



**FRP**  
*HVAC & INDUSTRIAL SOLUTIONS*

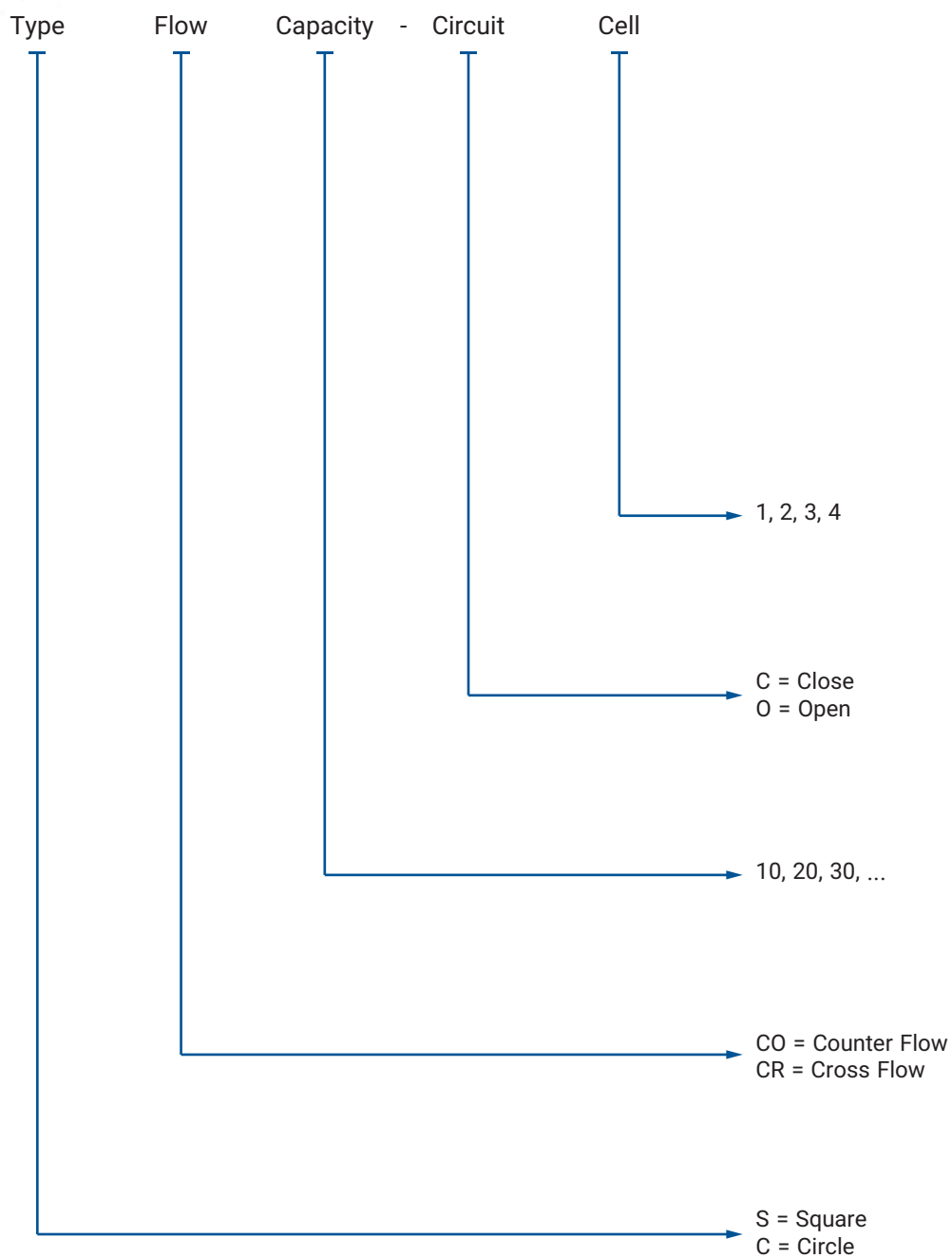
Products Catalog

کاتالوگ محصولات

## فهرست

۳	معرفی شرکت فراگردان پویا
۵	اجزای اصلی تشکیل دهنده برج خنک کننده یا کولینگ تاور
۸	مشخصات فنی برج خنک کننده فایبرگلاس گرد سری FRP-CCO
۱۱	سطح صدا دستگاه ها
۱۲	شرایط جانمایی و نصب برج های خنک کننده
۱۳	اصول لوله کشی برج خنک کننده
۱۴	شرایط نگهداری برج های خنک کننده

### ساختار نامگذاری دستگاهها



## شرکت فراگردان پویا

شرکت فراگردان پویا با برند اختصاری (FRP) در سال ۱۳۸۱ با هدف تولید و تامین برج‌های خنک‌کننده و با بهره‌گیری از دانش متخصصین داخلی آغاز به فعالیت نمود. تولید محصولات با کیفیت و متنوع شامل (انواع برج‌های خنک‌کننده فایبرگلاس مکعبی و گرد (مدار باز و مدار بسته) در ظرفیت‌های ۱۰ الی ۱۲۵۰ تن تبرید) این شرکت را به یکی از بزرگترین تولیدکنندگان این دستگاه‌ها در کشور بدل کرده است.

بهره‌گیری از جدیدترین استانداردهای روز دنیا، استفاده از بهترین مواد و قطعات جهت ساخت و دقت در مونتاژ دستگاه‌ها سبب ارتقا کیفیت محصولات این شرکت گردیده و همچنین زمینه صادرات این محصولات را به کشورهای همچون عراق، افغانستان، ترکمنستان، ازبکستان و ونزولا فراهم نموده است.

شایان ذکر است این شرکت توان تولید بیش از ۳۰ هزار تن تبرید انواع برج خنک‌کننده در سال را دارا می‌باشد.



## HVAC & INDUSTRIAL SOLUTION

بزرگترین تولید کننده برج‌های خنک‌کننده در ایران

## HVAC & INDUSTRIAL SOLUTION

بزرگترین تولید کننده برج های خنک کننده در ایران



## اجزای اصلی تشکیل دهنده برج خنک کننده یا کولینگ تاور

برج خنک کننده از قسمت های مختلفی تشکیل شده است که مهم ترین آن ها عبارتند از:

### بدنه:

بدنه از جنس فایبرگلاس تقویت شده بوده که با استفاده از بهترین مواد ساخته شده و با بهره گیری از رزین UV دار در برابر اشعه فرابنفش مقاوم گردیده است.

### کاهش سرعت و فن:

کاهش سرعت از آلیاژ سبک آلومینیوم و یا چدن بوده و فن های مورد استفاده از نوع جریان محوری و مکانیزمی جهت جابجایی اجباری هوا درون برج خنک کننده می باشد. با توجه به بازده بالا فن و تیغه، سرعت دوران بسیار پایین بوده و در نتیجه آلودگی صوتی به حداقل رسیده است.

به جای کاهش سرعت به سفارش مشتریان عزیز می توان از گیربکس نیز استفاده نمود.

### قطعات فلزی:

کلیه قطعات فلزی مورد استفاده در محصولات این شرکت گالوانیزه گرم بوده و یا به سفارش مشتری می توان از استنلس استیل استفاده نمود تا در برابر رطوبت و زنگ زدگی مقاومت بالاتری داشته باشند.

### الکتروموتور:

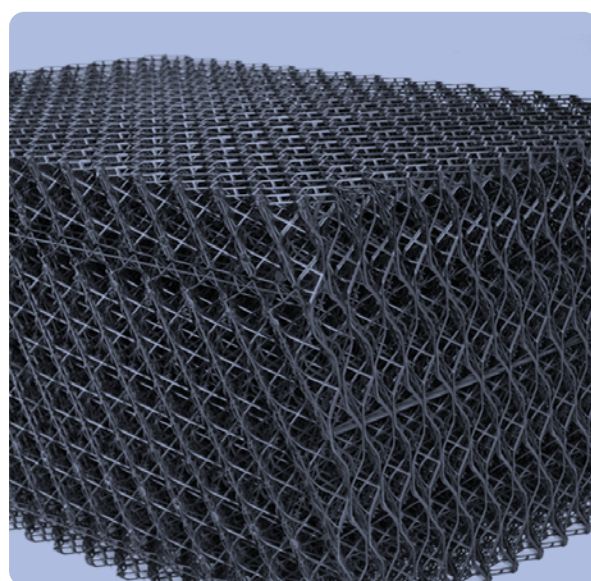
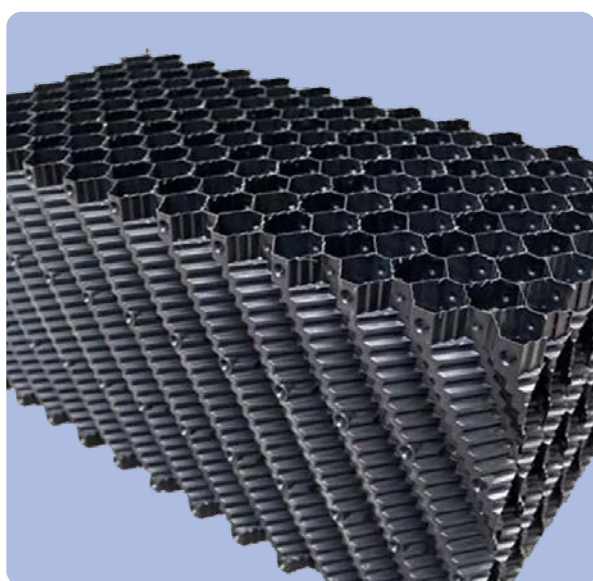
الکتروموتورهای مورد استفاده در محصولات این شرکت از بهترین شرکت های داخلی و یا اروپایی می باشد.

FARAGARDAN  
Electrical Motor



**پکینگ:**

عاملی است جهت افزایش سطح تماس میان آب و هوا که منجر به تشدید فرایند تبخیر آب و نهایتاً کاهش دمای آن می‌شود. پس از پاشش آب توسط نازل و یا آب پخش کن، آب به صورت لایه‌های نازک در سطوح پکینگ، کاملاً پخش شده و این چنین در تماس با هوای بیشتری قرار می‌گیرد. علاوه بر این بواسطه به تله افتادن آب درون پکینگ، زمان بیشتری برای تبخیر آن به وجود خواهد آمد. در واقع پکینگ در کولینگ تاور نوعی مبدل حرارتی به حساب می‌آید.



توجه: در برج‌های مدار بسته به جای پکینگ از کویل مسی، گالوانیزه یا استنلس استیل استفاده می‌گردد.

## شناور:

شناور متصل به پورت آب جبرانی است که با پایین آمدن سطح آب درون تشتک برج (ناشی از تبخیر و تخلیه آب) آب جبرانی را تغذیه می‌کند. زمانی که سطح آب داخل تشتک کاهش می‌یابد، شناور به سمت پایین حرکت می‌کند و آب بیشتری به داخل کولینگ تاور وارد می‌شود و بالعکس، زمانی که سطح آب داخل تشتک افزایش می‌یابد، شناور بر اساس قانون شناوری پاسکال، به سمت بالا حرکت می‌کند و مسیر آب ورودی به داخل تشتک را محدودتر می‌کند. در واقع وظیفه شناور و پورت آب جبرانی این است که سطح آب داخل تشتک برج خنک‌کننده را در سطح بهینه‌ای حفظ کند. شناورها به دو دسته مکانیکی و برقی (سفارشی) تقسیم می‌شوند.

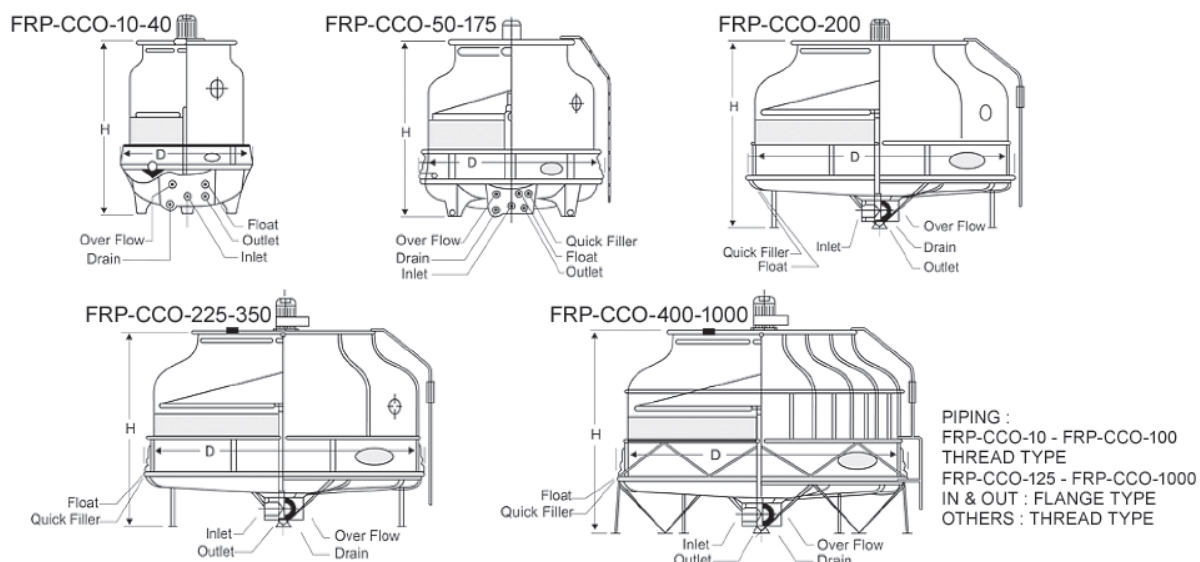


## موارد قابل نصب بصورت سفارشی:

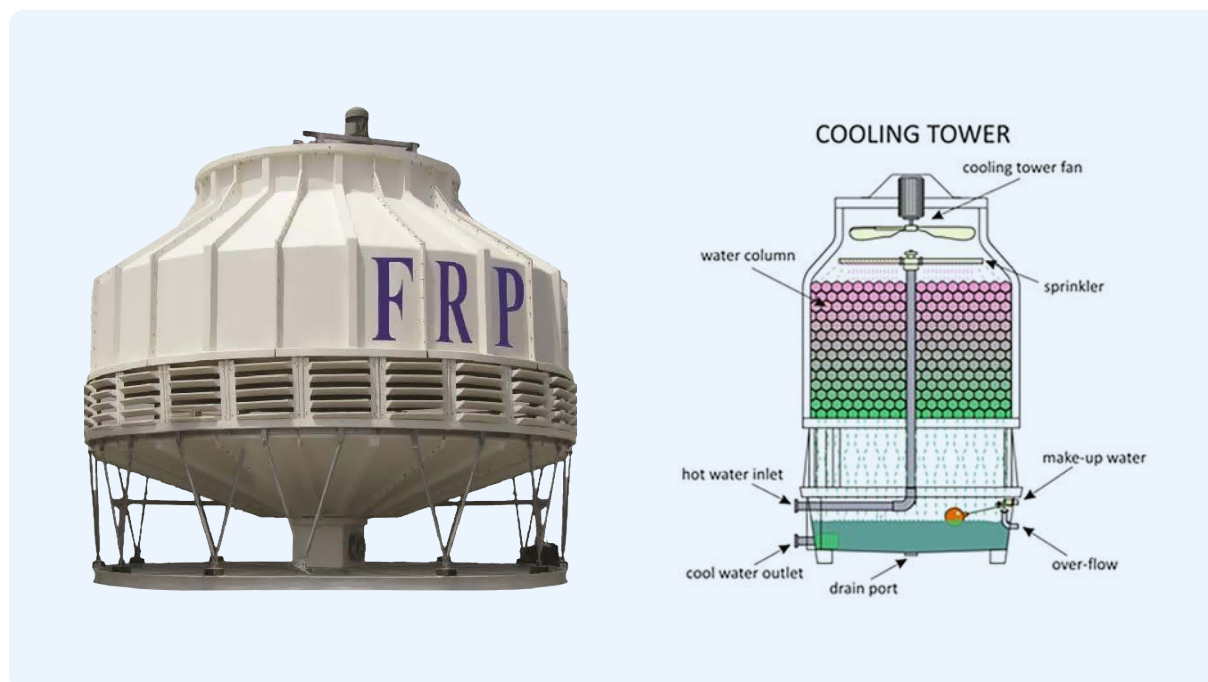
- ۱) اینورتر که با تنظیم دور الکتروموتور باعث بهینه‌سازی مصرف انرژی می‌گردد
- ۲) گیربکس به عنوان جایگزین کاهش سرعت
- ۳) فلوتر برقی به عنوان جایگزین فلوتر مکانیکی
- ۴) سویچ لرزه گیر باعث کاهش لرزش پایه موتور می‌گردد



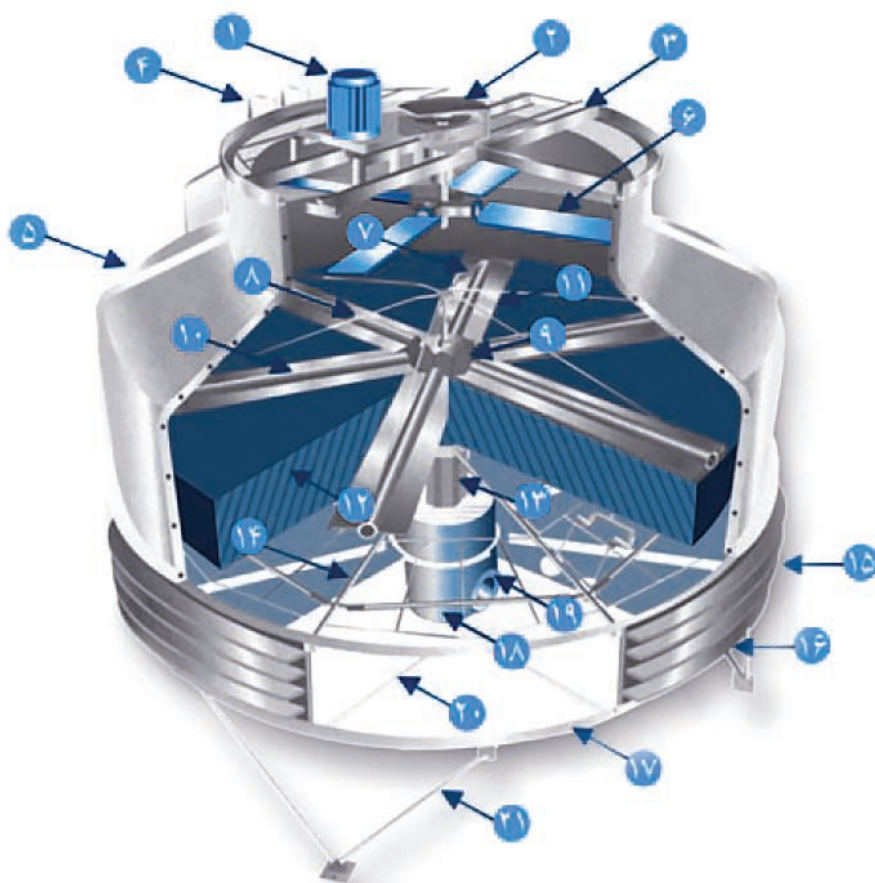
مشخصات فنی برج خنک کننده فایبرگلاس سرد سری FRP-CCO



۲) جریان مخالف گرد (Counter flow): در این نوع برج‌های مدار باز، امتداد جریان ذرات آب و هوای عبوری یکسان، اما جهت حرکت آن‌ها مخالف یکدیگر است. سیستم توزیع آب در این برج‌ها از طریق آب‌پخش‌کن می‌باشد.



### قطعات و جدول انتخاب ظرفیت برج‌های سری FRP-CCO:



**Note:** Sump & Frames are included from: FRP-200 up to FRP-1000  
Ladder & Speed Reducer: FRP-50 & up  
FRP-150 & up: Just for site assembling

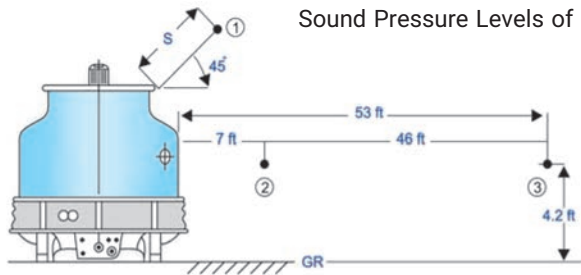
۱	موتور	۸	کابل نگهدارنده آب پخش‌کن	۱۵	کرکره‌های دیواری هوا
۲	کاهش سرعت	۹	آب پخش‌کن	۱۶	تشت
۳	مکانیکال ساپورت	۱۰	لوله های آب پخشکن	۱۷	فریم (قاب فلزی)
۴	نردبان	۱۱	قطره گیرها	۱۸	سامپ (تشت جمع‌آوری نهایی)
۵	بدنه	۱۲	پکینگ	۱۹	فلنچ‌ها
۶	فن	۱۳	لوله عمودی	۲۰	پایه میانی
۷	سیم بکسل	۱۴	ساپورت شعاعی	۲۱	پایه‌های اصلی

Model	Cooling Capacity (TR)	Dimensions (mm)		Water Flow		Power of Motor			PIPE CONNECTINS										Weight(kg)		
		Diameter	Height	m <sup>3</sup> /h	GPM	KW	HP	Fan Di. mm	Inlet Flange			Outlet Flange		Over Flow	Dr.	Float		Quick Fill		Empty	Operating
									Qty	DN	Inch	Qty	DN			Inch	Inch	Inch	Inch		
FRP-CC010-01	10	980	1620	8	35	0.18	0.25	600	1	DN 40	1 1/2	1	DN 40	1 1/2	1	1	1/2	-	58	148	
FRP-CC020-01	20	1400	1780	16	70	0.37	0.5	800	1	DN 50	2	1	DN 50	2	1	1	1/2	-	115	279	
FRP-CC025-01	25	1400	2040	20	88	0.37	0.5	800	1	DN 50	2	1	DN 50	2	1	1	1/2	-	120	343	
FRP-CC030-01	30	1700	1950	24	106	0.75	1	800	1	DN 80	3	1	DN 80	3	1	1	1/2	-	170	378	
FRP-CC040-01	40	1700	2200	32	141	0.75	1	900	1	DN 80	3	1	DN 80	3	1	1	1/2	-	179	430	
FRP-CC050-01	50	1900	2400	40	176	1.1	1.5	900	1	DN 80	3	1	DN 80	3	1	1	3/4	-	220	530	
FRP-CC060-01	60	2000	2400	47	207	1.5	2	1200	1	DN 100	4	1	DN 100	4	1	1/2	3/4	-	400	740	
FRP-CC080-01	80	2120	2500	63	277	1.5	2	1200	1	DN 100	4	1	DN 100	4	1	1/2	3/4	-	441	800	
FRP-CC090-01	90	2120	2600	71	313	1.5	2	1200	1	DN 100	4	1	DN 100	4	1	1/2	3/4	-	465	868	
FRP-CC0100-01	100	2600	2600	79	348	1.5	2	1200	1	DN 100	4	1	DN 100	4	1	1/2	3/4	-	528	960	
FRP-CC0125-01	125	2800	2750	99	436	1.5	2	1200	1	DN 100	4	1	DN 100	4	1	1/2	3/4	3/4	634	1060	
FRP-CC0150-01	150	2900	2650	118	520	4	5.5	1500	1	DN 125	5	1	DN 125	5	1	1/2	3/4	3/4	795	1480	
FRP-CC0175-01	175	2920	2650	138	608	4	5.5	1500	1	DN 125	5	1	DN 125	5	1	1/2	3/4	3/4	889	1570	
FRP-CC0200-01	200	3700	2900	157	691	4	5.5	1800	1	DN 150	6	1	DN 150	6	1	1/2	1	1	1358	3070	
FRP-CC0225-01	225	3700	3180	177	779	5.5	7.5	1800	1	DN 150	6	1	DN 150	6	1	1/2	1	1	1480	3190	
FRP-CC0250-01	250	4400	3300	196	863	5.5	7.5	2400	1	DN 150	6	1	DN 150	6	1	1/2	1	1	1675	3400	
FRP-CC0300-01	300	4400	3650	236	1039	5.5	7.5	2400	1	DN 200	8	1	DN 200	8	1	1/2	1	1	1790	3500	
FRP-CC0350-01	350	4900	3650	275	1211	7.5	10	2400	1	DN 200	8	1	DN 200	8	1	1/2	1	1	1886	3900	
FRP-CC0400-01	400	4900	3650	314	1383	11	15	2400	1	DN 200	8	1	DN 200	8	1	1/2	1	1	2355	4320	
FRP-CC0450-01	450	5500	4300	355	1563	11	15	3000	1	DN 250	10	1	DN 250	10	1	3	2	2	2550	5830	
FRP-CC0500-01	500	5500	4300	392	1726	11	15	3000	1	DN 250	10	1	DN 250	10	1	3	2	2	2610	7200	
FRP-CC0600-01	600	5500	4500	471	2074	11	15	3300	1	DN 250	10	1	DN 250	10	1	3	2	2	3520	10600	
FRP-CC0700-01	700	6500	4800	549	2417	15	20	3300	1	DN 250	10	1	DN 250	10	1	3	2	2	3690	10800	
FRP-CC0800-01	800	7620	5300	627	2761	18	24	3600	1	DN 300	12	1	DN 300	12	1	3	3	3	5280	12800	
FRP-CC01000-01	1000	7620	5300	784	3452	22	30	3600	1	DN 300	12	1	DN 300	12	1	3	3	3	5510	13300	

Comment: All data is Based on  
 Water inlet: 95°F - Water outlet: 84.2°F - Wetbulb: 75.2°F

## سطح صدا دستگاهها

### SOUND LEVELS



Sound Pressure Levels of FARAGARDAN Cooling Towers Level of Measurement: db

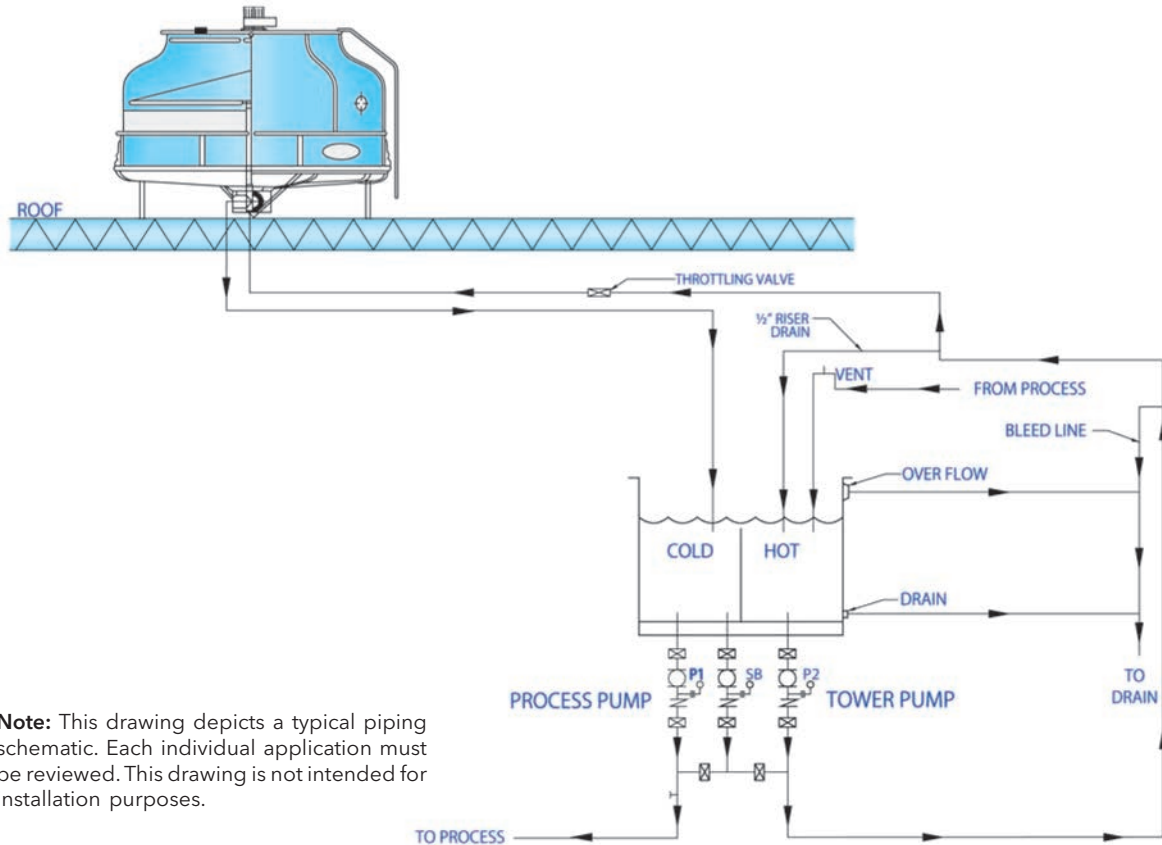
Note: The Accuracy of Measuring Value is  $\pm 3$  Decibels

Remarks:

- Point 1 {
- 1 is 45° Extension of Fan Discharge
  - 2 Distance "S" {
- (1) FRP-125 & Lower = 4'11"
- (2) FRP-150 & Above = Fan Diameter

MOTOR POWER (hp)	0.75			1			1.5			3			4		
MEASURING PT.	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
NOIS LEVEL (db)	69	66	53	73	67	57	77	70	59	78	71	61	79	72	63
MOTOR POWER (hp)	7.5			10			15			20					
MEASURING PT.	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
NOIS LEVEL (db)	80	75	65	82	76	67	83	79	69	86	83	72			

### PIPING SCHEMATIC



**Note:** This drawing depicts a typical piping schematic. Each individual application must be reviewed. This drawing is not intended for installation purposes.

## شرایط جانمایی و نصب برج‌های خنک‌کننده

ظرفیت و راندمان اعلامی در کاتالوگ برج‌های خنک‌کننده مدار باز و برج‌های خنک‌کننده مدار بسته، همگی به شرایط نصب و تامین هوای تازه کافی بستگی دارند. مهم است که گردش هوای مناسب جهت کار این دستگاه‌ها فراهم شود. بهترین مکان روی سقف بدون مانع یا در سطح زمین و به دور از دیوارها و سایر موانع است. چراکه در صورت مکش مجدد هوای گرم مرطوب خارج شده از برج دمای مرطوب هوای ورودی را افزایش داده و باعث کاهش راندمان و افزایش دمای آب برج می‌گردد. استانداردهای ASHRAE - ASME - CTI - DNI از مهمترین مراجع استانداردهای مربوط به نصب برج خنک‌کننده می‌باشد و این دستورات عملی حداقل الزامات فاصله توصیه شده را نشان می‌دهند. نصب صحیح برج خنک‌کننده علاوه بر افزایش راندمان دستگاه باعث افزایش طول عمر دستگاه‌ها نیز می‌گردد. لذا موارد ذیل را در انتخاب محل نصب و افزایش راندمان دستگاه در نظر بگیرید:

۱- فضای کافی بدون مانع در اطراف دستگاه(ها) فراهم تا اطمینان حاصل شود که هوای تازه کافی به ورودی هوا برج می‌رسد و از نصب دستگاه در مجاورت دیوارها یا سازه‌هایی که ممکن است مقداری از جریان هوای تخلیه شده را به سمت ورودی هوا دستگاه منحرف کنند حتی الامکان دوری کنید.

- در دیوارهای بلند به اندازه نصف ارتفاع دیوار، از دیوار فاصله در نظر بگیرید.
- در دیوارهای کوتاه لبه گلویی دستگاه (محل خروج هوا) حداقل در سطح و ترجیحاً بالاتر از هر دیوار یا ساختمان مجاور باشد.

۲- مکان نصب باید به گونه‌ای انتخاب گردد که هوای گرم تخلیه شده از برج خنک‌کننده که ممکن است حاوی آلاینده‌های شیمیایی یا بیولوژیکی از جمله لژیونلا باشد، به سیستم‌های تهویه ساختمانی که برج در آن قرار دارد و یا ساختمان‌های مجاور وارد نگردد.

۳- دستگاه را حتی الامکان در فضاهای پر تردد مثل ورودی ساختمان قرار ندهید.

۴- پتانسیل ساخت ستون و تأثیر آن بر محیط اطراف، مانند مناطق بزرگ پنجره‌دار، و شریان‌های تردد عابران پیاده یا وسایل نقلیه را در نظر بگیرید، به‌ویژه اگر دستگاه(ها) قرار است در دمای پایین محیط کار کنند.

۵- در صورت استفاده از دیوارهای مشبک به دور دستگاه به جهت زیبایی موارد ذیل را در نظر بگیرید:

- دیوارهای مشبک حداقل فضای آزاد ۵۰ درصد را در ورودی لوور برج خنک‌کننده باید فراهم کنند.
- سرعت عبور هوای مجاز از داخل دیوارهای مشبک یا دیواره محافظ باید کمتر از ۶۰۰ فوت بر دقیقه طراحی شود.
- ارتفاع دیوار مشبک یا موانع نزدیک کولینگ تاور نباید از ارتفاع نهایی فن استک یا محل خروج هوای اشباع بیشتر باشد.

۶- فضای کافی در اطراف دستگاه برای لوله کشی مطابق با استانداردهای ASME و DNI و سرویس و نگهداری مناسب فراهم کنید.

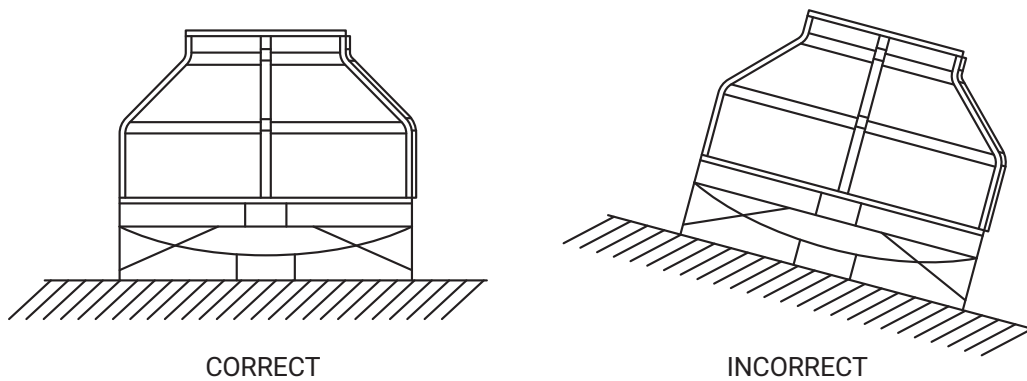
۷- دستگاه را در مجاورت دودکش موتورخانه و یا خروجی های هوای (اگزاست فن، هواساز های FULL FRESH) ساختمان قرار ندهید چون ممکن است دمای مرطوب ورودی به برج را افزایش و راندمان برج را کاهش دهد.

۸- در صورت امکان، جهت دستگاه را طوری قرار دهید که باد غالب تابستانی هوای تخلیه شده را از ورودی های هوای دستگاه (ها) دور کند.

۹- نصب تجهیزات کنترلی و محافظی لازم در تابلو کنترل الکتروموتور فن و پمپ سیرکلاتور را در نظر بگیرید.

۱۰- در صورت وجود چند دستگاه برج خنک کننده، فاصله و نزدیکی دستگاه ها باید طوری طراحی شود تا از ورود هوای تخلیه یک برج به داخل برج مجاور آن جلوگیری شود.

۱۱- فنداسیون باید به صورت کاملاً تراز و افقی ساخته شده تا دستگاه بصورت تراز بر روی آن نصب گردد. فنداسیون قرارگیری دستگاه می تواند سازه ای تماماً آهنی یا یک سطح تراز کاملاً بتنی با حداقل ارتفاع ۵۰ سانتی متر از سطح زمین طراحی شود.



## اصول لوله کشی برج خنک کننده

لوله کشی برج باید مطابق با روش های مهندسی عمومی پذیرفته شده طراحی و نصب شود. طرح لوله کشی باید در سیستم های چند واحدی متقارن باشد و اندازه آن برای سرعت آب و افت فشار نسبتاً کم باشد.

- قرارگیری پمپ سیرکولاتور آب خنک پس از تشتک یا مخزن ذخیره آب سرد با فاصله اندک
- تراز محل قرارگیری پمپ سیرکولاتور باید همواره پایین تر از سطح فلنچ خروجی تشتک باشد (این موضوع از ایجاد پدیده کاویتاسیون یا خوردگی پره های فن پمپ جلوگیری می نماید).
- نصب شیر یکطرفه در نقطه ساکشن یا مکش پمپ
- نصب شیر تنظیم کننده جریان آب در گردش پس از نقطه تخلیه یا دمش پمپ
- استفاده از اتصالات تمام فلنچی به جای لوله کشی جوشی

- بکارگیری اتصالات لرزه گیر دار در نقاط فلنچی لوله کشی به منظور دمپ ضربات ناشی از گردش آب توسط پمپ
- بهره‌گیری از عایق‌های الاستومری یا عایق‌های پشم شیشه مناسب جهت جلوگیری از یخ‌زدگی لوله‌ها در زمستان
- استفاده از ساپورت‌های نگهدارنده جهت تنظیم خطوط انتقال آب در سیکل کندانسور
- تمام لوله‌ها باید با آویزها و تکیه‌گاه‌هایی که به درستی طراحی شده‌اند، محکم بسته شوند و هیچ بار خارجی نباید روی اتصالات برج خنک‌کننده وارد شود. همچنین نباید هیچ یک از تکیه‌گاه‌های لوله به چارچوب (شاسی) برج متصل شود.
- طراحی پمپ سیرکولاتور با هد مناسب جهت چرخش میزان آب استاندارد
- لوله کشی خروجی برج خنک‌کننده باید با ترازوی رو پایین به سمت پمپ سیرکولاتور هدایت گردد
- اندازه سایز لوله کشی باید مطابق با فلنچ خروجی تشتک برج خنک‌کننده طراحی گردد
- در صورت نصب دو دستگاه برج خنک‌کننده به صورت همزمان با یک پمپ باید هر دو دستگاه در یک تراز قرار گیرند
- برج خنک‌کننده مدار بسته استاندارد فقط در یک سیستم بسته و تحت فشار توصیه می‌شود لذا سیستم لوله‌کشی باید دارای یک مخزن انبساط بوده تا امکان انبساط سیال و تخلیه هوا از سیستم را فراهم کند.
- **توجه:** برج خنک‌کننده‌های مدار بسته هرگز نباید در سیستم‌های نوع باز استفاده شوند چراکه منجر به خرابی زودرس کویل می‌شود.
- در برج‌های خنک‌کننده مدار بسته سیستم لوله کشی باید طوری طراحی شود که امکان تخلیه کامل کویل مبدل حرارتی فراهم باشد. این کار مستلزم نصب یک خلاء شکن یا دریچه هوا در نقطه بالا و یک شیر تخلیه در نقطه پایین سیستم لوله کشی است.

## شرایط نگهداری برج های خنک کننده:

دستگاه‌های این شرکت جهت کار در پروسه‌های صنعتی و ساختمانی دائم کار طراحی شده‌اند. با این حال، انتخاب تجهیزات، نصب و نگهداری مناسب برای اطمینان از عملکرد کامل واحد ضروری است. برخی از ملاحظات عمده در استفاده از برج خنک‌کننده در زیر ارائه شده است.

### ۱- محافظت از یخ‌زدگی:

چنانچه از برج خنک‌کننده در فصول سرد سال استفاده گردد می‌بایست تمهیداتی جهت جلوگیری از یخ‌زدگی در نظر گرفته شود:

#### الف) محافظت از یخ‌زدگی در سیستم آب چرخشی (مدار باز):

مطمئن‌ترین راه برای محافظت از سیستم آب در حال گردش (مدار باز برج) در برابر یخ‌زدگی، استفاده از یک سامپ از راه دور است. هنگامی که یک چیدمان مخزن از راه دور انتخاب می‌شود، پمپ اسپری (سیرکوله) توسط

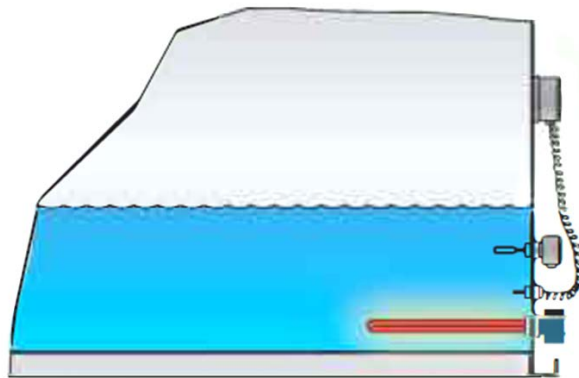
خریدار تهیه شده و در حوضچه راه دور نصب می‌شود. تمام آب تشتک برج خنک‌کننده مدار بسته باید به محفظه راه دور تخلیه و سپس پمپ اسپری خاموش می‌شود.

سایر روش‌های محافظت در برابر یخ زدگی زمانی در دسترس هستند که حوضچه از راه دور امکان پذیر نباشد.

می‌توان از هیتر برقی برای جلوگیری از یخ زدن آب تشتک در هنگام خاموش شدن دستگاه استفاده کرد. خطوط لوله آب ورودی و خروجی برج، پمپ اسپری و لوله‌های مربوطه باید تا سطح سرریز عایق بندی شوند تا از یخ زدگی محافظت شود.

**توجه:** دستگاه نباید به صورت خشک کار کند (فن‌ها روشن و پمپ خاموش) مگر اینکه تشتک برج کاملاً تخلیه و یا از هیتر برقی برای تشتک استفاده شده باشد.

هیترهای غوطه وری الکتریکی برای تشتک برج خنک‌کننده موجود است. اندازه آنها به گونه ای است که دمای آب را بین ۴ الی ۵ درجه سانتیگراد را با فن خاموش و دمای هوای محیط ۱۸- یا ۲۹- درجه سانتیگراد (۰ درجه فارنهایت) حفظ می‌کنند. هیترها مجهز به ترموستات و حفاظت در برابر آب کم بوده تا در صورت لزوم هیتر را روشن و یا خاموش کند.



Heater Sizes

Model	-18°c KW	-29°c KW
FRPSC-20 TO FRPSC-80	7	10
FRPSC-90 TO FRPSC-300	10	14
FRPSC-350 TO FRPSC-600	14	18
FRPSC-700 TO FRPSC-1000	20	24



**ب) کویل مبدل حرارتی (مدار بسته):**

ساده‌ترین و بی‌اشتباه‌ترین روش برای محافظت از کویل مبدل حرارتی (مدار بسته) در برابر یخ زدگی استفاده از محلول گلیکول است. اگر امکان استفاده از گلیکول وجود نداشته باشد، یک بار گرمایی کمکی باید همیشه روی کویل باشد تا دمای آب در هنگام خاموش شدن برج به زیر ۳۲ درجه فارنهایت (۰ درجه سانتیگراد) نرسد. در صورت عدم استفاده از گلیکول، علاوه بر اطمینان از اینکه دمای آب در کویل به کمتر از ۳۲ درجه فارنهایت (۰ درجه سانتیگراد) در هنگام خاموش شدن برج نمی‌رسد، حداقل دبی توصیه شده در هر واحد به شرح جدول ذیل می‌باشد.

Minimum Flow Rate In Coil

Model	Minimum Flow ( GPM )
FRPSC-20 TO FRPSC-80	70
FRPSC-90 TO FRPSC-300	240
FRPSC-350 TO FRPSC-600	800
FRPSC-700 TO FRPSC-1000	1400

**۲- کنترل آلاینده‌های بیولوژیکی و رسوب آب:**

کیفیت آب باید به طور مرتب از نظر سختی و آلودگی بیولوژیکی بررسی شود. اگر آلودگی بیولوژیکی تشخیص داده شود، یک برنامه تصفیه آب و تمیز کردن مکانیکی تهاجمی‌تر مورد نیاز است. تمام سطوح داخلی می‌بایست از آلودگی یا لجن تمیز نگه داشته شوند.

برای به حداقل رساندن خطر آلودگی بیولوژیکی، در هنگام راه اندازی اولیه یا پس از خاموش شدن طولانی مدت، توصیه می‌شود که برج به درستی تمیز شود. تمام زباله‌ها مانند برگ‌ها و خاک را از دستگاه تمیز کنید. حوضچه را کاملاً تا سطح سرریز با آب شیرین پر کنید. قبل از راه اندازی واحد، یک برنامه تصفیه آب زیست کش یا درمان شوک را آغاز کنید.

آب ورودی به کولینگ تاور باید همواره از کیفیت لازم مورد نیاز برخوردار باشد. در سیستم برج‌های مدارباز که آب دائماً تبخیر می‌گردد باید دقت نمود که آب جبرانی تزریق شده حتماً سختی‌گیری شود. میزان املاح موجود مجاز در آب جبرانی (TDS) باید همواره کمتر از ۳۰۰ پی پی ام در نظر گرفته شود. به هر میزان آب جبرانی ورودی به کولینگ تاور کیفیت بالاتری داشته باشد میزان رسوب و گرفتگی نیز کمتر خواهد بود. در واقع طول عمر رسوب‌گذاری در آب‌های تمیز به مراتب بیشتر از زمانی است که آب ورودی کیفیت پایین‌تری دارد. افزایش کیفیت آب ورودی می‌تواند از طریایق زیادی صورت پذیرد. روش‌های تعویض یونی، اسمز معکوس و فیلتراسیون‌های میکرونی و شنی از رایج ترین سیستم‌های تصفیه آب جبرانی محسوب می‌شود.

**توجه:** سختی مجاز آب در گردش کولینگ تاور نباید بیشتر از ۳۵۰ppm در نظر گرفته شود.

بزرگ‌ترین تولید کننده برج‌های خنک‌کننده در ایران

# فراگردان پها



faragardan.ir