

# شرکت گزینه صنعت تأسیسات

اولین سازنده بوستر پمپ های دور متغیر آبرسانی و آتش نشانی،  
بوستر پمپ های آتش نشانی خود سرویس و مولتی زون و  
تابلوی اتوماسیون تأسیسات موتورخانه در ایران



راهنمای کامل طراحی و محاسبه بوستر پمپ های آبرسانی و آتش نشانی



دفتر مرکزی: تهران، خیابان شریعتی، بالاتر از میرداماد، خیابان میتا، پلاک ۱۱، واحد ۳

تلفن: ۰۲۱-۲۲۹۲۴۱۲۷ - ۰۲۱-۲۲۹۲۴۱۲۹ تلفکس:

کارخانه: تهران، کیلومتر ۱۸ جاده مخصوص کرج، خیابان ۶۳، کوچه پنجم، پلاک ۱۵

تلفن: ۰۲۱-۴۴۹۸۱۸۴۴ - ۰۲۱-۴۴۹۸۱۸۴۳ تلفکس:

Email: [Gozine@Noavar.com](mailto:Gozine@Noavar.com) [www.Gozinetasisat.com](http://www.Gozinetasisat.com)



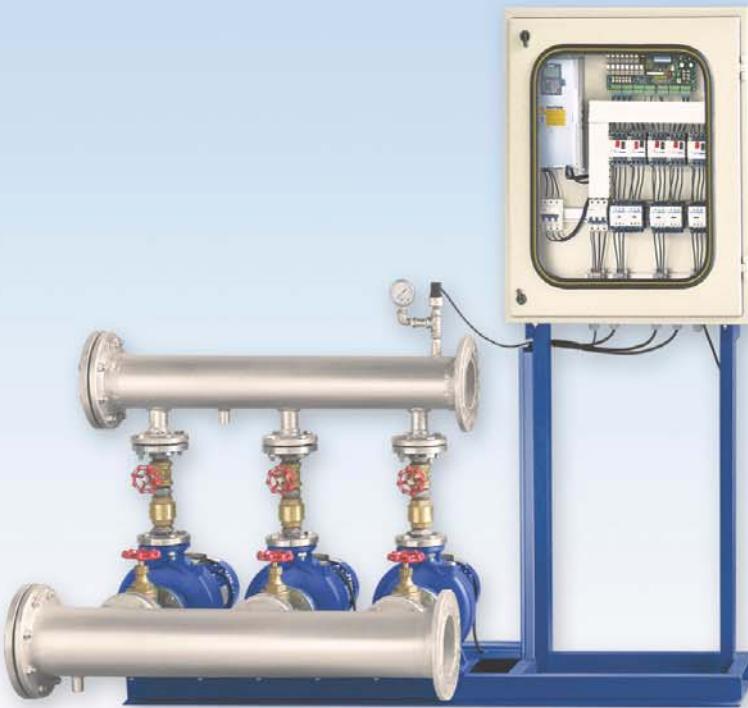
بوسترپمپ دور ثابت دو پمپه چدنی زمینی  
با کلکتورهای اتصالاتی



بوسترپمپ دور متغیر آبرسانی سه پمپه استیل عمودی  
با کلکتورهای گالوانیزه گرم



بوسترپمپ دور متغیر آبرسانی سه پمپه استیل زمینی  
با کلکتورهای اتصالاتی



بوسترپمپ دور متغیر آبرسانی سه پمپه چدنی زمینی  
با کلکتورهای گالوانیزه گرم

# شرکت گزینهٔ صنعت تاسیسات

تولیدکنندهٔ بوسترپمپ‌های دور ثابت و دور متغیر، تابلوی اتوماسیون تأسیسات موتورخانه و آبنمای موزیکال

## فهرست مطالب

| عنوان   | صفحه |
|---|------|
| مقدمه   | ۳    |
| بوسترپمپ چیست؟  | ۳    |
| موارد استفاده از بوسترپمپ                                     | ۳    |
| اجزای اصلی بوسترپمپ   | ۳    |
| مجموعه الکتروپمپ‌ها   | ۳    |
| بخش مکش   | ۳    |
| بخش دهش   | ۳    |
| شاسی اصلی   | ۳    |
| منبع دیافراگمی  | ۴    |
| پرشر سوئیچ  | ۴    |
| پرشر ترانسمیتر  | ۴    |
| تابلوی کنترل و فرمان  | ۴    |
| انواع بوسترپمپ  | ۴    |
| بوسترپمپ تک پمپه  | ۴    |
| بوسترپمپ با الکتروپمپ پیشرو                                   | ۴    |
| بوسترپمپ بدون الکتروپمپ پیشرو                                 | ۴    |
| مولفه‌های بوستر پمپ   | ۴    |
| محاسبه حداکثر مصرف آب   | ۵    |
| محاسبه حداقل فشار (ستون آب)                                   | ۵    |
| تعیین ظرفیت و مشخصات بوسترپمپ‌های آبرسانی                     | ۷    |
| تعیین ظرفیت و مشخصات بوسترپمپ‌های تک پمپه                     | ۷    |
| تعیین ظرفیت و مشخصات بوسترپمپ‌های بدون الکتروپمپ پیشرو (جایی) | ۷    |
| تعیین ظرفیت و مشخصات بوسترپمپ‌های با الکتروپمپ پیشرو (جایی)   | ۷    |
| تعیین ظرفیت و مشخصات بوسترپمپ‌های آتش‌نشانی                   | ۷    |
| بوسترپمپ آتش‌نشانی خود سرویس                                  | ۸    |
| رایزرهای آتش‌نشانی  | ۸    |
| حداقل جریان آب در رایزرهای آتش‌نشانی کلاس I و III             | ۹    |
| حداقل جریان آب در رایزرهای آتش‌نشانی کلاس II                  | ۹    |

# شرکت گزینه صنعت تاسیسات

تولیدکننده بوسترپمپ‌های دور ثابت و دور متغیر، تابلوی اتوماسیون تأسیسات موتورخانه و آبنمای موزیکال

| صفحه | عنوان  |
|------|--|
| ۹    | حداقل فشار رایزرها، آتشنشانی                               |
| ۹    | حداقل آب ذخیره آتشنشانی                                    |
| ۹    | منابع ذخیره آب آتشنشانی                                    |
| ۹    | ایستگاه پمپاز سیستم آتشنشانی (بوسترپمپ آتشنشانی)           |
| ۱۰   | فشار و سایز لوله مکش و رانش پمپ                            |
| ۱۰   | منابع تحت فشار آب  |
| ۱۱   | منبع دیافراگمی   |
| ۱۱   | انتخاب حجم منبع دیافراگمی                                  |
| ۱۲   | تابلوی کنترل و فرمان و عملکرد آن                           |
| ۱۲   | کار دستی و اتوماتیک سیستم                                  |
| ۱۲   | کار نوبتی الکتروپمپ‌ها                                     |
| ۱۲   | شناور حداقل سطح آب   |
| ۱۳   | سیستم جلوگیری از هدر رفتن آب                               |
| ۱۳   | قابلیت تنظیم برنامه  |
| ۱۳   | سیستم عیب یاب اتوماتیک                                     |
| ۱۴   | اصول کار بوسترپمپ‌های دور ثابت                             |
| ۱۴   | اصول کار بوسترپمپ‌های دور متغیر                            |
| ۱۵   | تابلوی اتوماسیون تأسیسات موتورخانه                         |
| ۱۶   | محایب استفاده از شیرهای کنترل سه راهه                      |
| ۱۶   | موارد استفاده از تابلوهای اتوماسیون در موتورخانه‌ها        |
| ۱۶   | سیرکولاسیون مدار آب سرد و گرم فن کویل‌ها و هواسازها        |
| ۱۷   | سیرکولاسیون مدار آب‌گرم رادیاتورها                         |
| ۱۷   | سیرکولاسیون مدار کویل منابع آب‌گرم                         |
| ۱۷   | سیرکولاسیون مدار آب برج خنک‌کننده                          |
| ۱۷   | تنظیم سرعت دوران فن برج خنک‌کننده                          |
| ۱۷   | تنظیم اکسیژن محلول در فاضلاب تصفیه‌خانه                    |
| ۱۷   | تنظیم PH پساب خروجی فاضلاب                                 |
| ۱۷   | تنظیم PH آب آشامیدنی                                       |
| ۱۸   | محاسن استفاده از تابلوهای اتوماسیون دور متغیر در موتورخانه |

## منحنی‌ها و جداول مشخصه الکتروپمپ‌ها

|       |   |
|-------|---|
| ۱۹-۲۰ | منحنی‌های مشخصه بوسترپمپ‌های شرکت گزینه صنعت تأسیسات با استفاده از الکتروپمپ‌های PENTAX   |
| ۲۱-۲۷ | منحنی‌های مشخصه بوسترپمپ‌های شرکت گزینه صنعت تأسیسات با استفاده از الکتروپمپ‌های LOWARA   |
| ۲۸-۳۱ | منحنی‌های مشخصه بوسترپمپ‌های شرکت گزینه صنعت تأسیسات با استفاده از الکتروپمپ‌های GRUNDFOS |
| ۳۱-۳۵ | منحنی‌های مشخصه بوسترپمپ‌های شرکت گزینه صنعت تأسیسات با استفاده از الکتروپمپ‌های پمپران   |

# شرکت گزینه صنعت تأسیسات

تولیدکننده بوسترپمپ‌های دور ثابت و دور متغیر، تابلوی اتوماسیون تأسیسات موتورخانه و آبنمای موزیکال

## مقدمه

یکی از مشکلاتی که در سیستم آبرسانی شهری و آب مصرفی ساختمانها وجود دارد، تنظیم فشار آب داخل لوله‌ها می‌باشد. با توجه به اینکه میزان مصرف آب دائمًا در حال تغییر است و هیچگونه الگوی خاصی برای مصرف وجود ندارد، از اینرو با افزایش یا کاهش مصرف آب میزان فشار آب داخل لوله‌ها دائمًا در حال تغییر می‌باشد و این تغییرات مشکلاتی را در سیستمهای آبرسانی بوجود می‌آورد. امروزه برای تأمین فشار آب مصرفی در ساختمانها از بوسترپمپ استفاده می‌شود. شرکت گزینه صنعت تأسیسات مفتخر است به عنوان اولین سازنده بوسترپمپ‌های دور متغیر، فشار آب را با هر میزان مصرف کاملاً ثابت نگاه دارد.

در ارتباط با اطفاء حریق نیز اگرچه مهندسین مشاور و طراح تأسیسات با توجه به استانداردهای بین‌المللی در طرحهای خود از بوسترپمپ‌های آتش‌نشانی مناسب استفاده می‌نمایند، ولی در غالب ساختمانها به دلیل عدم نیاز مستمر به بوسترپمپ آتش‌نشانی، سرویس و نگهداری آن به فراموشی سپرده می‌شود تا موجب گردیاز خود به خود بوسترپمپ و عدم کارایی آن گردد. برای رفع این مشکل شرکت گزینه صنعت تأسیسات برای اولین بار اقدام به طراحی و ساخت بوسترپمپ آتش‌نشانی خودسرویس نموده است.

## بوسترپمپ چیست؟

بوسترپمپ دستگاه یکپارچه‌ای متشکل از یک یا چند الکتروپمپ است که بطور موازی به یکدیگر ملحق شده‌اند تا با کاهش فشار سیستم، یک یا چند الکتروپمپ بصورت نوبتی روشن شوند و با افزایش فشار نیز یک یا چند الکتروپمپ به همان ترتیبی که روشن شده‌اند، خاموش گردند. بوسترپمپ‌ها از نقطه نظر تثبیت فشار به بوسترپمپ دور ثابت و بوسترپمپ دور متغیر طبقه‌بندی می‌شوند. در صفحات بعد توضیحات کاملی از ساختار و عملکرد بوسترپمپ دور متغیر که برای اولین بار در ایران توسط این شرکت طراحی و ساخته می‌شود، ارائه خواهد گردید.

## موارد استفاده از بوسترپمپ

جهت تأمین و تنظیم فشار آب در آبرسانی، آتش‌نشانی و آبیاری فضای سبز در شهرها، شهرک‌ها، مجتمع‌های مسکونی، ساختمانهای بلند مرتبه، فرودگاهها، بیمارستانها، شبکه‌های مختلف آب شهری، مراکز مختلف صنعتی و آبیاری تحت فشار در مزارع مکانیزه از بوسترپمپ استفاده می‌شود.

## اجزای اصلی بوسترپمپ

اجزای اصلی مشترک بوسترپمپ دور ثابت و دور متغیر عبارتند از: مجموعه الکتروپمپ‌ها، بخش مکش، بخش دهش و شاسی اصلی. سایر اجزای اصلی بوسترپمپ‌های دور ثابت را تابلوی کنترل و فرمان دور ثابت، منبع دیافراگمی و پرشر سوچی‌های حداقل و حداکثر فشار تشکیل می‌دهند و اجزای مشابه در بوسترپمپ‌های دور متغیر عبارتند از: تابلوی کنترل و فرمان دور متغیر و پرشر ترانسمیتر.

### مجموعه الکتروپمپ‌ها:

الکتروپمپ‌های یک بوسترپمپ که به صورت موازی روی یک شاسی اصلی در کنار یکدیگر قرار دارند، مجموعه الکتروپمپ‌های یک بوسترپمپ را تشکیل می‌دهند.

### بخش مکش:

بخش مکش بوسترپمپ شامل یک کلکتور لوله‌ای است که به واسطه شیرآلات و اتصالات مورد نیاز به مکش الکتروپمپ‌ها و خروجی مخزن ذخیره آب متصل می‌گردد. شیرآلات و اتصالات این بخش عبارتند از: شیر قطع و وصل، صافی، لرزه‌گیر، فلنچ و مهره ماسوره.

### بخش دهش:

بخش دهش نیز مشابه یک کلکتور لوله‌ای است که به وسیله شیرآلات و اتصالات لازم از خروجی الکتروپمپ‌ها به شبکه مصرف متصل می‌شود. شیرآلات این بخش نیز عبارتند از: شیر قطع و وصل، شیر یکطرفه، لرزه‌گیر، فلنچ و مهره ماسوره.

# شرکت گزینهٔ صنعت تاسیسات

تولیدکنندهٔ بوسترپمپ‌های دور ثابت و دور متغیر، تابلوی اتوماسیون تأسیسات موتورخانه و آبنمای موزیکال

## شاخص اصلی:

برای یکپارچه نمودن بوسترپمپ، مجموعهٔ الکترو پمپ‌ها، بخش مکش، بخش دهش، و تابلوی کنترل و فرمان بر روی یک شاسی اصلی نصب می‌گردد.

## منبع دیافراگمی:

این منبع که توضیحات جامع و کافی در مورد مشخصات و عملکرد آن داده خواهد شد، به واسطه لوله یا اتصال قابل انعطاف به کلکتور دهش بوسترپمپ متصل می‌گردد و فقط در بوسترپمپ‌های دور ثابت مورد استفاده قرار می‌گیرد.

## پرشر سوئیچ:

در بوسترپمپ‌های دور ثابت از دو پرشر سوئیچ برای کنترل فشار حداقل و حداکثر سیستم استفاده می‌شود.

## پرشر ترانسمیتر:

در بوسترپمپ‌های دور متغیر برای کنترل کاملًا ثابت فشار آب فقط یک پرشر ترانسمیتر بکار می‌رود.

## تابلوی کنترل و فرمان:

بوسترپمپ‌های این شرکت به یک تابلوی برق مجهز می‌باشند که دارای دو مدار فرمان و قدرت است. در مدار فرمان تابلوی برق یک برد کنترل میکروپروسسوری بکار رفته است. در مدار قدرت از تجهیزات تابلویی با مشخصات مورد نیاز از جمله کلید اصلی برای قطع و وصل جریان برق ورودی تابلو، کلیدهای فرعی برای قطع و وصل جریان برق هریک از الکترو پمپ‌ها، کنتاکتورها جهت امکان قطع و وصل اتوماتیک جریان برق الکتروپمپ‌ها از طریق مدار فرمان، بی‌متال برای کنترل بار اضافی پمپ‌ها، کنترل فاز و ترمینال‌های مناسب استفاده شده است.

کلیه تجهیزات تابلویی مورد استفاده در ساخت تابلوهای برق این شرکت از بهترین انواع موجود، ساخت کارخانجات مشهور جهان انتخاب می‌شوند. جهت محافظت تجهیزات تابلویی در مقابل نفوذ گرد و غبار و رطوبت، تابلوهای برق این شرکت با درجه حفاظت IP54 ساخته می‌شوند. در صفحات بعد توضیحات کامل و جامع در مورد توانمندی و عملکرد تابلوهای کنترل و فرمان بوسترپمپ‌های این شرکت داده خواهد شد.

## انواع بوستر پمپ

بوسترپمپ‌ها از نقطه نظر تعداد پمپ به دو دسته تک پمپ و دو یا چند پمپ طبقه‌بندی می‌شوند.

## بوستر پمپ تک پمپ:

بوسترپمپ تک پمپ جهت مصارف آب بهداشتی کم و متوسط در طرحهای آبرسانی و صنعتی کاربرد دارد. این نوع بوسترپمپ کاملًا یکپارچه بوده و برای استفاده، کافی است که کلکتور ورودی آن به منبع تغذیه آب و کلکتور خروجی آن به شبکه مصرف متصل شده و برق مورد نیاز تابلوی کنترل و فرمان آن تأمین گردد.

بوستر پمپ‌های دو یا چند پمپ دور ثابت به دو دسته با الکترو پمپ پیشرو و بدون الکترو پمپ پیشرو طبقه‌بندی می‌گردد.

## بوستر پمپ با الکترو پمپ پیشرو:

این بوستر پمپ‌ها از یک الکترو پمپ پیشرو (جاکی پمپ) و یک یا چند الکترو پمپ اصلی تشکیل می‌شوند که در آن ظرفیت الکترو پمپ پیشرو کمتر از الکترو پمپ‌های اصلی است ولی فشار آن با فشار الکتروپمپ‌های اصلی برابر است.

## بوستر پمپ بدون الکترو پمپ پیشرو:

این بوستر پمپ‌ها از دو یا چند الکترو پمپ اصلی با مشخصات یکسان بدون استفاده از الکترو پمپ پیشرو ساخته می‌شوند.

## مولفه‌های بوستر پمپ

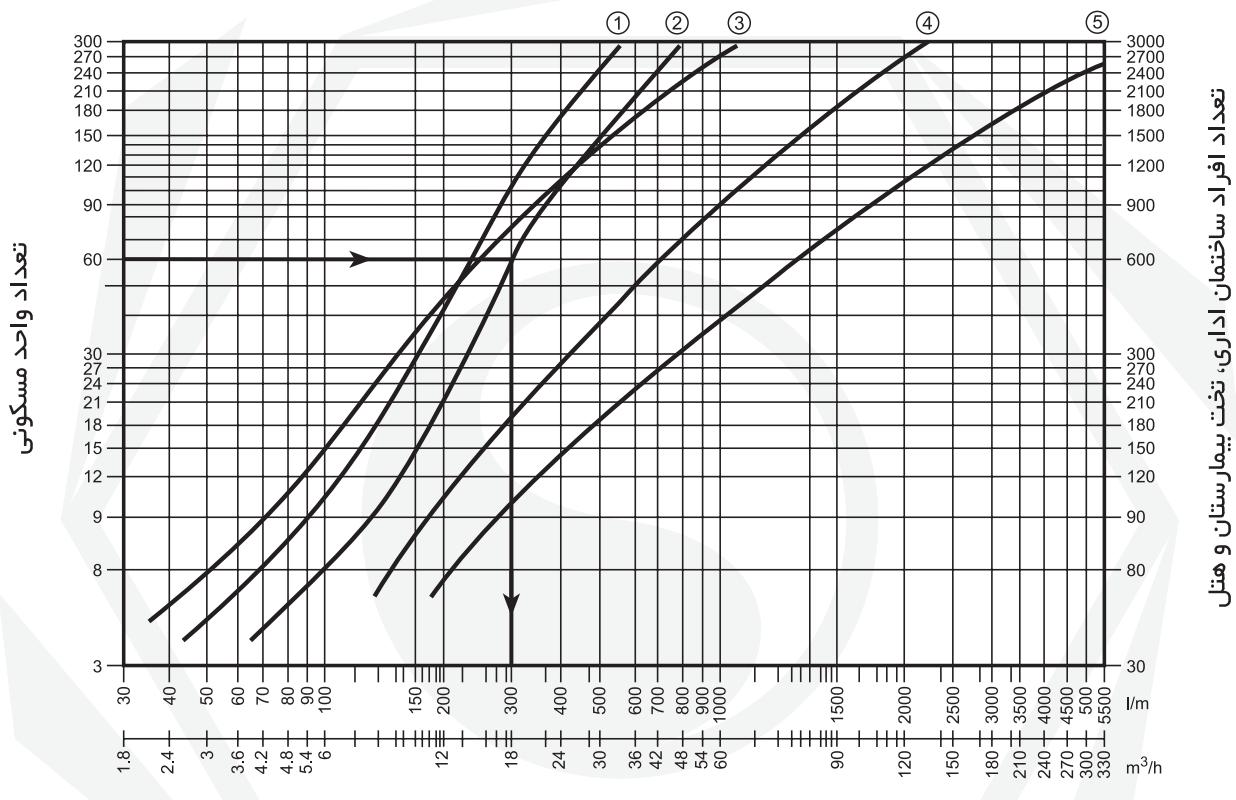
بوستر پمپ‌ها بر اساس دو مولفه اصلی حداکثر مصرف آب و حداقل فشار، طراحی می‌شوند و نوسانات ساعتی مصرف آب نیز عامل موثر در تعیین مشخصات آن می‌باشد.

## شرکت گزینهٔ صنعت تأسیسات

### تولیدکنندهٔ بوسترپمپ‌های دور ثابت و دور متغیر، تابلوی اتوماسیون تأسیسات موتورخانه و آبنمای موزیکال

#### محاسبه حداکثر مصرف آب:

صرف آب هریک از انواع وسائل بهداشتی بسته به نوع کاربری آن متفاوت است. برای محاسبه حداکثر صرف آب مهندسین مشاور از جداول و منحنی‌های متعدد استفاده می‌نمایند. منحنی شماره (۱) حداکثر مصرف آب بهداشتی بوستر پمپ شرکت NOWAX را که شاخهٔ بوستر پمپ ساز کمپانی معظم ابارای ژاپن است، نشان می‌دهد و برخلاف جداول و منحنی‌های صرف آب در آمریکا که بسیار بالاتر از منحنی صرف آب در ایران است، منحنی مذکور با الگوی صرف آب در ایران کاملاً مطابقت دارد و می‌تواند به عنوان یک جدول کامل با تقریب کافی برای تعیین حداکثر مصرف آب ساختمان با کاربریهای مختلف مورد استفاده قرار گیرد.



① واحد مسکونی با یک حمام ② واحد مسکونی با دو حمام ③ ساختمان اداری ④ بیمارستان ⑤ هتل

#### منحنی شماره (۱) : تعیین حداکثر مصرف آب بهداشتی ساختمان

از این دیاگرام براساس تعداد آپارتمانهای یک ساختمان مسکونی با یک یا دو حمام، تعداد کارکنان یک ساختمان اداری، تعداد تخت یک بیمارستان یا هتل می‌توان حداکثر مقدار مصرف ساعتی آب ساختمان را به سادگی تعیین نمود.

#### برای مثال:

حداکثر مصرف آب یک ساختمان مسکونی ۶۰ واحدی، هر واحد مسکونی با دو حمام  $50 \text{ لیتر} / \text{دقیقه}$  می‌باشد که به عنوان عامل اصلی در تعیین ظرفیت بوستر پمپ مورد استفاده قرار می‌گیرد.

#### محاسبه حداقل فشار (ستون آب):

محاسبه حداقل فشار بوستر پمپ بستگی به محل استقرار آن نسبت به منبع تغذیه آب دارد. در شکل (۱) منبع تغذیه آب بالاتر از بوستر پمپ یا همانراز با آن واقع است و فشار ستون آب ناشی از اختلاف ارتفاع لوله خروجی منبع آب و لوله مکش پمپ‌ها به صورت فشار مثبت برای تأمین حداقل فشار آب به الکتروپمپ

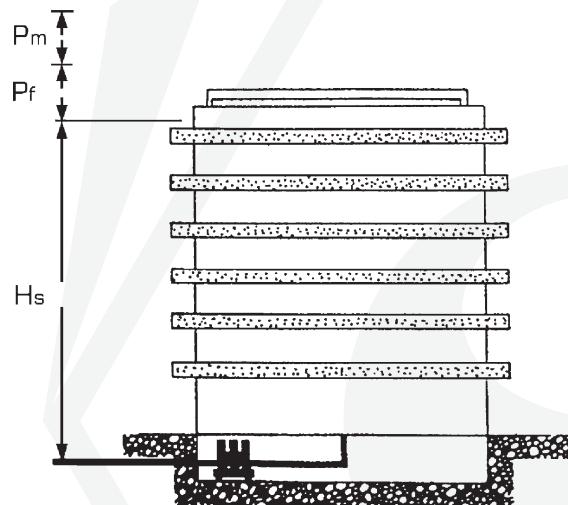
# تولیدکننده بوسترپمپ‌های دور ثابت و دور متغیر، تابلوی اتوماسیون تأسیسات موتورخانه و آبنمای موزیکال

کمک می‌نماید. در این حالت حداقل فشار بوستر پمپ از فرمول زیر به دست می‌آید:

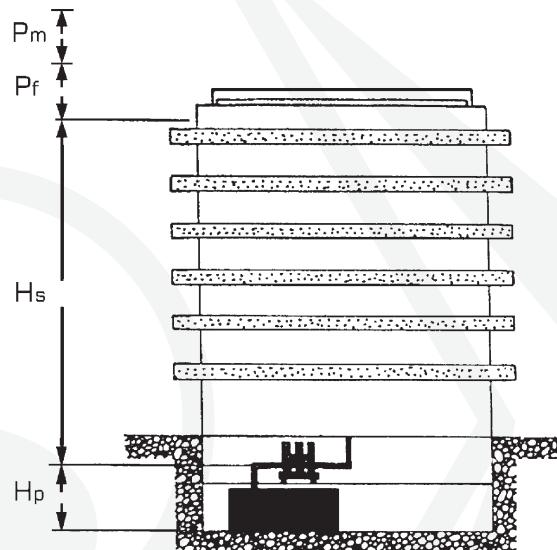
$$H_b = H_s - H_p + P_f + P_m + P_d$$

در شکل (۱) لوله خروجی منبع آب پایین‌تر از لوله مکش پمپها قرار دارد. در چنین شرایطی با توجه به فرمول زیر بوستر پمپ باید به فشار منفی ستون آب ناشی از اختلاف ارتفاع لوله خروجی منبع آب و لوله مکش پمپ غلبه نماید. حداکثر این ارتفاع به ارتفاع خالص مکش مثبت پمپ (NET POSITIVE SUCTION HEAD) موسوم و جزئی از مشخصه هر الکتروپمپ می‌باشد و مقدار آن از منحنی مربوطه استخراج می‌شود. در این حالت حداقل فشار بوسترپمپ از فرمول زیر محاسبه می‌گردد:

$$H_b = H_s + H_p + P_f + P_m + P_d$$



شکل ۱



شکل ۲

## در فرمولهای فوق:

|       |  |
|-------|--|
| $H_b$ | حداقل ارتفاع بوسترپمپ  |
| $H_s$ | اختلاف ارتفاع بالاترین مصرف‌کننده از لوله مکش بوسترپمپ                 |
| $H_p$ | فشار آب مثبت یا منفی در مکش بوسترپمپ                                   |
| $P_f$ | افت فشار معادل طول لوله کشی تا دورترین مصرف‌کننده                      |
| $P_m$ | حداقل فشار آب در بالاترین مصرف‌کننده                                   |
| $P_d$ | اختلاف فشار پرشرسوئیچ‌های حداقل و حداکثر فشار در بوسترپمپ‌های دور ثابت |

برای محاسبه افت فشار معادل طول لوله کشی ( $P_f$ ) ابتدا باید طول مجموع لوله‌های افقی و عمودی تا دورترین مصرف‌کننده از بوستر پمپ ( $L$ ) را تعیین و ۵۰٪ نیز به عنوان طول معادل شیرآلات و اتصالات به آن اضافه نمود و با نرخ افت فشار اصطکاکی  $100m/3$  ناشی از جریان آب در لوله که اغلب در تعیین سایز لوله مورد استفاده مهندسین محاسب قرار می‌گیرد، افت فشار لوله‌کشی را با تقریب کافی بر حسب متر سنتون آب از فرمول  $L = \frac{3}{100} P_f$  بدست آورد و یا با تقریب کافی، این مقدار را معادل ۱۵٪ ارتفاع ساختمان فرض نمود.

حداقل فشار آب در بالاترین مصرف‌کننده بستگی به نوع وسیله بهداشتی دارد. جدول شماره (۱) حداقل فشار آب لازم برای انواع وسایل بهداشتی را نشان می‌دهد.

## شرکت گزینهٔ صنعت تأسیسات

**تولیدکنندهٔ بوسترپمپ‌های دور ثابت و دور متغیر، تابلوی اتوماسیون تأسیسات موتورخانه و آبنمای موزیکال**

| فشار<br>ستون آب<br>m | نام وسیله بهداشتی | فشار<br>ستون آب<br>m | نام وسیله بهداشتی | فشار<br>ستون آب<br>m | نام وسیله بهداشتی  | فشار<br>ستون آب<br>m | نام وسیله بهداشتی  |
|----------------------|-------------------|----------------------|-------------------|----------------------|--------------------|----------------------|--------------------|
| ۵/۵                  | سینک آشپزخانه     | ۸                    | دوش               | ۳/۵                  | توالت با فلاش تانک | ۵/۵                  | دستشویی            |
| ۵/۵                  | سینک آبدارخانه    | ۵/۵                  | سرویس کامل حمام   | ۱۰                   | توالت فرنگی        | ۵/۵                  | دستشویی آرایشگاه   |
| ۱۰                   | ماشین ظرفشویی     | ۲۰                   | شیر آبیاری        | ۱۰                   | بیده               | ۵/۵                  | دستشویی جراحی      |
| ۵/۵                  | ماشین لباسشویی    | ۱۰                   | آبخوری            | ۵/۵                  | وان                | ۱۰                   | توالت با فلاش والو |

**جدول شماره (۱) : حداقل فشار آب برای انواع وسایل بهداشتی**

### تعیین ظرفیت و مشخصات بوستر پمپ‌های آبرسانی

تعیین ظرفیت و مشخصات بوستر پمپ‌های تک پمپ:

مشخصات الکتروپمپ بوستر پمپ‌های تک پمپ باید به گونه‌ای انتخاب شود تا به تنها یک قادر به تأمین حداقل و حداقل مصرف ساعتی آب در فشار مورد نیاز باشد. ظرفیت منبع دیافراگمی این نوع بوسترپمپ با رعایت حداقل ۱۵ بار قطع و وصل الکتروپمپ در ساعت محاسبه می‌شود.

تعیین ظرفیت و مشخصات بوستر پمپ‌های بدون الکتروپمپ پیشرو (جاکی):

در مصارف آب شهری، حداقل مصرف ساعتی آب تقریباً معادل ۲۰ % حداقل مصرف ساعتی آن است. لذا پس از تعیین حداقل مصرف ساعتی آب ساختمان، تعداد و ظرفیت الکتروپمپ‌های بوستر پمپ به گونه‌ای تعیین می‌گردد که در حداقل مصرف ساعتی آب بخشی از ظرفیت یکی از الکتروپمپ‌ها، آب مورد نیاز را تأمین نماید و در حداقل مصرف ساعتی، مجموعه الکتروپمپ‌ها جوابگوی حداقل مصرف ساختمان باشند.

برای ساختمانهای با مصرف متوسط آب، انتخاب یک بوستر پمپ با دو یا سه الکتروپمپ مشابه انتخاب معقولی است. ظرفیت هریک از الکتروپمپ‌ها بستگی به تعداد الکتروپمپ‌های انتخابی دارد و از فرمول  $\frac{Q}{N} = q$  بدست می‌آید که در آن (Q) حداقل مصرف ساعتی ساختمان و N تعداد الکتروپمپ‌های اصلی بدون پیش‌بینی الکتروپمپ رزرو است. تحت این شرایط در صورت خرابی یکی از الکتروپمپ‌ها، بقیه الکتروپمپ‌ها قادر به تأمین حداقل مصرف ساعتی آب در فشار بوستر پمپ نخواهد بود، لذا یک دستگاه الکتروپمپ مشابه به عنوان الکتروپمپ رزرو، به تعداد الکتروپمپ‌ها افزوده می‌گردد که به صورت نوبتی مشابه سایر الکتروپمپ‌های بوستر پمپ کار می‌کند.

تعیین ظرفیت و مشخصات بوستر پمپ‌های با الکتروپمپ پیشرو (جاکی):

در بوستر پمپ‌های دور ثابت پس از تعیین ظرفیت الکتروپمپ پیشرو که عموماً ۲۰ % حداقل مصرف ساعتی آب است، تعداد و ظرفیت الکتروپمپ‌های اصلی مشابه روشی که در مورد بوستر پمپ‌های بدون الکتروپمپ پیشرو ذکر گردید، برای تأمین ۸۰ % حداقل مصرف ساعتی ساختمان تعیین می‌شود و یک الکتروپمپ نیز با ظرفیت مشابه الکتروپمپ‌های اصلی به عنوان رزرو منظور می‌گردد.

تعداد و ظرفیت الکتروپمپ‌های یک بوستر پمپ علاوه بر تأمین حداقل و حداقل مصرف ساعتی باید با رعایت نکات زیر انتخاب گردد:

- ۱ - کاهش قیمت ساخت
- ۲ - کاهش هزینه‌های مستمر بهره‌برداری
- ۳ - استهلاک شدت نوسانات مصرف ساعتی آب

### تعیین ظرفیت و مشخصات بوستر پمپ‌های آتش‌نشانی:

یک دیگر از انواع بوستر پمپ‌هایی که در ساختمانها و صنایع مورد استفاده دارد، بوستر پمپ آتش‌نشانی است که در انواع تک پمپ و چند پمپ با الکتروپمپ پیشرو و یا بدون الکتروپمپ پیشرو ساخته می‌شوند.

## شرکت گزینهٔ صنعت تاسیسات

### تولیدکنندهٔ بوسترپمپ‌های دور ثابت و دور متغیر، تابلوی اتوماسیون تأسیسات موتورخانه و آبنمای موزیکال

ظرفیت بوسترپمپ آتشنشانی بستگی به نوع وسایل اطفاء حریق آبی ساختمان دارد.

بر اساس استاندارد N.F.P.A. در ساختمان‌های مجهر به جعبه آتشنشانی با شیر آتشنشانی  $\frac{1}{4}$  اینچ، ظرفیت بوسترپمپ بر مبنای مصرف ۵۰ گالن آب در دقیقه برای هر جعبه و استفاده همزمان از دو جعبه آتشنشانی تعیین می‌گردد. در چنین شرایطی فشار آب در خروجی شیر آتشنشانی، بر اساس استانداردهای آمریکایی و اروپایی به ترتیب ۶۵ و ۴۵ پوند بر اینچ مربع، معادل  $4/5$  و  $3$  اتمسفر محاسبه می‌گردد.

در ساختمان‌هایی که سطح زیربنای هریک از طبقات آن کمتر از  $800$  متر مربع باشد می‌توان به جای جعبه آتشنشانی از هوزریل استفاده نمود. در این شرایط، حداقل مقدار آب خروجی از هر هوزریل  $30$  لیتر در دقیقه، معادل  $8$  گالن در دقیقه و حداقل فشار پشت نازل آن با قطر  $\frac{1}{4}$  اینچ، bar  $1/5$  و حداقل این فشار پشت نازل  $\frac{3}{16}$  اینچ، bar  $3$  می‌باشد. برای اماکن مجهر به هیدراتنت آتشنشانی حداقل ظرفیت بوسترپمپ  $50$  گالن در دقیقه تعیین می‌گردد.

### بوسترپمپ آتشنشانی خودسرویس

بر اساس استاندارد N.F.P.A. بوسترپمپ آتشنشانی باید از سرویس‌های دوره‌ای خاص برخوردار باشد. متاسفانه در ایران عموماً این موضوع رعایت نمی‌شود. از این رو اغلب بوسترپمپ‌های آتشنشانی گریپاژ خود به خود هستند. برای حل مشکل اخیر، این شرکت اقدام به ساخت بوسترپمپ آتشنشانی خودسرویس نموده است که در آن هریک از الکتروپمپ‌ها به ترتیب پس از طی دوره زمانی معین برای مدت کوتاه قابل تنظیم به طور اتوماتیک روشن می‌شوند. در بخش مکانیکی این نوع بوسترپمپ از تجهیزاتی از قبیل شیر برقی، فلو سوئیچ و شیر اطمینان استفاده شده است تا قادر باشد با فرمان تابلوی کنترل و فرمان بوسترپمپ در خلال زمان خودسرویس هریک از الکتروپمپ‌ها، آب را مجدداً به منبع ذخیره با پس نماید و در صورتیکه زمان اطفاء حریق با زمان خودسرویس مصادف باشد، سیستم خودسرویس را از مدار خارج نموده و مانع بازگشت مجدد آب به منبع ذخیره گردد. خودسرویس بودن بوسترپمپ آتشنشانی موجب می‌گردد تا همیشه الکتروپمپ‌ها روان و آماده بهره‌برداری باشند.

### رایزرهای آتشنشانی

رایزرهای آتشنشانی به سه کلاس طبقه‌بندی می‌شوند.

رایز آتشنشانی کلاس I با انشعبه‌های شیلنگی  $\frac{1}{2}$  اینچ برای استفاده مأموران آتشنشانی.

رایز آتشنشانی کلاس II با شیلنگ‌های  $\frac{1}{4}$  اینچ برای مقابله مقدماتی آتش توسط ساکنین ساختمان یا مأموران آتشنشانی.

رایز آتشنشانی کلاس III با انشعبه‌های شیلنگ‌های مورد نیاز برای رایز کلاس I و کلاس II بطور مشترک.

### حداقل جریان آب در رایز آتشنشانی کلاس I و III

برای یک رایز آتشنشانی کلاس I و کلاس III حداقل آب مورد نیاز GPM  $50$  است. حداقل آب برای رایزرهای آتشنشانی مازاد بر آن GPM  $250$  به ازای هر رایز آتشنشانی است به طوری که حداکثر آب مورد نیاز برای مجموعه رایزرهای آتشنشانی یک ساختمان از GPM  $1250$  تجاوز ننماید. تعیین هیدرولیکی مقدار آب عبوری از رایز آتشنشانی و سایز آن باید بر مبنای تأمین GPM  $250$  آب در دو شیلنگ انشعبه در بالاترین و دورترین رایز آتشنشانی محاسبه شود.

## شرکت گزینهٔ صنعت تأسیسات

تولیدکنندهٔ بوسترپمپ‌های دور ثابت و دور متغیر، تابلوی اتوماسیون تأسیسات موتورخانه و آبنمای موزیکال

### حداقل جریان آب در رایزر آتشنشانی کلاس II

حداقل جریان آب برای رایزر آتشنشانی کلاس II GPM ۱۰۰ است و مقدار آبدهی مازاد بر آن نیاز نمی‌باشد حتی زمانیکه در ساختمان بیش از یک رایزر آتشنشانی کلاس II پیش‌بینی شده باشد و بر این مبنای سایز لوله برای هر رایزر آتشنشانی بصورت هیدرولیکی براساس فشار مربوطه برای کمترین رسوب‌گذاری در بالاترین و دورترین نقطه تعیین می‌گردد.

### حداقل فشار رایزرهای آتشنشانی

حداقل فشار مورد نیاز برای تامین مقدار آب لازم در محل خروج آب از اتصال شیلنگی  $\frac{1}{3}$  اینچ، ۱۰۰ psi معادل  $6/9$  bar و در محل خروج آب از اتصال شیلنگی  $\frac{1}{2}$  اینچ، ۶۵ psi معادل  $5/4$  bar است.

### حداقل آب ذخیرهٔ آتشنشانی

حداقل آب ذخیرهٔ آتشنشانی برای کلاس I و کلاس III بر مبنای حداقل مقادیر آب تعیین شده از قبل برای مدت ۳۰ دقیقه می‌باشد.

حداقل آب ذخیرهٔ آتشنشانی برای رایزر آتشنشانی کلاس II بر مبنای حداقل جریان GPM ۱۰۰ برای مدت ۳۰ دقیقه محاسبه می‌گردد.

### منابع ذخیرهٔ آب آتشنشانی

ظرفیت منبع ذخیره آب آتشنشانی، مقدار آبی است که از بالای لوله خروجی منبع تا زیر شناور آب ورودی به منبع وجود دارد و حداقل باید معادل مقدار آب مورد نیاز مناسب با کلاس رایزر آتشنشانی مورد استفاده باشد. سایز لوله پر کن مخزن و یا ظرفیت پمپ پر کننده منبع آب باید به گونه‌ای باشد تا حجم مذکور در منبع در مدت ۸ ساعت از آب پر شود.

می‌توان از منبع ذخیره مشترک برای آب مصرفی و آتشنشانی استفاده نمود، مشروط بر اینکه با تمهدیاتی از قبیل پیش‌بینی دو لوله خروجی از دو نقطه دیواره منبع (لوله آتشنشانی از پائین و لوله آب مصرفی از بالاتر) به منظور حفظ ذخیره آب مورد نیاز سیستم آتشنشانی در حد فاصل دو لوله مذکور و یا پیش‌بینی فلوتر برقی برای فرمان خاموش شدن بوستر پمپ آبرسانی در ارتفاعی از مخزن که حجم آب آتشنشانی را ذخیره کرده باشد، استفاده نمود.

### ایستگاه پمپاژ سیستم آتشنشانی (بوسترپمپ آتشنشانی)

برای تامین فشار آب آتشنشانی باید از بوستر پمپ استفاده شود.

بوسترپمپ‌های آتشنشانی عموماً از یک جاکی‌پمپ، یک پمپ اصلی برای تامین حد اکثر مصرف آب آتشنشانی و یک پمپ رزرو، مشابه پمپ اصلی ساخته می‌شوند.

براساس استاندارد N.F.P.A. هر یک از پمپ‌های مذکور باید قادر باشد تا مستقل از کار سایر پمپ‌ها، کار کند. از این‌رو در بوسترپمپ‌های آتشنشانی جدید این شرکت کار هریک از پمپ‌ها بطور مستقل و فقط با پرشرسوئیچ مربوط به خود کنترل می‌شود.

در انتخاب پمپ آتشنشانی مهمترین مسئله منحنی مشخصه آن است. بهترین پمپ برای تامین فشار سیستم آتشنشانی، پمپی است که منحنی مشخصه آن در محدوده ظرفیت مورد نظر از شبیب نسبتاً کم برخوردار باشد. در چنین شرایطی تغییرات نسبتاً زیاد مصرف آب، با تغییرات نسبتاً کم فشار توازن می‌گردد. به عبارتی مقادیر متفاوت آب در فشار نسبتاً ثابت تامین می‌شود. این ایده‌آل‌ترین شرایط در محدوده کار پمپ بخصوص پمپ آتشنشانی است.

# شرکت گزینه صنعت تاسیسات

**تولیدکننده بوسترپمپ‌های دور ثابت و دور متغیر، تابلوی اتوماسیون تأسیسات موتورخانه و آبنمای موزیکال**

## فشار و سایز لوله مکش و رانش پمپ

سایز لوله مکش پمپ و سایز کلکتور مکش پمپ‌های آتش‌نشانی باید بر مبنای ۱۵۰٪ ظرفیت آن محاسبه شود.

سایز لوله مکش پمپ یا کلکتور پمپ‌ها باید طوری انتخاب شود که سرعت آب در آن از ۱۵ فوت در ثانیه معادل ۴/۵۷ متر در ثانیه تجاوز ننماید.

جدول شماره (۲) خلاصه مشخصات پمپ و بوسترپمپ آتش‌نشانی را نشان می‌دهد.

جدول شماره (۲) : خلاصه مشخصات پمپ و بوسترپمپ آتش‌نشانی

| حداقل سایز لوله‌ها       |                       |                           |                               |                         |                       |                      |                 |                              |
|--------------------------|-----------------------|---------------------------|-------------------------------|-------------------------|-----------------------|----------------------|-----------------|------------------------------|
| سایز کلکتور خروجی (اینج) | سایز شیرشیلنگی (اینج) | تعداد و سایز کنتور (اینج) | لوله تخلیه شیر اطمینان (اینج) | سایز شیر اطمینان (اینج) | سایز لوله رانش (اینج) | سایز لوله مکش (اینج) | ظرفیت آبدھی پمپ | کالان در دقیقه لیتر در دقیقه |
| ۱                        | ۱/۳ — ۱               | ۱/۴                       | ۱                             | ۳/۴                     | ۱                     | ۱                    | ۹۵              | ۲۵                           |
| ۱/۲                      | ۱/۲ — ۱               | ۲                         | ۱/۲                           | ۱/۴                     | ۱/۴                   | ۱/۲                  | ۱۸۹             | ۵۰                           |
| ۲/۲                      | ۲/۲ — ۱               | ۲/۲                       | ۲                             | ۱/۲                     | ۲                     | ۲                    | ۳۷۹             | ۱۰۰                          |
| ۲/۲                      | ۲/۲ — ۱               | ۳                         | ۲/۲                           | ۲                       | ۲/۲                   | ۲/۲                  | ۵۶۸             | ۱۵۰                          |
| ۲/۲                      | ۲/۲ — ۱               | ۳                         | ۲/۲                           | ۲                       | ۳                     | ۳                    | ۷۵۷             | ۲۰۰                          |
| ۳                        | ۲/۲ — ۱               | ۴                         | ۲/۲                           | ۲                       | ۳                     | ۳/۲                  | ۹۴۶             | ۲۵۰                          |
| ۳                        | ۲/۲ — ۱               | ۴                         | ۳                             | ۲/۲                     | ۴                     | ۴                    | ۱۱۳۶            | ۳۰۰                          |
| ۴                        | ۲/۲ — ۲               | ۴                         | ۵                             | ۳                       | ۴                     | ۴                    | ۱۵۱۴            | ۴۰۰                          |
| ۴                        | ۲/۲ — ۲               | ۴                         | ۵                             | ۳                       | ۵                     | ۵                    | ۱۷۰۳            | ۴۵۰                          |
| ۴                        | ۲/۲ — ۲               | ۵                         | ۵                             | ۳                       | ۵                     | ۵                    | ۱۸۹۲            | ۵۰۰                          |
| ۶                        | ۲/۲ — ۳               | ۵                         | ۶                             | ۴                       | ۶                     | ۶                    | ۲۸۳۹            | ۷۵۰                          |
| ۶                        | ۲/۲ — ۴               | ۶                         | ۸                             | ۴                       | ۶                     | ۸                    | ۳۷۸۵            | ۱/۰۰۰                        |
| ۸                        | ۲/۲ — ۶               | ۶                         | ۸                             | ۶                       | ۸                     | ۸                    | ۴۷۳۱            | ۱/۲۵۰                        |
| ۸                        | ۲/۲ — ۶               | ۸                         | ۸                             | ۶                       | ۸                     | ۸                    | ۵۶۷۷            | ۱/۵۰۰                        |
| ۸                        | ۲/۲ — ۶               | ۸                         | ۱۰                            | ۶                       | ۱۰                    | ۱۰                   | ۷۵۷۰            | ۲/۰۰۰                        |
| ۱۰                       | ۲/۲ — ۸               | ۸                         | ۱۰                            | ۶                       | ۱۰                    | ۱۰                   | ۹۴۶۲            | ۲/۵۰۰                        |
| ۱۰                       | ۲/۲ — ۱۲              | ۸                         | ۱۲                            | ۸                       | ۱۲                    | ۱۲                   | ۱۱۳۵۵           | ۳/۰۰۰                        |
| ۱۲                       | ۲/۲ — ۱۲              | ۱۰                        | ۱۲                            | ۸                       | ۱۲                    | ۱۲                   | ۱۳۲۴۷           | ۳/۵۰۰                        |
| ۱۲                       | ۲/۲ — ۱۶              | ۱۰                        | ۱۴                            | ۸                       | ۱۲                    | ۱۴                   | ۱۵۱۴۰           | ۴/۰۰۰                        |
| ۱۲                       | ۲/۲ — ۱۶              | ۱۰                        | ۱۴                            | ۸                       | ۱۴                    | ۱۶                   | ۱۷۰۳۲           | ۴/۵۰۰                        |
| ۱۲                       | ۲/۲ — ۲۰              | ۱۰                        | ۱۴                            | ۸                       | ۱۴                    | ۱۶                   | ۱۸۹۲۵           | ۵/۰۰۰                        |

سایز فلنچ مکش و رانش پمپ مجاز است با سایز لوله‌ها متفاوت باشد

## منابع تحت فشار آب

به منظور جلوگیری از قطع و وصل متوالی پمپ‌ها در بوسترپمپ‌های دور ثابت از منابع تحت فشار آب استفاده می‌شود. این منابع به طور عمده شامل منبع تحت فشار با بالشتک هواهای فشرده یا گاز ازت و منبع دیافراگمی است. قبل از ساخت منابع دیافراگمی، در ساخت بوسترپمپ‌ها از منابع تحت فشار با هواهای فشرده یا گاز ازت استفاده می‌شود.

## شرکت گزینهٔ صنعت تأسیسات

### تولیدکنندهٔ بوسترپمپ‌های دور ثابت و دور متغیر، تابلوی اتوماسیون تأسیسات موتورخانه و آبنمای موزیکال

ولی به لحاظ سهولت استفاده و محاسبه که منابع دیافراگمی دارند، در حال حاضر استفاده از آنها تقریباً منسوخ شده است.

#### منبع دیافراگمی:

منبع دیافراگم با دیافراگم قابل تعویض به عنوان یکی از ملزومات بوسترپمپ دور ثابت استفاده می‌شود. منابع دیافراگمی از یک منبع فلزی در بیرون و یک دیافراگم لاستیکی بهداشتی در درون از ظرفیت ۲۵ الی ۵۰۰ لیتر با فشار کار ۶ ، ۱۰ و ۱۶ بار (bar) ساخته می‌شوند. در حد فاصل منبع فلزی و دیافراگم، هوای فشرده اولیه وجود دارد. افزایش مقدار سیال درون دیافراگم ناشی از کارالکتروپمپ‌ها موجب فشرده‌تر شدن هوای فشرده اولیه منبع و ذخیره شدن آب در درون دیافراگم آن می‌گردد. با کار بوستر پمپ، ذخیره‌سازی آب در منبع دیافراگمی همزمان با تغذیه شبکه مصرف آغاز می‌گردد و با توقف کار بوستر پمپ، تا رسیدن سیستم به حداقل فشار و تکرار سیکل مذکور، آب مورد نیاز شبکه مصرف از ذخیره منبع دیافراگمی تأمین می‌گردد تا مانع از روشن شدن الکتروپمپ‌ها به هنگام هر بار مصرف آب شود. علاوه براین، منبع دیافراگمی افزایش ناگهانی فشار ناشی از روشن شدن الکتروپمپ‌ها و ضربه قوچ حاصل از خاموش شدن آنها یا قطع سریع مصرف را در خود جذب و مستهلک می‌نماید و صدمات احتمالی به بوستر پمپ و شبکه مصرف را کاهش می‌دهد.

#### انتخاب حجم منبع دیافراگمی:

بهترین انتخاب حجم منبع دیافراگمی برای آب مصرفی بر مبنای ۱۵ بار در ساعت روشن و خاموش شدن هریک از الکتروپمپ‌های اصلی بوستر پمپ در حداقل مصرف ساعتی آب ساختمان می‌باشد. بر این مبنای ظرفیت مفید منبع دیافراگمی از فرمول  $(\frac{q}{N}) = V_e$  بدست می‌آید و ظرفیت نامی منبع دیافراگمی ( $V_a$ ) با توجه به راندمان آن ( $\eta$ ) از فرمول  $(\frac{V_e}{\eta}) = V_a$  قابل محاسبه است.

راندمان منبع دیافراگمی، درصد حجم ذخیره آب در حد فاصل حداقل و حداقل فشار سیستم نسبت به حجم نامی آن می‌باشد و مقدار آن از فرمول مقابل بدست می‌آید:

$$\eta = \frac{(P_2 - P_1) \times (P_c + P_1)}{(P_2 + 1) \times (P_c + 1)}$$

که در آن :

$P_1$  حداقل فشار مطلق سیستم bar (فشار جو + فشار پرشر سوئیچ حد پائین)

$P_2$  حداقل فشار مطلق سیستم bar (فشار جو + فشار پرشر سوئیچ حد بالا)

$P_c$  فشار هوای اولیه منبع دیافراگمی است که معمولاً bar ( $P_1 - 0.5$ ) می‌باشد.

در مثال زیر ظرفیت هریک از الکتروپمپ‌های یک بوستر پمپ ( $q$ ) سه پمپه ( $q = 3$ ) بدون پمپ پیشرو، همچنین ظرفیت مفید، راندمان و ظرفیت نامی منبع دیافراگمی مورد نیاز بوستر پمپ دور ثابت برای یک ساختمان با حداقل مصرف ساعتی ۳۰ لیتر آب در دقیقه محاسبه شده است.

| فرضیات                      | محاسبات  |
|-----------------------------|--|
| $P_1 = (3 + 1) = 4$ bar     | $q = \frac{Q}{N} = \frac{300}{3} = 100 \text{ lit / min}$                    |
| $P_2 = (4 + 1) = 5$ bar     | $V_e = \frac{q}{N} = \frac{100}{3} = 33 \text{ lit}$                         |
| $P_c = (4 - 0.5) = 3.5$ bar | $\eta = \frac{(5 - 4) \times (3.5 + 4)}{(5 + 1) \times (3.5 + 1)} = 0.27 \%$ |
| $Q = 300 \text{ lit / min}$ | $V_a = \frac{V_e}{\eta} = \frac{33}{0.27} = 122 \text{ lit}$                 |
| $N = 3$                     |  |

## شرکت گزینه صنعت تاسیسات

### تولیدکننده بوسترپمپ‌های دور ثابت و دور متغیر، تابلوی اتوماسیون تأسیسات موتورخانه و آبنمای موزیکال

نژدیکترین حجم نامی منبع دیافراگمی به حجم حاصل، منبع دیافراگمی ۱۵۰ لیتری می‌باشد. انتخاب الکتروپمپ به تعداد کمتر و ظرفیت بیشتر با رعایت حداکثر ۱۵ بار سیکل کار هر الکتروپمپ در ساعت موجب افزایش حجم منبع دیافراگمی و انتخاب الکتروپمپ‌های بیشتر با ظرفیت کمتر با رعایت همین سیکل کار، کاهش حجم منبع دیافراگمی را به دنبال خواهد داشت.

### تابلوی کنترل و فرمان و عملکرد آن

چنانکه قبل نیز ذکر شد، تابلوی کنترل و فرمان بوسترپمپ‌های این شرکت، دارای مدار فرمان و مدار قدرت است.

مزیت بوستر پمپ‌های این شرکت در توانمندی برد کنترل منحصر بفرد مدار فرمان آن با قابلیت‌های زیر است:

– امکان کار دستی و اتوماتیک سیستم.

– کار نوبتی الکتروپمپ‌های اصلی.

– کنترل عملکرد سیستم تا شش الکتروپمپ.

– توانایی از مدار خارج کردن هریک از الکتروپمپ‌های بوسترپمپ برای تعوییر، بدون تأثیر در برنامه کنترل و عملکرد سایر الکتروپمپ‌های آن.

– امکان استفاده از الکتروپمپ‌های تکفار، سه فاز یا ترکیبی از آنها در بوستر پمپ‌های دور ثابت و الکتروپمپ‌های سه فاز در بوستر پمپ‌های دور متغیر.

– پیش‌بینی مدار شناور برقی حداقل سطح آب منبع ذخیره، به منظور جلوگیری از خشک کار کردن بوستر پمپ.

– سیستم جلوگیری از هدر رفتن آب.

– قابلیت تغییر برنامه.

– دارای سیستم عیب‌یاب اتوماتیک.

**کار دستی و اتوماتیک سیستم**

روی برد کنترل یک کلید دو حالته برای امکان کار دستی و اتوماتیک سیستم و کلید (روشن و خاموش) برای کار دستی هریک از الکتروپمپ‌ها، تا شش الکتروپمپ پیش‌بینی شده است.

#### کار نوبتی الکتروپمپ‌ها

برد کنترل مجهر به یک کلید تعویض نوبتی الکتروپمپ‌های اصلی (CHANGE OVER) برای استفاده یکسان از همه الکتروپمپ‌ها بمنظور کاهش استهلاک سیستم.

#### شناور حداقل سطح آب

برد کنترل مجهر به مدار شناور برقی کنترل حداقل سطح آب است که از طریق شناور پیش‌بینی شده در منبع ذخیره، به ترمینالهای تابلوی برق منتهی می‌شود و کار بوستر پمپ را برای جلوگیری از خشک کار کردن آن کنترل می‌کند.

#### سیستم جلوگیری از هدر رفتن آب

برد کنترل به گونه‌ای طراحی شده است تا در صورتیکه به لحظه ترکیدگی یا شکستگی در لوله کشی و یا افزایش بیش از حد مصرف، مجموعه الکتروپمپ‌ها تا مدت زمان معینی قادر به افزایش فشار سیستم نشوند، بروز آن با کد خرابی خاص در برد کنترل نشان داده شود.

#### قابلیت تغییر برنامه

از ویژگی‌های منحصر بفرد برد کنترل شرکت گزینه صنعت تأسیسات امکان تغییر برنامه بوستر پمپ برای حصول بهترین شرایط استفاده از آن مناسب با الگوی مصرف آب است از آن جمله:

۱ - مشخص نمودن نوع سیستم بوسترپمپ (دور ثابت یا دور متغیر) و وجود جاکی پمپ در بوسترپمپ‌های دور ثابت

## شرکت گزینهٔ صنعت تأسیسات

### تولیدکنندهٔ بوسترپمپ‌های دور ثابت و دور متغیر، تابلوی اتوماسیون تأسیسات موتورخانه و آبنمای موزیکال

۲ - تعیین تعداد الکتروپمپ‌های اصلی بوستر پمپ

۳ - تنظیم فاصله زمانی روشن شدن متوالی الکتروپمپ‌های اصلی از یکدیگر

۴ - تنظیم فاصله زمانی خاموش شدن متوالی الکتروپمپ‌های اصلی از همدیگر

۵ - تعیین فاصله زمانی روشن شدن الکتروپمپ اصلی، پس از روشن شدن جاکی پمپ در سیستم دور ثابت

۶ - مشخص نمودن فاصله زمانی خاموش شدن جاکی پمپ پس از خاموش شدن آخرین الکتروپمپ اصلی در سیستم

دور ثابت

۷ - تعیین زمان تعویض الکتروپمپ‌ها در بوستر پمپ‌های دور متغیر در شرایطی که بدلیل مصرف کم آب فقط یکی از الکتروپمپ‌ها روشن باشد.

۸ - تنظیم زمان اعلان سیستم جلوگیری از هدر رفتن آب  
سیستم عیب‌یاب اتوماتیک

از بارزترین ویژگی‌های بوستر پمپ‌های این شرکت، سیستم عیب‌یاب اتوماتیک پیش‌بینی شده در برداشت تابلوی برق آن است. سیستم عیب‌یاب برداشت کنترل مجهز به یک چراغ سون سیگمنت است.

در صورتی که عیوبی در مدار کنترل و فرمان تابلوی برق، تجهیزات تابلویی و شناور برقی کنترل حداقل سطح آب منبع ذخیره پدید آید، چراغ مذکور با کدهای خرابی عددی و حروفی خاص به صورت چشمک‌زن نوع عیوب را اعلان می‌دارد. وجود سیستم عیب‌یاب موجب می‌گردد تا در صورت بروز عیوب بتوان به سادگی نسبت به تعیین و رفع آن و استفاده مجدد از بوستر پمپ اقدام نمود.

در ترمیت خروجی بوستر پمپ امکاناتی پیش‌بینی شده تا بتوان وجود هریک از خرابی‌های فوق را با نصب یک چراغ چشمک‌زن یا آژیر در محل مناسب اعلان نمود.

### اصول کار بوستر پمپ‌های دور ثابت

در بوسترپمپ تک پمپه عملکرد الکتروپمپ با فرامین صادره از یک پرشرسوئیچ که در حداقل و حداقل فشار مورد نیاز تنظیم شده کنترل می‌گردد.

برداشت میکرو پروسسوری تابلوی برق بوسترپمپ‌های چند پمپه مجهز به الکتروپمپ پیشرو به گونه‌ای طراحی و برنامه‌ریزی شده است تا پس از خاموش شدن بوستر پمپ در حداقل فشار، با کاهش فشار به حداقل، ناشی از مصرف آب، ابتداء پمپ پیشرو روشن شود تا در مدت مشخصی ضمن تأمین آب مصرفی فشار سیستم را به حداقل برساند. در صورتی که مصرف آب از ظرفیت الکتروپمپ مذکور بالاتر باشد، فشار سیستم در مدت تعیین شده به حداقل نخواهد رسید و یا به حداقل کاهش خواهد یافت. در این صورت یکی از الکتروپمپ‌های اصلی نیز به طور خودکار روشن خواهد شد تا به کمک الکتروپمپ پیشرو فشار سیستم را بالا برد. اگر این دو پمپ بتوانند علاوه بر تأمین مصرف آب، فشار را نیز به حداقل برسانند، پمپ اصلی خاموش می‌شود و در صورتی که به دلیل مصرف زیاد دو الکتروپمپ مذکور نیز قادر به افزایش فشار تا حداقل نباشند و یا فشار به حداقل نقصان یابد یک الکتروپمپ اصلی دیگر نیز به کمک دو الکتروپمپ روشن قبلی خواهد آمد. روشن شدن پمپ‌ها به همین طریق تا بدانجا ادامه خواهد یافت تا فشار سیستم به حداقل برسد. در این وضعیت ابتداء آن الکتروپمپ اصلی که زودتر روشن شده بود خاموش می‌گردد و اگر در مدت معین با خاموش شدن الکتروپمپ مذکور فشار سیستم به حداقل نرسید و یا فشار به حداقل افزایش یافتد دومین الکتروپمپ اصلی نیز خاموش می‌گردد و در صورتی که با کاهش مصرف، افزایش فشار سیستم به حداقل ادامه یابد، کلیه الکتروپمپ‌های اصلی یکی پس از دیگری به همان ترتیبی که روشن شده‌اند خاموش خواهند شد ولی اگر در خلال افزایش فشار سیستم و خاموش شدن الکتروپمپ‌های اصلی با افزایش مصرف آب، فشار سیستم مجدداً به حداقل برسد یک الکتروپمپ اصلی بسته به نوبت آن روشن

## شرکت گزینهٔ صنعت تاسیسات

### تولیدکنندهٔ بوسترپمپ‌های دور ثابت و دور متغیر، تابلوی اتوماسیون تأسیسات موتورخانه و آبنمای موزیکال

می‌گردد. خاموش و روشن شدن الکتروپمپ‌های اصلی به این نحو ادامه پیدا خواهد نمود تا کلیه الکتروپمپ‌های اصلی در حداکثر فشار سیستم خاموش شوند. در این شرایط الکتروپمپ پیشرو همچنان برای تأمین مصارف کم و جزئی روشن می‌ماند. اگر در خلال مدت تنظیم شده فشار سیستم به حداقل نرسد، الکتروپمپ پیشرو نیز خاموش خواهد شد ولی در صورتی که در این مدت فشار سیستم به حداقل کاهش یابد، الکتروپمپ مذکور بدون در نظر گرفتن طی بخشی از زمان تعیین شده، همچنان به کار خود ادامه خواهد داد. علت برنامه‌ریزی برای با تأخیر خاموش شدن الکتروپمپ پیشرو جلوگیری از قطع و وصل متوالی و کاهش استهلاک آن است زیرا پس از خاموش شدن سیستم، الکتروپمپ پیشرو اولین الکتروپمپی خواهد بود که با کاهش فشار به حداقل، باید روشن شود.

در بوسترپمپ‌های چند پمپه بدون الکتروپمپ پیشرو، روشن و خاموش شدن الکتروپمپ‌ها مطابق آنچه برای الکتروپمپ‌های اصلی در بوسترپمپ مجهر به الکتروپمپ پیشرو گفته شد، به صورت نوبتی خواهد بود.

#### کنترل عملکرد بوسترپمپ‌های چند پمپه دور ثابت:

فشار بوسترپمپ توسط دو پرشر سویچ حداقل و حدأكثر حس می‌شود و برد کنترل میکروپروسسوری مدار فرمان تابلوی برق بر این اساس فرآمین مناسب به پمپ‌های بوسترپمپ را صادر می‌نماید.

### اصول کار بوسترپمپ‌های دور متغیر

در بوسترپمپ‌های دور ثابت با روشن و خاموش شدن یک الکتروپمپ، آن هم با دور نامی نمی‌توان فشار آب را ثابت نگاه داشت. برای تنظیم دقیق فشار آب باید بتوان دور الکتروموتور متصل به پمپها را کنترل نمود. با تغییر دور الکتروموتور دبی آب خروجی از الکتروپمپ تغییر می‌کند تا بتوان فشار آب سیستم را بصورت کاملاً ثابت کنترل نمود. در تابلوی برق بوسترپمپ‌های دور متغیر این شرکت برای تغییر دور الکتروموتورها از یک دستگاه کنترل کننده دور (اینورتر) استفاده می‌شود. این دستگاه می‌تواند با تغییر فرکانس برق شهر اعمالی به الکتروموتور، دور آن را از حالت سکون تا دور نامی برای ثابت نگاه داشتن فشار آب کنترل کند.

جهت تنظیم فشار مورد نیاز بوسترپمپ، در برد کنترل هوشمند این شرکت از یک پتانسیومتر استفاده شده است. فشار بوسترپمپ توسط یک دستگاه سنسور فشار خاص (PRESSURE TRANSMITTER) که روی کلکتور رفت سیستم نصب می‌گردد، بصورت شدت جریان معادل از ۴ تا ۲۰ میلی آمپر به برد کنترل می‌رسد. برد کنترل این فشار را با فشار تنظیم شده روی پتانسیومتر مقایسه می‌نماید و فرآمین مناسب برای تنظیم فرکانس برق اعمالی به الکتروپمپ دور متغیر جهت ثبت فشار سیستم به اینورتر صادر می‌نماید.

برد کنترل منحصر بفرد این شرکت قادر است هر یک از الکتروپمپ‌های بوسترپمپ را بصورت نوبتی در مدار برق اینورتر قرار دهد.

متغیر نمودن نوبتی دور الکتروموتورهای بوسترپمپ موجب کاهش استهلاک دستگاه و افزایش عمر مفید آن می‌گردد. در مدار قدرت بوسترپمپ‌های دور متغیر این شرکت امکاناتی پیش‌بینی شده است تا با افزایش فرکانس برق خروجی از اینورتر به فرکانس برق شهر، الکتروپمپی که تاکنون برق آن از طریق اینورتر تأمین می‌گردید از این پس با برق شهر به کار خود ادامه دهد و اینورتر برای تأمین کسری مصرف آب در فشار ثابت در مدار الکتروپمپ بعدی قرار گیرد. با افزایش مصرف آب و رسیدن مجدد فرکانس اینورتر به فرکانس برق شهر این الکتروپمپ نیز در مدار برق شهر قرار می‌گیرد تا اینورتر برای قرار گرفتن در مدار الکتروپمپ بعدی آزاد گردد. این متوال با افزایش مصرف آب تا آخرین الکتروپمپ ادامه می‌یابد. با کاهش مصرف آب و پائین آمدن فرکانس برق خروجی از اینورتر، دور الکتروپمپی که در مدار آن قرار دارد کاهش می‌یابد تا به صفر برسد و خاموش شود. در این زمان الکتروپمپ روشنی که زودتر از بقیه در مدار اینورتر قرار داشت، مجدداً در مدار اینورتر قرار می‌گیرد. در صورتی که کاهش مصرف ادامه یابد، با کاهش فرکانس برق خروجی از اینورتر تا صفر، این پمپ نیز از مدار اینورتر خارج می‌شود.

## شرکت گزینهٔ صنعت تأسیسات

### تولیدکنندهٔ بوسترپمپ‌های دور ثابت و دور متغیر، تابلوی اتوماسیون تأسیسات موتورخانه و آبنمای موزیکال

خاموش شدن الکتروپمپ‌ها به همین روال ادامه می‌یابد تا مصرف آب به صفر برسد در این شرایط در صورتی که تا مدت زمان معین قابل تنظیم همچنان آب مصرف نشود، بوستر پمپ خاموش می‌گردد. خاموش ماندن بوسترپمپ تا بداتجا ادامه می‌یابد که با مصرف آب فشار سیستم به فشار پیش‌بینی شده در برنامه قابل تنظیم کاهش یابد. در این زمان بوستر پمپ مجدد روشن می‌شود.

### تابلوی اتوماسیون تأسیسات موتورخانه

در چند دهه اخیر جهان به ارزش انرژی پی‌برده و در جهت کاهش استفاده از آن قدم‌های مؤثری نیز برداشته است. هزینه‌های هنگفت تحقیقات جهانی برای کاهش مصرف انرژی و دست یابی به انرژی‌های جایگزین انرژی فسیلی مovid اهمیت استفاده بهینه از انرژی است.

در ایران نیز اخیراً اقداماتی در جهت بهینه‌سازی مصرف انرژی برداشته شده است که آثار آن در بخش ساختمان، اجباری شدن استفاده از پنجه با شیشه دو جدار و مطالعات جدی برای کاهش اتلاف انرژی با استفاده از عایق حرارتی مناسب در جدار خارجی ساختمانهای جدیدالحداد است.

ظرفیت تجهیزات تأسیساتی و مشخصات الکتروپمپ‌های سیستم‌های حرارتی و برودتی ساختمان بر اساس حداقل و حدکثر نسبی دمای طرح خارج تعیین می‌گردد ولی به دلیل تغییر دمای محیط خارج در طول ساعات شبانه روز، روزهای هر ماه و ماههای هر فصل نسبت به درجه حرارت طراحی، همیشه ظرفیت کامل تجهیزات مذکور مورد نیاز نمی‌باشد. در حال حاضر حتی در موتورخانه‌های بزرگ و پیشرفته از بین تأسیسات موتورخانه، الکتروپمپ‌ها وسائلی هستند که معمولاً راه اندازی آنها توسط اپراتور و بصورت دستی انجام می‌گیرد.

راه اندازی دستی الکتروپمپ‌های مذکور موجب می‌گردد تا هیچگونه کنترلی برای عبور مقدار سیال مورد نیاز بمنظور حصول اختلاف درجه حرارت پیش‌بینی شده در طرح در تجهیزات موتورخانه و واحدهای گرم و سرد کننده موضعی و مرکزی ساختمان وجود نداشته باشد.

عبور مقدار سیال تاسیساتی مازاد بر نیاز از تجهیزات و واحدهای مذکور موجب می‌گردد تا به لحاظ افزایش سرعت عبور سیال، اختلاف درجه حرارت طرح در آن حاصل نشود و کمتر بودن مقدار سیال عبوری عاملی است تا اختلاف درجه حرارت سیال بیشتر از درجه حرارت طرح گردد.

مهندسين طراح تاسیسات، برای کنترل مقدار سیال عبوری از تجهیزات بمنظور تثبیت درجه حرارت‌های طرح اغلب از شیرهای سه راهه موتوری، ترمومتراتیکی و مشابه آن استفاده می‌نمایند.

در این شرایط به دلیل روشن بودن دستی الکتروپمپ‌ها و برگشت بخشی از سیال از مسیر با پاس شیرهای کنترلی، اتلافات انرژی قابل ملاحظه‌ای وجود دارد.

حال این سوال پیش می‌آید که برای کنترل مقدار سیال عبوری مورد نیاز از تجهیزات، بمنظور ثابت نگاه داشتن درجه حرارت‌های طراحی در شرایط متفاوت درجه حرارت محیط خارج، چه باید کرد و چگونه؟

جواب ساده است: کنترل مقدار سیال مورد نیاز بوسیله تابلوی اتوماسیون دورمتغیر شرکت گزینه صنعت تأسیسات که ضمن نداشتن معایب شیرهای سه راهه کنترلی با محاسبن بیشمار، تنها جایگزین شایسته برای شیرهای کنترلی مذکور است.

این تابلوها که برای اولین بار در ایران توسط شرکت گزینه صنعت تاسیسات طراحی و ساخته می‌شوند، دقیقاً همان تابلوهای کنترل و فرمان بوسترپمپ‌های دور متغیر است که توضیحات جامع و کامل آن، در بخش بosterپمپ‌های دور متغیر داده شد.

این تابلوها با انواع سنسورهای مختلف از قبیل درجه حرارت، رطوبت، PH و... در تاسیسات موتورخانه‌ها و صنایع مختلف کاربرد دارد.

# شرکت گزینهٔ صنعت تاسیسات

تولیدکنندهٔ بوسترپهای دور ثابت و دور متغیر، تابلوی اتوماسیون تأسیسات موتورخانه و آبنمای موزیکال

## محایب استفاده از شیرهای کنترل سهراهه

- ۱ - به لحاظ غیر مفید بودن سیال عبوری از مسیر با پاس شیرهای کنترلی، بخشی از انرژی الکتریکی مصرفی در الکتروپمپها تلف می‌شود.
- ۲ - عبور سیال مازاد بر نیاز از شبکه‌های لوله کشی موجب ابتلافات حرارتی یا برودتی بیشتر می‌گردد.
- ۳ - جریان سیال بیشتر، عمر مفید شبکه‌های لوله کشی را کاهش می‌دهد.
- ۴ - استهلاک الکتروپمپها بدلیل کار دائم آنها و پمپاژ سیال مازاد بر نیاز، زیاد است.
- ۵ - شیرهای کنترلی با صرف هزینه‌های زیاد تهیه می‌شود.
- ۶ - برای سرویس و نگهداری شیرآلات و تجهیزات کنترلی به افراد با تخصص بالا نیاز است.

## موارد استفاده از تابلوهای اتوماسیون در موتورخانه‌ها

تابلوهای اتوماسیون دور متغیر با استفاده از سنسور درجه حرارت، (TEMPRATURE TRANSMITTER) برای تنظیم مقدار سیال عبوری از تجهیزات تأسیساتی بمنظور تثبیت درجه حرارت‌های طراحی به شرح ذیل کاربرد دارند.

- ۱ - سیرکولاسیون مدار آب سرد و گرم فن‌کویل‌ها و هواسازها
- ۲ - سیرکولاسیون مدار آب گرم رادیاتورها
- ۳ - سیرکولاسیون مدار کویل منابع آب گرم کویلی
- ۴ - سیرکولاسیون مدار آب برج‌های خنک کننده بمنظور تثبیت درجه حرارت سیال خروجی از کندانسور چیلرها
- ۵ - تنظیم سرعت دوران فن برج خنک کننده جهت ثابت نگاه داشتن درجه حرارت آب ورودی به کندانسور چیلر از تشتمک برج خنک کننده.
- ۶ - تنظیم اکسیژن محلول در فاضلاب تصفیه خانه‌ها
- ۷ - تنظیم PH پساب فاضلاب خروجی از تصفیه خانه‌های فاضلاب
- ۸ - تنظیم PH آب آشامیدنی در تصفیه خانه‌های آب سیرکولاسیون مدار آب سرد و گرم فن‌کویل‌ها و هواسازها

در سیستم‌های تهویه مطبوع الکتروپمپ‌های سیرکولاسیون بصورت دستی راه‌اندازی می‌شوند. کنترل درجه حرارت هوای فضاهای مجهز به فن‌کویل گرچه با ترموموستات اطاقی دو منظوره انجام می‌گیرد، ولی در این سیستم نیز کنترل برای مقدار سیال عبوری مورد نیاز بخصوص زمانیکه فن دستگاه با فرمان ترموموستات اطاقی خاموش است، وجود ندارد و گذر آب در فن‌کویل پس از خاموش شدن فن آن موجب تغییر درجه حرارت هوای داخل خواهد شد.

بیشتر بودن مقدار سیال عبوری نسبت به مقدار مورد نیاز موجب می‌گردد تا سیال در زمان عبور از واحدهای اطاقی فرست کافی برای تبادل حرارت با هوای فضای مورد نظر را نداشته باشد و اختلاف درجه حرارت سیال رفت و برگشت کمتر از درجه حرارت طرح باشد و یا کمتر بودن مقدار سیال عبوری نسبت به مقدار مورد نیاز به دلیل بالا رفتن زمان ماند سیال در واحدهای اطاقی موجب افزایش اختلاف درجه حرارت سیال ورودی و خروجی گردد. با استفاده از تابلوی اتوماسیون دور متغیر برای کنترل و فرمان الکتروپمپ‌های سیرکولاسیون مدار فن‌کویل‌ها و نصب سنسور درجه حرارت (TEMPRATURE TRANSMITTER) روی لوله برگشت در موتورخانه می‌توان مقدار سیال عبوری را براساس تثبیت درجه حرارت سیال برگشت بطور اتوماتیک کنترل نمود.

## سیرکولاسیون مدار آب گرم رادیاتورها

مشابه سیرکولاسیون مدار آب سرد و گرم فن‌کویل‌ها و هواسازها، با استفاده از تابلوی اتوماسیون دور متغیر برای فرمان به الکتروپمپ‌های سیرکولاسیون رادیاتورها و نصب سنسور کنترل درجه حرارت روی لوله برگشت در موتورخانه

## شرکت گزینهٔ صنعت تأسیسات

### تولیدکنندهٔ بوسترپمپ‌های دور ثابت و دور متغیر، تابلوی اتوماسیون تأسیسات موتورخانه و آبنمای موزیکال

مقدار جریان سیال بطور اتوماتیک به گونه‌ای تنظیم می‌شود که درجه حرارت آب برگشت رادیاتورها ثابت بماند.

**سیر کولاسیون مدار کویل منابع آب گرم**

مشابه مدار آب فن کویل‌ها و رادیاتورها، با استفاده از تابلوی اتوماسیون دور متغیر و نصب سنسور درجه حرارت روی منبع کویلی می‌توان مقدار جریان آب کویل را برای ثابت ماندن درجه حرارت آب منبع کنترل نمود.

**سیر کولاسیون مدار آب برج خنک کننده**

ثابت ماندن درجه حرارت آب ورودی و خروجی به کندانسور چیلرها مطابق با درجه حرارت‌های طراحی برای عملکرد صحیح چیلرها بخصوص چیلرهای جذبی ضروری است.

در مناطقی که اختلاف درجه حرارت محیط خارج در طول شباهه روز زیاد باشد، در صورت عدم کنترل درجه حرارت آب برج خنک کننده، این اختلاف درجه حرارت موجب کریستالیزه شدن محلول لیتیوم بروماید در چیلرهای جذبی خواهد شد. با استفاده از تابلوی کنترل و فرمان دور متغیر برای کنترل الکتروپمپ‌های مدار برج خنک کننده و نصب سنسور درجه حرارت روی لوله خروجی از کندانسور چیلر می‌توان مقدار سیال عبوری از آن را بطور اتوماتیک برای ثابت ماندن درجه حرارت آب خروجی از کندانسور براساس طرح کنترل نمود.

**تنظیم سرعت دوران فن برج خنک کننده**

اگر چه کار هوакش برج خنک کننده توسط ترموموستات چند مرحله‌ای قابل کنترل است ولی در زمان روشن بودن هوакش، بخشی از آب نرم برج خنک کننده که توسط افشارکها در مسیر هوای عبوری از برج خنک کننده پاشیده می‌شود همراه با هوا خارج شده و به هدر می‌رود.

در صورت استفاده از تابلوی اتوماسیون دور متغیر جهت کنترل دور هوакش برج خنک کننده و نصب سنسور درجه حرارت روی لوله ورودی به کندانسور می‌توان درجه حرارت آب ورودی به کندانسور چیلر را با کنترل دور هوакش برج خنک کننده مطابق طرح دائمًا ثابت نگاه داشت.

**تنظیم اکسیژن محلول در فاضلاب تصفیه خانه**

عامل اصلی زنده ماندن باکتریهای هوایی برای تصفیه فاضلاب اکسیژن محلول در آن است. کاهش اکسیژن محلول باعث از بین رفتن باکتریها و افزایش اکسیژن محلول موجب صرف هزینه اضافی و استهلاک تجهیزات مرتبط با تأمین اکسیژن می‌شود.

برای کنترل کار دستگاه‌های هوادهی سطحی و کمپرسورهای هوادهی عمیقی بمنظور ثابت نگاه داشتن اکسیژن محلول فاضلاب می‌توان از تابلوهای اتوماسیون دور متغیر استفاده نمود و با نصب سنسور اکسیژن، در بخش هوادهی تصفیه خانه مقدار اکسیژن محلول در فاضلاب را کنترل نمود.

**تنظیم PH پساب خروجی فاضلاب**

برای گندزدایی پساب فاضلاب خروجی از تصفیه خانه در بخش کلرزنی از محلول کلر استفاده می‌شود. برای حصول اطمینان به از بین رفتن میکروبها ضرورت کنترل مقدار کلر محلول در پساب فاضلاب خروجی وجود دارد. این مهم با استفاده از تابلوی اتوماسیون دور متغیر و پیش‌بینی سنسور PH در لوله خروجی پساب فاضلاب از بخش کلرزنی میسر می‌گردد.

**تنظیم PH آب آشامیدنی**

بمنظور گندزدایی آب آشامیدنی معمولاً در تصفیه خانه‌ها از کلر استفاده می‌شود. تنظیم کلر محلول در آب آشامیدنی از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. زیرا وجود کلر مازاد زندگی موجودات زنده را به مخاطره می‌اندازد و کمبود آن عمل گند زدایی را کامل نمی‌نماید.

با استفاده از تابلوی اتوماسیون دور متغیر و پیش‌بینی سنسور PH در مسیر خروجی آب آشامیدنی از تصفیه خانه می‌توان مقدار کلر محلول در آب را در حد نرمال دائمًا کنترل نمود.

**تولیدکننده بوسترپمپ‌های دور ثابت و دور متغیر، تابلوی اتوماسیون تأسیسات موتورخانه و آبنمای موزیکال**

**محاسن استفاده از تابلوهای اتوماسیون دور متغیر در موتورخانه**

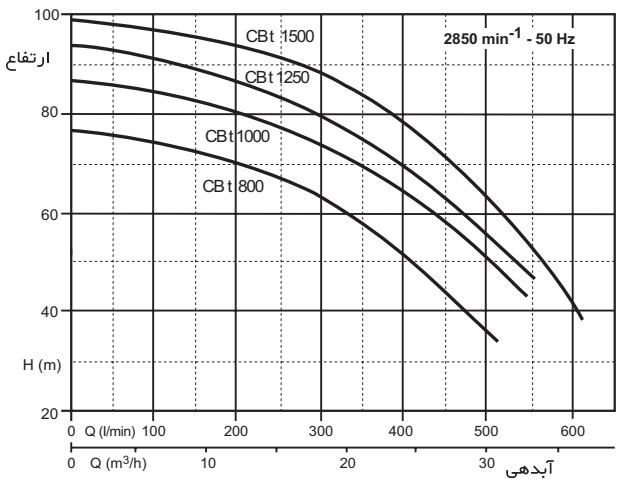
تابلوی کنترل و فرمان دور متغیر نسبت به انواع شیرهای کنترلی دارای محاسن زیر است:

- ۱- به عنوان تابلوهای اتوماسیون الکتروپمپ‌های سیستم‌های مختلف تأسیساتی مورد استفاده قرار می‌گیرد و جایگزین آن می‌گردد.
- ۲- با حذف شیرهای کنترلی هزینه گزارف تهیه آنها صرفه جویی می‌شود.
- ۳- با تغییر دور الکتروپمپ‌های سیستم‌های مختلف و کنترل درجه حرارت سیال، موجب ثابت ماندن درجه حرارت‌های طراحی می‌گردد.
- ۴- با تنظیم مقدار سیال عبوری از سیستم، اتلافات حرارتی و برودتی در مسیر لوله‌کشی رفت و برگشت به حداقل می‌رسد.
- ۵- هزینه‌های برق مصرفی و سرویس و نگهداری سیستم‌ها بطور چشمگیری کاهش می‌یابد.
- ۶- عمر مفید الکتروپمپ‌ها، لوله‌کشی و شیرآلات به دلیل مناسب بودن مقدار سیال عبوری در مقایسه با حداکثر جریان عبوری از آن، بیشتر است.
- ۷- برای راهبری سیستم‌ها می‌توان از افراد با تخصص پائین‌تر استفاده نمود.

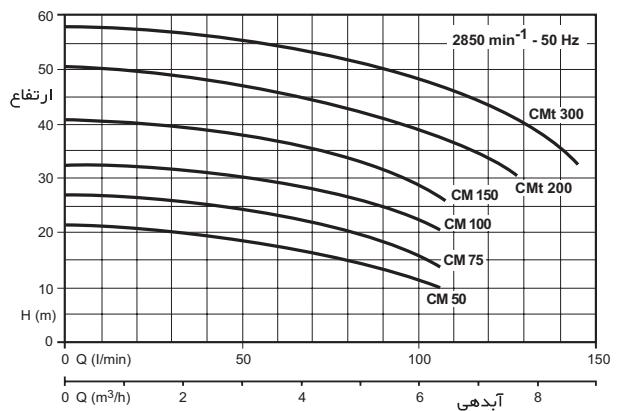
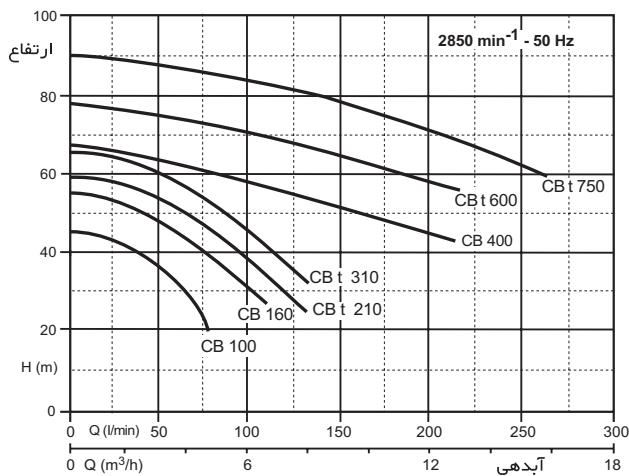
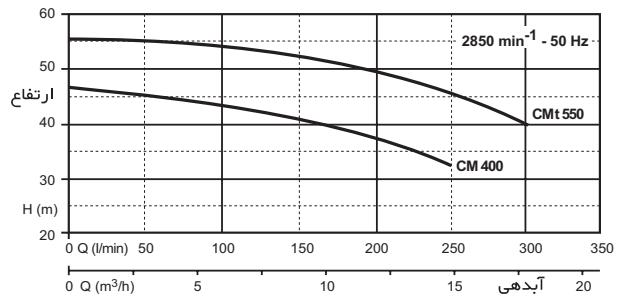
# شرکت گزینهٔ صنعت تاسیسات

## منحنی و جدول مشخصات بوسترپمپ‌های شرکت گزینهٔ صنعت تاسیسات با استفاده از الکتروپمپ‌های شرکت PENTAX

منحنی مشخصه الکتروپمپ‌های سانتریفوژ زمینی چدنی  
CB مدل PENTAX



منحنی مشخصه الکتروپمپ‌های سانتریفوژ زمینی چدنی  
CM مدل PENTAX



جدول مشخصات الکتروپمپ‌های سانتریفوژ زمینی چدنی  
CB مدل PENTAX

| Type     | (HP) | AMPER |      | DNA (IN) | DNM (IN) |
|----------|------|-------|------|----------|----------|
|          |      | 1~    | 3~   |          |          |
| CB-160   | 1.5  | 10.2  | 4.1  | 1 ¼      | 1        |
| CBT-210  | 2    | 11.5  | 4.8  | 1 ¼      | 1        |
| CBT-310  | 3    | —     | 5.2  | 1 ¼      | 1        |
| CBT-400  | 4    | 21.5  | 7.6  | 1 ½      | 1 ¼      |
| CBT-600  | 5.5  | 27    | 9.5  | 1 ½      | 1 ¼      |
| CBT-750  | 7.5  | —     | 13.4 | 1 ½      | 1 ¼      |
| CBT-800  | 7.5  | —     | 15   | 2        | 1 ¼      |
| CBT-1000 | 10   | —     | 17.2 | 2        | 1 ¼      |
| CBT-1250 | 12.5 | —     | 18.9 | 2        | 1 ¼      |
| CBT-1500 | 15   | —     | 20.4 | 2        | 1 ¼      |

جدول مشخصات الکتروپمپ‌های سانتریفوژ زمینی چدنی  
CM مدل PENTAX

| Type    | (HP) | AMPER |     | DNA (IN) | DNM (IN) |
|---------|------|-------|-----|----------|----------|
|         |      | 1~    | 3~  |          |          |
| CM 100  | 1    | 5.7   | —   | 1        | 1        |
| CMT-150 | 1.5  | 8.8   | 3.4 | 1        | 1        |
| CMT-200 | 2.2  | —     | 4.2 | 1        | 1        |
| CMT-300 | 3    | —     | 5.2 | 1        | 1        |
| CMT-400 | 4    | 18.5  | 6.8 | 2        | 1 ¼      |
| CMT-550 | 5.5  | —     | 9.6 | 2        | 1 ¼      |

HP = Horse Power

1~ = Single Phase

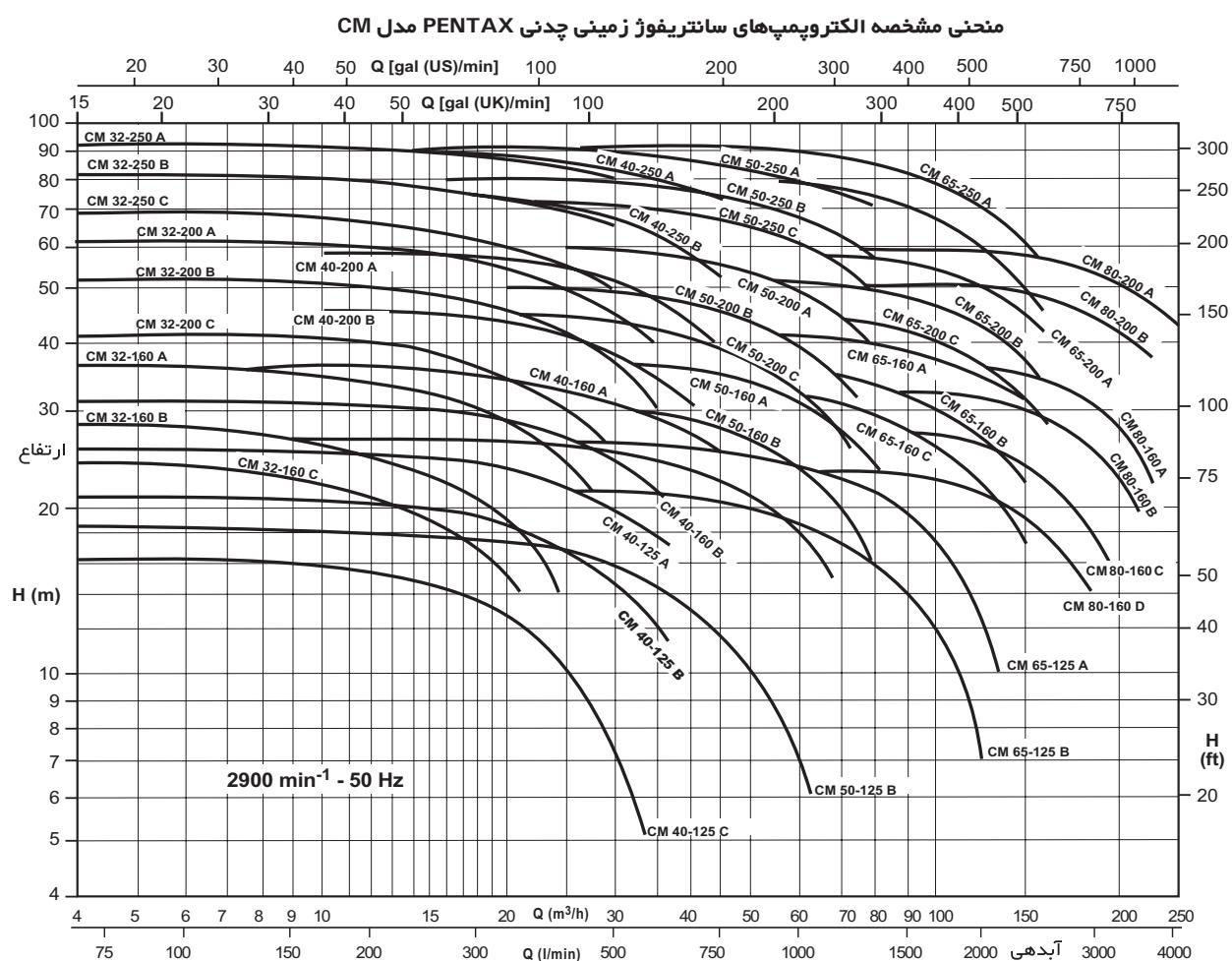
3~ = Three Phase

A = Amper

DNA = Inlet Flange Size

DNM = Outlet Flange Size

**شرکت گرینه صنعت تیپست**  
**منحنی و جدول مشخصات بوسترپمپ‌های شرکت گرینه صنعت تاسیسات با استفاده از الکتروپمپ‌های شرکت PENTAX**



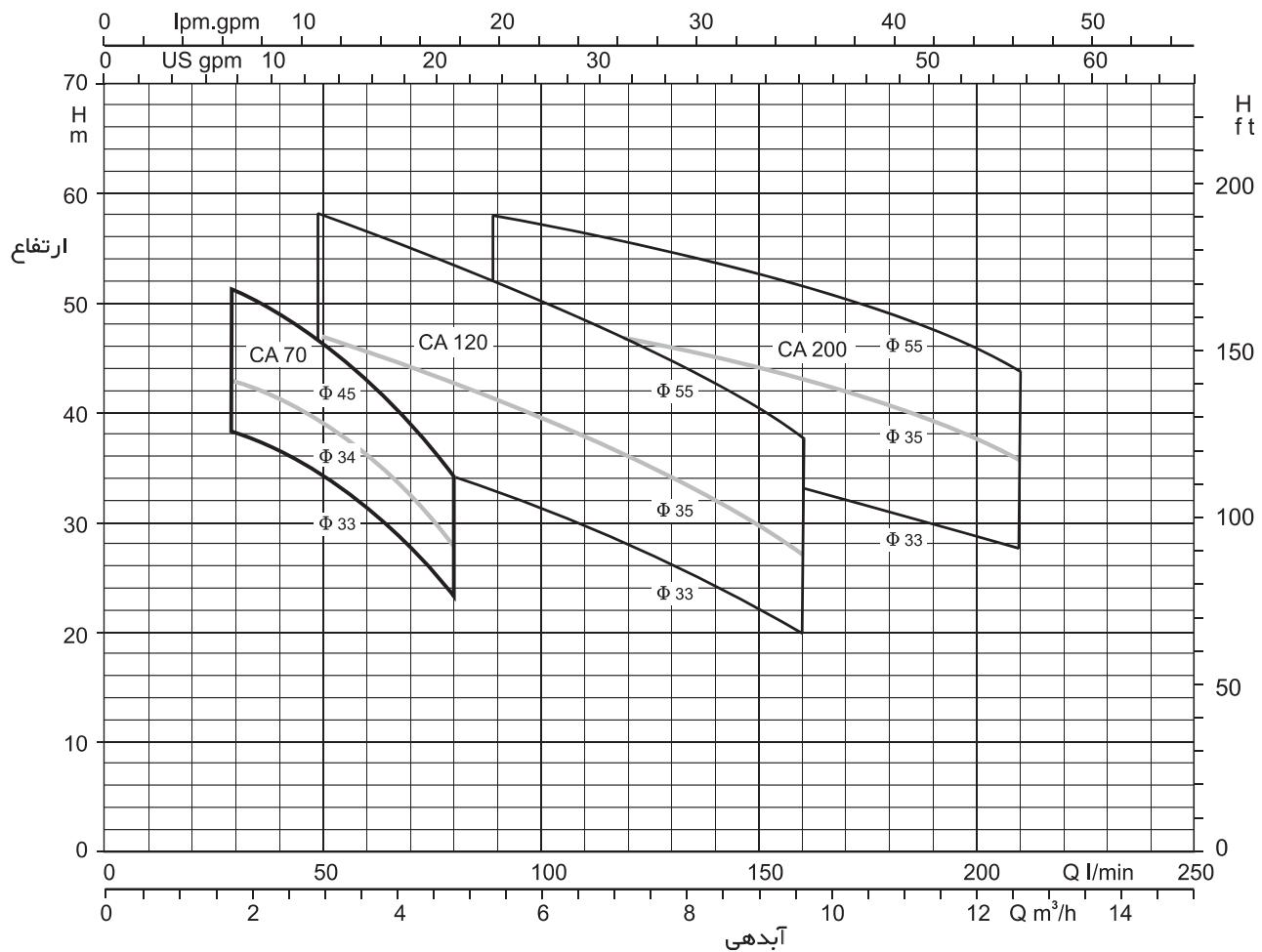
**جدول مشخصات الکتروپمپ‌های سانتریفیوژ زمینی چدنی CM مدل PENTAX**

| Type      | (HP) | (A)<br>3~ | DNA<br>(IN) | DNM<br>(IN) |
|-----------|------|-----------|-------------|-------------|
| CM32-160C | 2    | 4         | 2           | 1 1/4       |
| CM32-160B | 3    | 5.2       | 2           | 1 1/4       |
| CM32-160A | 4    | 7.1       | 2           | 1 1/4       |
| CM32-200C | 5.5  | 9.4       | 2           | 1 1/4       |
| CM32-200B | 7.5  | 14.2      | 2           | 1 1/4       |
| CM32-200A | 10   | 16.5      | 2           | 1 1/4       |
| CM32-250C | 12.5 | 20.1      | 2           | 1 1/4       |
| CM32-250B | 15   | 24.2      | 2           | 1 1/4       |
| CM32-250A | 20   | 30.1      | 2           | 1 1/2       |
| CM40-125C | 2    | 4         | 2 1/2       | 1 1/2       |
| CM40-125B | 3    | 5.2       | 2 1/2       | 1 1/2       |
| CM40-125A | 4    | 7.1       | 2 1/2       | 1 1/2       |
| CM40-160B | 4    | 7.4       | 2 1/2       | 1 1/2       |
| CM40-160A | 5.5  | 9.9       | 2 1/2       | 1 1/2       |
| CM40-200B | 7.5  | 13.2      | 2 1/2       | 1 1/2       |
| CM40-200A | 10   | 16.8      | 2 1/2       | 1 1/2       |
| CM40-250B | 15   | 24.2      | 2 1/2       | 1 1/2       |
| CM40-250A | 20   | 32        | 2 1/2       | 1 1/2       |
| CM50-125B | 4    | 7.4       | 2 1/2       | 2           |
| CM50-125A | 5.5  | 9.9       | 2 1/2       | 2           |
| CM50-160B | 7.5  | 11.6      | 2 1/2       | 2           |
| CM50-160A | 10   | 15.8      | 2 1/2       | 2           |

| Type      | (HP) | (A)<br>3~ | DNA<br>(IN) | DNM<br>(IN) |
|-----------|------|-----------|-------------|-------------|
| CM50-200C | 12.5 | 18.5      | 2 1/2       | 2           |
| CM50-200B | 15   | 21        | 2 1/2       | 2           |
| CM50-200A | 20   | 27        | 2 1/2       | 2           |
| CM50-250C | 20   | 32.5      | 2 1/2       | 2           |
| CM50-250B | 25   | 41.5      | 2 1/2       | 2           |
| CM50-250A | 30   | 51.5      | 2 1/2       | 2           |
| CM65-125B | 7.5  | 12.3      | 3           | 2 1/2       |
| CM65-125A | 10   | 15.9      | 3           | 2 1/2       |
| CM65-160C | 12.5 | 19.5      | 3           | 2 1/2       |
| CM65-160B | 15   | 22.5      | 3           | 2 1/2       |
| CM65-160A | 20   | 30        | 3           | 2 1/2       |
| CM65-200C | 20   | 32.5      | 3           | 2 1/2       |
| CM65-200B | 25   | 41.5      | 3           | 2 1/2       |
| CM65-200A | 30   | 51.5      | 3           | 2 1/2       |
| CM65-250B | 40   | 63.5      | 3           | 2 1/2       |
| CM65-250A | 50   | 74.5      | 3           | 2 1/2       |
| CM80-160D | 15   | 20.8      | 4           | 3           |
| CM80-160C | 20   | 25.8      | 4           | 3           |
| CM80-160B | 25   | 35        | 4           | 3           |
| CM80-160A | 30   | 42        | 4           | 3           |
| CM80-200B | 40   | 63.5      | 4           | 3           |
| CM80-200A | 50   | 74.5      | 4           | 3           |

**شُرکت گزینهٔ صنعت تاسیسات**  
**منحنی و جدول مشخصات بوسترپمپ‌های شرکت گزینهٔ صنعت تاسیسات با استفاده از الکتروپمپ‌های شرکت LOWARA**

منحنی مشخصه الکتروپمپ‌های سانتریفوژ زمینی استیل LOWARA مدل CA



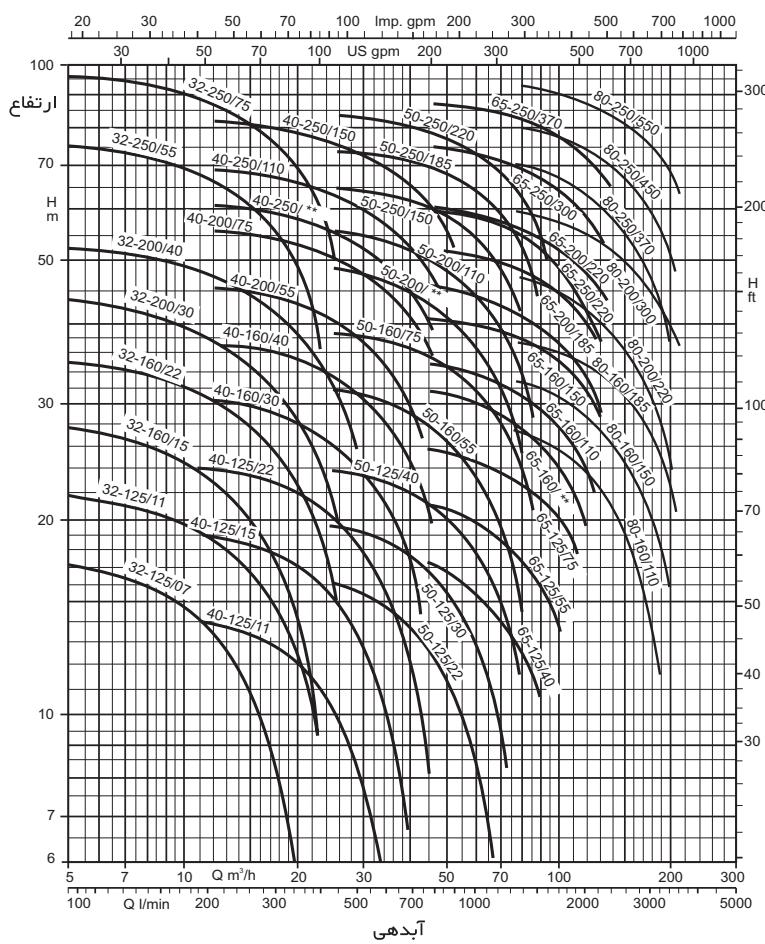
جدول مشخصات الکتروپمپ‌های سانتریفوژ زمینی استیل LOWARA مدل CA

| CA<br>مدل پمپ | قدرت<br>(HP) | AMPER |      | قطر فلنچ پمپ<br>(IN) |      |
|---------------|--------------|-------|------|----------------------|------|
|               |              | 1 ~   | 3 ~  | مکش                  | رانش |
| CAM 70/33     | CA 70/33     | 1     | 5    | 1 ¼                  | 1    |
| CAM 70/34     | CA 70/34     | 1.2   | 5.8  | 1 ¼                  | 1    |
| CAM 70/45     | CA 70/45     | 1.5   | 8.1  | 1 ¼                  | 1    |
| CAM 120/33    | CA 120/33    | 1.5   | 7    | 1 ¼                  | 1    |
| CAM 120/35    | CA 120/35    | 2.2/2 | 9.5  | 1 ¼                  | 1    |
| CAM 120/55    | CA 120/55    | 3/2.5 | 12.2 | 1 ¼                  | 1    |
| CAM 200/33    | CA 200/33    | 3/2.5 | 11.5 | 1 ½                  | 1    |
|               | CA 200/35    | 3     |      | 1 ½                  | 1    |
|               | CA 200/55    | 4     |      | 1 ½                  | 1    |

# شـرـكـتـ گـزـينـهـ صـنـعـتـ تـقـنيـتـ

**منحنی و جدول مشخصات بوسترپمپ‌های شرکت گزینه صنعت تاسیسات با استفاده از الکتروپمپ‌های شرکت LOWARA**

**منحنی مشخصه الکتروپمپ‌های سانتریفوژ زمینی چدنی LOWARA مدل FHE, FHS, FHF**



**جدول مشخصات الکتروپمپ‌های سانتریفوژ زمینی چدنی LOWARA مدل FHE, FHS, FHF**

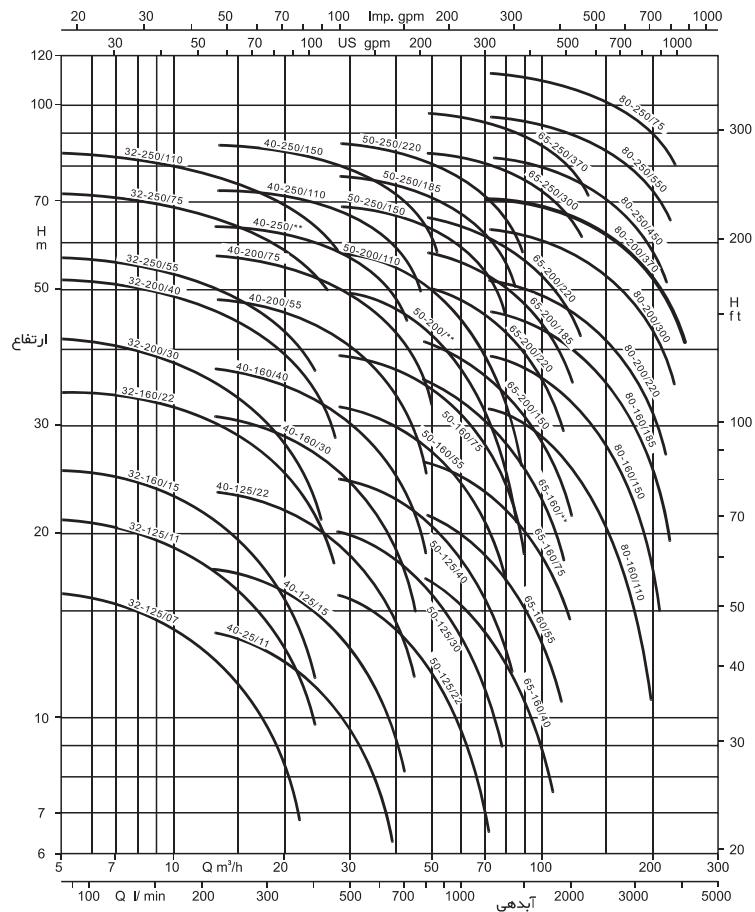
| Type<br>FHE | (HP) | (A)<br>3~ | DNA<br>(IN) | DNM<br>(IN) |
|-------------|------|-----------|-------------|-------------|
| 32-200/30   | 4    | 6         | 2           | 1½          |
| 32-200/40   | 5.5  | 8.1       | 2           | 1½          |
| 32-250/55   | 7.5  | 10.1      | 2           | 1½          |
| 32-250/75   | 10   | 13.7      | 2           | 1½          |
| 40-160/30   | 4    | 6         | 2½          | 1½          |
| 40-160/40   | 5.5  | 8.1       | 2½          | 1½          |
| 40-200/55   | 7.5  | 10.1      | 2½          | 1½          |
| 40-200/75   | 10   | 13.7      | 2½          | 1½          |
| 40-250/110  | 15   | 20        | 2½          | 1½          |
| 40-250/150  | 20   | 26.7      | 2½          | 1½          |
| 50-125/30   | 4    | 6         | 2½          | 2           |
| 50-125/40   | 5.5  | 8.1       | 2½          | 2           |
| 50-160/55   | 7.5  | 10.1      | 2½          | 2           |
| 50-160/75   | 10   | 137       | 2½          | 2           |
| 50-200/110  | 15   | 20        | 2½          | 2           |
| 50-250/150  | 20   | 26.7      | 2½          | 2           |
| 50-250/185  | 25   | 32.8      | 2½          | 2           |
| 50-250/220  | 30   | 38.7      | 3           | 2½          |
| 65-125/40   | 5.5  | 8.1       | 3           | 2½          |
| 65-125/55   | 7.5  | 10.1      | 3           | 2½          |
| 65-125/75   | 10   | 13.7      | 3           | 2½          |
| 65-160/110  | 15   | 20        | 3           | 2½          |
| 65-160/150  | 20   | 26.7      | 3           | 2½          |
| 65-200/150  | 20   | 26.7      | 3           | 2½          |
| 80-160/110  | 15   | 20        | 4           | 3           |
| 80-160/150  | 20   | 26.7      | 4           | 3           |
| 80-160/185  | 25   | 32.8      | 4           | 3           |
| 80-200/220  | 30   | 38.7      | 4           | 3           |

| Type<br>FHE | (HP) | (A)<br>3~ | DNA<br>(IN) | DNM<br>(IN) |
|-------------|------|-----------|-------------|-------------|
| 65-200/185  | 25   | 32.8      | 3           | 2½          |
| 65-200/220  | 30   | 38.7      | 3           | 2½          |
| 65-250/220  | 30   | 38.7      | 3           | 2½          |
| 80-160/110  | 15   | 20        | 4           | 3           |
| 80-160/150  | 20   | 26.7      | 4           | 3           |
| 80-160/185  | 25   | 32.8      | 4           | 3           |
| 80-200/220  | 30   | 38.7      | 4           | 3           |

| Type<br>FHS, FHF | (HP) | (A)<br>3~ | DNA<br>(IN) | DNM<br>(IN) |
|------------------|------|-----------|-------------|-------------|
| 50-160/55        | 7.5  | 10.1      | 2½          | 2           |
| 50-160/75        | 10   | 13.7      | 2½          | 2           |
| 50-200/110       | 15   | 20.1      | 2½          | 2           |
| 50-250/150       | 20   | 26.7      | 2½          | 2           |
| 50-250/185       | 25   | 32.8      | 2½          | 2           |
| 50-250/220       | 30   | 38.7      | 2½          | 2           |
| 65-125/40        | 5.5  | 8.1       | 3           | 2½          |
| 65-125/55        | 7.5  | 10.1      | 3           | 2½          |
| 65-125/75        | 10   | 13.7      | 3           | 2½          |
| 65-160/110       | 15   | 20.1      | 3           | 2½          |
| 65-160/150       | 20   | 26.7      | 3           | 2½          |
| 65-200/150       | 20   | 26.7      | 3           | 2½          |
| 65-200/185       | 25   | 32.8      | 3           | 2½          |
| 65-200/220       | 30   | 41.7      | 3           | 2½          |
| 65-250/220       | 30   | 41.7      | 3           | 2½          |
| 65-250/300       | 41   | 54        | 3           | 2½          |
| 80-160/110       | 15   | 20.1      | 4           | 3           |
| 80-160/150       | 20   | 26.7      | 4           | 3           |
| 80-160/185       | 25   | 32.8      | 4           | 3           |
| 80-200/220       | 30   | 41.7      | 4           | 3           |
| 80-200/300       | 41   | 54        | 4           | 3           |
| 80-200/370       | 50   | 65        | 4           | 3           |
| 80-200/450       | 61   | 80        | 4           | 3           |
| 80-200/550       | 75   | 99        | 4           | 3           |

**شُرکت گزینهٔ صنعت تاسیسات**  
**LOWARA منحنی و جدول مشخصات بوسترپمپ‌های گزینهٔ صنعت تاسیسات با استفاده از الکتروپمپ‌های شرکت**

**منحنی مشخصه الکتروپمپ‌های سانتریفوژ زمینی استیل LOWARA مدل SHE, SHS, SHF**



**جدول مشخصات الکتروپمپ‌های سانتریفوژ زمینی استیل LOWARA مدل SHE, SHS, SHF**

| Type<br>SHE | (HP) | (A)<br>3~ | DNA<br>(IN) | DNM<br>(IN) |
|-------------|------|-----------|-------------|-------------|
| 32-160/15   | 2    | 3.6       | 2           | 1½          |
| 32-160/22   | 3    | 4.9       | 2           | 1½          |
| 32-200/30   | 4    | 6.5       | 2           | 1½          |
| 32-200/40   | 5.5  | 8.5       | 2           | 1½          |
| 32-250/55   | 7.5  | 11.5      | 2           | 1½          |
| 32-250/75   | 10   | 15.5      | 2           | 1½          |
| 32-250/110  | 15   | 22        | 2           | 1½          |
| 40-160/30   | 4    | 6.5       | 2½          | 1½          |
| 40-160/40   | 5.5  | 8.5       | 2½          | 1½          |
| 40-200/55   | 7.5  | 11.5      | 2½          | 1½          |
| 40-200/75   | 10   | 15.5      | 2½          | 1½          |
| 40-250/110  | 15   | 22        | 2½          | 1½          |
| 40-250/150  | 20   | 30        | 2½          | 1½          |
| 50-160/55   | 7.5  | 11.5      | 2½          | 2           |
| 50-160/75   | 10   | 15.5      | 2½          | 2           |
| 50-200/110  | 15   | 22        | 2½          | 2           |
| 50-250/150  | 20   | 30        | 2½          | 2           |
| 50-250/185  | 25   | 36.4      | 2½          | 2           |
| 50-250/220  | 30   | 43        | 2½          | 2           |
| 65-160/40   | 5.5  | 8.5       | 3           | 2½          |
| 65-160/55   | 7.5  | 11.5      | 3           | 2½          |
| 65-160/75   | 10   | 15.5      | 3           | 2½          |
| 65-200/110  | 15   | 22.5      | 3           | 2½          |
| 65-250/150  | 20   | 30        | 3           | 2½          |
| 65-250/185  | 25   | 36.4      | 3           | 2½          |
| 65-250/220  | 30   | 43        | 3           | 2½          |
| 80-160/110  | 15   | 22.5      | 4           | 3           |
| 80-160/150  | 20   | 30        | 4           | 3           |
| 80-160/185  | 25   | 36.4      | 4           | 3           |
| 80-200/220  | 30   | 43        | 4           | 3           |
| 80-250/150  | 20   | 30        | 2½          | 1½          |
| 80-250/175  | 25   | 36.4      | 2½          | 1½          |
| 80-250/200  | 30   | 43        | 2½          | 1½          |
| 80-250/220  | 35   | 50        | 2½          | 1½          |
| 80-250/250  | 40   | 59        | 2½          | 1½          |
| 80-250/300  | 45   | 69        | 3           | 2½          |
| 80-250/370  | 50   | 71.5      | 3           | 2½          |
| 80-250/450  | 61   | 88        | 4           | 3           |
| 80-250/550  | 75   | 106       | 4           | 3           |
| 80-250/750  | 100  | 134       | 4           | 3           |

| Type<br>SHE | (HP) | (A)<br>3~ | DNA<br>(IN) | DNM<br>(IN) |
|-------------|------|-----------|-------------|-------------|
| 65-200/185  | 25   | 36.4      | 3           | 2½          |
| 65-200/220  | 30   | 43        | 3           | 2½          |
| 80-160/110  | 15   | 22        | 4           | 3           |
| 80-160/150  | 20   | 30        | 4           | 3           |
| 80-160/185  | 25   | 36.4      | 4           | 3           |
| 80-200/220  | 30   | 43        | 4           | 3           |

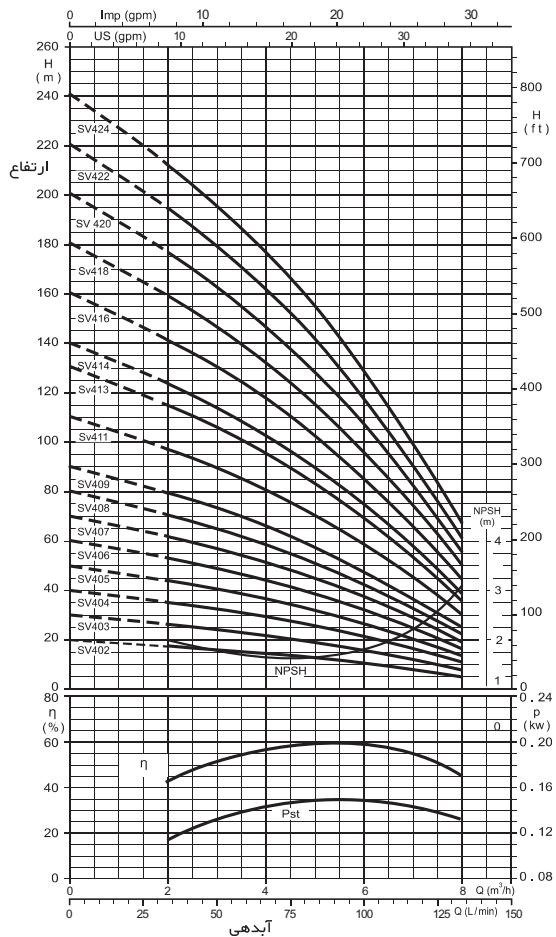
| Type<br>SHS, SHF | (HP) | (A)<br>3~ | DNA<br>(IN) | DNM<br>(IN) |
|------------------|------|-----------|-------------|-------------|
| 50-160/55        | 7.5  | 11.5      | 2½          | 2           |
| 50-160/75        | 10   | 15.5      | 2½          | 2           |
| 50-200/110       | 15   | 22.5      | 2½          | 2           |
| 50-250/150       | 20   | 30        | 2½          | 2           |
| 50-250/185       | 25   | 36.4      | 2½          | 2           |
| 50-250/220       | 30   | 43        | 3           | 2½          |
| 65-160/40        | 5.5  | 8.5       | 3           | 2½          |
| 65-160/55        | 7.5  | 11.5      | 3           | 2½          |
| 65-160/75        | 10   | 15.5      | 3           | 2½          |
| 65-200/110       | 15   | 22.5      | 3           | 2½          |
| 65-250/150       | 20   | 30        | 3           | 2½          |
| 65-250/185       | 25   | 36.4      | 3           | 2½          |
| 65-250/220       | 30   | 43        | 3           | 2½          |
| 65-250/300       | 40   | 59        | 3           | 2½          |
| 65-250/370       | 50   | 71.5      | 3           | 2½          |
| 80-160/110       | 15   | 22.5      | 4           | 3           |
| 80-160/150       | 20   | 30        | 4           | 3           |
| 80-160/185       | 25   | 36.4      | 4           | 3           |
| 80-200/220       | 30   | 43        | 4           | 3           |
| 80-200/300       | 40   | 59        | 4           | 3           |
| 80-250/370       | 50   | 71.5      | 4           | 3           |
| 80-250/450       | 61   | 88        | 4           | 3           |
| 80-250/550       | 75   | 106       | 4           | 3           |
| 80-250/750       | 100  | 134       | 4           | 3           |

| Type<br>SHS, SHF | (HP) | (A)<br>3~ | DNA<br>(IN) | DNM<br>(IN) |
|------------------|------|-----------|-------------|-------------|
| 32-160/15        | 2    | 3.6       | 2           | 1½          |
| 32-160/22        | 3    | 4.9       | 2           | 1½          |
| 32-160/30        | 4    | 6.5       | 2           | 1½          |
| 32-160/40        | 5.5  | 8.5       | 2½          | 1½          |
| 32-250/55        | 7.5  | 11.5      | 2½          | 1½          |
| 32-250/75        | 10   | 15.5      | 2½          | 1½          |
| 32-250/110       | 15   | 22        | 2½          | 1½          |
| 40-160/30        | 4    | 6.5       | 2½          | 1½          |
| 40-160/40        | 5.5  | 8.5       | 2½          | 1½          |
| 40-200/55        | 7.5  | 11.5      | 2½          | 1½          |
| 40-200/75        | 10   | 15.5      | 2½          | 1½          |
| 40-250/110       | 15   | 22.5      | 2½          | 1½          |
| 40-250/150       | 20   | 30        | 2½          | 1½          |
| 50-160/55        | 7.5  | 11.5      | 2½          | 2           |
| 50-160/75        | 10   | 15.5      | 2½          | 2           |
| 50-200/110       | 15   | 22.5      | 2½          | 2           |
| 50-250/150       | 20   | 30        | 2½          | 2           |
| 50-250/185       | 25   | 36.4      | 2½          | 2           |
| 50-250/220       | 30   | 43        | 2½          | 2           |
| 65-160/40        | 5.5  | 8.5       | 3           | 2½          |
| 65-160/55        | 7.5  | 11.5      | 3           | 2½          |
| 65-160/75        | 10   | 15.5      | 3           | 2½          |
| 65-200/110       | 15   | 22.5      | 3           | 2½          |
| 65-250/150       | 20   | 30        | 3           | 2½          |
| 65-250/185       | 25   | 36.4      | 3           | 2½          |
| 65-250/220       | 30   | 43        | 3           | 2½          |
| 65-250/300       | 40   | 59        | 3           | 2½          |
| 65-250/370       | 50   | 71.5      | 3           | 2½          |
| 80-160/110       | 15   | 22.5      | 4           | 3           |
| 80-160/150       | 20   | 30        | 4           | 3           |
| 80-160/185       | 25   | 36.4      | 4           | 3           |
| 80-200/220       | 30   | 43        | 4           | 3           |
| 80-200/300       | 40   | 59        | 4           | 3           |
| 80-250/370       | 50   | 71.5      | 4           | 3           |
| 80-250/450       | 61   | 88        | 4           | 3           |
| 80-250/550       | 75   | 106       | 4           | 3           |
| 80-250/750       | 100  | 134       | 4           | 3           |

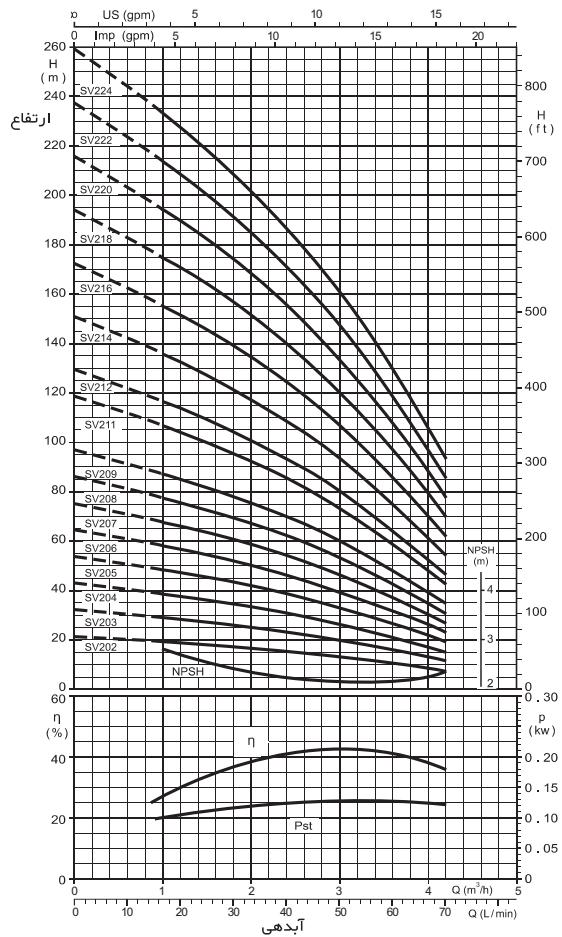
# شرکت گزینه صنعت تاسیسات

منحنی و جدول مشخصات بوستر پمپ های شرکت گزینه صنعت تاسیسات با استفاده از الکتروپمپ های شرکت LOWARA

منحنی مشخصه الکتروپمپ های طبقاتی عمودی استیل SV4 مدل LOWARA



منحنی مشخصه الکتروپمپ های طبقاتی عمودی استیل SV2 مدل LOWARA



جدول مشخصات الکتروپمپ های طبقاتی عمودی استیل SV4 مدل LOWARA

| Type  | (HP) | (A)<br>3~ | DNA<br>(IN) | DNM<br>(IN) |
|-------|------|-----------|-------------|-------------|
| SV402 | 0.5  | 1.34      | 1 ¼         | 1 ¼         |
| SV403 | 0.75 | 1.43      | 1 ¼         | 1 ¼         |
| SV404 | 1    | 2.02      | 1 ¼         | 1 ¼         |
| SV405 | 1.5  | 2.61      | 1 ¼         | 1 ¼         |
| SV406 | 1.5  | 2.61      | 1 ¼         | 1 ¼         |
| SV407 | 1.5  | 2.61      | 1 ¼         | 1 ¼         |
| SV408 | 2    | 3.45      | 1 ¼         | 1 ¼         |
| SV409 | 2    | 3.45      | 1 ¼         | 1 ¼         |
| SV411 | 3    | 5.03      | 1 ¼         | 1 ¼         |
| SV413 | 3    | 5.03      | 1 ¼         | 1 ¼         |
| SV414 | 4    | 6.01      | 1 ¼         | 1 ¼         |
| SV416 | 4    | 6.01      | 1 ¼         | 1 ¼         |
| SV418 | 4    | 6.01      | 1 ¼         | 1 ¼         |
| SV420 | 5.5  | 8.02      | 1 ¼         | 1 ¼         |
| SV422 | 5.5  | 8.02      | 1 ¼         | 1 ¼         |
| SV424 | 5.5  | 8.02      | 1 ¼         | 1 ¼         |

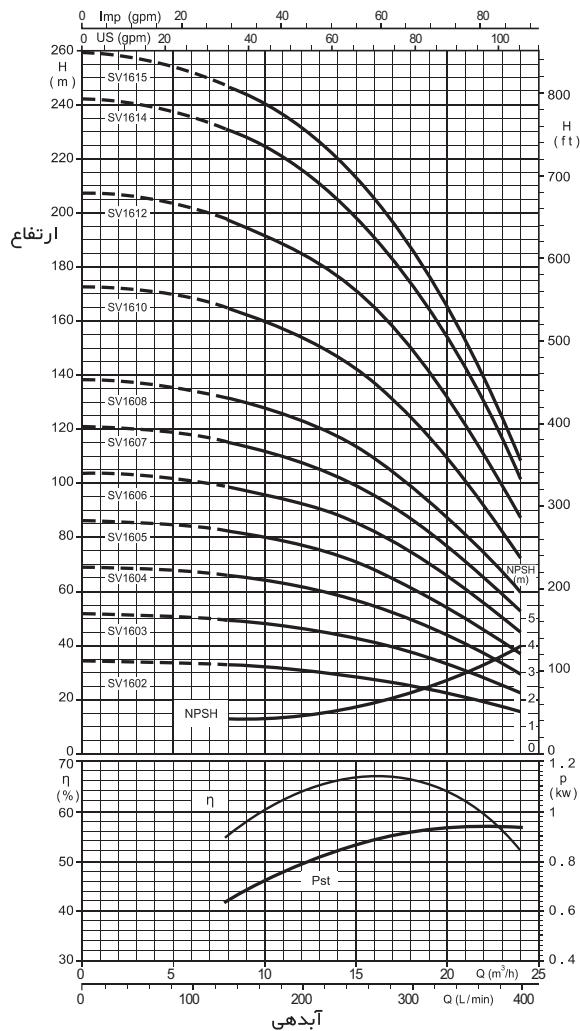
جدول مشخصات الکتروپمپ های طبقاتی عمودی استیل SV2 مدل LOWARA

| Type  | (HP) | (A)<br>3~ | DNA<br>(IN) | DNM<br>(IN) |
|-------|------|-----------|-------------|-------------|
| SV202 | 0.5  | 1.34      | 1           | 1           |
| SV203 | 0.5  | 1.34      | 1           | 1           |
| SV204 | 0.75 | 1.43      | 1           | 1           |
| SV205 | 1    | 2.02      | 1           | 1           |
| SV206 | 1    | 2.02      | 1           | 1           |
| SV207 | 1.5  | 2.61      | 1           | 1           |
| SV208 | 1.5  | 2.61      | 1           | 1           |
| SV209 | 1.5  | 2.61      | 1           | 1           |
| SV211 | 2    | 3.45      | 1           | 1           |
| SV212 | 2    | 3.45      | 1           | 1           |
| SV214 | 3    | 5.03      | 1           | 1           |
| SV216 | 3    | 5.03      | 1           | 1           |
| SV218 | 3    | 5.03      | 1           | 1           |
| SV220 | 4    | 6.01      | 1           | 1           |
| SV222 | 4    | 6.01      | 1           | 1           |
| SV224 | 4    | 6.01      | 1           | 1           |

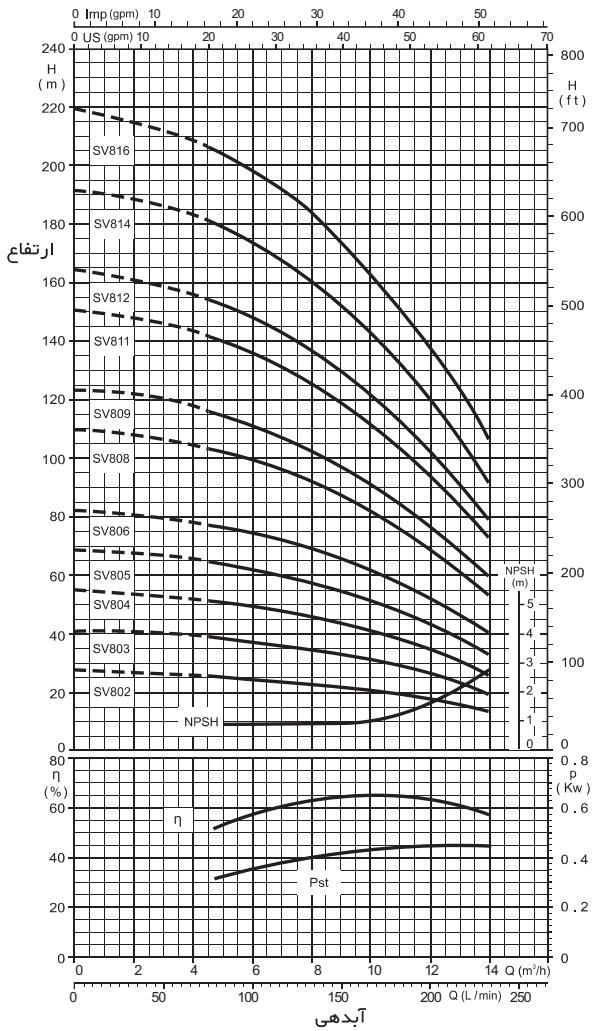
# شُرکت گزینهٔ صنعت تاسیسات

## منحنی و جدول مشخصات بوسترپمپ‌های شرکت گزینهٔ صنعت تاسیسات با استفاده از الکتروپمپ‌های شرکت LOWARA

منحنی مشخصه الکتروپمپ‌های طبقاتی عمودی استیل  
SV16 مدل LOWARA



منحنی مشخصه الکتروپمپ‌های طبقاتی عمودی استیل  
SV8 مدل LOWARA



جدول مشخصات الکتروپمپ‌های طبقاتی عمودی استیل  
SV16 مدل LOWARA

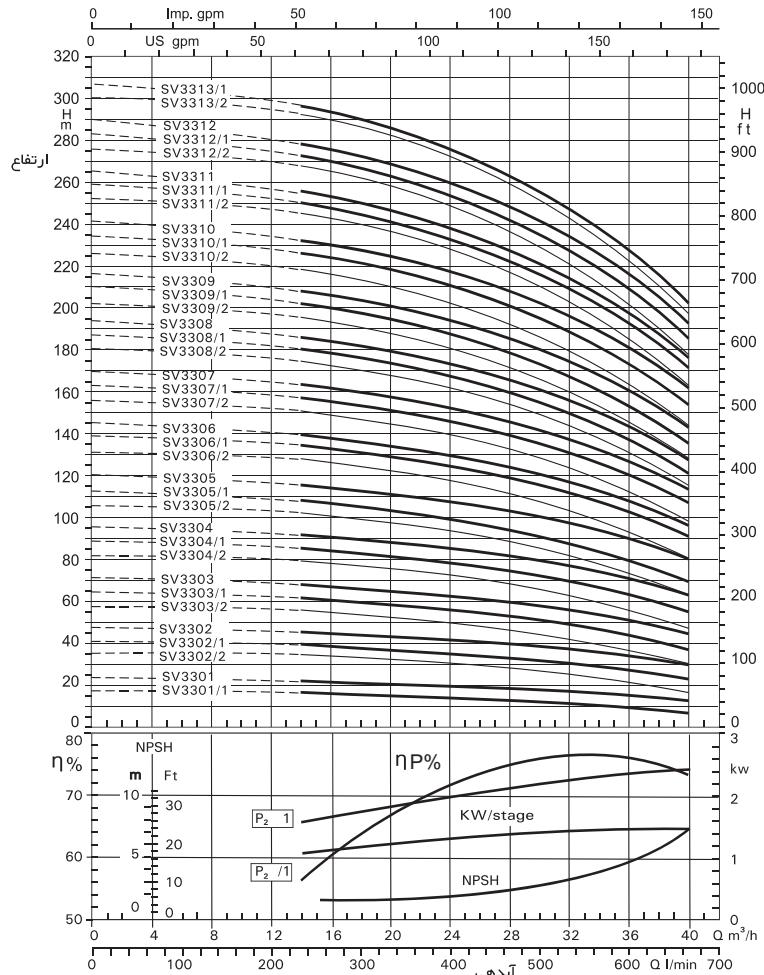
| Type   | (HP) | (A)<br>3~ | DNA<br>(IN) | DNM<br>(IN) |
|--------|------|-----------|-------------|-------------|
| SV1602 | 3    | 5.03      | 2           | 2           |
| SV1603 | 4    | 6.01      | 2           | 2           |
| SV1604 | 5.5  | 8.02      | 2           | 2           |
| SV1605 | 7.5  | 10        | 2           | 2           |
| SV1606 | 7.5  | 10        | 2           | 2           |
| SV1607 | 10   | 13.4      | 2           | 2           |
| SV1608 | 10   | 13.4      | 2           | 2           |
| SV1610 | 15   | 20        | 2           | 2           |
| SV1612 | 15   | 20        | 2           | 2           |
| SV1614 | 20   | 27        | 2           | 2           |
| SV1615 | 20   | 27        | 2           | 2           |

جدول مشخصات الکتروپمپ‌های طبقاتی عمودی استیل  
SV8 مدل LOWARA

| Type  | (HP) | (A)<br>3~ | DNA<br>(IN) | DNM<br>(IN) |
|-------|------|-----------|-------------|-------------|
| SV802 | 1.5  | 2.61      | 1 ½         | 1 ½         |
| SV803 | 2    | 3.45      | 1 ½         | 1 ½         |
| SV804 | 3    | 5.03      | 1 ½         | 1 ½         |
| SV805 | 3    | 5.03      | 1 ½         | 1 ½         |
| SV806 | 4    | 6.01      | 1 ½         | 1 ½         |
| SV808 | 5.5  | 8.02      | 1 ½         | 1 ½         |
| SV809 | 5.5  | 8.02      | 1 ½         | 1 ½         |
| SV811 | 7.5  | 10        | 1 ½         | 1 ½         |
| SV812 | 7.5  | 10        | 1 ½         | 1 ½         |
| SV814 | 10   | 13.4      | 1 ½         | 1 ½         |
| SV816 | 10   | 13.4      | 1 ½         | 1 ½         |

**شُرکت گَزِینْهٔ صنعتی تِلَیفَت**  
**منحنی و جدول مشخصات بوسترپمپ‌های شرکت گزینهٔ صنعت تاسیسات با استفاده از الکتروپمپ‌های شرکت LOWARA**

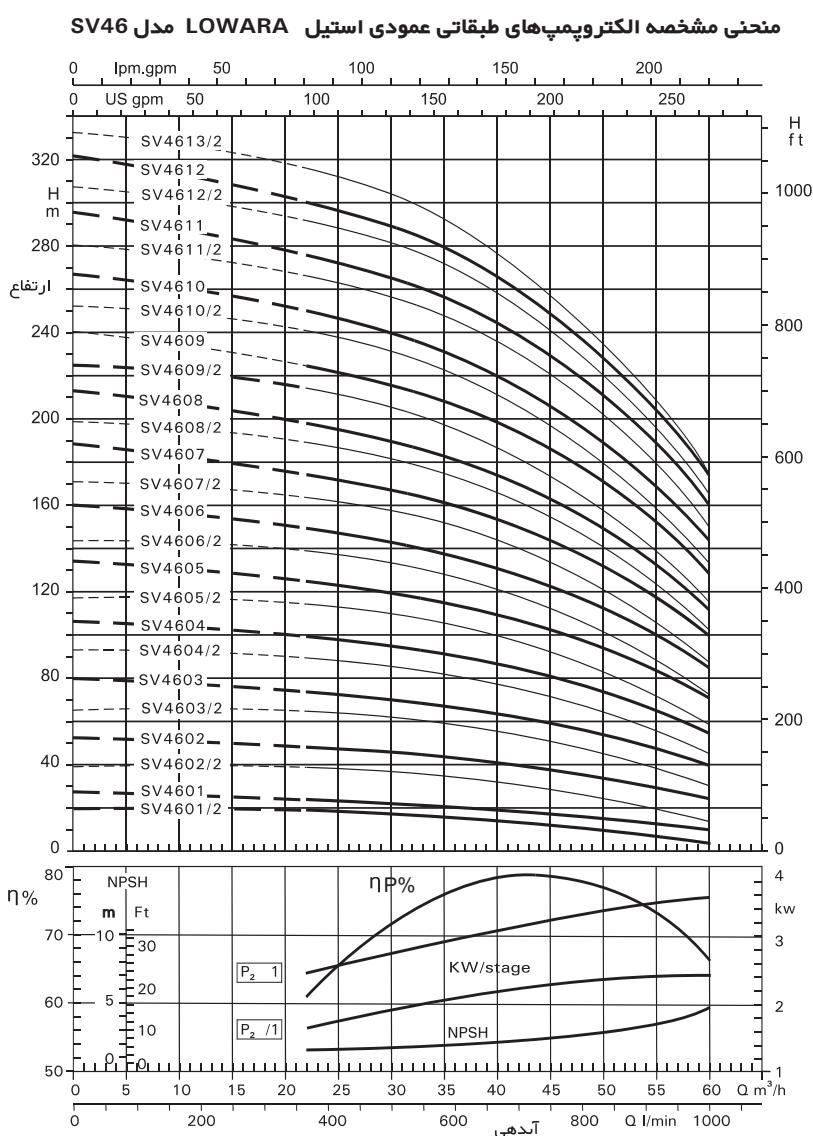
**منحنی مشخصه الکتروپمپ‌های طبقاتی عمودی استیل SV33 مدل LOWARA**



**جدول مشخصات الکتروپمپ‌های طبقاتی عمودی استیل SV33 مدل LOWARA**

| Type     | (HP) | (A)<br>3~ | DNA<br>(IN) | DNM<br>(IN) | Type     | (HP) | (A)<br>3~ | DNA<br>(IN) | DNM<br>(IN) |
|----------|------|-----------|-------------|-------------|----------|------|-----------|-------------|-------------|
| SV3301/1 | 3    | 8.71      | 2½          | 2½          | SV3307   | 25   | 33.1      | 2½          | 2½          |
| SV3301   | 4    | 10.4      | 2½          | 2½          | SV3308/2 | 25   | 33.1      | 2½          | 2½          |
| SV3302/2 | 5.5  | 8.02      | 2½          | 2½          | SV3308/1 | 25   | 33.1      | 2½          | 2½          |
| SV3302/1 | 5.5  | 8.02      | 2½          | 2½          | SV3308   | 30   | 38.9      | 2½          | 2½          |
| SV3302   | 7.5  | 10        | 2½          | 2½          | SV3309/2 | 30   | 38.9      | 2½          | 2½          |
| SV3303/2 | 7.5  | 10        | 2½          | 2½          | SV3309/1 | 30   | 38.9      | 2½          | 2½          |
| SV3303/1 | 10   | 13.4      | 2½          | 2½          | SV3309   | 30   | 38.9      | 2½          | 2½          |
| SV3303   | 10   | 13.4      | 2½          | 2½          | SV3310/2 | 30   | 38.9      | 2½          | 2½          |
| SV3304/2 | 10   | 13.4      | 2½          | 2½          | SV3310/1 | 40   | 54        | 2½          | 2½          |
| SV3304/1 | 15   | 20        | 2½          | 2½          | SV3310   | 40   | 54        | 2½          | 2½          |
| SV3304   | 15   | 20        | 2½          | 2½          | SV3311/2 | 40   | 54        | 2½          | 2½          |
| SV3305/2 | 15   | 20        | 2½          | 2½          | SV3311/1 | 40   | 54        | 2½          | 2½          |
| SV3305/1 | 15   | 20        | 2½          | 2½          | SV3311   | 40   | 54        | 2½          | 2½          |
| SV3305   | 20   | 27        | 2½          | 2½          | SV3312/2 | 40   | 54        | 2½          | 2½          |
| SV3306/2 | 20   | 27        | 2½          | 2½          | SV3312/1 | 40   | 54        | 2½          | 2½          |
| SV3306/1 | 20   | 27        | 2½          | 2½          | SV3312   | 40   | 54        | 2½          | 2½          |
| SV3306   | 20   | 27        | 2½          | 2½          | SV3313/2 | 40   | 54        | 2½          | 2½          |
| SV3307/2 | 20   | 27        | 2½          | 2½          | SV3313/1 | 40   | 54        | 2½          | 2½          |
| SV3307/1 | 25   | 33.1      | 2½          | 2½          |          |      |           |             |             |

**شُرکت گزینهٔ صنعت تاسیسات**  
**منحنی و جدول مشخصات بوسترپمپ‌های شرکت گزینهٔ صنعت تاسیسات با استفاده از الکتروپمپ‌های شرکت LOWARA**



**جدول مشخصات الکتروپمپ‌های طبقاتی عمودی استیل SV46 مدل LOWARA**

| Type     | (HP) | (A)<br>3~ | DNA<br>(IN) | DNM<br>(IN) | Type      | (HP) | (A)<br>3~ | DNA<br>(IN) | DNM<br>(IN) |
|----------|------|-----------|-------------|-------------|-----------|------|-----------|-------------|-------------|
| SV4601/1 | 4    | 6.01      | 3           | 3           | SV4607/2  | 41   | 54        | 3           | 3           |
| SV4601   | 5.5  | 8.02      | 3           | 3           | SV4607    | 41   | 54        | 3           | 3           |
| SV4602/2 | 7.5  | 10        | 3           | 3           | SV4608/2  | 41   | 54        | 3           | 3           |
| SV4602   | 10   | 13.4      | 3           | 3           | SV4608    | 41   | 54        | 3           | 3           |
| SV4603/2 | 15   | 20        | 3           | 3           | SV4609/2  | 41   | 54        | 3           | 3           |
| SV4603   | 15   | 20        | 3           | 3           | SV4609    | 50   | 65        | 3           | 3           |
| SV4604/2 | 20   | 27        | 3           | 3           | SV46010/2 | 50   | 65        | 3           | 3           |
| SV4604   | 20   | 27        | 3           | 3           | SV46010   | 50   | 65        | 3           | 3           |
| SV4605/2 | 25   | 33.1      | 3           | 3           | SV46011/2 | 61   | 80        | 3           | 3           |
| SV4605   | 25   | 33.1      | 3           | 3           | SV46011   | 61   | 80        | 3           | 3           |
| SV4606/2 | 30   | 38.9      | 3           | 3           | SV46012/2 | 61   | 80        | 3           | 3           |
| SV4606   | 30   | 38.9      | 3           | 3           | SV46012   | 61   | 80        | 3           | 3           |
|          |      |           |             |             | SV46013/2 | 61   | 80        | 3           | 3           |

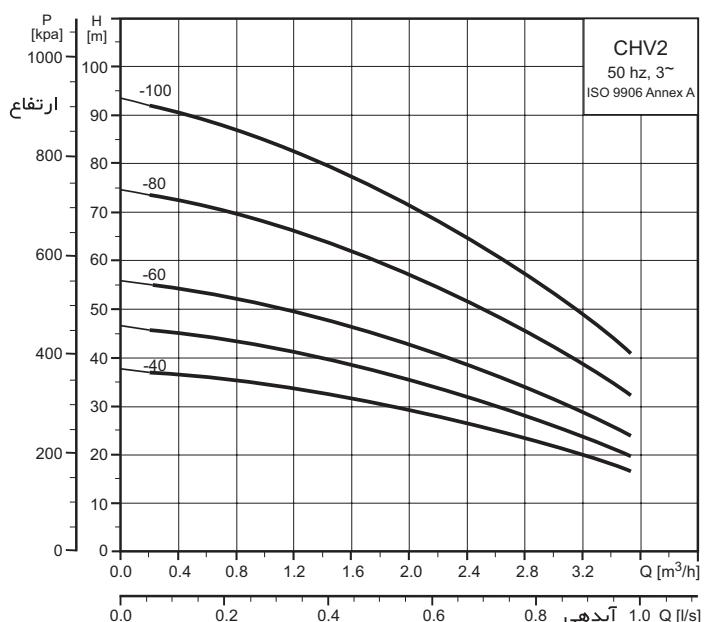
# شُرکت گُرْنِدْفُوسْ صنعت تِی‌سِی‌پِی‌سَات

منحنی و جدول مشخصات بوستر پمپ‌های شرکت گرینه منع تاسیسات با استفاده از الکتروپمپ‌های شرکت GRUNDFOS

جدول مشخصات الکتروپمپ‌های طبقاتی عمودی استیل  
CHV2 مدل GRUNDFOS

| Type     | (HP) | (A)<br>3~ | DNA<br>(IN) | DNM<br>(IN) |
|----------|------|-----------|-------------|-------------|
| CHV2-40  | 0.78 |           | 1           | 1           |
| CHV2-50  | 0.94 |           | 1           | 1           |
| CHV2-60  | 1.17 | 1/5       | 1           | 1           |
| CHV2-80  | 1.5  | 2         | 1           | 1           |
| CHV2-100 | 1.7  | 2/4       | 1           | 1           |

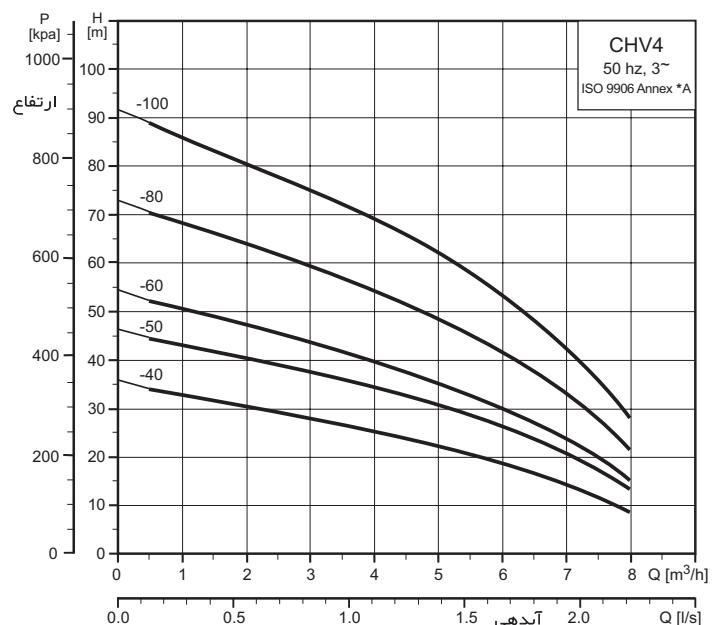
منحنی مشخصه الکتروپمپ‌های طبقاتی عمودی استیل  
CHV2 مدل GRUNDFOS



جدول مشخصات الکتروپمپ‌های طبقاتی عمودی استیل  
CHV4 مدل GRUNDFOS

| Type     | (HP) | (A)<br>3~ | DNA<br>(IN) | DNM<br>(IN) |
|----------|------|-----------|-------------|-------------|
| CHV4-40  | 1.29 |           | 1 1/4       | 1           |
| CHV4-50  | 1.66 | 2.3       | 1 1/4       | 1           |
| CHV4-60  | 2    | 2.7       | 1 1/        | 1           |
| CHV4-80  | 2.37 | 3.6       | 1 1/4       | 1           |
| CHV4-100 | 2.77 | 3.9       | 1 1/4       | 1           |

منحنی مشخصه الکتروپمپ‌های طبقاتی عمودی استیل  
CHV4 مدل GRUNDFOS



# منحنی و جدول مشخصات بوسترپمپ‌های شرکت گزینه صنعت تاسیسات

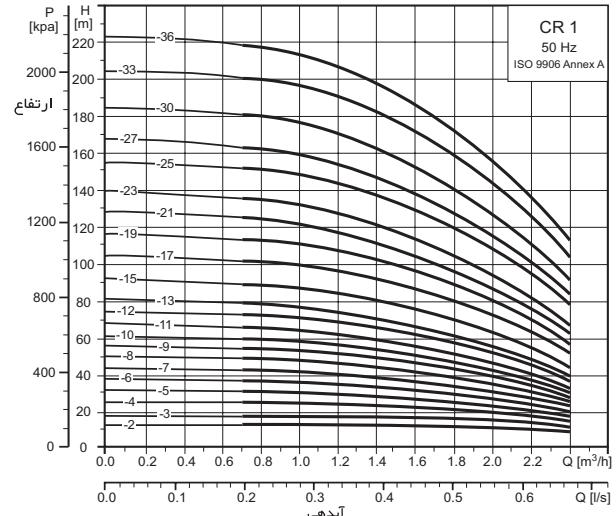
## GRUNDFOS

جدول مشخصات الکتروپمپ‌های طبقاتی عمودی استیل CR1 مدل GRUNDFOS

| Type   | (HP) | (A) 3~ | DNA (IN) | DNM (IN) |
|--------|------|--------|----------|----------|
| CR1-2  | 0.5  | 0.96   | 1        | 1        |
| CR1-3  | 0.5  | 0.96   | 1        | 1        |
| CR1-4  | 0.5  | 0.96   | 1        | 1        |
| CR1-5  | 0.5  | 0.96   | 1        | 1        |
| CR1-6  | 0.5  | 0.96   | 1        | 1        |
| CR1-7  | 0.5  | 0.96   | 1        | 1        |
| CR1-8  | 0.75 | 1.44   | 1        | 1        |
| CR1-9  | 0.75 | 1.44   | 1        | 1        |
| CR1-10 | 0.75 | 1.44   | 1        | 1        |
| CR1-11 | 0.75 | 1.44   | 1        | 1        |
| CR1-12 | 1    | 1.86   | 1        | 1        |

| Type   | (HP) | (A) 3~ | DNA (IN) | DNM (IN) |
|--------|------|--------|----------|----------|
| CR1-13 | 1    | 1.86   | 1        | 1        |
| CR1-15 | 1    | 1.86   | 1        | 1        |
| CR1-17 | 1.5  | 2.65   | 1        | 1        |
| CR1-19 | 1.5  | 2.65   | 1        | 1        |
| CR1-21 | 1.5  | 2.65   | 1        | 1        |
| CR1-23 | 1.5  | 2.65   | 1        | 1        |
| CR1-25 | 2    | 3.40   | 1        | 1        |
| CR1-27 | 2    | 3.40   | 1        | 1        |
| CR1-30 | 2    | 3.40   | 1        | 1        |
| CR1-33 | 3    | 4.75   | 1        | 1        |
| CR1-36 | 3    | 4.75   | 1        | 1        |

منحنی مشخصه الکتروپمپ‌های طبقاتی عمودی استیل CR1 مدل GRUNDFOS

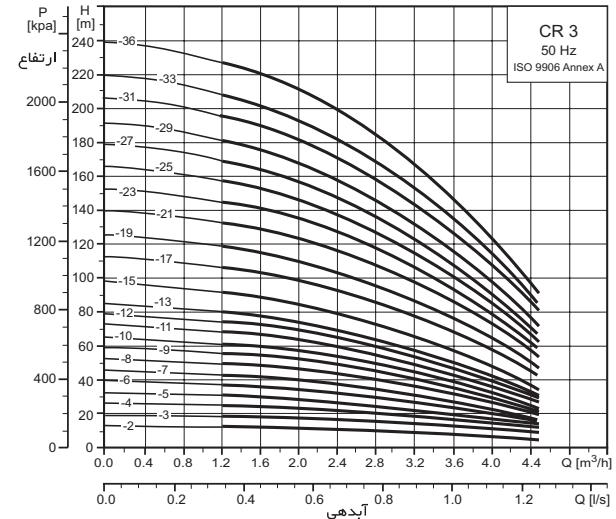


جدول مشخصات الکتروپمپ‌های طبقاتی عمودی استیل CR3 مدل GRUNDFOS

| Type   | (HP) | (A) 3~ | DNA (IN) | DNM (IN) |
|--------|------|--------|----------|----------|
| CR3-2  | 0.55 | 0.96   | 1        | 1        |
| CR3-3  | 0.55 | 0.96   | 1        | 1        |
| CR3-4  | 0.55 | 0.96   | 1        | 1        |
| CR3-5  | 0.55 | 0.96   | 1        | 1        |
| CR3-6  | 0.75 | 1.44   | 1        | 1        |
| CR3-7  | 0.75 | 1.44   | 1        | 1        |
| CR3-8  | 1    | 1.86   | 1        | 1        |
| CR3-9  | 1    | 1.86   | 1        | 1        |
| CR3-10 | 1    | 1.86   | 1        | 1        |
| CR3-11 | 1.5  | 2.65   | 1        | 1        |
| CR3-12 | 1.5  | 2.65   | 1        | 1        |
| CR3-13 | 1.5  | 2.65   | 1        | 1        |

| Type   | (HP) | (A) 3~ | DNA (IN) | DNM (IN) |
|--------|------|--------|----------|----------|
| CR3-15 | 1.5  | 2.65   | 1        | 1        |
| CR3-17 | 2    | 3.40   | 1        | 1        |
| CR3-19 | 2    | 3.40   | 1        | 1        |
| CR3-21 | 3    | 4.75   | 1        | 1        |
| CR3-23 | 3    | 4.75   | 1        | 1        |
| CR3-25 | 3    | 4.75   | 1        | 1        |
| CR3-27 | 3    | 4.75   | 1        | 1        |
| CR3-29 | 3    | 4.75   | 1        | 1        |
| CR3-31 | 4    | 6.4    | 1        | 1        |
| CR3-33 | 4    | 6.4    | 1        | 1        |
| CR3-36 | 4    | 6.4    | 1        | 1        |

منحنی مشخصه الکتروپمپ‌های طبقاتی عمودی استیل CR3 مدل GRUNDFOS

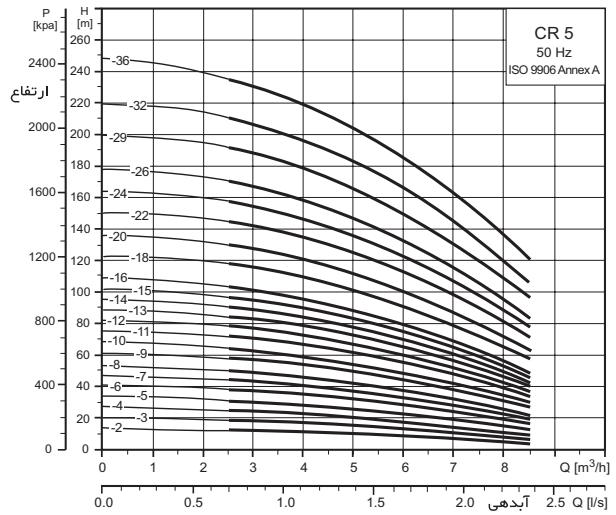


جدول مشخصات الکتروپمپ‌های طبقاتی عمودی استیل CR5 مدل GRUNDFOS

| Type   | (HP) | (A) 3~ | DNA (IN) | DNM (IN) |
|--------|------|--------|----------|----------|
| CR5-2  | 0.55 | 0.96   | 1 1/4    | 1 1/4    |
| CR5-3  | 0.75 | 1.44   | 1 1/4    | 1 1/4    |
| CR5-4  | 0.75 | 1.44   | 1 1/4    | 1 1/4    |
| CR5-5  | 1    | 1.86   | 1 1/4    | 1 1/4    |
| CR5-6  | 1.5  | 2.65   | 1 1/4    | 1 1/4    |
| CR5-7  | 1.5  | 2.65   | 1 1/4    | 1 1/4    |
| CR5-8  | 1.5  | 2.65   | 1 1/4    | 1 1/4    |
| CR5-9  | 2    | 3.4    | 1 1/4    | 1 1/4    |
| CR5-10 | 2    | 3.4    | 1 1/4    | 1 1/4    |
| CR5-11 | 3    | 4.75   | 1 1/4    | 1 1/4    |
| CR5-12 | 3    | 4.75   | 1 1/4    | 1 1/4    |
| CR5-13 | 3    | 4.75   | 1 1/4    | 1 1/4    |

| Type   | (HP) | (A) 3~ | DNA (IN) | DNM (IN) |
|--------|------|--------|----------|----------|
| CR5-14 | 3    | 4.75   | 1 1/4    | 1 1/4    |
| CR5-15 | 3    | 4.75   | 1 1/4    | 1 1/4    |
| CR5-16 | 3    | 4.75   | 1 1/4    | 1 1/4    |
| CR5-18 | 4    | 6.4    | 1 1/4    | 1 1/4    |
| CR5-20 | 4    | 6.4    | 1 1/4    | 1 1/4    |
| CR5-22 | 5.5  | 8      | 1 1/4    | 1 1/4    |
| CR5-24 | 5.5  | 8      | 1 1/4    | 1 1/4    |
| CR5-26 | 5.5  | 8      | 1 1/4    | 1 1/4    |
| CR5-29 | 5.5  | 8      | 1 1/4    | 1 1/4    |
| CR5-32 | 7.5  | 11     | 1 1/4    | 1 1/4    |
| CR5-36 | 7.5  | 11     | 1 1/4    | 1 1/4    |

منحنی مشخصه الکتروپمپ‌های طبقاتی عمودی استیل CR5 مدل GRUNDFOS



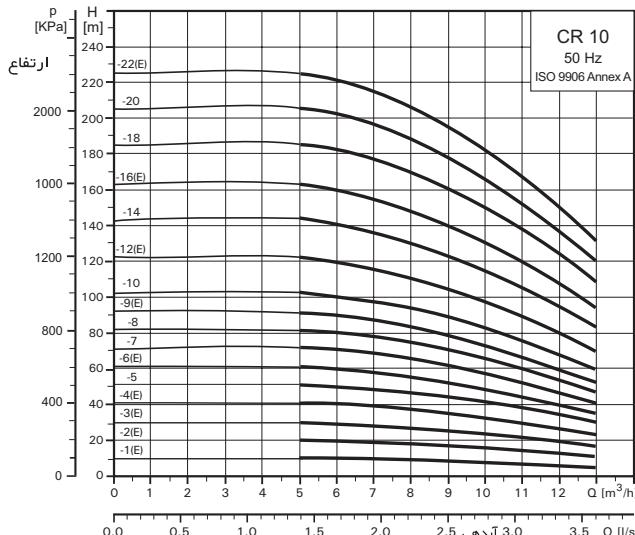
# شرکت گرینه صنعت تاسیسات

منحنی و جدول مشخصات بوسترپمپ‌های شرکت گرینه منعت تاسیسات با استفاده از الکتروپمپ‌های شرکت GRUNDFOS

جدول مشخصات الکتروپمپ‌های طبقاتی عمودی  
استیل CR10 مدل GRUNDFOS

| Type    | (HP) | (A)<br>3~ | DNA<br>(IN) | DNM<br>(IN) |
|---------|------|-----------|-------------|-------------|
| CR10-1  | 0.5  | 0.96      | 1 ½         | 1 ½         |
| CR10-2  | 1    | 1.86      | 1 ½         | 1 ½         |
| CR10-3  | 1.5  | 2.65      | 1 ½         | 1 ½         |
| CR10-4  | 2    | 3.4       | 1 ½         | 1 ½         |
| CR10-5  | 3    | 4.75      | 1 ½         | 1 ½         |
| CR10-6  | 3    | 4.75      | 1 ½         | 1 ½         |
| CR10-7  | 4    | 6.4       | 1 ½         | 1 ½         |
| CR10-8  | 4    | 6.4       | 1 ½         | 1 ½         |
| CR10-9  | 4    | 6.4       | 1 ½         | 1 ½         |
| CR10-10 | 5.5  | 8         | 1 ½         | 1 ½         |
| CR10-12 | 5.5  | 8         | 1 ½         | 1 ½         |
| CR10-14 | 7.5  | 11        | 1 ½         | 1 ½         |
| CR10-16 | 7.5  | 11        | 1 ½         | 1 ½         |
| CR10-18 | 10   | 15.2      | 1 ½         | 1 ½         |
| CR10-20 | 10   | 15.2      | 1 ½         | 1 ½         |
| CR10-22 | 10   | 15.2      | 1 ½         | 1 ½         |

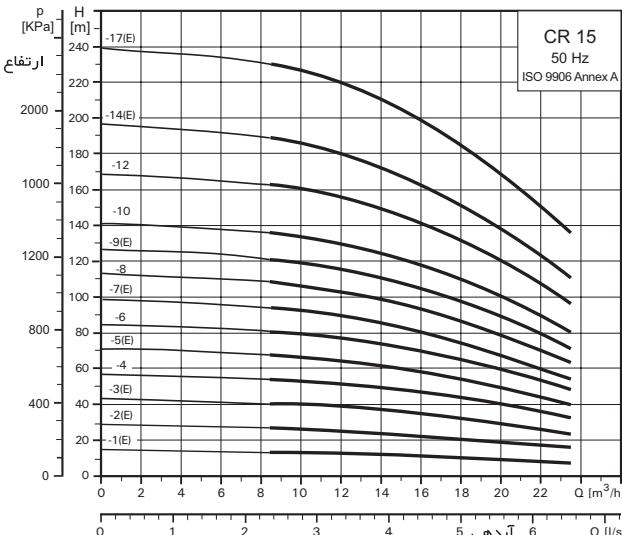
منحنی مشخصه الکتروپمپ‌های طبقاتی عمودی استیل CR10 مدل GRUNDFOS



جدول مشخصات الکتروپمپ‌های طبقاتی عمودی  
استیل CR15 مدل GRUNDFOS

| Type    | (HP) | (A)<br>3~ | DNA<br>(IN) | DNM<br>(IN) |
|---------|------|-----------|-------------|-------------|
| CR15-1  | 1.5  | 2.65      | 2           | 2           |
| CR15-2  | 3    | 4.75      | 2           | 2           |
| CR15-3  | 4    | 6.4       | 2           | 2           |
| CR15-4  | 5.5  | 8         | 2           | 2           |
| CR15-5  | 5.5  | 8         | 2           | 2           |
| CR15-6  | 7.5  | 11        | 2           | 2           |
| CR15-7  | 7.5  | 11        | 2           | 2           |
| CR15-8  | 10   | 15.2      | 2           | 2           |
| CR15-9  | 10   | 15.2      | 2           | 2           |
| CR15-10 | 15   | 21.5      | 2           | 2           |
| CR15-12 | 15   | 21.5      | 2           | 2           |
| CR15-14 | 15   | 21.5      | 2           | 2           |
| CR15-17 | 20   | 28.7      | 2           | 2           |

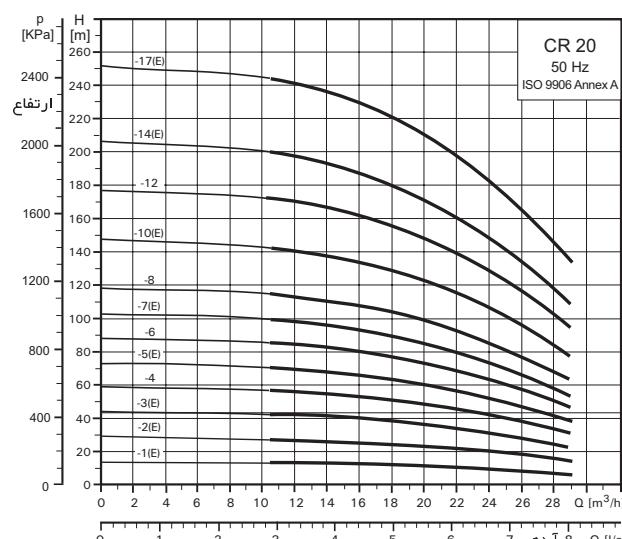
منحنی مشخصه الکتروپمپ‌های طبقاتی عمودی استیل CR15 مدل GRUNDFOS



جدول مشخصات الکتروپمپ‌های طبقاتی عمودی  
استیل CR20 مدل GRUNDFOS

| Type    | (HP) | (A)<br>3~ | DNA<br>(IN) | DNM<br>(IN) |
|---------|------|-----------|-------------|-------------|
| CR20-1  | 1.5  | 2.65      | 2           | 2           |
| CR20-2  | 3    | 4.75      | 2           | 2           |
| CR20-3  | 5.5  | 8         | 2           | 2           |
| CR20-4  | 7.5  | 11        | 2           | 2           |
| CR20-5  | 7.5  | 11        | 2           | 2           |
| CR20-6  | 10   | 15.2      | 2           | 2           |
| CR20-7  | 10   | 15.2      | 2           | 2           |
| CR20-8  | 15   | 21.5      | 2           | 2           |
| CR20-10 | 15   | 21.5      | 2           | 2           |
| CR20-12 | 20   | 28.7      | 2           | 2           |
| CR20-14 | 20   | 28.7      | 2           | 2           |
| CR20-17 | 25   | 35.9      | 2           | 2           |

منحنی مشخصه الکتروپمپ‌های طبقاتی عمودی استیل CR20 مدل GRUNDFOS

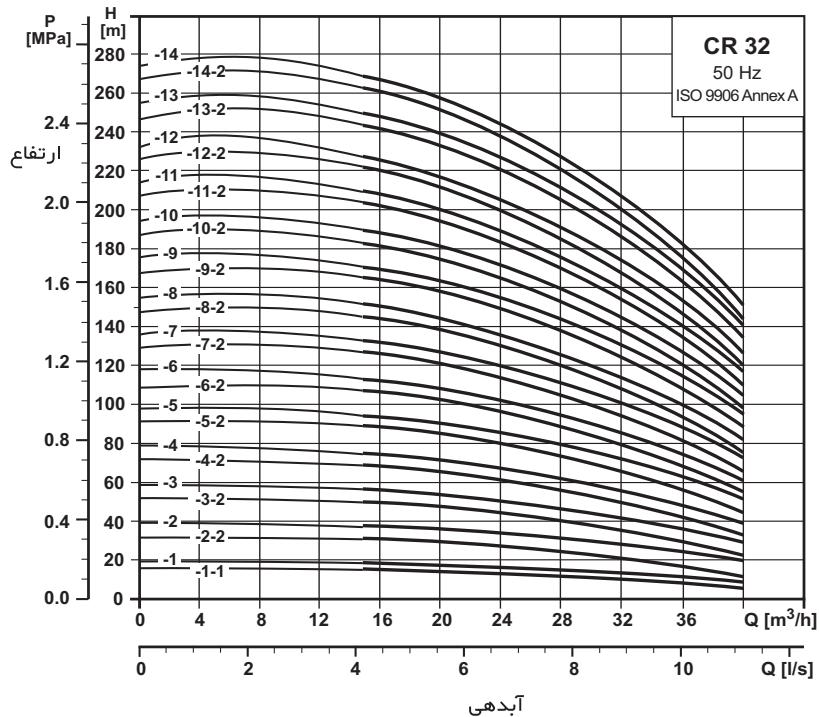


**شرکت گزینهٔ صنعت تاسیسات**  
**منحنی و جدول مشخصات بوسترپمپ‌های شرکت گزینهٔ صنعت تاسیسات با استفاده از الکتروپمپ‌های شرکت GRUNDFOS**

**جدول مشخصات الکتروپمپ‌های طبقاتی عمودی استیل CR32 مدل GRUNDFOS**

| Type      | (HP) | (A) 3~ | DNA (IN) | DNM (IN) |
|-----------|------|--------|----------|----------|
| CR32-1-1  | 2    | 3.4    | 2 ½      | 2 ½      |
| CR32-1    | 3    | 4.75   | 2 ½      | 2 ½      |
| CR32-2-2  | 4    | 6.4    | 2 ½      | 2 ½      |
| CR32-2    | 5.5  | 8      | 2 ½      | 2 ½      |
| CR32-3-2  | 7.5  | 11     | 2 ½      | 2 ½      |
| CR32-3    | 7.5  | 11     | 2 ½      | 2 ½      |
| CR32-4-2  | 10   | 15.2   | 2 ½      | 2 ½      |
| CR32-4    | 10   | 15.2   | 2 ½      | 2 ½      |
| CR32-5-2  | 15   | 21.5   | 2 ½      | 2 ½      |
| CR32-5    | 15   | 21.5   | 2 ½      | 2 ½      |
| CR32-6-2  | 15   | 21.5   | 2 ½      | 2 ½      |
| CR32-6    | 15   | 21.5   | 2 ½      | 2 ½      |
| CR32-7-2  | 20   | 28.7   | 2 ½      | 2 ½      |
| CR32-7    | 20   | 28.7   | 2 ½      | 2 ½      |
| CR32-8-2  | 20   | 28.7   | 2 ½      | 2 ½      |
| CR32-8    | 20   | 28.7   | 2 ½      | 2 ½      |
| CR32-9-2  | 25   | 35.9   | 2 ½      | 2 ½      |
| CR32-9    | 25   | 35.9   | 2 ½      | 2 ½      |
| CR32-10-2 | 25   | 35.9   | 2 ½      | 2 ½      |
| CR32-10   | 25   | 35.9   | 2 ½      | 2 ½      |
| CR32-11-2 | 30   | 42     | 2 ½      | 2 ½      |
| CR32-11   | 30   | 42     | 2 ½      | 2 ½      |
| CR32-12-2 | 30   | 42     | 2 ½      | 2 ½      |
| CR32-12   | 30   | 42     | 2 ½      | 2 ½      |
| CR32-13-2 | 41   | 56     | 2 ½      | 2 ½      |
| CR32-13   | 41   | 56     | 2 ½      | 2 ½      |
| CR32-14-2 | 41   | 56     | 2 ½      | 2 ½      |
| CR32-14   | 41   | 56     | 2 ½      | 2 ½      |

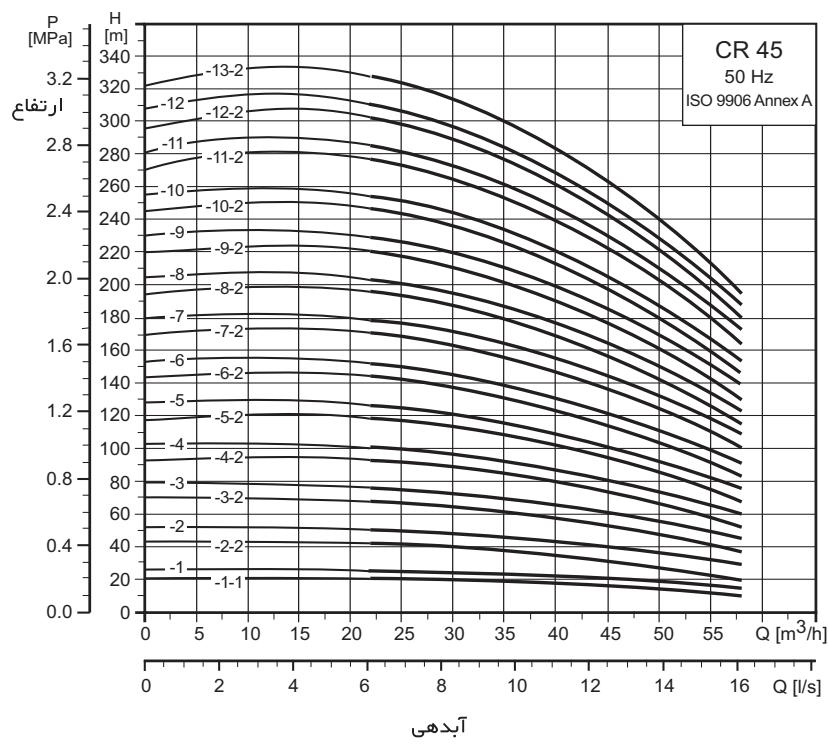
**منحنی مشخصه الکتروپمپ‌های طبقاتی عمودی استیل CR32 مدل GRUNDFOS**



**جدول مشخصات الکتروپمپ‌های طبقاتی عمودی استیل CR45 مدل GRUNDFOS**

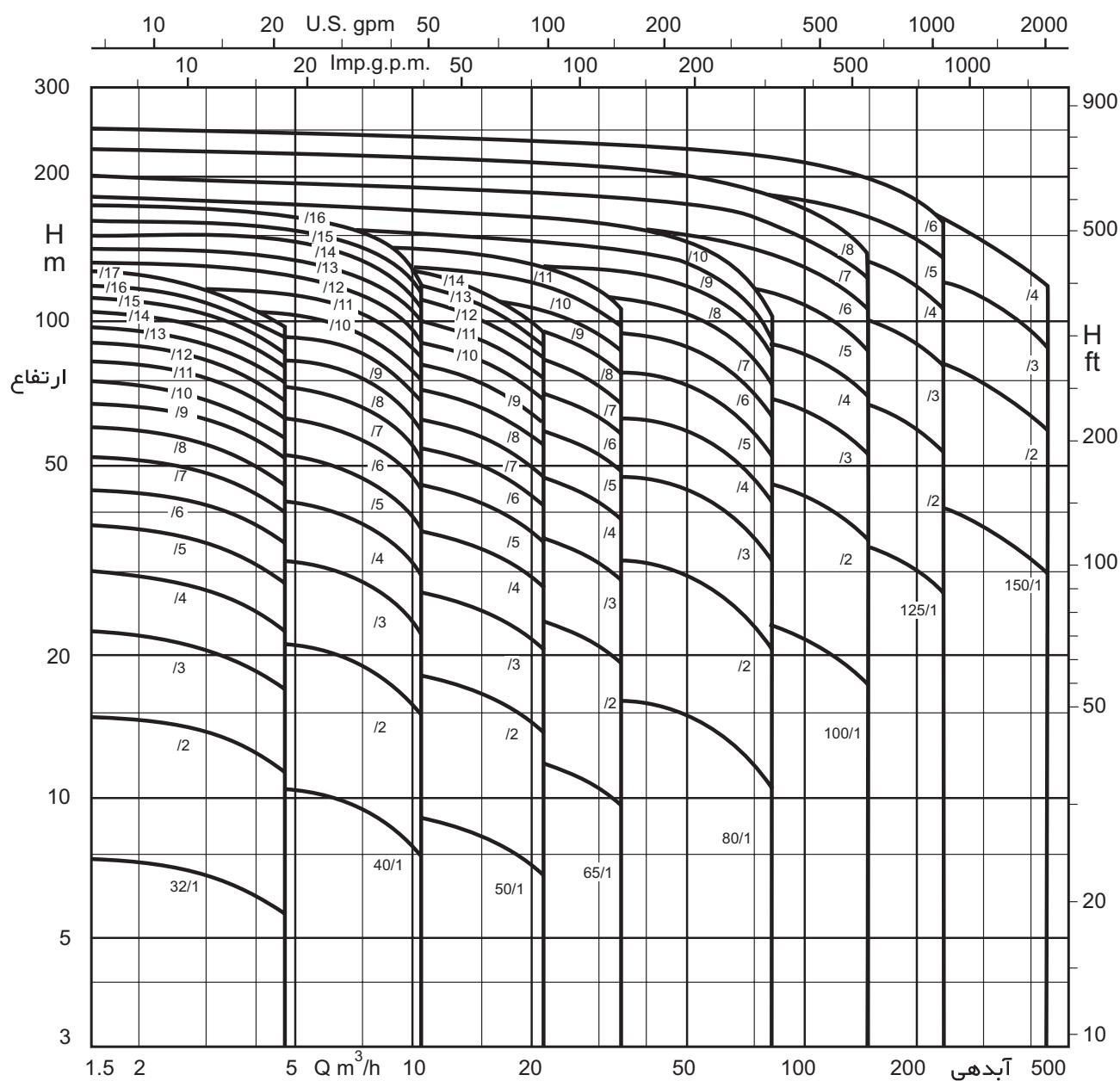
| Type      | (HP) | (A) 3~ | DNA (IN) | DNM (IN) |
|-----------|------|--------|----------|----------|
| CR45-1-1  | 4    | 6.4    | 4        | 4        |
| CR45-1    | 5.5  | 8      | 4        | 4        |
| CR45-2-2  | 7.5  | 11     | 4        | 4        |
| CR45-2    | 10   | 15.2   | 4        | 4        |
| CR45-3-2  | 15   | 21.5   | 4        | 4        |
| CR45-3    | 15   | 21.5   | 4        | 4        |
| CR45-4-2  | 20   | 28.7   | 4        | 4        |
| CR45-4    | 20   | 28.7   | 4        | 4        |
| CR45-5-2  | 25   | 35.9   | 4        | 4        |
| CR45-5    | 25   | 35.9   | 4        | 4        |
| CR45-6-2  | 30   | 42     | 4        | 4        |
| CR45-6    | 30   | 42     | 4        | 4        |
| CR45-7-2  | 41   | 56     | 4        | 4        |
| CR45-7    | 41   | 56     | 4        | 4        |
| CR45-8-2  | 41   | 56     | 4        | 4        |
| CR45-8    | 41   | 56     | 4        | 4        |
| CR45-9-2  | 41   | 56     | 4        | 4        |
| CR45-9    | 50   | 68     | 4        | 4        |
| CR45-10-2 | 50   | 68     | 4        | 4        |
| CR45-10   | 50   | 8.3    | 4        | 4        |
| CR45-11-2 | 60   | 8.3    | 4        | 4        |
| CR45-11   | 60   | 8.3    | 4        | 4        |
| CR45-12-2 | 60   | 8.3    | 4        | 4        |
| CR45-12   | 60   | 8.3    | 4        | 4        |
| CR45-13-2 | 60   | 8.3    | 4        | 4        |

**منحنی مشخصه الکتروپمپ‌های طبقاتی عمودی استیل CR45 مدل GRUNDFOS**



**شُرکت گَزپُنْد صنعت تِیپُویسات**  
**منحنی و جدول مشخصات بوسترپمپ‌های شرکت گزینه صنعت تاسیسات با استفاده از الکتروپمپ‌های شرکت پمپیران**

منحنی همپوشانی پمپ‌های طبقاتی WKL پمپیران با الکتروموتور ۱۴۵۰ دور

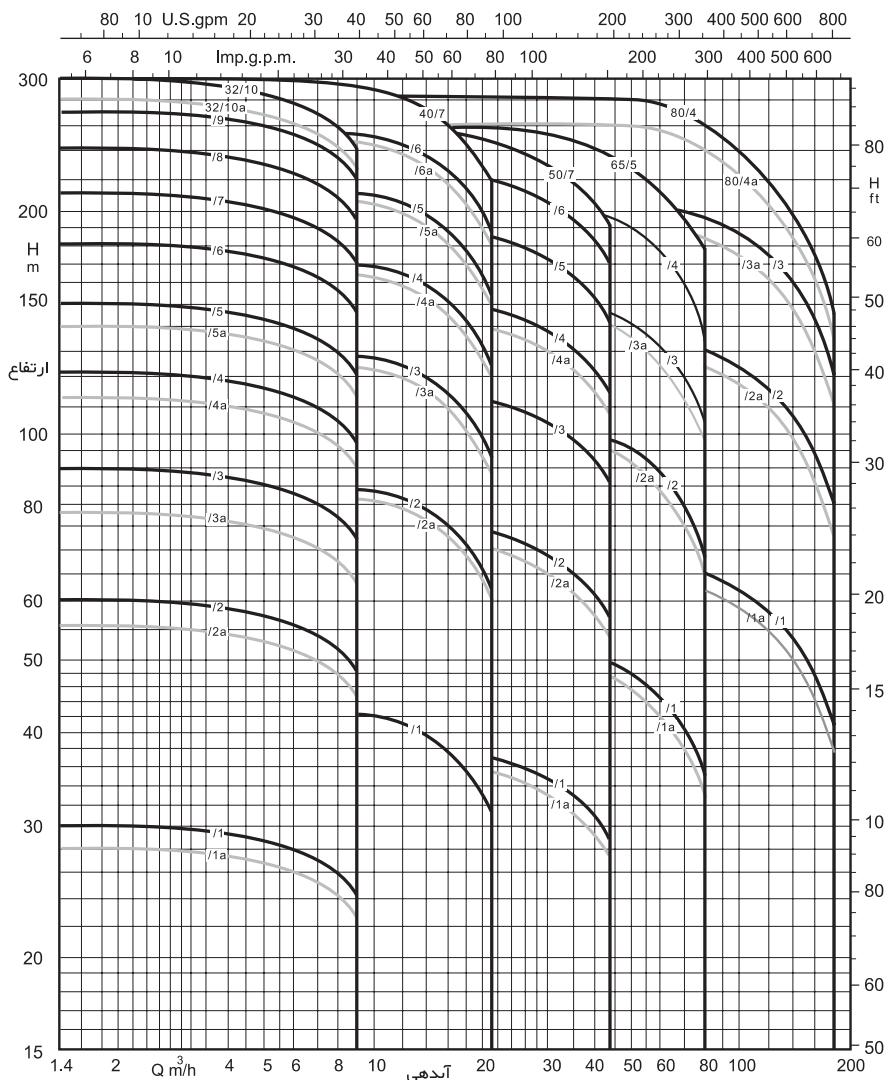


جدول مشخصات پمپ‌های طبقاتی WKL پمپیران با الکتروموتور ۱۴۵۰ دور

| مدل<br>پمپ | قطر<br>پرواته<br>(mm) | سایز فلنج پمپ<br>(IN) | قدرت الکتروموتور بر حسب تعداد طبقات پمپ (HP) |      |      |     |      |     |     |     |     |     |     |     |    |    |    |    |
|------------|-----------------------|-----------------------|--|------|------|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|
|            |                       |                       | مشک  | رانش | 1    | 2   | 3    | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11 | 12 | 13 | 14 |
| WKL-32     | 140                   | 1 ½                   | 1 ¼  |      | 0.35 | 0.5 | 0.75 | 1   | 1.5 | 2   | 2   | 3   | 3   | 3   | 3  | 4  | 4  | 4  |
| WKL-40     | 170                   | 2                     | 1 ½  |      | 0.75 | 1.5 | 3    | 3   | 4   | 4   | 5.5 | 5.5 | 7.5 | 7.5 | 10 | 10 | 10 | 15 |
| WKL-50     | 165                   | 2 ½                   | 2  |      | 1.5  | 3   | 4    | 5.5 | 5.5 | 7.5 | 7.5 | 10  | 10  | 15  | 15 | 15 | 15 | 15 |
| WKL-65     | 192                   | 3                     | 2 ½  |      | 3    | 5.5 | 7.5  | 10  | 15  | 15  | 20  | 20  | 25  | 25  | 25 | —  | —  | —  |
| WKL-80     | 220                   | 4                     | 3  |      | 7.5  | 15  | 20   | 25  | 30  | 40  | 50  | 50  | 60  | 60  | —  | —  | —  | —  |
| WKL-100    | 265                   | 5                     | 4  |      | 20   | 40  | 50   | 75  | 100 | 100 | 125 | 150 | —   | —   | —  | —  | —  | —  |

**شُرکت گِزینهٔ صنعت تَأثیرپذیر**  
**منحنی و جدول مشخصات بوستر پمپ‌های شرکت گزینهٔ صنعت تاسیسات با استفاده از الکتروپمپ‌های شرکت پمپiran**

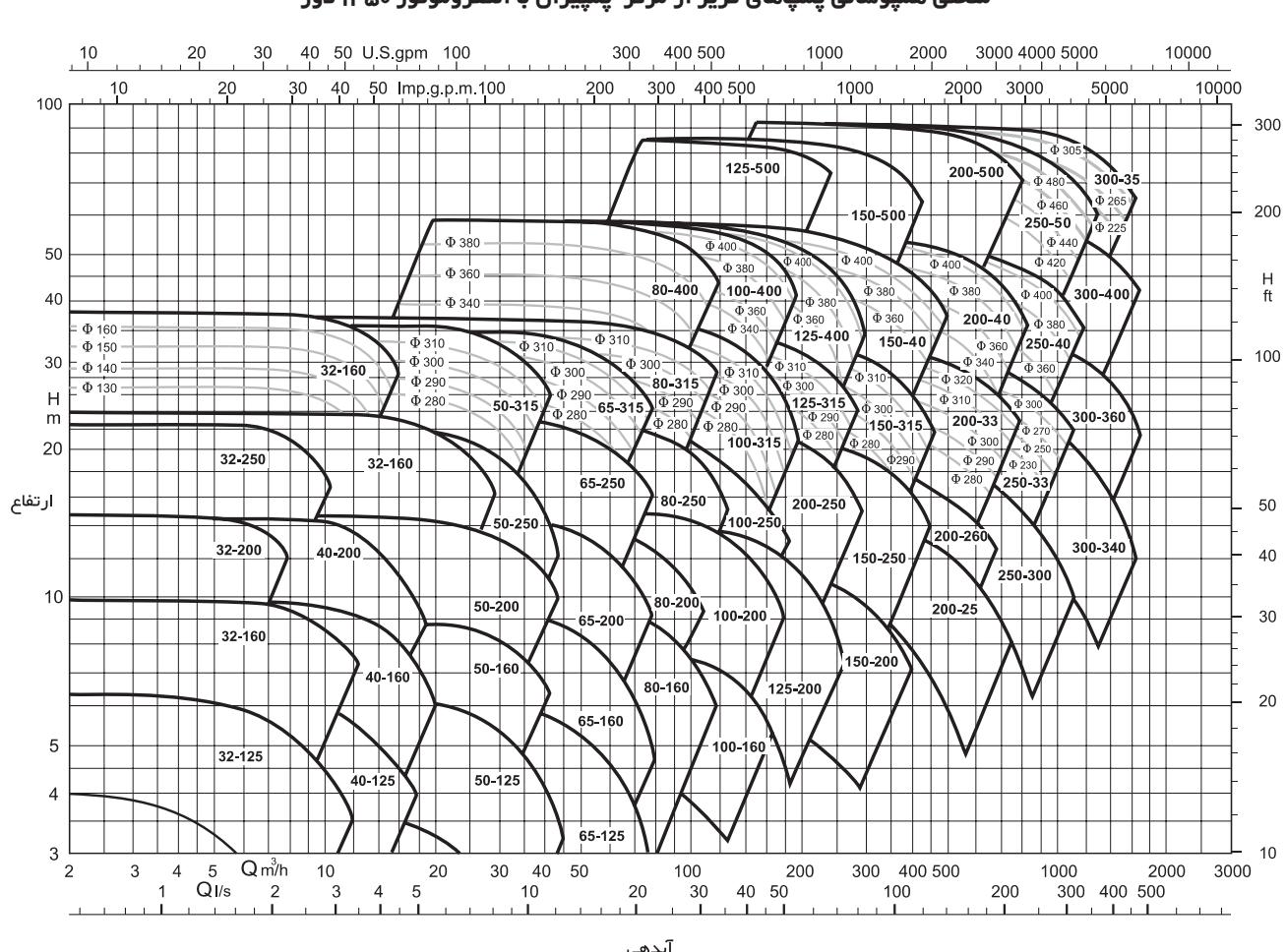
منحنی همپوشانی پمپ‌های طبقاتی WKL پمپiran با الکتروموتور ۲۹۰۰ دور



جدول مشخصات پمپ‌های طبقاتی WKL پمپiran با الکتروموتور ۲۹۰۰ دور

| مدل<br>پمپ | قطر<br>پروانه<br>پمپ<br>(mm) | سایز فلنج پمپ<br>(IN) | قدرت الکتروموتور بر حسب تعداد طبقات پمپ (HP) |      |     |     |     |    |    |    |    |    |    |
|------------|------------------------------|-----------------------|--|------|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|
|            |                              |                       | مکش  | رانش | 1   | 2   | 3   | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  |    |
| WKL-32     | 140                          | 1 ½                   | 1 ¼  | 3    | 5.5 | 7.5 | 10  | 15 | 15 | 15 | 20 | 20 | 25 |
| WKL-32/a   | 135                          | 1 ½                   | 1 ¼  | 2    | 4   | 5.5 | —   | 10 | —  | —  | —  | —  | 20 |
| WKL-40     | 170                          | 2                     | 1 ½  | 5.5  | 15  | 30  | 25  | 30 | 30 | 30 | 40 | —  | —  |
| WKL-40/a   | 165                          | 2                     | 1 ½  | —    | 10  | 15  | 20  | 25 | 30 | —  | —  | —  | —  |
| WKL-50     | 165                          | 2 ½                   | 2  | 10   | 20  | 25  | 40  | 40 | 50 | 50 | —  | —  | —  |
| WKL-50/a   | 155                          | 2 ½                   | 2  | 5.5  | 15  | —   | 30  | —  | —  | —  | —  | —  | —  |
| WKL-65     | 192                          | 3                     | 2 ½  | 20   | 30  | 50  | 60  | 75 | —  | —  | —  | —  | —  |
| WKL-65/a   | 185                          | 3                     | 2 ½  | 15   | 25  | 40  | —   | —  | —  | —  | —  | —  | —  |
| WKL-80     | 220                          | 4                     | 3  | 50   | 100 | 150 | —   | —  | —  | —  | —  | —  | —  |
| WKL-8/a    | 215                          | 4                     | 3  | 40   | —   | 125 | —   | —  | —  | —  | —  | —  | —  |
| WKL-8/a    | 210                          | 4                     | 3  | —    | 75  | 100 | 150 | —  | —  | —  | —  | —  | —  |
| WKL-8/a    | 205                          | 4                     | 3  | 30   | 60  | —   | —   | —  | —  | —  | —  | —  | —  |

**منحنی و جدول مشخصات بوستر پمپ های شرکت گزینه صنعتی تبریز**  
**منحنی همپوشانی پمپ های گریز از مرکز پمپیران با الکتروموتور ۱۴۵۰ دور**

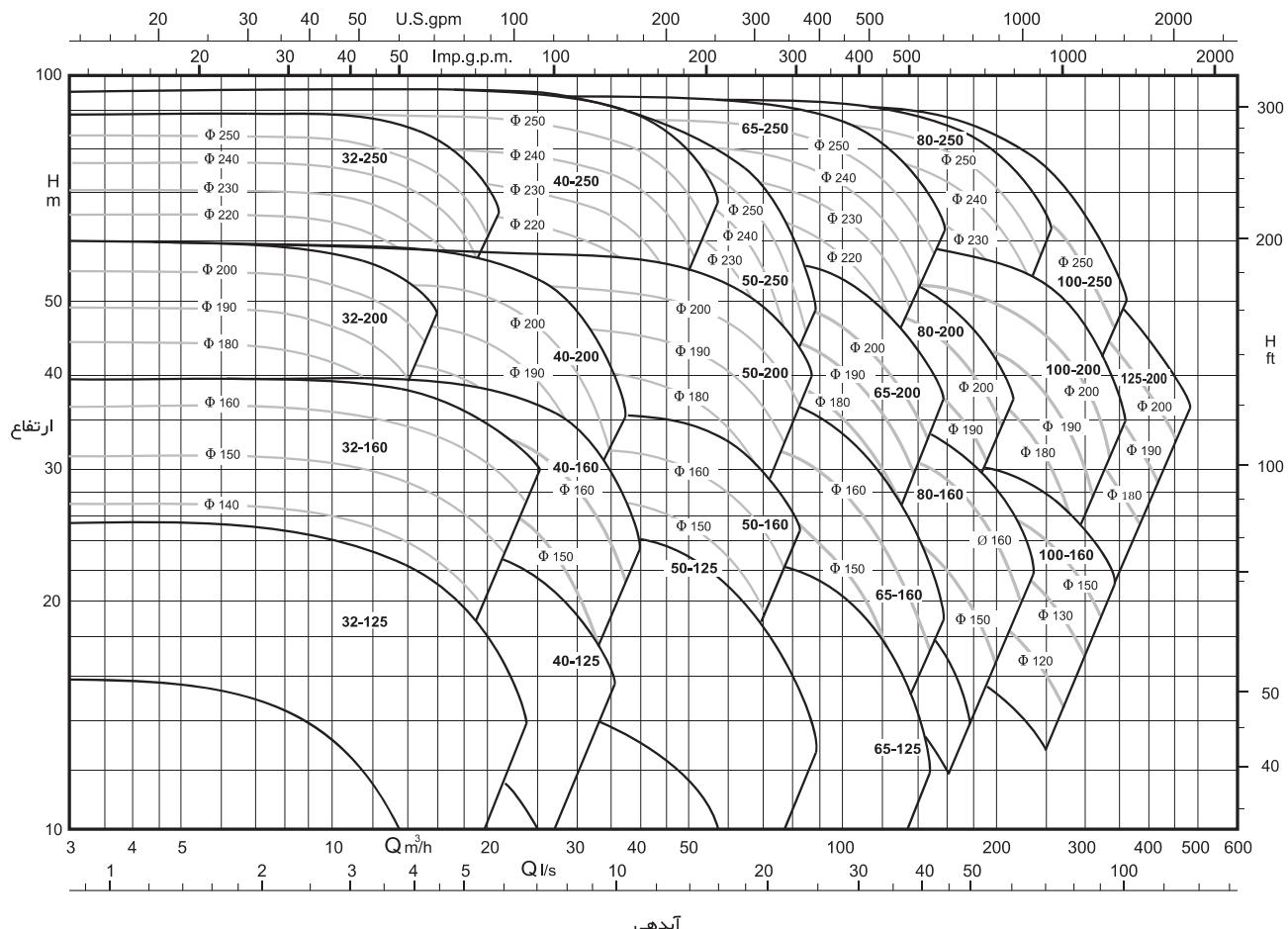


**جدول مشخصات پمپ های گریز از مرکز پمپیران با الکتروموتور ۱۴۵۰ دور**

| مدل<br>پمپ | سایز فلنج پمپ<br>(IN) | قدرت الکتروپمپ بر حسب قطر پروانه (HP) |     |      |      |                 |     |     |      |                 |     |     |     |                 |     |     |     |
|------------|-----------------------|---------------------------------------|-----|------|------|-----------------|-----|-----|------|-----------------|-----|-----|-----|-----------------|-----|-----|-----|
|            |                       | قطر پروانه (mm)                       |     |      |      | قطر پروانه (mm) |     |     |      | قطر پروانه (mm) |     |     |     | قطر پروانه (mm) |     |     |     |
| مکش        | راش                   | 169                                   | 160 | 150  | 140  | 209             | 200 | 190 | 180  | 259             | 250 | 240 | 230 | 319             | 310 | 300 | 290 |
| 32-160     | 2                     | 1 ¼                                   | 1   | 0.75 | 0.75 | 0.5             |     |     |      |                 |     |     |     |                 |     |     |     |
| 32-200     | 2                     | 1 ¼                                   |     |      |      |                 | 1   | 1   | 0.75 | 0.75            |     |     |     |                 |     |     |     |
| 32-250     | 2                     | 1 ¼                                   |     |      |      |                 |     |     |      |                 | 3   | 2   | 2   | 2               |     |     |     |
| 40-160     | 2 ½                   | 1 ½                                   | 1   | 1    | 0.75 | 0.75            |     |     |      |                 |     |     |     |                 |     |     |     |
| 40-200     | 2 ½                   | 1 ½                                   |     |      |      |                 | 2   | 1.5 | 1.5  | 1               |     |     |     |                 |     |     |     |
| 40-250     | 2 ½                   | 1 ½                                   |     |      |      |                 |     |     |      |                 | 4   | 4   | 4   | 3               |     |     |     |
| 40-315     | 2 ½                   | 1 ½                                   |     |      |      |                 |     |     |      |                 |     |     |     |                 | 5.5 | 5.5 | 5.5 |
| 50-160     | 2 ½                   | 2                                     | 2   | 1.5  | 1    | 0.75            |     |     |      |                 |     |     |     |                 |     |     | 4   |
| 50-200     | 2 ½                   | 2                                     |     |      |      |                 | 3   | 3   | 2    | 2               |     |     |     |                 |     |     |     |
| 50-250     | 2 ½                   | 2                                     |     |      |      |                 |     |     |      |                 | 5.5 | 4   | 4   | 3               |     |     |     |
| 50-315     | 2 ½                   | 2                                     |     |      |      |                 |     |     |      |                 |     |     |     |                 | 10  | 10  | 10  |
| 65-160     | 3                     | 2 ½                                   | 3   | 2    | 2    | 1.5             |     |     |      |                 |     |     |     |                 |     |     |     |
| 65-200     | 3                     | 2 ½                                   |     |      |      |                 | 5.5 | 4   | 4    | 3               |     |     |     |                 |     |     |     |
| 65-250     | 3                     | 2 ½                                   |     |      |      |                 |     |     |      |                 | 10  | 10  | 7.5 | 7.5             |     |     |     |
| 65-315     | 3                     | 2 ½                                   |     |      |      |                 |     |     |      |                 |     |     |     |                 | 15  | 15  | 15  |
| 80-160     | 4                     | 3                                     | 4   | 3    | 3    | 1.5             |     |     |      |                 |     |     |     |                 |     |     |     |
| 80-200     | 4                     | 3                                     |     |      |      |                 | 7.5 | 5.5 | 5.5  | 4               |     |     |     |                 |     |     |     |
| 80-250     | 4                     | 3                                     |     |      |      |                 |     |     |      |                 | 15  | 15  | 10  | 10              |     |     |     |
| 80-315     | 4                     | 3                                     |     |      |      |                 |     |     |      |                 |     |     |     |                 | 25  | 20  | 20  |

**شُرکت گِزینهٔ صنعت تَایپُوئیس**  
**منحنی و جدول مشخصات بوستر پمپ‌های شرکت گزینهٔ صنعت تاسیسات با استفاده از الکتروپمپ‌های شرکت پمپیران**

منحنی همپوشانی پمپ‌های گزینه از مرکز پمپیران با الکتروموتور ۳۹۰۰ دور



جدول مشخصات پمپ‌های گزینه از مرکز پمپیران با الکتروموتور ۳۹۰۰ دور

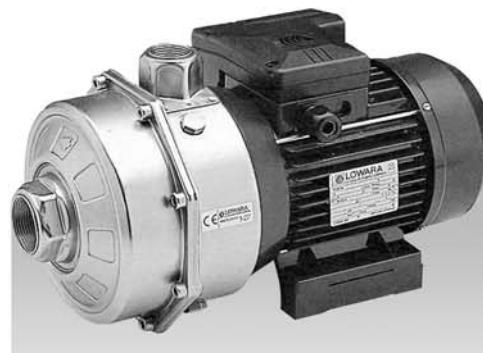
| مدل<br>پمپ | سایز فلنج پمپ<br>(IN) |      | قدرت الکتروپمپ بر حسب قطر پروانه (HP) |     |     |     |                 |     |     |     |                 |     |     |     |
|------------|-----------------------|------|---------------------------------------|-----|-----|-----|-----------------|-----|-----|-----|-----------------|-----|-----|-----|
|            |                       |      | قطر پروانه (mm)                       |     |     |     | قطر پروانه (mm) |     |     |     | قطر پروانه (mm) |     |     |     |
|            | مکش                   | رانش | 169                                   | 160 | 150 | 140 | 209             | 200 | 190 | 180 | 259             | 250 | 240 | 230 |
| 32-160     | 2                     | 1 ¼  | 7.5                                   | 5.5 | 4   | 4   |                 |     |     |     | .               |     |     |     |
| 32-200     | 2                     | 1 ¼  |                                       |     |     |     | 10              | 7.5 | 5.5 | 5.5 |                 |     |     |     |
| 32-250     | 2                     | 1 ¼  |                                       |     |     |     |                 |     |     |     | 20              | 20  | 15  | 15  |
| 40-160     | 2 ½                   | 1 ½  | 7.5                                   | 7.5 | 5.5 | 4   |                 |     |     |     |                 |     |     |     |
| 40-200     | 2 ½                   | 1 ½  |                                       |     |     |     | 15              | 15  | 10  | 7.5 |                 |     |     |     |
| 40-250     | 2 ½                   | 1 ½  |                                       |     |     |     |                 |     |     |     | 30              | 30  | 25  | 20  |
| 50-160     | 2 ½                   | 2    | 15                                    | 10  | 10  | 7.5 |                 |     |     |     |                 |     |     |     |
| 50-200     | 2 ½                   | 2    |                                       |     |     |     | 25              | 20  | 15  | 15  |                 |     |     |     |
| 50-250     | 2 ½                   | 2    |                                       |     |     |     |                 |     |     |     | 41              | 30  | 25  | 25  |
| 65-160     | 3                     | 2 ½  | 20                                    | 20  | 15  | 10  |                 |     |     |     |                 |     |     |     |
| 65-200     | 3                     | 2 ½  |                                       |     |     |     | 41              | 30  | 30  | 20  |                 |     |     |     |
| 65-250     | 3                     | 2 ½  |                                       |     |     |     |                 |     |     |     | 75              | 61  | 61  | 50  |
| 80-160     | 4                     | 3    | 30                                    | 25  | 20  | 15  |                 |     |     |     |                 |     |     |     |
| 80-200     | 4                     | 3    |                                       |     |     |     | 50              | 41  | 41  | 30  |                 |     |     |     |
| 80-250     | 4                     | 3    |                                       |     |     |     |                 | 75  | 75  | 61  | 50              | 102 | 102 | 75  |
| 100-200    | 5                     | 4    |                                       |     |     |     |                 |     |     |     |                 | 122 | 102 | 102 |
| 100-250    | 5                     | 4    |                                       |     |     |     |                 |     |     |     |                 |     |     | 75  |



الکتروپمپ‌های طبقاتی عمودی استیل مدل CR, CHV  
GRUNDFOS



الکتروپمپ‌های طبقاتی عمودی استیل مدل SV  
LOWARA ایتالیا



الکتروپمپ سانتریفوج زمینی استیل مدل CA  
LOWARA ایتالیا



الکتروپمپ‌های سانتریفوج زمینی چدنی مدل FHE, FHS, FHF  
LOWARA ایتالیا



الکتروپمپ‌های سانتریفوج زمینی استیل مدل SHE, SHS, SHF  
LOWARA ایتالیا



الكتروپمپ سانتریفوژ زمینی چدنی مدل CM  
ایتالیا PENTAX



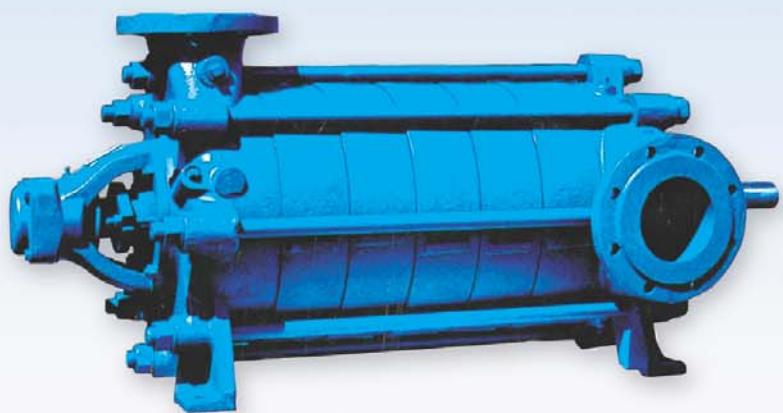
الكتروپمپ سانتریفوژ زمینی چدنی مدل CM  
ایتالیا PENTAX



پمپ گریز از مرکز مدل ETTA  
پمپیران



الكتروپمپ سانتریفوژ زمینی چدنی مدل CB  
ایتالیا PENTAX



پمپ طبقاتی مدل WKL پمپیران

