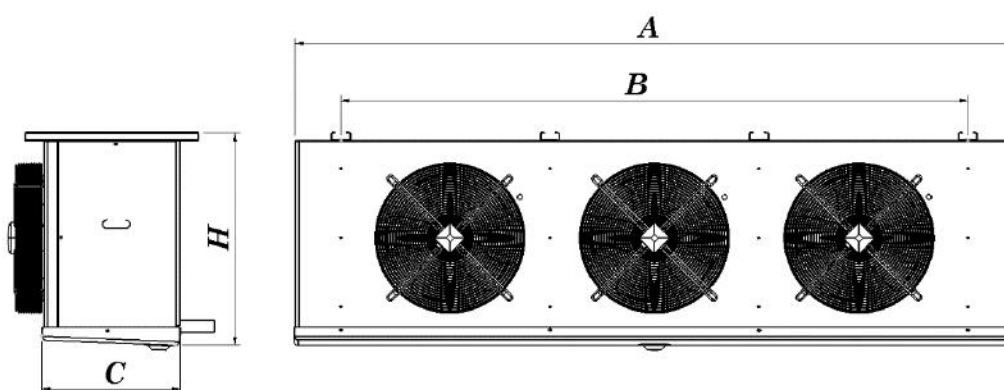
فین آلومینیومی روکش دار ==>  $f3 = 1.03$

گام پنجم:

$Q = 11.5 * 1.23 * 0.97 * 1.03 = 14.2 \text{ kw} ==>$

پس یونیت IE 3561 CL3 انتخاب میگردد

ابعاد و اندازه



Model	Dimensions				
	A	B	C	H	W
IE 1341 H1	830	500	350	489	530
IE 1351 H1	830	500	350	489	530
IE 2341 H1	1300	970	350	489	530
IE 2351 H1	1300	970	350	489	530
IE 3341 H1	1770	1440	350	489	530
IE 3351 H1	1770	1440	350	489	530
IE 1451 H1	910	580	394	486	530
IE 2431 H1	1460	1130	394	586	530
IE 2441 H1	1460	1130	394	586	530
IE 2451 H1	1460	1130	394	586	530
IE 3441 H1	2010	1680	394	586	530
IE 3451 H1	2010	1680	394	586	530
IE 4441 H1	2560	2230	394	586	530
IE 2541 CL3	1860	1530	493	744	630
IE 2551 CL3	1860	1530	493	744	630
IE 2561 CL3	1860	1530	493	744	630
IE 2581 CL3	1860	1530	493	744	630



MANI  
BROUDAT

IE 3561 CL3	2615	2280	493	744	630
IE 3581 CL3	2615	2280	493	744	630
IE 4561 CL3	3360	3030	493	744	630
IE 4581 CL3	3360	3030	493	744	630
IE 5561 CL3	4110	3780	493	744	630
IE 5581 CL3	4110	3780	493	744	630

## راهنمای نصب

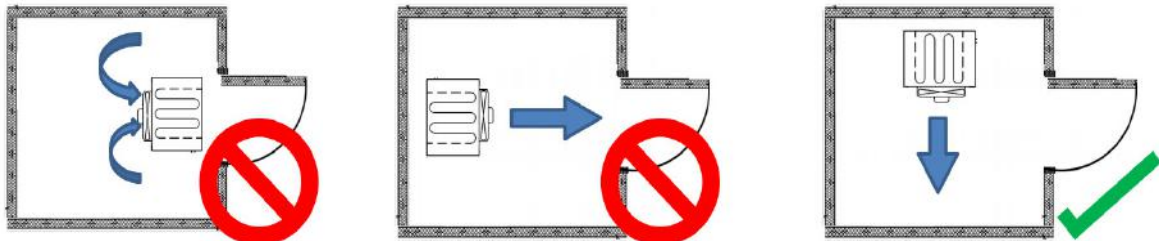
### دریافت و بازدید

تمامی دستگاه‌ها در داخل کارخانه تست و کاملاً با احتیاط و با کیفیت بالا سرهم می‌شوند. دستگاه‌ها برای سهولت در حمل و نقل، اشغال فضای کمتر و در صورت نیاز در محل پروژه جمع می‌شوند. بعد از دریافت دستگاه به دقت بازدید گردد تا اگر آسیبی به دستگاه وارد آمده بود رفع گردد. بسته‌بندی آسیب دیده، باز شده یا پنل‌های آسیب‌دیده باید بازدید و فوراً به باربری اعلام گردد. هر گونه کمبود اجزا یا آسیب‌دیدگی دستگاه بعد از باز کردن بسته‌بندی را در مدت اعلام‌شده فوراً اطلاع دهید. تمامی مدارها بایستی بازرسی گردد تا دچار نشتی احتمالی در هنگام حمل و نقل نگردیده باشند. اگر کویل تحت فشار نبود احتمالاً در حمل و نقل دچار آسیب‌دیدگی شده است. تمامی کویل‌ها باید با نیتروژن تست گردیده باشند و تحت فشار باشند تا از عدم وجود نشتی اطمینان حاصل گردد. از تمامی قسمت‌های آسیب‌دیده عکس بگیرید. می‌توانید تمامی قسمت‌های آسیب‌دیده را گزارش کنید. لیست آیتم‌های دریافتی را با آیتم‌های خریداری شده و ارسالی چک کنید و در صورت نقصان اطلاع دهید. دستگاه‌ها بایستی حتماً با لیفتراک حمل گردد و بازوهای لیفتراک در مرکز دستگاه قرار گیرد. بازوهای لیفتراک نباید ارتباط مستقیم با بدنه دستگاه داشته باشند. دستگاه‌ها برای استفاده داخل اتاق (indoor) طراحی و ساخته شده‌اند. برای جلوگیری از آسیب دستگاه به دلیل گرد و خاک و عناصر مختلف، یونیت‌هایی که در حال کار کردن نیستند را در جای تمیز و خشک و دور از ادوات دیگر که موجب آسیب زدن به آن می‌شوند، نگهداری کنید. دستگاه‌ها تا هنگامی که نصب گردند باید بر روی تجهیزات فرستاده شده از کارخانه سوار باشند.



## محل پیشنهاد شده برای نصب دستگاه ها

- یونیت‌ها مستقیماً روبروی درب ورودی نصب نگردد و تا حد امکان باید دور از محل‌هایی باشد که هوای فیلتر نشده وارد آن می‌شود.
- محل نصب باید جوری انتخاب شود که هوای خروجی از دستگاه‌ها تمامی اتاق را پوشش دهد.
- یونیت‌ها باید حداقل به اندازه ۸۰٪ ارتفاع آنها از دیوار فاصله داشته باشند تا دیوارها مانع جریان یافتن درست هوا نشوند
- محل دستگاه‌ها باید جوری انتخاب شوند که قفسه‌ها و روشنایی‌ها و ... مانع خروج هوا نشوند. راندمان یونیت‌ها در ارتباط مستقیم با کیفیت و دبی حجمی هوای عبوری از میان کوپل و دمای هوای ورودی به آنها است. اگر به هر کدام از این موارد آسیبی وارد شود عملکرد دستگاه به شدت تحت تاثیر قرار می‌گیرد.
- در خروجی و ورودی هیچ کدام از یونیت‌ها نباید کانال نصب گردد مگر اینکه تمامی افت فشارها مد نظر قرار گرفته باشند و طراحی بر اساس افت فشارهای جدید دوباره انجام پذیرد.
- در انتخاب محل قرار گیری یونیت‌ها به محل نصب کمپرسور نیز باید توجه شود تا کوتاه‌ترین طول مسیر لوله کشی انتخاب گردد.
- محل قرار گیری یونیت‌ها باید جوری انتخاب شود تا کوتاه‌ترین مسیر برای لوله کشی آب‌کنندانس و برفک‌های آب‌شده را داشته باشیم.
- اندازه و فرم اتاق در انتخاب تعداد و نوع یونیت‌ها موثر است.
- جهت امور تعمیراتی و نگهداری باید دسترسی‌های لازم از پشت، پایین و مقابل در نظر گرفته شود. حداقل ۳ft (۱ متر) برای دسترسی از جلو و کنار دستگاه کافی است. حداقل به اندازه ۸۰٪ ارتفاع دستگاه نیز بایستی از پشت با دیوار فاصله در نظر گرفت. فاصله کف دستگاه تا کف باید حداقل به اندازه پهنای دستگاه باشد.
- یونیت‌هایی که مجهز به المنت الکتریکی جهت برفک‌زدایی هستند باید به اندازه‌ای فاصله از دیوار داشته باشند که بتوان به راحتی المنت‌ها را از آن خارج کرد.
- نصاب موظف است عملکرد مطلوب دستگاه و جریان یافتن درست هوا را بعد از نصب تست کند.



## نصب دستگاه

تمامی یونیت‌ها را می‌توان با میله رزوه دار و رول بولت به سازه فولادی یا سقف بالای دستگاه وصل کرد. باید توجه کرد که دستگاه در ارتفاع مناسبی نصب گردد تا براحتی بتوان آب حاصل از کندانس و برفک‌زدایی را تخلیه کرد. سقف یا سازه فولادی که دستگاه را از آن آویزان می‌کنیم بایستی مقاومت کافی جهت تحمل وزن دستگاه را داشته باشد. تمامی سوراخ‌های ایجاد شده بر روی دستگاه جهت نصب آن بایستی مورد استفاده قرار گیرد. در بعضی موارد نیاز به ساپورت‌هایی جهت دفع لرزش می‌باشد. اگر بخواهیم دستگاه را زمینی نصب کنیم باید آن را بر روی شاسی قرار داده و شاسی را به ساختار فولادی یا شبیه آن بولت کرده یا جوش دهیم. اطمینان حاصل کنید که دستگاه ارتفاع لازم از زمین را داشته باشد.

## لوله کشی

- سایز لوله‌های مسی باید درست انتخاب شده باشد.
- پس از جوشکاری (لحیم کاری) با نیتروژن داخل لوله را تمیز کنید و بقایای لحیم کاری را خارج کنید. برای مسیرهای لوله کشی عمل تمیز کاری بایستی برای هر ۱۰ متر جداگانه انجام شود.
- باید لوله‌ها در هنگام نصب طوری تنظیم گردند که بعد از نصب دچار افت شدید نباشند.
- عایق کاری باید به درستی انجام شود تا مانع از تعرق و افت راندمان دستگاه شود.
- اگر کندانسور بیش از ۳ متر بالاتر از اواپراتور قرار داشت بایستی تله U شکل برای آن اجرا شود.
- هر تله U برای ۳ متر ارتفاع تعبیه می‌گردد.

## لوله کشی جهت برفک‌زدایی و آب کندانسور

لوله کشی آب کندانس باید حداقل طول را در مجاورت فضای سرد داشته باشد و جهت جلوگیری از ورود بوی بد، گرد و خاک فضای بیرون و گرمای هوای بیرون به داخل اتاق برای آن باید گلوبی U شکل در نظر گرفت. اگر چند یونیت داشته باشیم و بخواهیم لوله‌های کندانس آن‌را به هم متصل کنیم ممکن است برای سیستم ایجاد مشکل کند. در سیستم‌های زیر صفر وجود یخ در سینی تخلیه ممکن است باعث برگشت آب کندانس به داخل دستگاه شود. یخ‌ها در خروجی لوله تخلیه گیر میکنند و باعث جلوگیری از تخلیه آب کندانس می‌شود. به همین دلیل گلوبی U شکل باید خارج از دستگاه و در منطقه گرم نصب گردد. اگر گلوبی در محلی است که دمای آن به زیر دمای انجماد نمی‌رسد نیازی به گرم شدن ندارد و اگر گلوبی در جایی قرار دارد که دمای آن پایین تر از ۳۴ درجه فارنهایت می‌باشد نیاز به هیتر جهت آب کردن یخ‌های احتمالی دارد. المنت‌های سینی بایستی به صورت پیوسته روشن شود.

## سیم کشی برق

تمامی سیم‌کشی‌های دستگاه‌ها باید بر طبق نقشه‌ها و اطلاعات موجود بر روی دستگاه‌ها باشد و در هنگام سیم‌کشی و کابل‌کشی باید به پلاک دستگاه‌ها توجه کرد. تمامی اجزای الکتریکی شامل کلیدهای قطع و وصل، فیوزهای قطع و وصل، کنتاکتورها و رله‌ها و تمامی سایز بندی‌های کابل‌ها و سیم‌ها باید بر اساس استانداردهای بین‌المللی و محلی نصب و متصل گردند. در نقشه‌های

سیم کشی ارائه شده آمپر طراحی موتور و محافظ‌های مورد نیاز جهت فیوزهای قطع و وصل و رله‌های دمایی و ... لحاظ شده است.

محافظ موتور و سائز سیم و کابل‌ها باید طوری انتخاب شوند که با افزایش آمپر موتور جهت کاهش دما و افزایش دبی حجمی هوا آسیبی نبیند (جدول زیر را مشاهده فرمایید)

دمای اتاق (°F)	40	30	20	10	0	-10	-20	-30	-40
ضریب تصحیح آمپر	1,06	1,09	1,11	1,13	1,15	1,18	1,21	1,24	1,27

قبل از راه‌اندازی تمامی اتصالات برقی شامل ترمینال‌ها (ممکن است در اثر لرزش هنگام حمل و نقل سیم‌ها از آن جدا شوند) را چک کنید. تمامی یونیت‌ها دارای جعبه تقسیم هستند که اتصالات و سیم‌کشی‌ها به آن منتهی می‌شوند. می‌توان به درخواست مشتری کلید قطع و وصل اصلی را در جعبه تقسیم این یونیت‌ها تعبیه کرد.

### وکیوم و شارژ سیستم

بعد از تمیز کردن سیستم با نیتروژن پروسه وکیوم کردن را تا ۱ ساعت ادامه دهید و در همین حین برای بررسی نشتی به آن توجه کنید.

- پلاک دستگاه را برای اطمینان از نوع مبرد چک کنید.
- سیستم را با توجه به مبرد و وزن تخمین زده شده شارژ کنید.

### قبل از استارت

- تمامی اتصالات الکتریکی و خطوط مبرد چک شود.
- مطمئن شوید که ولتاژ ورودی با ولتاژ ذکر شده در پلاک دستگاه یکی باشد.
- اطمینان حاصل کنید که تمامی اتصالات بر اساس استاندارد متصل شده اند.
- مطمئن شوید دستگاه کاملاً مهار شده و به خوبی روی نگهدارنده‌ها قرار گرفته باشد و همچنین فاصله از زمین رعایت شده است.
- تمامی پیچ و مهره‌ها و نگهدارنده‌های فن‌ها و الکتروموتورها چک شود.
- مطمئن شوید که تمامی شیرهای سرویس در خط مایع و خط مکش و خط تغذیه گاز باز باشند.
- از اتصال صحیح خط آب کندانس اطمینان حاصل شود.
- عملکرد المنت سینی و گرم کن خط تخلیه آب کندانس چک شود.

### بعد از استارت

- جهت چرخش پروانه تمامی فن‌ها چک شود.

- در ابتدای شروع به کار دستگاه، به دلیل وجود رطوبت در اتاق ممکن است برفک باعث گرفتگی بین فین‌ها و دستگاه شود به همین دلیل نیاز است که به صورت دستی برفک‌زدایی کنیم.
- درست بودن مبرد داخل سیستم را چک کنید.
- کاهش فشار تا کمتر از فشار نرمال خط مکش بعد از گذشت مدت کمی از استارت دستگاه ممکن است به کمپرسور آسیب جدی بزند. به همین منظور فشارها چک شود.
- سینی تخلیه و خط تخلیه آب کندانس را چک کنید.
- شیر انبساط را چک کنید تا بر روی سوپر هیت درست تنظیم شده باشد.
- تمامی کنترل‌های قابل تنظیم بایستی چک شود تا به شرایط مطلوب برسیم.

#### مشاهده و ثبت :

- سیستم را روشن کنید
- تاخیر در زدن کلید روشن تا روشن شدن کمپرسور را مشاهده و چک کنید.
- وجود صداهای غیر عادی و لرزش و بوی سوختگی را چک کنید.
- ولتاژ، آمپر و همچنین زمان و دمای اتاق را در بازه ۱ ساعت اول روشن شدن دستگاه را یادداشت کنید.
- دمای اتاق حداکثر در مدت زمان یک ساعت باید به دمای دلخواه برسد که این موضوع باید چک شود.

#### فشار پیشنهادی جهت گاز داغ (خط مکش)

فشار گاز داغ در خط مکش باید مطابق با جدول زیر باشد:

مبرد	فشار مورد نیاز در اواپراتور
R-22	90 - 110 psig [~6 - 7.5 bar]
R-404a	115 - 140 psig [~8 - 9.5 bar]
R-507A	115 - 140 psig [~8 - 9.5 bar]
R-134a	50 - 65 psig [~3.5 - 4.5 bar]
R-410a	155 - 185 psig [~10.5 - 12.5 bar]


#### اطلاعات مورد نیاز جهت سرویس

در مورد دستگاه‌ها، قبل از تماس موارد زیر را یادداشت فرمایید:



اطلاعات روی پلاک دستگاه‌ها، تاریخ ساخت، فاکتور خرید، مدل دستگاه و کاربری

در جداول زیر شرایط کارکرد برخی از کمپرسورها با توجه به بازه‌های مختلف دمایی آورده شده است.

Compressor Brand	Compressor Model	Condensing Temp (°C)	Cooling Capacity (R22)									
			Evaporating Temp (°C)									
			-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10
	2GES-2Y-40S*	40	1.13	1.51	1.96	2.49	3.13	3.88	4.76	5.78	6.96	8.38
		45	1.01	1.37	1.8	2.3	2.9	3.62	4.45	5.42	6.53	7.81
		50	0.9	1.24	1.65	2.12	2.68	3.36	4.15	5.07	6.13	7.34
		55			1.51	1.95	2.48	3.11	3.86	4.73	5.74	6.9
	2FES-3Y-40S*	40	1.39	1.85	2.4	3.05	3.84	4.78	5.88	7.16	8.64	10.35
		45	1.25	1.68	2.2	2.81	3.55	4.43	5.48	6.69	8.1	9.72
		50	1.11	1.51	2	2.57	3.25	4.09	5.07	6.22	7.56	9.09
		55			1.8	2.34	2.98	3.75	4.68	5.76	7.02	8.47
	2CES-4Y-40S*	40	2.43	3.3	4.33	5.55	7.01	8.74	10.75	13.1	15.79	18.88
		45	2.2	3.03	4.01	5.16	6.552	8.16	10.08	12.3	14.86	17.8
		50	2	2.78	3.71	4.79	6.07	7.62	9.43	11.54	13.97	16.76
		55			3.43	4.46	5.65	7.11	8.82	10.81	13.11	15.75
	4FES-5Y-40S*	40	2.41	3.35	4.47	5.8	7.4	9.31	11.54	14.12	17.13	20.6
		45	2.14	3.03	4.08	5.34	6.83	8.63	10.75	13.21	16.05	19.32
		50	1.9	2.73	3.73	4.91	6.3	8	9.99	12.32	15.02	18.12
		55			3.4	4.56	5.81	7.4	9.28	11.47	14.02	16.95
	4EES-6Y-40S*	40	3.14	4.32	5.74	7.42	9.44	11.85	14.66	17.93	21.7	26
		45	2.8	3.92	5.26	6.84	8.73	11.01	13.67	16.77	20.4	24.5
		50	2.5	3.56	4.81	6.31	8.05	10.21	12.73	15.66	19.06	23
		55			4.41	5.81	7.46	9.46	11.84	14.6	17.81	21.5
4DES-7Y-40S*	40	3.84	5.25	6.93	7.92	11.32	14.17	17.5	21.4	25.8	30.9	
	45	3.45	4.78	6.37	8.25	10.49	13.18	16.34	20	24.3	29.1	
	50	3.1	4.35	5.85	7.62	9.71	12.25	15.23	18.71	22.7	27.4	
	55			5.38	7.05	9	11.38	14.19	17.47	21.4	25.6	
4CES-9Y-40S*	40	4.9	6.62	8.67	11.09	14	17.46	21.5	26.2	31.6	37.8	
	45	4.44	6.06	8	10.29	13.02	16.29	20.1	24.6	29.7	35.6	
	50	4.02	5.56	7.39	9.55	12.09	15.18	18.81	23	27.9	33.5	
	55			6.83	8.86	11.24	14.14	17.56	21.5	26.2	31.5	
4VES-10Y-40P*	40		6.42	8.74	11.45	14.77	18.67	23.2	28.5	34.6	41.6	
	45			7.96	10.56	13.66	17.38	21.7	26.8	32.6	39.4	
	50			7.19	9.66	12.56	16.1	19.86	25.1	30.7	37.1	
	55				8.76	11.5	14.84	18.87	23.4	28.7	34.9	
4TES-12Y-40P*	40		7.79	10.72	14	17.93	22.6	28	34.3	41.6	49.9	
	45			9.81	12.93	16.63	21.1	26.3	32.2	39.3	47.3	
	50			8.91	11.86	15.34	19.57	24.5	30.3	37	44.7	
	55				10.82	14.1	18.09	22.8	28.3	34.7	42	
4PES-15Y-40P*	40		8.73	11.96	15.78	20.4	25.8	32.1	39.5	48	57.8	
	45			10.86	14.48	18.79	24	30	37.1	45.3	54.6	
	50			9.77	13.2	17.25	22.2	27.9	34.7	42.5	51.5	
	55				11.94	15.75	20.4	25.9	32.3	39.7	46.1	
4NES-20Y-40P*	40		10.59	14.36	18.81	24.1	30.5	37.9	46.4	56.3	67.6	
	45			13.11	17.34	22.4	28.4	35.5	43.7	53.2	64	
	50			11.87	15.87	20.6	26.3	33.1	40.9	50	60.4	
	55				14.45	18.9	24.3	30.7	38.2	45.1	56.8	
4JE-22Y-40P*	40		11.92	16.18	21.2	27.2	34.4	42.7	52.4	63.5	76.3	
	45			14.8	19.6	25.2	32	40	49.3	60	72.2	
	50			13.36	17.9	23.2	29.7	34.3	46.2	56.4	68.2	
	55				16.27	21.3	27.4	34.6	43.1	52.8	64.1	
4HE-25Y-40P*	40		14.5	19.5	25.4	32.4	40.7	50.4	61.7	74.6	89.5	
	45			17.9	23.5	30.1	38	47.3	58.1	70.6	84.8	
	50			16.3	21.6	27.8	35	44.2	54.6	66.5	80.2	
	55				19.8	25.6	32.8	41.2	51	62.4	75.5	
4GE-30Y-40P*	40		17.11	22.6	29.6	37.7	47.3	58.4	71.4	86.3	103.3	
	45			21	27.5	35.1	44.2	54.9	67.3	81.6	98	
	50			19.24	25.3	32.5	41.2	51.4	63.3	77	92.7	
	55				23.3	30	38.3	48	59.3	72.4	87.4	



MANI  
BROUDAT



Compressor Brand	Compressor Model	Condensing Temp (°C)	power input (R22)									
			Evaporating Temp (°C)									
			-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10
Pitzer	2GES-2Y-40S*	40	0.91	1.07	1.21	1.34	1.46	1.55	1.64	1.7	1.75	1.77
		45	0.91	1.09	1.25	1.4	1.53	1.65	1.76	1.85	1.92	1.97
		50	0.91	1.1	1.28	1.45	1.6	1.75	1.87	1.98	2.08	2.15
		55			1.31	1.5	1.67	1.83	1.98	2.11	2.23	2.33
	2FES-3Y-40S*	40	1.14	1.31	1.47	1.62	1.75	1.88	1.98	2.08	2.16	2.23
		45	1.14	1.34	1.52	1.69	1.86	2	2.14	2.26	2.37	2.47
		50	1.13	1.35	1.57	1.76	1.95	2.13	2.29	2.44	2.58	2.7
		55			1.61	1.83	2.04	2.25	2.44	2.61	2.78	2.93
	2CES-4Y-40S*	40	1.78	2.09	2.4	2.69	2.95	3.19	3.39	3.55	3.36	3.71
		45	1.83	2.17	2.5	2.82	3.12	3.4	3.65	3.85	4.01	4.11
		50	1.88	2.25	2.61	2.96	3.3	3.61	3.9	4.14	4.35	4.5
		55			2.72	3.1	3.47	3.82	4.14	4.44	4.69	4.89
4FES-5Y-40S*	40	1.78	2.13	2.47	2.8	3.1	3.37	3.6	3.78	3.9	3.97	
	45	1.79	2.17	2.55	2.91	3.25	3.56	3.83	4.06	4.24	4.36	
	50	1.81	2.21	2.62	3.01	3.39	3.74	4.06	4.34	4.57	4.75	
	55			2.69	3.12	3.53	3.92	4.28	4.6	4.88	5.11	
4EES-6Y-40S*	40	2.27	2.71	3.14	3.56	3.94	4.29	4.58	4.81	4.97	5.05	
	45	2.3	2.77	3.25	3.71	4.14	4.54	4.9	5.2	5.43	5.59	
	50	2.33	2.84	3.36	3.86	4.34	4.8	5.21	5.57	5.87	6.1	
	55			3.47	4.01	4.54	5.05	5.51	5.94	6.3	6.6	
4DES-7Y-40S*	40	2.77	3.28	3.78	4.25	4.69	5.09	5.42	5.63	5.86	5.95	
	45	2.83	3.37	3.92	4.44	4.94	5.4	5.8	6.14	6.4	6.57	
	50	2.89	3.47	4.06	4.64	5.19	5.7	6.17	6.58	6.92	7.18	
	55			4.21	4.83	5.43	6.01	6.54	7.02	7.43	7.76	
4CES-9Y-40S*	40	3.49	4.1	4.7	5.28	5.82	6.3	6.71	7.03	7.24	7.34	
	45	3.59	4.25	4.91	5.55	6.16	6.72	7.22	7.63	7.95	8.16	
	50	3.7	4.41	5.12	5.82	6.5	7.14	7.72	8.23	8.65	8.96	
	55			5.34	6.1	6.85	7.56	8.22	8.82	9.34	9.76	
4VES-10Y-40P*	40		3.89	4.54	5.18	5.78	6.33	6.81	7.2	7.49	7.66	
	45			4.64	5.34	6.02	6.65	7.21	7.7	8.09	8.37	
	50			4.71	5.48	6.23	6.94	7.59	8.17	8.67	9.05	
	55				5.59	6.41	7.2	7.94	8.61	9.2	9.69	
4TES-12Y-40P*	40		4.81	5.59	6.35	7.07	7.73	8.31	8.78	9.12	9.32	
	45			5.74	6.58	7.39	8.15	8.83	9.42	9.89	10.22	
	50			5.86	6.78	7.68	8.54	9.33	10.03	10.62	11.08	
	55				6.96	7.94	8.89	9.79	10.6	11.31	11.89	
4PES-15Y-40P*	40		5.28	6.22	7.14	8	8.79	9.49	10.06	10.48	10.37	
	45			6.33	7.35	8.32	9.23	10.05	10.76	11.33	11.74	
	50			6.4	7.51	8.6	9.62	10.57	11.41	12.13	12.69	
	55				7.64	8.82	9.97	11.04	12.02	12.88	13.59	
4NES-20Y-40P*	40		6.38	7.44	8.47	9.45	10.34	11.2	11.76	12.23	12.5	
	45			7.62	8.76	9.86	10.88	11.81	12.6	13.24	13.69	
	50			7.76	9	10.22	11.38	12.45	13.4	14.2	14.83	
	55				9.21	10.54	11.83	13.04	14.15	15.11	15.91	
4JE-22Y-40P*	40		7.17	8.37	9.55	10.67	11.69	12.6	13.34	13.88	14.2	
	45			8.57	9.87	11.13	12.32	13.39	14.31	15.06	15.58	
	50			8.72	10.15	11.55	12.89	14.13	15.24	16.17	16.9	
	55				10.38	11.91	13.41	14.82	16.1	17.23	18.17	
4HE-25Y-40P*	40		8.78	10.14	11.47	12.73	13.88	14.89	15.71	16.31	16.65	
	45			10.44	11.91	13.33	14.66	15.86	16.89	17.71	18.28	
	50			10.71	12.31	13.89	15.39	16.78	18.01	19.05	19.85	
	55				12.67	14.39	16.06	17.64	19.08	20.3	21.4	
4GE-30Y-40P*	40		10.26	11.79	13.28	14.71	16.01	17.14	18.06	18.73	19.09	
	45			12.18	13.84	15.44	16.93	18.28	19.44	20.4	21	
	50			12.54	14.35	16.12	17.81	19.37	20.8	21.9	22.8	
	55				14.82	16.76	18.64	20.4	22	23.4	24.6	



Compressor Brand	Compressor Model	Condensing Temp (°C)	Cooling Capacity (R22)									
			Evaporating Temp (°C)									
			-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10
DKSJ-150*	40	0.95	1.27	1.68	2.16	22.73	3.39	4.13	4.97	4.9	6.93	
	45	0.86	1.16	1.55	2.01	2.55	3.17	3.87	4.66	5.55	6.52	
	50	0.77	1.06	1.42	1.85	2.36	2.94	3.61	4.36	5.19	6.12	
	55	0.69	0.96	1.29	1.7	2.17	2.72	3.35	4.06			
DKL-150*	40	1.08	1.46	1.91	2.46	3.1	3.85	4.73				
	45	0.98	1.33	1.76	2.28	2.89	3.61					
	50	0.87	1.21	1.61	2.1	2.68						
	55	0.77	1.08	1.47	1.93	2.48						
DLJ-201*	40	1.92	2.75	3.78	5.01							
	45	1.7	2.48	3.44	4.6							
	50	1.49	2.21	3.11	4.2							
	55	1.29	1.94	2.78	3.8							
DLE-201*	40	1.11	1.62	2.26	3.02	3.93	5.01	6.28	7.74	9.43	11.35	
	45	0.96	1.44	2.04	2.75	3.61	4.63	5.82	7.21	8.8	1.6	
	50	0.82	1.27	1.83	2.5	3.3	4.26	5.38	6.68	8.16	9.91	
	55		1.11	1.63	2.26	3.01	3.9	4.9	6.18	7.6		
DLL-301*	40	2.62	3.65	4.9	6.39	8.15						
	45	2.35	3.32	4.51	5.92							
	50	2.09	3	4.12	5.46							
	55	1.83	2.69	3.75	5.01							
DLSG-401*	40	3.64	4.95	6.48	8.18							
	45	3.33	4.57	6.01	7.63							
	50	3.02	4.19	5.55	7.08							
	55	2.71	3.81	5.09	6.54							
DLJ-301*	40	1.92	2.74	3.76	4.99	6.42	8.07	9.93	12	14.3	16.85	
	45	1.7	2.47	3.43	4.58	5.93	7.49	9.25	11.2	13.4	15.8	
	50	1.5	2.22	3.11	4.2	5.47	6.93	8.58	10.45	12.45	14.75	
	55	1.32	1.98	2.83	3.84	5.03	6.4	7.95	9.68			
D3DA-500 (DC)	40	4.61	6.23	8.17	10.45							
	45	4.19	5.73	7.57	9.74							
	50	3.75	5.2	6.93	8.98							
	55	3.29	4.65	6.27	8.17							
D3DC-750 (DC)	40	5.64	7.85	10	12.95							
	45	5.13	6.97	9.25	12.05							
	50	4.63	6.36	8.52	11.15							
	55	4.12	5.76	7.78								
DLL-401*	40	2.62	3.64	4.9	6.41	8.17	10.2	12.45	15.05	17.9	21	
	45	2.35	3.31	4.49	5.92	7.58	9.48	11.65	14.05	16.75	19.7	
	50	2.09	3	4.11	5.45	7.01	8.81	10.85	13.15	15.65	18.45	
	55	1.86	2.7	3.75	5.01	6.47	8.16	10.05	12.2	14.55		
D2DD-500	40			4.4	6.03	7.94	10.15	12.75	15.7	19.1	23	
	45				5.47	7.3	9.42	11.9	14.7	17.95	21.7	
	50				4.91	6.65	8.68	11.05	13.75	16.8	20.4	
	55					5.61	7.64	10.2	12.75	15.65	19.05	
D4DF-1000 (DC)	40	8.07	10.85	14.15	18.05							
	45	7.32	9.95	13.1	16.85							
	50	6.49	8.97	11.95	15.5							
	55	5.55	7.88	10.65	13.95							
D3DA-750	40				11.05	14.25	17.95	22.2	27.1	39.1	39.3	
	45				10.25	13.25	16.75	20.8	25.5	30.9	37	
	50				9.44	12.3	15.65	19.5	23.9	29	34.8	
	55					11.4	14.55	18.2	22.4	27.1	32.6	
D3DC-1000	40			10.2	13.35	17.05	21.3	26.3	32	38.7	46.2	
	45				12.4	15.9	19.95	24.7	30.1	36.4	43.5	
	50				11.45	14.8	18.65	23.1	28.2	34.1	40.8	
	55					13.75	17.35	21.5	26.4	31.8	38.2	
D4DL-1500 (DC)	40	12	15.7	19.9	24.4							
	45	11.1	14.7	18.75	23.2							
	50	10.1	13.6	17.5	21.8							
	55	9.07	12.4	16.2	20.3							
D4DT-2200 (DC)	40	14.4	18.6	23.5	29.2							
	45	13.25	17.25	22	27.5							
	50	12.05	15.9	20.4	25.7							
	55	10.75	14.45	18.8	23.8							
D6DL-2700	40	15.5	20.6	26.5	33.3							
	45	14.2	19.05	24.7	31.2							
	50	12.8	17.45	22.9	29.1							
	55	11.35	15.8	21	26.9							
D3DS-1500	40			14.4	18.35	23	28.4	34.7	41.9	40.2	59.7	
	45				17.25	21.6	26.8	32.7	39.6	47.4	56.4	
	50				16.1	20.3	25.2	30.8	37.2	44.6	53.2	
	55					19	23.6	28.9	35	41.8	49.9	
D4DA-2000	40			16.25	20.8	26.2	32.4	39.7	48	57.5	68.6	
	45				19.35	24.5	30.4	37.3	45.3	54.4	64.8	
	50				17.85	22.7	28.4	35	42.5	51.5	61.1	
	55					21	26.4	32.6	39.7	47.8	57.2	
D4DH-2500	40			21	26.7	33.3	41	49.9	60.2	72.1	85.6	
	45				25	31.3	38.6	47.1	56.9	68.2	81	
	50				23.3	29.3	36.2	44.3	53.6	64.1	76.4	
	55					27.2	33.8	41.4	50.2	60.1	71.7	



MANI  
BROUDAT


Compressor Brand	Compressor Model	Condensing Temp (°C)	power input (R22)									
			Evaporating Temp (°C)									
			-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10
DKSJ-150*	40	0.79	0.9	1.01	1.12	1.22	1.31	1.39	1.44	1.47	1.48	
	45	0.79	0.91	1.03	1.16	1.28	1.39	1.48	1.55	1.61	1.63	
	50	0.78	0.92	1.05	1.19	1.32	1.45	1.56	1.66	1.73	1.78	
	55	0.77	0.92	1.07	1.22	1.37	1.51	1.64	1.75			
	40	1.08	1.46	1.91	2.46	3.1	3.85	4.73				
	45	0.98	1.33	1.76	2.28	2.89	3.61					
	50	0.87	1.21	1.61	2.1	2.68						
	55	0.77	1.08	1.47	1.93	2.48						
	40	1.6	1.9	2.21	2.5							
	45	1.59	1.91	2.25	2.58							
50	1.57	1.91	2.27	2.63								
55	1.54	1.9	2.28	2.67								
40	1.11	1.62	2.26	3.02	3.93	5.01	6.28	2.24	2.31	2.43		
45	0.96	1.44	2.04	2.75	3.61	4.63	5.82	2.39	2.5	2.57		
50	0.82	1.27	1.83	2.5	3.3	4.26	5.38	2.52	2.67	2.78		
55		1.11	1.63	2.26	3.01	3.9	4.95	2.64	2.82			
40	2.62	3.65	4.9	6.39	8.15							
45	2.35	3.32	4.51	5.92								
50	2.09	3	4.12	5.46								
55	1.83	2.69	3.75	5.01								
40	3.64	4.96	6.48	8.18								
45	3.33	4.57	6.01	7.63								
50	3.02	4.19	5.55	7.08								
55	2.71	3.81	5.09	6.54								
40	1.58	1.88	2.19	2.49	2.77	3.01	3.22	3.37	3.45	3.46		
45	1.57	1.89	2.23	2.55	2.86	3.15	3.39	3.58	3.72	3.78		
50	1.55	1.9	2.25	2.61	2.95	3.26	3.55	3.78	3.96	4.08		
55	1.54	1.9	2.27	2.65	3.02	3.37	3.69	3.97				
40	3.39	3.96	4.51	5.03								
45	3.41	4.04	4.65	5.24								
50	3.4	4.08	4.75	5.41								
55	3.34	4.08	4.81	5.52								
40	4.04	4.72	5.4	6.09								
45	4.07	4.82	5.59	6.37								
50	4.06	4.89	5.75	6.62								
55	4.02	4.92	5.86	6.83								
40	2.02	2.35	2.69	3.03	3.35	3.65	3.91	4.12	4.27	4.34		
45	2.03	2.39	2.76	3.13	3.49	3.84	4.14	4.41	4.62	4.76		
50	2.04	2.42	2.82	3.22	3.62	4.01	4.37	4.69	4.96	5.16		
55	2.05	2.45	2.87	3.31	3.74	4.17	4.58	4.95	5.28			
40			2.44	2.79	3.11	3.39	3.63	3.8	3.9	3.93		
45				2.85	3.22	3.56	3.86	4.1	4.27	4.38		
50				2.89	3.32	3.71	4.07	4.37	4.61	4.81		
55					3.39	3.84	4.25	4.63	4.94	5.21		
40	8.07	10.85	14.15	18.05								
45	7.32	9.95	13.1	16.85								
50	6.49	8.97	11.95	15.5								
55	5.55	7.88	10.65	13.95								
40			4.49	5.02	5.5	5.92	6.27	6.51	6.62	6.62		
45				5.19	5.74	6.25	6.68	7.03	7.25	7.93		
50				5.34	5.97	6.56	7.08	7.53	7.85	8.12		
55					6.19	6.85	7.46	8.01	8.43	8.82		
40			5.3	5.91	6.48	6.97	7.37	7.67	7.81	7.84		
45				6.16	6.8	7.39	7.9	8.31	8.57	8.75		
50				6.39	7.11	7.79	8.4	8.92	9.3	9.62		
55					7.42	8.17	8.88	9.51	9.99	10.45		
40	8.45	9.76	11	12.15								
45	8.68	10.1	11.5	12.57								
50	8.84	10.4	11.9	13.3								
55	8.93	10.6	12.25	13.8								
40	10	11.45	12.9	14.3								
45	10.25	11.85	13.45	15.05								
50	10.45	12.15	13.9	15.7								
55	10.55	12.4	14.35	16.35								


**Copeland**  
 brand products



**MANI  
BROUDAT**

	D6DL-2700	40	11.8	13.65	15.4	17						
		45	12	14.1	16.05	17.9						
		50	12.05	14.35	16.6	18.7						
		55	12	14.55	17	19.35						
	D3DS-1500	40			7.4	8.15	8.84	9.46	9.98	10.35	10.6	10.65
		45				8.53	9.33	10.05	10.7	11.25	11.6	11.9
		50				8.9	9.8	10.65	11.4	12.1	12.6	13.05
		55					10.25	11.2	12.1	12.9	13.55	14.15
	D4DA-2000	40			16.25	20.8	26.2	32.4	39.7	48	11.55	12.05
		45				19.35	24.5	30.4	37.3	45.3	13	13.35
		50				17.85	22.7	28.4	35	42.5	14.05	14.6
		55					21	26.4	32.6	39.7	15.1	1.8
D4DH-2500	40			10.35	11.5	12.6	13.35	14.45	15.15	15.6	15.9	
	45				12.1	13.35	14.45	15.5	16.35	17	17.55	
	50				12.7	14.05	15.3	16.5	17.55	18.4	19.15	
	55					14.7	16.1	17.45	18.7	19.65	20.6	

Compressor Brand	Compressor Model	Condensing Temp (°C)	Cooling Capacity (R22)									
			Evaporating Temp (°C)									
			-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10
	A05-4Y*	40	0.45	0.65	0.88	1.17	1.51	1.91	2.38	2.93	3.57	4.3
		45	0.4	0.58	0.81	1.07	1.9	1.77	2.21	2.73	3.333.1	4.02
		50	0.35	0.52	0.73	0.97	1.27	1.62	2.04	2.53	2.86	3.75
		55	0.3	0.46	0.65	0.88	1.15	1.48	1.87	2.33	4.98	3.48
	A1-6Y*	40	0.68	0.95	1.28	1.67	2.14	2.7	3.35	4.11	4.66	5.97
		45	0.6	0.86	1.17	1.54	1.98	2.5	3.12	3.83	4.34	5.16
		50	0.53	0.78	1.06	1.41	1.82	2.31	2.89	3.56	4.02	5.23
	A1.5-7Y*	40	0.96	1.33	1.76	2.27	2.87	3.57	4.4	5.36	6.08	7.71
		45	0.87	1.22	1.63	2.11	2.68	3.34	4.12	5.03	5.7	7.28
		50	0.77	1.11	1.5	1.95	2.48	3.11	3.85	4.71	5.31	6.84
	B1.5-9.1Y*	40	1.39	1.85	2.4	3.04	3.81	4.73	5.81	7.08	8.56	
		45	1.25	1.7	2.21	2.82	3.55	4.41	5.43	6.64	8.04	
		50	1.11	1.54	2.02	2.6	3.28	4.09	5.05	6.19	7.52	
	D2-11.1Y*	40	1.61	2.25	2.99	3.85	4.86	6.04	7.42	9.02	10.86	12.95
		45	1.47	2.09	2.8	3.62	4.57	5.69	6.98	8.49	10.23	12.22
		50	1.31	1.91	2.59	3.36	4.26	5.31	6.53	7.94	9.58	11.46
	D4-16.1Y*	40		3.39	4.5	5.74	7.18	8.84	10.77	13	15.58	18.53
		45		3.06	4.13	5.32	6.68	8.24	10.06	12.17	14.6	17.39
		50		2.74	3.77	4.9	6.18	7.65	9.35	11.33	13.62	16.25
	Q5-21.1Y*	40		4.02	5.4	7.03	8.95	11.19	13.81	16.83	20.3	24.23
		45		3.61	4.93	6.48	8.3	10.42	12.9	15.79	19.09	22.85
		50		3.21	4.46	5.93	7.65	9.66	12.01	14.74	17.88	21.47
	Q7-28.1Y*	40		5.63	7.58	9.84	12.46	15.53	19.1	23.25	28.03	33.49
		45		5.03	6.91	9.06	11.56	14.47	17.86	21.8	26.35	31.56
		50		4.43	6.24	8.3	10.66	13.41	16.62	20.35	24.67	29.63
	Q7-33.1Y*	40		7.42	9.5	11.88	14.64	17.87	21.65	26.05	31.16	37.02
		45		6.85	8.87	11.15	13.78	16.86	20.46	24.65	29.53	35.14
		50		6.26	8.21	10.4	12.91	15.83	19.25	23.24	27.88	33.25
	S12-42Y*	40		8.42	11.32	14.71	18.67	23.33	28.76	35.06	42.31	50.59
		45		7.62	10.38	13.57	17.31	21.68	26.8	32.76	39.64	47.52
		50		6.89	9.48	12.46	15.94	20.03	24.8	30.41	36.09	44.35
	S15-56Y*	40		11.92	15.73	20.2	25.42	31.5	38.52	46.57	55.72	
		45		10.77	14.38	18.62	23.58	29.37	36.09	43.81	53.63	
		50		9.71	13.1	17.09	21.74	27.28	33.68	41.07	49.55	
		55		8.76	11.92	15.66	20.07	25.27	31.34	38.39	46.51	



MANI  
BROUDAT

	V25-71Y*	40		14.27	19.94	25.68	31.88	38.92	47.19	57.07	68.92	83.07	
		45		13	18.52	24.04	29.95	36.65	44.52	53.94	65.28	78.89	
		50		11.73	17.1	22.41	28.05	34.41	41.89	50.87	61.72	74.81	
		55		10.42	15.65	20.76	26.14	32.19	39.13	47.84	58.12	70.8	
	V20-84Y	40		17.12	22.51	28.77	36.06	44.54	54.37				
		45		15.79	20.95	26.93	33.87	41.94	51.31				
		50		14.51	19.48	25.19	31.81	39.5	48.42				
		55		13.28	18.07	23.55	29.87	37.2	45.71				
	V30-84Y*	40		17.13	23.67	30.3	37.48	45.68	55.35	66.95	80.89	97.57	
		45		15.76	22.09	28.43	35.25	43.3	52.21	63.25	76.59	92.63	
		50		14.44	20.55	26.61	33.09	40.45	49.15	59.65	72.39	87.8	
		55		13.13	19.05	24.84	30.99	37.94	46.16	56.13	68.29	83.07	
V25-93Y*	40		18.54	24.68	31.81	40.07	49.56	60.41					
	45		16.95	22.8	29.59	37.44	46.49	59.84					
	50		15.39	20.95	27.4	34.85	43.45	53.31					
	55		13.84	19.13	25.24	32.3	40.45	49.81					

Compressor Brand	Compressor Model	Condensing Temp (°C)	power input (R22)									
			Evaporating Temp (°C)									
			-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10
PASCAL	A05-4Y*	40	0.41	0.47	0.54	0.6	0.66	0.72	0.76	0.79	0.82	0.82
		45	0.4	0.47	0.54	0.62	0.69	0.76	0.82	0.87	0.91	0.94
		50	0.39	0.46	0.55	0.64	0.72	0.8	0.88	0.95	1	0.94
		55	0.38	0.46	0.56	0.66	0.76	0.85	0.95	1	1.12	1.19
	A1-6Y*	40	0.56	0.65	0.74	0.83	0.91	0.98	1.05	1.09	1.11	1.11
		45	0.55	0.65	0.75	0.85	0.95	1.05	1.13	1.2	1.25	1.28
		50	0.54	0.65	0.76	0.88	1	1.11	1.22	1.31	1.39	1.45
		55	0.53	0.66	0.78	0.92	1.05	1.19	1.32	1.44	1.55	1.64
	A1.5-7Y*	40	0.79	0.9	1	1.1	1.19	1.27	1.34	1.38	1.4	1.4
		45	0.8	0.91	1.02	1.14	1.25	1.36	1.45	1.52	1.58	1.6
		50	0.8	0.93	1.06	1.19	1.33	1.46	1.57	1.68	1.76	1.83
		55	0.82	0.96	1.1	1.26	1.41	1.57	1.71	1.85	1.97	2.07
B1.5-9.1Y*	40	0.99	1.16	1.33	1.5	1.66	1.8	1.92	2	2.05		
	45	0.98	1.17	1.36	1.56	1.74	1.91	2.07	2.19	2.29		
	50	0.98	1.17	1.4	1.61	1.83	2.04	2.23	2.4	2.54		
	55	0.99	1.21	1.45	1.69	1.93	2.17	2.4	2.6	2.8		
D2-11.1Y*	40	1.15	1.4	1.65	1.88	2.1	2.29	2.44	2.54	2.57	2.53	
	45	1.13	1.39	1.65	1.91	2.16	2.38	2.56	2.7	2.78	2.79	
	50	1.14	1.41	1.69	1.97	2.24	2.49	2.7	2.88	3	3.06	
	55	1.21	1.49	1.78	2.08	2.37	2.65	2.89	3.1	3.27	3.37	
D4-16.1Y*	40		2.1	2.42	2.7	2.97	3.18	3.31	3.42	3.43	3.35	
	45		2.09	2.44	2.77	3.07	3.33	3.53	3.68	3.75	3.75	
	50		2.1	2.49	2.85	3.19	3.49	3.75	3.95	4.09	4.15	
	55		2.16	2.57	2.97	3.35	3.69	4	4.26	4.46	5.58	
Q5-21.1Y*	40		2.49	2.96	3.39	3.74	4.03	4.23	4.34	4.33	4.2	
	45		2.46	2.99	3.48	3.91	4.27	4.55	3.68	4.83	4.8	
	50		2.43	3.03	3.59	4.09	4.53	4.9	3.95	5.36	5.43	
	55		2.44	3	3.73	4.31	4.14	5.29	4.26	5.93	6.1	
Q7-28.1Y*	40		3.3	3.9	4.45	4.95	5.37	5.69	5.89	5.94	5.83	
	45		3.27	3.93	4.54	5.12	5.61	6.02	6.31	6.47	6.46	
	50		3.28	3.99	4.68	5.32	5.89	6.38	6.77	7.02	7.12	
	55		3.38	4.14	4.89	5.6	6.25	6.82	7.29	4.64	7.84	
Q7-33.1Y*	40		4.4	4.86	5.29	5.68	5.99	6.23	6.36	6.38	6.28	
	45		4.53	5.04	5.52	5.96	6.35	6.67	6.9	7.04	7.06	
	50		4.72	5.26	5.79	6.29	6.75	7.16	7.5	7.74	7.87	
	55		5.02	5.59	6.16	6.71	7.25	7.73	8.16	8.5	8.77	
S12-42Y*	40		4.83	5.57	6.3	6.98	7.58	8.1	8.52	8.8	8.94	
	45		4.95	5.75	6.54	7.3	8	8.62	9.16	9.57	9.84	
	50		5.09	5.94	6.09	7.62	8.41	9.14	9.78	10.32	10.74	
	55		5.25	6.15	7.05	7.95	8.82	9.65	10.4	11.06	11.62	
S15-56Y*	40		6.48	7.5	8.56	9.58	10.55	11.42	12.16	12.72		
	45		6.58	7.68	8.82	9.96	11.06	12.09	13.01	13.77		
	50		6.71	7.87	9.1	10.33	11.57	12.75	13.84	14.81		
	55		6.9	8.1	9.4	10.75	12.1	13.43	14.7	15.85		



MANI  
BROUDAT

	V25-71Y*	40		7.82	9.3	10.57	11.67	12.62	13.44	14.17	14.82	15.43	
		45		8.04	9.65	11.06	12.3	13.38	14.35	15.22	16.01	16.87	
		50		8.27	10.02	11.57	12.95	14.18	15.28	16.3	17.25	18.15	
		55		8.53	10.43	12.12	13.65	15.02	16.28	17.45	18.55	19.61	
	V20-84Y	40		9.6	11.2	12.66	14.06	15.45	16.88				
		45		10.11	11.87	13.5	15.06	16.61	18.2				
		50		10.67	12.6	14.39	16.12	17.82	19.56				
		55		11.27	13.37	15.33	17.21	19.06	20.95				
	V30-84Y*	40		9.94	11.45	12.81	14.02	15.11	16.1	17.02	17.88	18.71	
		45		10.46	12.07	13.54	14.87	16.1	17.24	18.32	19.36	20.37	
		50		11.04	12.75	14.33	15.79	17.16	18.45	19.69	20.91	22.11	
		55		11.71	13.53	15.23	16.81	18.32	19.76	21.17	22.56	23.96	
	V25-93Y*	40		10.15	12.01	13.78	15.45	16.98	18.36				
		45		10.66	12.66	14.59	16.42	18.14	19.71				
		50		11.17	13.31	15.39	17.39	19.28	21.04				
		55		11.66	13.94	16.17	18.33	20.39	22.32				



MANI  
BROUDAT