



صنایع الکتروپمپ رایان  
 **Rayan**

**Electro-Pump Ind. Co.**

الکترو پمپ های شناور  
Submersible Electropumps

شرکت صنایع الکتروپمپ رایان در سال ۱۳۶۲ تأسیس گردیده و حاصل چندین دهه تجربه در صنعت الکتروپمپ منجر به تولید محصولات متنوعی با در نظر گرفتن شرایط اقلیمی متفاوت در بخش های کشاورزی، صنعتی و خدماتی گردیده است.

### گستره محصولات:

#### • محصولات شناور شامل:

۱- الکتروپمپ RP به قدرت 4-250 KW (5.5-350 HP) برای چاه های عمیق و نیمه عمیق با آبدهی تا 650m<sup>3</sup>/h و ارتفاع پمپاژ 660m.

• این محصولات با قابلیت تغییر آلیاژ قطعات، متناسب کار در محیط های دارای املاح و آب دریا می باشند.

• الکتروموتور متناسب کار با فرکانس 60 HZ و ولتاژ 480 V.

۲- پمپ RPSS با آبدهی تا 180m<sup>3</sup>/h و ارتفاع پمپاژ تا 600m، کلیه قطعات این پمپ از استنلس استیل AISI 304 می باشد.

۳- الکتروپمپ تک فاز و سه فاز به قطر خارجی 4 اینچ و به قدرت 0.37-7.5 KW

(10-0.5 HP) با آبدهی تا 21m<sup>3</sup>/h و ارتفاع پمپاژ تا 330m.

۴- پمپ فشار قوی WKL که به دو صورت افقی WKL و عمودی WKLV می باشند. • با تغییر آلیاژ قطعات، این پمپ برای پمپاژ آب های دارای نمک و آب دریا متناسب می باشند.

۵- پمپ های تک پروانه (حلزونی) ETA.

• با تغییر آلیاژ قطعات، این پمپ برای پمپاژ آب های دارای نمک و آب دریا متناسب می باشند.

۶- بوستر پمپ آبرسانی با دور ثابت و دور متغیر.

۷- بوستر پمپ آتش نشانی براساس استانداردهای ملی و جهانی

پایبندی به کیفیت و حفظ منافع خریداران و تولید محصولات جدید براساس استانداردهای روز دنیا باعث توجه بازار و رشد دائمی این شرکت گردیده است.

به اعتقاد ما ایجاد تنوع در ارائه محصولات، تولید محصولاتی بهره مند از دانش روز جهانی و خدمات قبل و بعد از فروش مطلوب باعث جلب رضایت و اطمینان خاطر مشتریان گردیده که دستاورد گرانبغایی برای این شرکت می باشد.

ما پایبندی خود را به تمامی موارد فوق تضمین می نمائیم.



Edition: 2019

Any use of this brochure including any prints, copying ect. Without getting permission from Rayan Electro Pump Industries Co. Is prohibited and protected by copyrights

ویرایش دی ۱۳۹۷

هر گونه استفاده اعم از چاپ، تکثیر، کپی و غیره از مطالب مندرج در این مجموعه بدون کسب اجازه قبلی از شرکت صنایع الکتروپمپ رایان ممنوع بوده و پیگیرد قانونی دارد.

## اتصالات

نوع اتصال پمپ به لوله رانش، لوله های دنده شده می باشد.

## پروانه ها

|            |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| پروانه های خمه ای (جریان مخلوط)                                                             | پروانه های شعاعی (رادپال)                                                         |
| RP263, RP325, RP663, RP665, RP667, RP342, RP384<br>RP374, RP425, RP662, RP435, RP672, RP762 | RP152, RP193, RP233<br>RP293, RP293-1, RP345                                      |

پروانه ها با دستگاه بسیار دقیق اتوماتیک با ترانس کمتر از چند دهم گرم بالانس دینامیکی می گردند.

## یاتاقان ها

پمپ و موتور دارای ۴ یاتاقان اصلی هستند که با آب روانکاری می شوند. یاتاقان کفگرد و دیسکی که روی یاتاقان کفگرد گردش می کند، در قسمت زیرین موتور و داخل آب قرار دارند و از گرافیت و استنلس استیل ساخته شده اند.

## درجه حرارت سیال

برای موتورهای تا ۲۲ کیلووات تا ۳۰ درجه سانتیگراد، برای موتور های از ۲۶ تا ۷۳ کیلووات تا ۲۵ درجه سانتیگراد، برای موتورهای بالاتر از ۷۳ کیلووات تا ۲۰ درجه سانتیگراد.

## N.P.S.H

حداقل مقدار ستون آب بر روی سوپاپ پمپ که از ورود هوا به داخل پمپ جلوگیری نموده و از منحنی و جدول هر تیپ پمپ بدست می آید.

## توجه:

جهت انتخاب بهترین نوع پمپ بهتر است، آب را آزمایش نموده و مقدار PH، سختی، دی اکسید کربن، اسید کربنیک، کلراید، سولفات، مواد آهکی، هیدروکربن و غیره مورد نظر قرار گیرد.

## جهت گردش الکتروموتور

هنگامی که الکتروموتور را در حالت ایستاده قرار دهیم و از روبرو به آن نگاه کنیم باید خلاف جهت گردش عقربه های ساعت گردش کند.



الکتروپمپ های شناور از دسته پمپ های سانتریفیوژ و از پیشرفته ترین تکنیک های دسترسی به آب از اعماق زمین می باشند. این آب ها ممکن است بدون املاح (زالال)، دارای املاح مفید (معدنی)، دارای املاح نامناسب، ماسه و یا آب دریا باشند.

## ویژگی الکتروپمپ های شناور صنایع الکتروپمپ رایان

- صرفه جویی در انرژی "مصرف انرژی الکتروموتورهای 9I, 12I حداقل ۱۰٪ از الکتروموتورهای مشابه کمتر است"
- بالا بودن راندمان،
- استفاده از سیل مکانیکی در الکتروموتور،
- دنباله شافت روتور الکتروموتور از جنس استنلس استیل،
- استفاده از بوش های گرافیتی در یاتاقان موتورهای تولیدی (7A, 9I, 12I, 12A)
- استفاده از دیسک کفگرد استنلس استیل-گرافیت و یاتاقان کفگرد استنلس استیل در تمامی موتورهای تولیدی،
- وجود مایع ویژه داخل الکتروموتور که باعث روانکاری یاتاقانها، کمک به خنک ماندن سیم پیچی و جلوگیری از یخ زدگی محصول در زمان انبار داری می نماید.
- دیافراگم و فنر مخصوص تعبیه شده در انتهای موتور، قسمت زیرین آن را آب بندی نموده و واکنش مناسب در برابر انبساط آب داخل موتور که ناشی از حرارت سیم پیچی است را ارائه می دارد.
- داخل و بیرون کلیه قطعات چدنی پس از فسفاته شدن با رنگ مقاوم در برابر زنگ زدگی پوشش داده شده است.
- امکان کوپل پمپ یا موتور تولید شده بر اساس استاندارد NEMA با محصولات الکترو پمپ رایان.
- طراحی محصولات به گونه ای است که الکتروموتور با آب خنک شده و قابل استفاده در آب تا دمای ۳۰ درجه سانتیگراد می باشد،
- پمپ دارای سوپاپ (شیر یک طرفه) می باشد.

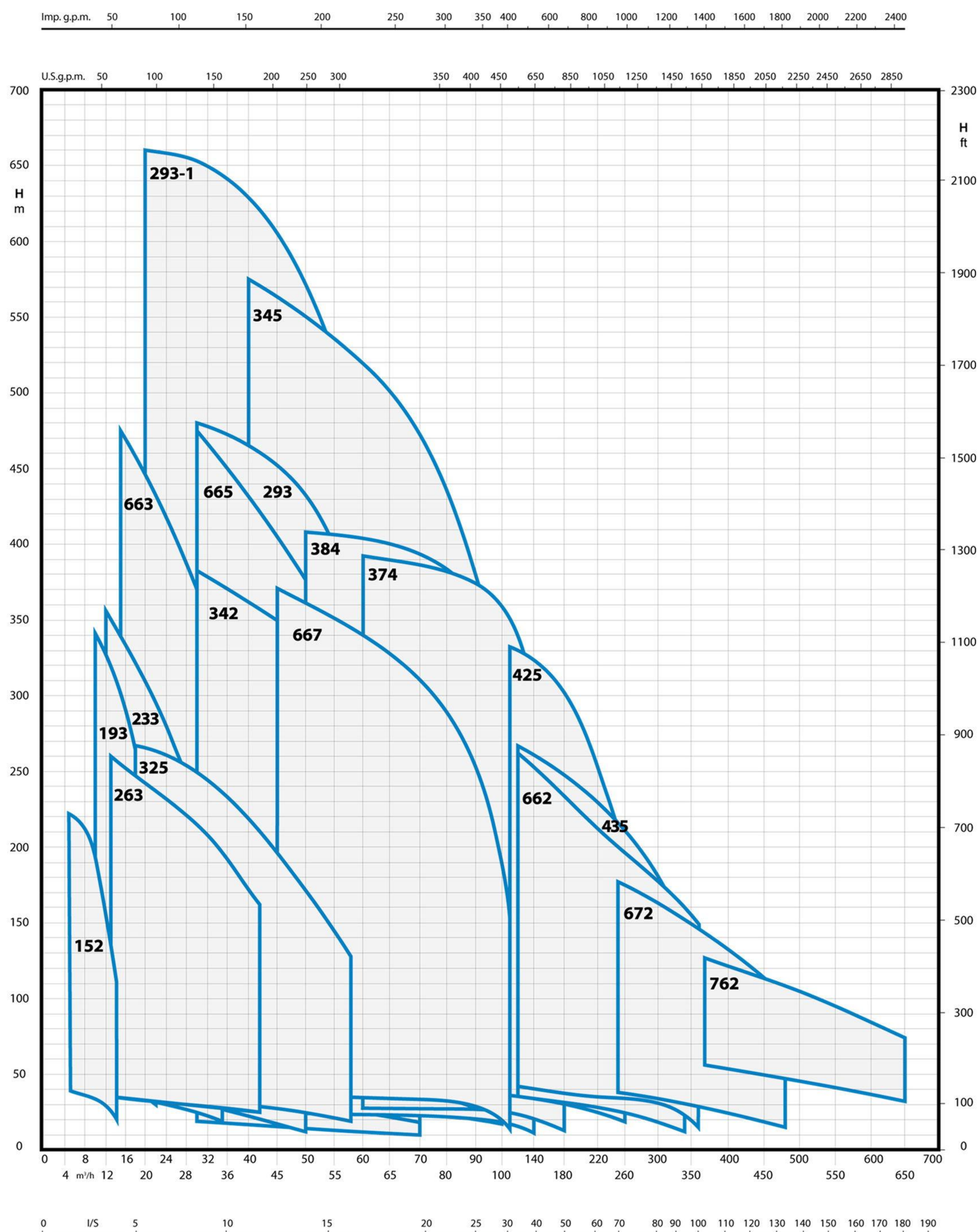
## شرایط کارکرد

سیال مورد پمپاژ باید آب با ناخالصی ناچیزی باشد. (برای چاه های دارای آب اسیدی و نا مناسب برای قطعات چدنی بنا به سفارش از آلیاژهای برنزی و استنلس استیل استفاده می شود).

مقدار ماسه موجود در هر متر مکعب نباید از مقادیر ذکر شده در جدول صفحه ۵ تجاوز نماید. (برای مقادیر بیشتر باید با واحد مهندسی فروش، هماهنگی صورت پذیرد)

## موارد کاربرد

- پمپاژ آب از چاه های با قطر ۶، ۸، ۱۰، ۱۲، ۱۴، ۱۶، ۱۸ اینچ و بالاتر.
- پمپاژ مایعات تمیز یا حاوی مقادیر کمی املاح از اعماق زمین به بالا،
- آبیاری، تامین آب،
- سیرکولاسیون آب مخازن،
- سیستم های خنک سازی در مدارهای باز و بسته،
- تاسیسات حرارتی یا تهویه مطبوع،
- تخلیه و پر کردن استخرهای آب و انتقال آب از چشمه ها،
- افزایش فشار سیال در بخش های صنعتی و غیر صنعتی،
- انتقال آب در تصفیه خانه و کارواش،
- استفاده در آب نما، فواره و غیره،
- مصارف آتش نشانی،



### روش انتخاب پمپ

- مقدار ارتفاع پمپاژ (هد H) و میزان آبدهی (دبی Q) مورد نیاز، مد نظر قرار داده شود.
- به نمودار دامنه عملکرد رجوع گردد.
- مقادیر هد و دبی روی این نمودار تلاقی داده شود.
- از محل تلاقی پمپ مورد نظر انتخاب شود.
- به جدول صفحه ۵ مراجعه و انطباق پمپ انتخاب شده با مشخصه های سیال مورد پمپاژ بررسی و در صورت همخوانی به صفحه پمپ مربوطه مراجعه گردد.
- مجدداً هد و دبی از روی منحنی عملکرد و یا جدول الکتروپمپ مربوطه تلاقی داده شود.
- تیپ پمپ مورد نظر از روی محل تلاقی یادداشت گردد.

**توجه:** این شرکت نرم افزاری را طراحی نموده که با استفاده از آن؛ مراحل فوق به سادگی و با دقت بالا انجام میگردد.

پمپ های با طبقات تخت (Radial) و بوش پروانه برنزی:

RP 193 , RP 233

پمپ های با طبقات تخت (Radial) و بوش پروانه استنلس استیل:

RP 293 , RP 293-1 , RP 345

پمپ های با طبقات خمره ای (Mixed flow) و بوش پروانه استنلس استیل:

RP 263 , RP 325 , RP663 , RP665 , RP667 , RP 342 , RP 384 , RP 374 , RP 425 , RP 662 , RP 435 , RP 672 , RP762

جداول و منحنی های نشان داده شده در این مجموعه بر اساس آزمایش بر روی آب ۱۰ درجه سانتیگراد می باشند.

میزان توان و هد قید شده برای آب با دانسیته  $\rho=1.0\text{kg/dm}^3$  و ویسکوزیته  $\nu=\max 20\text{mm}^2/\text{sec}$  معتبر می باشند.

## جدول مشخصات پمپ

| تیپ پمپ  | نوع طبقه |         | نوع پروانه/جریان       | حداکثر تعداد طبقات مجاز | تعداد طبقات مجاز برای نصب افقی | DN<br>قطر سوپاپ<br>پمپ بر حسب اینچ | حداکثر ارتفاع پمپاژ | حداقل ارتفاع ستون آب بر روی سوپاپ پمپ بر حسب متر (در زمان کارکرد) | زمان مجاز کار با شیر بسته (دقیقه) | حداکثر ماسه مجاز در آب مورد پمپاژ بر حسب گرم در متر مکعب |
|----------|----------|---------|------------------------|-------------------------|--------------------------------|------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------|
|          | تخت      | خمره ای |                        |                         |                                |                                    |                     |                                                                   |                                   |                                                          |
| RP 152   |          | •       | شعاعی Radial           | 24                      | 20                             | 1½                                 | 222                 | از مقدار<br>NPSH<br>ذکر شده در<br>جدول مربوطه<br>بدست می آید      | 5                                 | 25                                                       |
| RP 193   |          | •       | شعاعی Radial           | 30                      | 20                             | 2                                  | 520                 |                                                                   |                                   | 25                                                       |
| RP 233   |          | •       | شعاعی Radial           | 45                      | 18                             | 3                                  | 620                 |                                                                   |                                   | 25                                                       |
| RP 293   |          | •       | شعاعی Radial           | 34                      | 18                             | 3-4                                | 650                 |                                                                   |                                   | 25                                                       |
| RP 293-1 |          | •       | شعاعی Radial           | 48                      | 18                             | 3-4                                | 940                 |                                                                   |                                   | 25                                                       |
| RP 345   |          | •       | شعاعی Radial           | 17                      | 9                              | 4-5                                | 575                 |                                                                   |                                   | 35                                                       |
| RP 263   | •        |         | جریان مخلوط Mixed Flow | 19                      | 13                             | 3                                  | 260                 |                                                                   |                                   | 50                                                       |
| RP 325   | •        |         | جریان مخلوط Mixed Flow | 18                      | 13                             | 3                                  | 257                 |                                                                   |                                   | 50                                                       |
| RP 663   | •        |         | جریان مخلوط Mixed Flow | 25                      | 12                             | 3                                  | 475                 |                                                                   |                                   | 75                                                       |
| RP 665   | •        |         | جریان مخلوط Mixed Flow | 25                      | 12                             | 4                                  | 475                 |                                                                   |                                   | 75                                                       |
| RP 667   | •        |         | جریان مخلوط Mixed Flow | 20                      | 12                             | 4                                  | 371                 |                                                                   |                                   | 80                                                       |
| RP 342   | •        |         | جریان مخلوط Mixed Flow | 17                      | 12                             | 4-5                                | 382                 |                                                                   |                                   | 75                                                       |
| RP 384   | •        |         | جریان مخلوط Mixed Flow | 17                      | 9                              | 5                                  | 408                 |                                                                   |                                   | 75                                                       |
| RP 374   | •        |         | جریان مخلوط Mixed Flow | 14                      | 6                              | 6                                  | 392                 |                                                                   |                                   | 75                                                       |
| RP 425   | •        |         | جریان مخلوط Mixed Flow | 10                      | 3                              | 6                                  | 332                 |                                                                   |                                   | 80                                                       |
| RP 435   | •        |         | جریان مخلوط Mixed Flow | 7                       | 2                              | 6                                  | 267                 |                                                                   |                                   | 100                                                      |
| RP 662   | •        |         | جریان مخلوط Mixed Flow | 8                       | 3                              | 6                                  | 262                 |                                                                   |                                   | 100                                                      |
| RP 672   | •        |         | جریان مخلوط Mixed Flow | 4                       | 2                              | 8                                  | 177                 |                                                                   |                                   | 120                                                      |
| RP 762   | •        |         | جریان مخلوط Mixed Flow | 3                       | -                              | 10                                 | 127                 |                                                                   |                                   | 140                                                      |

\* وجود ۵۰ گرم ماسه در متر مکعب به این معنی است که، مقدار ماسه موجود در یک لیوان آب قابل مشاهده نباشد.

\* در صورت وجود ماسه مازاد برمقادیر فوق با واحد مهندسی فروش این شرکت مشاوره صورت پذیرد.

### نکاتی که در مورد نصب محصول باید رعایت شوند:

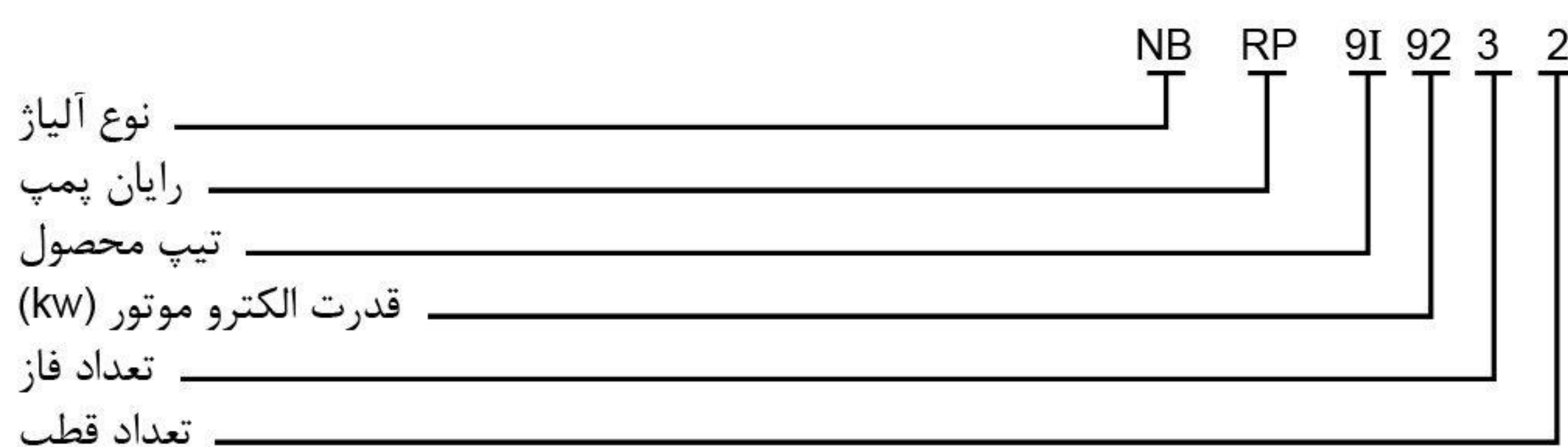
الکتروپمپ باید در جایی نصب شود که از خطر دفن در ماسه و لجن در امان باشد. (مجموعه حداقل نیم متر بالاتر از کف چاه نصب گردد). جهت نصب در چاه های با قطر بزرگ (چاه فلمن)، مخازن، استخر یا نصب در دریا باید از پوسته خنک کننده استفاده گردد. به دلیل اینکه پس از نصب الکتروپمپ های شناور دسترسی به آن مقدور نیست مراحل نصب باید با دقت کامل صورت پذیرد. هرگز از پمپ با پروانه شعاعی (طبقه تخت)، برای استخراج آب از چاه دارای ماسه استفاده ننمائید. (به جدول صفحه ۵ رجوع شود) الکتروپمپ در داخل چاه می بایست حداقل هر ۸ روز یک بار برای مدت ۱۰ دقیقه روشن گردد. تا جلوگیری از رسوب مواد آهکی، قلیایی و غیره بر روی سطح بدنه موتور و یاتاقان های پمپ نماید.

### نحوه نامگذاری الکتروموتور

در ابتدا (از چپ به راست) الکتروموتور از لحاظ نوع آلیاژ معرفی می گردد. B – NB  
 \*\* آلیاژهای ویژه آب دریا یا چاه های کاملاً خاص با SNB معرفی می گردند. سپس RP به معنای رایان پمپ قید می گردد. (RAYAN PUMP)  
 سپس تیپ محصول که از یک یا دو عدد و یک حرف می باشد؛ قید می گردد. 7A - 9I - 12I - 12A  
 سپس قدرت الکتروموتور قید می گردد.  
 سپس تعداد فاز قید می گردد.  
 سپس تعداد قطب الکتروموتور قید می گردد.

مثال:

الکتروموتور ۹۲ کیلووات نیکل برنز 92.3 NB-RP 9I

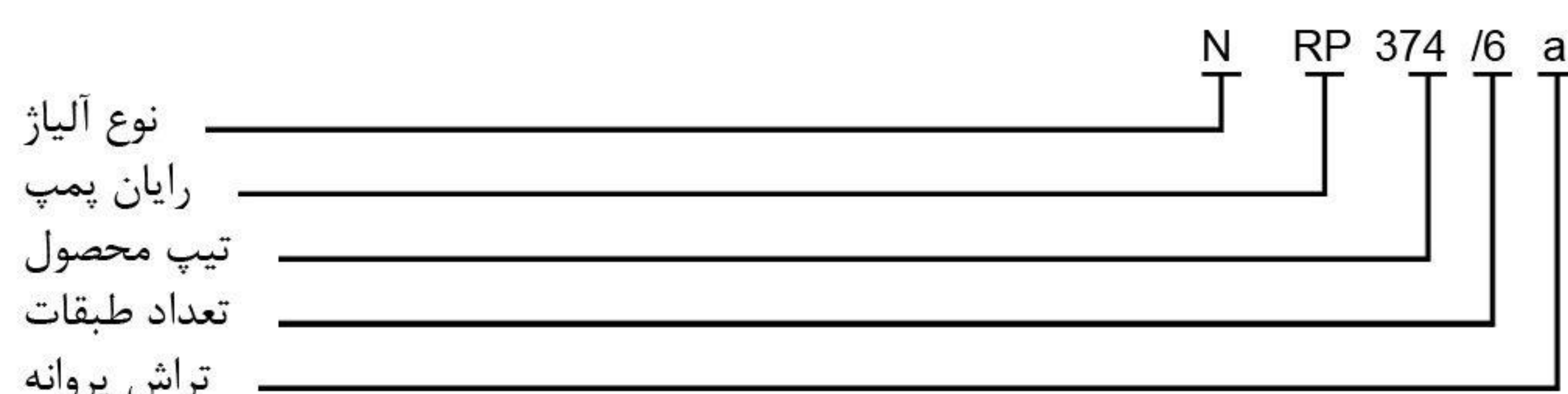


### نحوه نامگذاری پمپ

در ابتدا (از چپ به راست) پمپ از لحاظ نوع آلیاژ معرفی می گردد. B-NB  
 \*\* آلیاژهای ویژه آب دریا یا چاه های کاملاً خاص با SNB معرفی می گردند. سپس RP به معنای رایان پمپ؛ قید می گردد. (RAYAN PUMP)  
 سپس تیپ محصول که یک عدد سه رقمی است؛ قید می گردد.  
 سپس تعداد طبقه قید می گردد.  
 سپس تراش قطر پروانه قید می گردد: a

مثال:

پمپ برنزی 374 6a B-RP



\* چنانچه قبل از RP علامتی نبود به معنای محصول نرمال می باشد.

### ضمانت محصول

کلید محصولات این شرکت از یکسال ضمانت بهره مند می گردند. این ضمانت تنها در صورتی ارائه می گردد که تمام بندهای موجود در دفترچه نصب و راه اندازی و برگ ضمانت نامه محصول اعم از شرایط حمل، نگهداری قبل از نصب، نصب و غیره که همراه محصول ارائه می شود، رعایت شود.

### روش نگهداری و حمل و نقل

موتور باید در فضای سر بسته، خشک و با دمای مناسب نگهداری شود. محصولات باید به صورت عمودی انبار شوند و یا اینکه در صورت انبارش بصورت افقی، محصول می بایست به صورت ماهانه ۹۰ درجه در حول خود گردانده شود. دمای انبارش برای پمپ ۵ تا ۶۰ درجه و برای موتور ۵ تا ۳۰ درجه سانتیگراد می باشد. محصولات در معرض نور مستقیم خورشید انبار نشوند.



▪ موتور القایی دو قطبی، قفس سنجابی، سه فاز می باشد.

50Hz (n=2900 rpm), 380 ±10%

▪ داخل موتور با مایع ویژه پر گردیده است.

▪ سیم پیچی با سیم های روکش دار و قابل سیم پیچی مجدد می باشد.

(برای الکتروموتورهای خاص از سیم های روکشدار PE2+PA استفاده می شود).

▪ آب بندی بالای موتور توسط سیل مکانیکی و آب بندی کابل ها با لاستیک مخصوص صورت می گیرد.

▪ هادی روتور و استاتور از مس با ضریب هدایت عالی انتخاب شده است.

▪ دیافراگم مخصوص با فنر استنلس استیل در انتهای موتور وجود دارد.

کلاس عایقی Y و درجه حفاظت IP 68 می باشد.

| نام الکتروموتور | توان    |          | قطر خارجی الکتروموتور<br>( بر حسب میلیمتر mm ) | قطر خارجی پوسته فولادی<br>( استاتور (بر حسب اینچ) | آمپر مصرفی<br>A | حداکثر تعداد دفعات<br>مجاز استارت<br>الکتروموتورها در ساعت* | سطح مقطع<br>کابل مصرفی<br>mm <sup>2</sup> | تعداد رشته<br>کابل | وزن<br>kg | طول بر<br>حسب mm |
|-----------------|---------|----------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------|-----------|------------------|
|                 | کیلووات | اسب بخار |                                                |                                                   |                 |                                                             |                                           |                    |           |                  |
| 7A 43/2         | 4       | 5.5      | 175 ≈                                          | 6 ≈                                               | 10              | 15                                                          | 2.5                                       | 3                  | 70        | 750              |
| 7A 53/2         | 5.5     | 7.5      | 175 ≈                                          | 6 ≈                                               | 13              | 15                                                          | 2.5                                       | 3                  | 73        | 760              |
| 7A 73/2         | 7.5     | 10       | 175 ≈                                          | 6 ≈                                               | 17              | 15                                                          | 2.5                                       | 3                  | 81        | 770              |
| 7A 93/2         | 9.2     | 12.5     | 175 ≈                                          | 6 ≈                                               | 20              | 15                                                          | 2.5                                       | 6                  | 87        | 850              |
| 7A 113/2        | 11      | 15       | 180 ≈                                          | 6 ≈                                               | 24              | 15                                                          | 2.5                                       | 6                  | 96        | 930              |
| 7A 133/2        | 13      | 17.5     | 180 ≈                                          | 6 ≈                                               | 28              | 15                                                          | 2.5                                       | 6                  | 100       | 960              |
| 7A 153/2        | 15      | 20       | 180 ≈                                          | 6 ≈                                               | 32              | 15                                                          | 4                                         | 6                  | 109       | 1020             |
| 7A 183/2        | 18.5    | 25       | 180 ≈                                          | 6 ≈                                               | 40              | 15                                                          | 4                                         | 6                  | 121       | 1110             |
| 7A 223/2        | 22      | 30       | 180 ≈                                          | 6 ≈                                               | 47              | 12                                                          | 4                                         | 6                  | 130       | 1150             |
| 9I 153/2        | 15      | 20       | 214 ≈                                          | 7.5 ≈                                             | 32              | 15                                                          | 6                                         | 6                  | 126       | 1100             |
| 9I 183/2        | 18.5    | 25       | 214 ≈                                          | 7.5 ≈                                             | 40              | 15                                                          | 6                                         | 6                  | 138       | 1160             |
| 9I 223/2        | 22      | 30       | 214 ≈                                          | 7.5 ≈                                             | 47              | 12                                                          | 6                                         | 6                  | 150       | 1220             |
| 9I 263/2        | 26      | 35       | 214 ≈                                          | 7.5 ≈                                             | 55              | 12                                                          | 6                                         | 6                  | 160       | 1280             |
| 9I 303/2        | 30      | 41       | 214 ≈                                          | 7.5 ≈                                             | 63              | 12                                                          | 6                                         | 6                  | 177       | 1340             |
| 9I 383/2        | 38      | 52       | 214 ≈                                          | 7.5 ≈                                             | 79              | 12                                                          | 6                                         | 6                  | 184       | 1390             |
| 9I 453/2        | 45.5    | 62       | 214 ≈                                          | 7.5 ≈                                             | 93              | 12                                                          | 10                                        | 6                  | 192       | 1430             |
| 9I 523/2        | 52      | 70       | 214 ≈                                          | 7.5 ≈                                             | 107             | 12                                                          | 10                                        | 6                  | 205       | 1500             |
| 9I 553/2        | 55      | 75       | 214 ≈                                          | 7.5 ≈                                             | 114             | 12                                                          | 10                                        | 6                  | 214       | 1540             |
| 9I 603/2        | 60      | 80       | 214 ≈                                          | 7.5 ≈                                             | 122             | 12                                                          | 16                                        | 6                  | 230       | 1630             |
| 9I 673/2        | 67      | 90       | 214 ≈                                          | 7.5 ≈                                             | 137             | 12                                                          | 16                                        | 6                  | 239       | 1670             |
| 9I 733/2        | 73.5    | 100      | 214 ≈                                          | 7.5 ≈                                             | 154             | 8                                                           | 16                                        | 6                  | 257       | 1760             |
| 9I 833/2        | 83      | 110      | 214 ≈                                          | 7.5 ≈                                             | 166             | 8                                                           | 16                                        | 6                  | 282       | 1900             |
| 9I 923/2        | 92      | 125      | 214 ≈                                          | 7.5 ≈                                             | 188             | 8                                                           | 16                                        | 6                  | 291       | 1940             |
| 12I 553/2       | 55      | 75       | 235 ≈                                          | 9.5 ≈                                             | 114             | 12                                                          | 10                                        | 6                  | 246       | 1365             |
| 12I 603/2       | 60      | 80       | 235 ≈                                          | 9.5 ≈                                             | 122             | 12                                                          | 16                                        | 6                  | 254       | 1403             |
| 12I 673/2       | 67      | 90       | 235 ≈                                          | 9.5 ≈                                             | 137             | 12                                                          | 16                                        | 6                  | 262       | 1447             |
| 12I 733/2       | 73.5    | 100      | 235 ≈                                          | 9.5 ≈                                             | 154             | 8                                                           | 16                                        | 6                  | 270       | 1477             |
| 12I 833/2       | 83      | 110      | 235 ≈                                          | 9.5 ≈                                             | 166             | 8                                                           | 16                                        | 6                  | 278       | 1518             |
| 12I 923/2       | 92      | 125      | 235 ≈                                          | 9.5 ≈                                             | 188             | 8                                                           | 16                                        | 6                  | 290       | 1558             |
| 12I 1003/2      | 100     | 135      | 235 ≈                                          | 9.5 ≈                                             | 214             | 8                                                           | 25                                        | 6                  | 300       | 1597             |
| 12I 1103/2      | 110     | 150      | 235 ≈                                          | 9.5 ≈                                             | 235             | 8                                                           | 25                                        | 6                  | 320       | 1707             |
| 12I 1303/2      | 130     | 175      | 235 ≈                                          | 9.5 ≈                                             | 266             | 8                                                           | 35                                        | 6                  | 367       | 1827             |
| 12I 1503/2      | 150     | 200      | 235 ≈                                          | 9.5 ≈                                             | 307             | 8                                                           | 35                                        | 6                  | 418       | 1937             |
| 12I 1853/2      | 185     | 250      | 235 ≈                                          | 9.5 ≈                                             | 390             | 8                                                           | 50                                        | 6                  | 454       | 2087             |
| 12A 1853/2      | 185     | 250      | 275 ≈                                          | 11 ≈                                              | 380             | 8                                                           | 50                                        | 6                  | 733       | 2310             |
| 12A 2203/2      | 220     | 300      | 275 ≈                                          | 11 ≈                                              | 460             | 8                                                           | 70                                        | 6                  | 773       | 2490             |
| 12A 2503/2      | 250     | 350      | 275 ≈                                          | 11 ≈                                              | 530             | 8                                                           | 95                                        | 6                  | 813       | 2670             |

\* این تعداد بر اساس رعایت فاصله زمانی برابر است.

\*\* سطح مقطع کابل مصرفی بر اساس طول ۵ متر محاسبه گردیده است.

# جدول جنس اجزا و قطعات پمپ های تولیدی شرکت صنایع الکتروپمپ رایان

| نام قطعه                      |              | جنس قطعه بر اساس سیال مورد پمپاژ       |                                                              |                                                           |
|-------------------------------|--------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
|                               |              | آب شیرین                               | آب شیرین دارای ماسه<br>(مطابق مقادیر ذکر شده در جدول صفحه ۵) | آب دارای ماسه، نمک، گازدی اکسید کربن                      |
| طبقه                          |              | چدن GG20                               |                                                              | نیکل آلومینیوم برنز- استنلس استیل AISI 316                |
| پروانه                        |              | آلومینیوم برنز- استنلس استیل AISI 316  |                                                              |                                                           |
| شافت                          |              | استنلس استیل AISI 420<br>* *           |                                                              | استنلس استیل AISI 316, AISI 304                           |
| بوش بین پروانه ها             |              |                                        |                                                              |                                                           |
| بوش بالای شافت                |              |                                        |                                                              |                                                           |
| پایه مکش                      |              | چدن GG20                               |                                                              | استنلس استیل AISI 316-AISI 304 ، نیکل آلومینیوم برنز      |
| کلگی (محفظه فشار)             |              |                                        |                                                              |                                                           |
| سوپاپ                         | بوش (یکطرفه) | چدن GG20                               |                                                              | استنلس استیل AISI 316-AISI 304                            |
| چتری-واشر چتری-میل چتری       |              | برنز                                   |                                                              | استنلس استیل AISI 316-AISI 304                            |
| فنر سوپاپ                     |              | استنلس استیل AISI 316-AISI 304         |                                                              |                                                           |
| واشر لاستیکی چتری سوپاپ       |              | لاستیک                                 |                                                              | لاستیک مناسب برای آب شور                                  |
| بوش یاتاقان کلگی (محفظه فشار) |              | آلیاژ مس، قلع، سرب                     |                                                              |                                                           |
| بوش یاتاقان واسطه             |              |                                        |                                                              |                                                           |
| رینگ طبقات                    |              |                                        |                                                              |                                                           |
| بوش لاستیکی طبقه              |              | لاستیک + فولاد CK 45                   |                                                              | لاستیک مناسب برای آب شور+ استنلس استیل AISI 316, AISI 304 |
| خارها                         |              | CK 45                                  |                                                              | استنلس استیل AISI 316, AISI 304                           |
| شنگیر                         |              | استنلس استیل AISI 304 - آلومینیوم برنز |                                                              | استنلس استیل AISI 316-AISI 304 ، نیکل آلومینیوم برنز      |
| پیچ، مهره و واشر              |              | فولاد St.88                            |                                                              | استنلس استیل AISI 316, AISI 304                           |
| تسمه طبقات                    |              | فولاد St.60                            |                                                              |                                                           |
| توری پمپ                      |              | استنلس استیل AISI 316, AISI 304        |                                                              |                                                           |
| فنر توری پمپ                  |              | استنلس استیل AISI 316, AISI 304        |                                                              |                                                           |
| بست تثبیت کابل                |              | استنلس استیل AISI 316, AISI 304        |                                                              |                                                           |
| لاستیک بست تثبیت کابل         |              | لاستیک مناسب برای آب شور               |                                                              |                                                           |

\*\* بوش پروانه پمپ های ۱۹۳ و ۲۳۳ از نوع برنزی می باشند.

# جدول جنس اجزا و قطعات الکتروموتورهای تولیدی شرکت صنایع الکتروپمپ رایان

| نام قطعه                                  | جنس قطعه بر اساس سیال مورد پمپاژ              |                                                              |                                       |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
|                                           | آب شیرین                                      | آب شیرین دارای ماسه<br>(مطابق مقادیر ذکر شده در جدول صفحه ۵) | آب دارای ماسه، نمک، گاز دی اکسید کربن |
| محفظه فشار (پایه دینام)                   | چدن GG 20                                     | استنلس استیل AISI 316 / نیکل آلومینیوم برنز                  |                                       |
| دیافراگم لاستیکی                          | لاستیک ضد آب + فنر استنلس استیل AISI 420      | لاستیک مناسب برای آب شور+ فنر استنلس استیل، AISI 316         |                                       |
| درپوش دیافراگم                            | چدن GG 20                                     | استنلس استیل AISI 316 / نیکل آلومینیوم برنز                  |                                       |
| فنر دیافراگم                              | استنلس استیل AISI 316-AISI 304                |                                                              |                                       |
| یاتاقان کفگرد                             |                                               |                                                              |                                       |
| ساچمه                                     | استنلس استیل AISI 316-AISI 304                |                                                              |                                       |
| بالشتک (لقمه) کفگرد                       | استنلس استیل AISI 304                         |                                                              |                                       |
| محفظه ساچمه و بالشتک (کاسه یاتاقان کفگرد) | آلومینیوم برنز/ استنلس استیل AISI 304         |                                                              |                                       |
| اورینگ                                    | لاستیک                                        |                                                              |                                       |
| لقمه گیر (ساچمه گیر)                      | مواد پلیمری تقویت شده / استنلس استیل AISI 304 |                                                              |                                       |
| بوش یاتاقان و یاتاقانها (بالا و پائین)    |                                               |                                                              |                                       |
| بوش یاتاقان                               | گرافیت (ذغالی)                                |                                                              |                                       |
| دیسک کفگرد                                | استنلس استیل با گرافیت                        |                                                              |                                       |
| یاتاقان بالا (کاسه سر)                    | چدن GG20                                      | نیکل آلومینیوم برنز/ استنلس استیل AISI 316                   |                                       |
| یاتاقان پائین (کاسه ته)                   |                                               |                                                              |                                       |
| روکش استاتور                              | استنلس استیل AISI 316, AISI 304               |                                                              |                                       |
| شافت روتور                                | CK 45 + S.S AISI 304                          | CK 45+ S.S. AISI 316 / S.S. AISI 304                         |                                       |
| واسطه موتور (کاسه نمدگیر)                 | چدن GG20                                      | نیکل آلومینیوم برنز/ استنلس استیل AISI 316                   |                                       |
| شن گیر                                    | آلیاژ برنز                                    | نیکل آلومینیوم برنز/ استنلس استیل AISI 316                   |                                       |
| سیل مکانیکی                               | Silicon ، Viton / EPDM ؛ Silicon              |                                                              |                                       |
| کوپلینگ                                   | استنلس استیل S.S. AISI 420                    | استنلس استیل AISI 316, AISI 304                              |                                       |
| پیچ کوپلینگ                               |                                               |                                                              |                                       |
| خار کوپلینگ                               |                                               |                                                              |                                       |
| پیچ، مهره و واشر واسطه موتور              |                                               |                                                              |                                       |
| ورق روتور و استاتور                       | سیلیکون با حداکثر تلفات الکتریکی 2.6 w/ kg    |                                                              |                                       |
| سیم استاتور *                             | سیم شناور با روکش PVC                         |                                                              |                                       |
| کابل الکتروموتور                          | افشان لاستیکی                                 |                                                              |                                       |

\* در صورت درخواست برای سیم پیچی از سیم های PE/PA استفاده می شود.

## ملحقاتی که در صورت درخواست قابل ارائه می باشند:

### فلنج خروجی به جای سوپاپ

این قطعه زمانی که الکتروپمپ در مخزن یا استخر نصب گردد و در مدار لوله کشی بعد از پمپ شیر یک طرفه نصب شده باشد، به جهت تسهیل در اتصال لوله مدار پمپاژ به پمپ کاربرد دارد.

### لوله یک سر دنده، یک سر فلنج

این قطعه به سوپاپ بسته شده و امکان اتصال لوله های فلنج دار به پمپ را مقدور می نماید.

### نگهدارنده لوله و الکترو پمپ در سر چاه

این قطعه در بالای چاه به آخرین لوله انتقال آب الکتروپمپ متصل شده و لوله های انتقال آب و الکتروپمپ را در داخل چاه به صورت معلق نگهداری می کند.

### پوسته خنک کننده الکتروموتور در حالت افقی

برای تسهیل در امر انتقال آب، افزایش راندمان و حذف مشکلات بهره بردار این شرکت از سال ۱۳۸۰ پوسته خنک کننده الکتروموتور در حالت افقی را طراحی و به تولید رساند. با استفاده از این محصول الکتروپمپ شناور در استخر و مخازن به حالت افقی نصب گردیده و نیازی به نصب الکتروپمپ های سانتریفیوژ در بالای استخر نمی باشد. الکتروپمپ شناور از راندمان بالایی برخوردار است و استفاده از این محصول مشکلاتی مانند هواگیری، کنترل کوپلینگ، گریسکاری و محافظت از یخ زدگی را برطرف می نماید.

### پوسته خنک کننده الکتروموتور در حالت عمودی

این پوسته همانند پوسته افقی از سال ۱۳۸۰ طراحی و تولید گردیده است. چنانچه قصد نصب الکتروپمپ شناور به صورت عمودی در مخازن، چاه نیمه، چاه فلمن، بستر رودخانه و دریا باشد؛ می بایست از این پوسته استفاده گردد.

### وسایل برای آب بندی نمودن محل اتصال کابل شبکه به کابل الکتروموتور

با توجه به اینکه محل اتصال کابل شبکه برق به کابل الکتروموتور در داخل آب بوده و همواره ستونی از آب بر روی آن می باشد. لذا نحوه اتصال و آب بندی نمودن محل اتصال از اهمیت ویژه ای برخوردار است.

### سه روش معمول در این مورد به شرح زیر می باشند:

- استفاده از مفصل رزینی (بهترین گزینه می باشد).
- استفاده از نوار آپارات، نوار چسب و روکش حرارتی
- استفاده از نوار آپارات و نوار چسب

### نوار ویژه برای بستن کابل به لوله رانش،

برای نگهداری کابل در کنار لوله رانش آب در چاه از وسیله ای باید استفاده نمود که در آب آسیب ندیده و از لوله جدا نشود، جدا شدن نوار اتصال از لوله رانش و افتادن درون چاه احتمال ورود آن را به داخل پمپ ممکن نموده و باعث آسیب به پمپ و عدم آبدهی می گردد.

پیشنهاد این شرکت استفاده از شلنگ هائی از جنس PVC می باشد.



#### ■ کنترل کننده درجه حرارت موتور (ترمیستور با تابلو)

از وسایلی که در داخل سیم پیچی الکتروموتور نصب گردیده و از آسیب دیدگی آن به جهت حرارت بالا جلوگیری می نماید، سنسور ترمیستور حرارتی می باشد. این سنسور زمانی که حرارت محیط از مقدار طراحی شده آن بالاتر رود به مدار فرمان قطع داده و توسط تابلوی طراحی شده برای آن، فرمان قطع به تابلوی الکتروپمپ ارسال می شود و تا زمانی که حرارت محیط مناسب نگردد، امکان راه اندازی الکتروپمپ مقدور نمی باشد.

#### ■ کنترل کننده درجه حرارت موتور (PT100 با نشانگر)

سنسور PT100 با مایع داخل الکتروموتور ارتباط داشته و گرمای محیط را اندازه گیری و به وسیله کابل رابط به نشانگر نصب شده بر روی تابلوی راه انداز ارسال می دارد. نشانگر قابلیت قطع مدار یا ثبت اطلاعات و ارسال اطلاعات به محل های دیگر را دارد.

#### ■ جلوگیری از بدون آب کار کردن الکتروپمپ، کنترل سطح آب

یاتاقان های پمپ با آب روانکاری می گردد، کارکرد کوتاه مدت پمپ بدون آب یا کاهش ستون آب بر روی دهانه مکش پمپ باعث آسیب جدی به پمپ می گردد. با توجه به کاهش حجم آب سفره های زیرزمینی، استفاده از کنترل سطح آب امری ضروری می باشد. سنسور های کنترل سطح آب به لوله رانش متصل شده و چنانچه ستون آب بر روی الکتروپمپ از مقادیر تعیین شده کمتر شود، فرمان قطع به تابلوی راه انداز داده و از آسیب دیدگی محصول جلوگیری می نماید.

### تابلوی برق

مصرف جریان (آمپر) الکتروموتورهای القایی هنگام راه اندازی ۳ تا ۵ برابر جریان نامی می باشد، به دلیل بالا بودن جریان راه اندازی روش های راه اندازی بر اساس ستاره، مثلث و سافت استارت مورد توجه قرار گرفته تا بتوان این جریان را محدود نمود. برای عدم آسیب دیدگی الکتروپمپ استفاده از تابلویی با وسایل حفاظتی مناسب ضروری می باشد.

#### تابلوهای راه انداز معمولاً دو نوع می باشند:

نوع یک: تابلوی راه انداز با استفاده از کنتاکتور، بی متال، کنترل فاز و نشانگر دیجیتال ولت و آمپر.

این تابلوها دو گونه می باشند :

■ **گونه یک:** بر اساس روش راه اندازی به صورت D.O.L (تکضرب) که یک کنتاکتور وظیفه اتصال مدار الکتروموتور به شبکه برق را انجام می دهد و معمولاً برای الکتروموتورهای تا قدرت ۱۱ کیلووات استفاده می گردد.

■ **گونه دو:** بر اساس روش راه اندازی به صورت ستاره، مثلث Y/Δ (دوضرب) که سه کنتاکتور در کنار هم وظیفه اتصال مدار الکتروموتور به شبکه برق را انجام می دهند.

#### نوع دو: تابلوی راه انداز با استفاده از سافت استارت

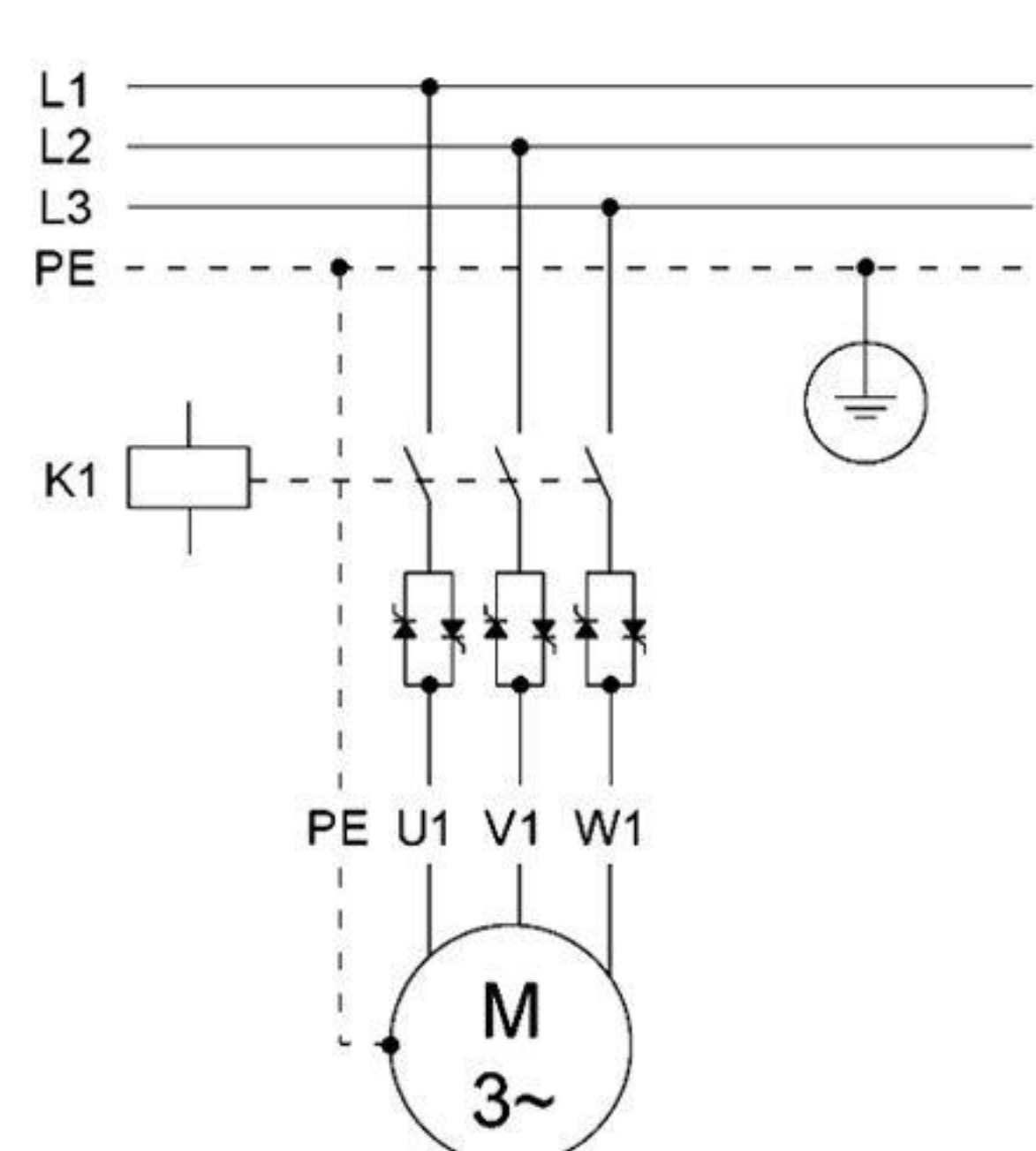
سافت استارت (soft starter) تجهیز است که برای محدود کردن جریان راه اندازی موتور های سه فاز و همچنین توقف آن به صورت کاملاً آرام به کار می رود. در روش استفاده از سافت استارت دور و جریان راه اندازی موتور به تدریج به جریان نامی خود رسیده و پس از فرمان توقف به آرامی متوقف می شود. به همین دلیل نام این روش راه اندازی **نرم** نهاده شده است.

## روش های مختلف روشن نمودن (استارت) الکتروموتورها

تمام الکتروموتورهای شناور را می توان به صورت اتصال مستقیم بوسیله کلید اتوماتیک ۳۸۰ ولت استارت نمود، ولی بهتر است نظر برق منطقه ای را در مورد محدودیت های خط انتقال جویا شد.

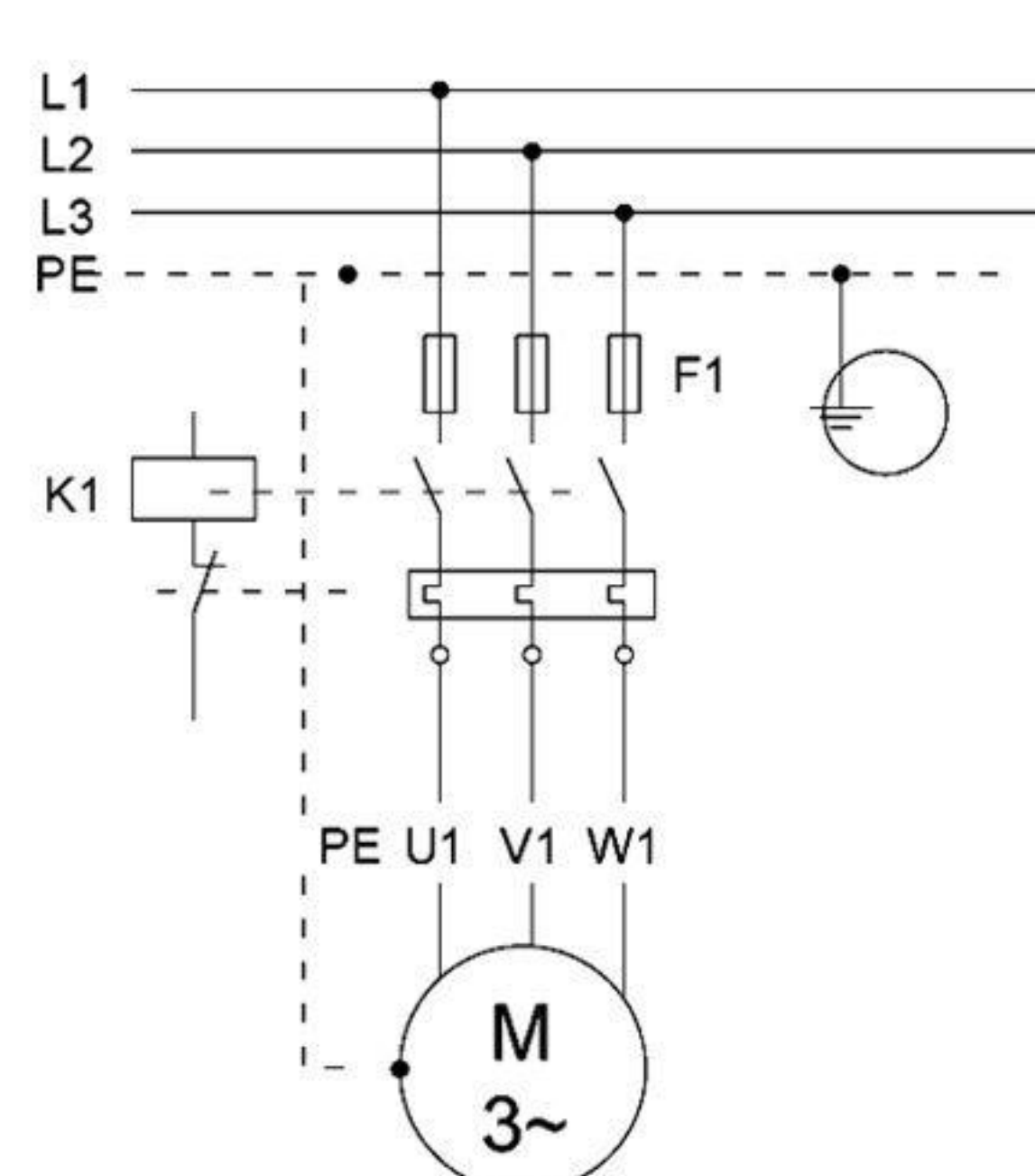
معمولاً الکتروپمپ های تا ظرفیت ۷/۵ کیلووات را با روش اتصال مستقیم D.O.L و الکتروپمپ های با ظرفیت بالاتر از ۷/۵ کیلووات با روش اتصال ستاره- مثلث  $\Delta / Y$  استارت می گردد.

### روش (VFCF) Soft Start



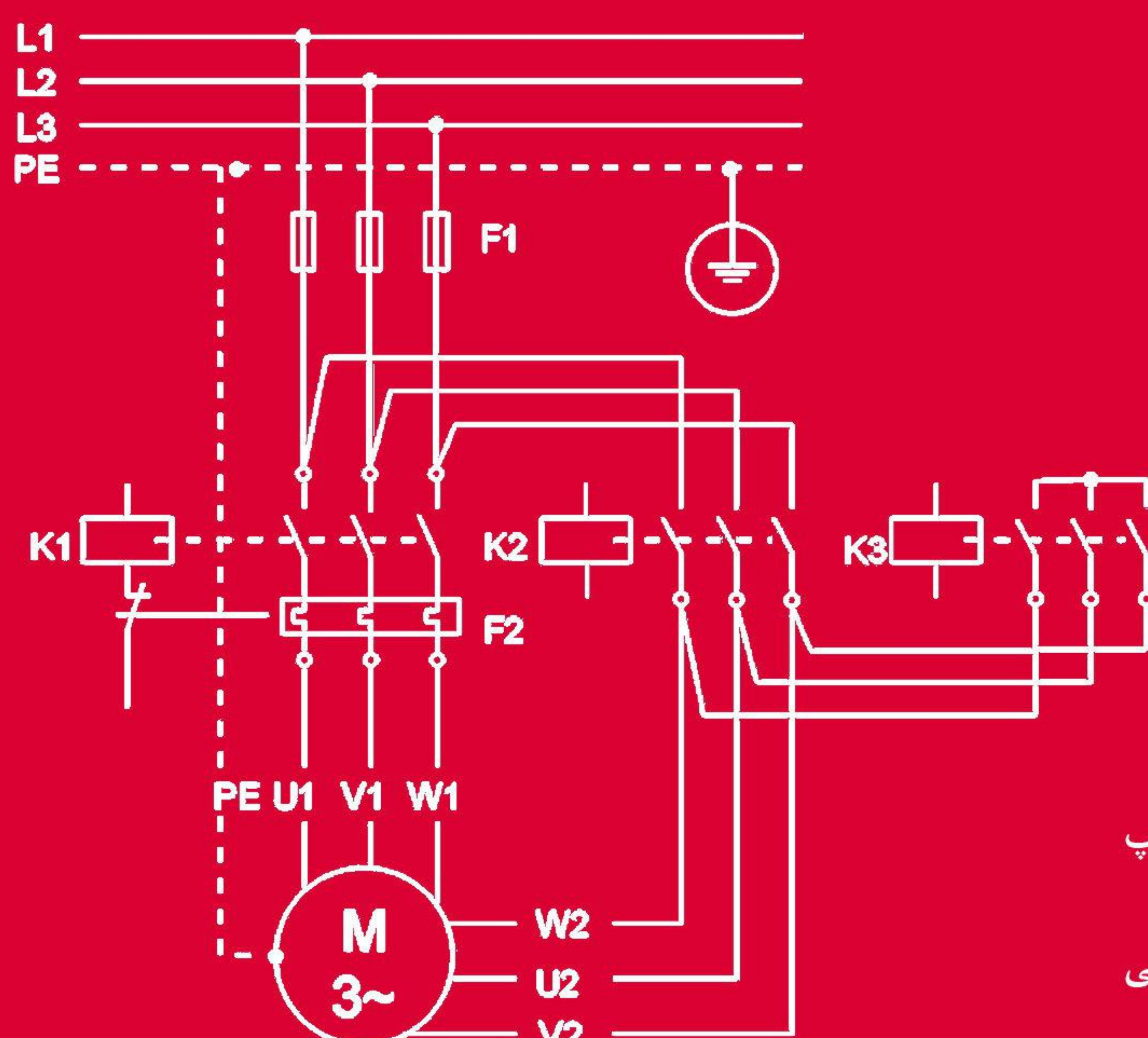
اتصال با یک کابل به منبع تغذیه  
 U1= black مشکی  
 V1= Light blue آبی کمرنگ  
 W1=Brown قهوه ای  
 PE=green/yellow سبز/ زرد

### روش استارت مستقیم (D.O.L)



اتصال با یک کابل به منبع تغذیه  
 U1= black مشکی  
 V1= Light blue آبی کمرنگ  
 W1=Brown قهوه ای  
 PE=green/yellow سبز/ زرد

### روش استارت ستاره مثلث $\Delta / Y$



با دو کابل اتصال برق

U1= black مشکی  
 V1= light blue آبی کمرنگ  
 W1= brown قهوه ای  
 U2= black مشکی  
 V2= light blue آبی کمرنگ  
 W2= brown قهوه ای  
 PE=green/yellow سبز/ زرد

• جریان راه اندازی در اتصال مستقیم حدود ۷-۵ برابر جریان نامی الکتروپمپ می باشد.

• جریان راه اندازی در اتصال ستاره مثلث حدود ۴-۲/۵ برابر جریان نامی الکتروپمپ می باشد.

توجه: این جداول بر اساس کابل افشان، لاستیکی، با سطح مقطع استاندارد و درجه حرارت آب و مکان قرار گیری کابل تا ۳۰ درجه سانتیگراد محاسبه شده است

۱- نوع، توان و نحوه راه اندازی الکتروموتور (D.O.L یا  $Y/\Delta$ ) را مشخص گردد.

\* راه اندازی با تابلوی سافت استارتر مانند D.O.L می باشد.

۲- فاصله تابلوی راه انداز تا محل نصب الکتروموتور محاسبه گردد. (طول کابل مصرفی ملاک می باشد).

۳- بر اساس نوع الکتروموتور انتخابی روی جدول مربوطه به سمت راست حرکت کرده و در متراژ مطلوب که طول کابل از منبع تغذیه تا محل نصب الکتروپمپ می باشد، توقف

## 380 Volt - 50 HZ - 3 D.O.L

| تعداد رشته و سطح مقطع کابل مصرفی              | نوع موتور | سطح مقطع کابل |      |            | 1.5                   | 2.5 | 4   | 6   | 10  | 16  | 25   | 35   | 50   | 70   | 95   | 120  | 150  |
|-----------------------------------------------|-----------|---------------|------|------------|-----------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|
|                                               |           | توان          |      | جریان<br>A | حداکثر طول بر حسب متر |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |
|                                               |           | KW            | HP   |            |                       |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |
| یک رشته کابل<br>3x...mm <sup>2</sup> سطح مقطع | 43/2      | 4             | 5.5  | 9          | 64                    | 106 | 170 | 255 | 426 | 681 | 1064 |      |      |      |      |      |      |
|                                               | 53/2      | 5.5           | 7.5  | 13         | 46                    | 77  | 124 | 186 | 310 | 495 | 774  | 1083 |      |      |      |      |      |
|                                               | 73/2      | 7.5           | 10   | 17         | 34                    | 57  | 91  | 136 | 227 | 363 | 567  | 794  | 1135 |      |      |      |      |
|                                               | 93/2      | 9.2           | 12.5 | 20         | 28                    | 46  | 74  | 111 | 185 | 296 | 463  | 648  | 925  | 1295 |      |      |      |
|                                               | 113/2     | 11            | 15   | 24         |                       | 39  | 62  | 93  | 155 | 248 | 387  | 542  | 774  | 1083 | 1470 |      |      |
|                                               | 133/2     | 13            | 17.5 | 28         |                       | 33  | 52  | 79  | 131 | 210 | 327  | 458  | 655  | 917  | 1244 | 1571 |      |
|                                               | 153/2     | 15            | 20   | 32         |                       | 28  | 45  | 68  | 113 | 182 | 284  | 397  | 567  | 794  | 1078 | 1362 | 1702 |
|                                               | 183/2     | 18.5          | 25   | 40         |                       |     | 37  | 55  | 92  | 147 | 230  | 322  | 460  | 644  | 874  | 1104 | 1380 |
|                                               | 223/2     | 22            | 30   | 47         |                       |     |     | 46  | 77  | 124 | 193  | 271  | 387  | 592  | 735  | 929  | 1161 |
|                                               | 263/2     | 26            | 35   | 55         |                       |     |     | 56  | 93  | 149 | 164  | 229  | 327  | 458  | 622  | 786  | 982  |
|                                               | 303/2     | 30            | 41   | 63         |                       |     |     |     | 57  | 91  | 142  | 199  | 284  | 397  | 539  | 681  | 851  |
|                                               | 383/2     | 38            | 52   | 78         |                       |     |     |     | 45  | 72  | 112  | 157  | 224  | 314  | 426  | 538  | 672  |
|                                               | 453/2     | 45            | 62   | 93         |                       |     |     |     |     | 61  | 95   | 132  | 189  | 265  | 359  | 454  | 567  |
|                                               | 523/2     | 52            | 70   | 107        |                       |     |     |     |     | 52  | 82   | 115  | 164  | 229  | 311  | 393  | 491  |
|                                               | 553/2     | 55            | 75   | 115        |                       |     |     |     |     |     | 77   | 108  | 155  | 217  | 294  | 371  | 464  |
|                                               | 603/2     | 60            | 82   | 122        |                       |     |     |     |     |     | 68   | 95   | 136  | 191  | 259  | 327  | 409  |
|                                               | 673/2     | 67            | 90   | 137        |                       |     |     |     |     |     | 64   | 89   | 127  | 178  | 241  | 305  | 381  |
|                                               | 733/2     | 73.5          | 100  | 154        |                       |     |     |     |     |     |      | 81   | 116  | 162  | 220  | 278  | 347  |
|                                               | 833/2     | 83            | 110  | 166        |                       |     |     |     |     |     |      | 72   | 103  | 144  | 195  | 246  | 308  |
|                                               | 923/2     | 92            | 125  | 188        |                       |     |     |     |     |     |      |      | 93   | 130  | 176  | 222  | 278  |
|                                               | 1103/2    | 110           | 150  | 235        |                       |     |     |     |     |     |      |      |      | 108  | 147  | 186  | 232  |
|                                               | 1303/2    | 130           | 175  | 266        |                       |     |     |     |     |     |      |      |      | 92   | 124  | 157  | 196  |
|                                               | 1503/2    | 150           | 200  | 307        |                       |     |     |     |     |     |      |      |      |      | 108  | 136  | 170  |
|                                               | 1853/2    | 185           | 250  | 390        |                       |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      | 110  | 138  |
|                                               | 2203/2    | 220           | 300  | 460        |                       |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      | 116  |
|                                               | 2503/3    | 250           | 350  | 510        |                       |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |

مثال ۲: مطلوبست انتخاب کابل جهت استفاده با راه اندازی ستاره مثلث، ( $Y/\Delta$ ) هنگامی که قدرت الکتروموتور ۹۲ کیلو وات بوده و طول کابل مصرفی (فاصله تابلوی راه انداز تا محل نصب الکتروموتور) ۱۶۰ متر باشد. کابل مناسب: دو رشته کابل 3x50 mm<sup>2</sup>

## 380 Volt - 50 HZ - 3 ~Y / Δ

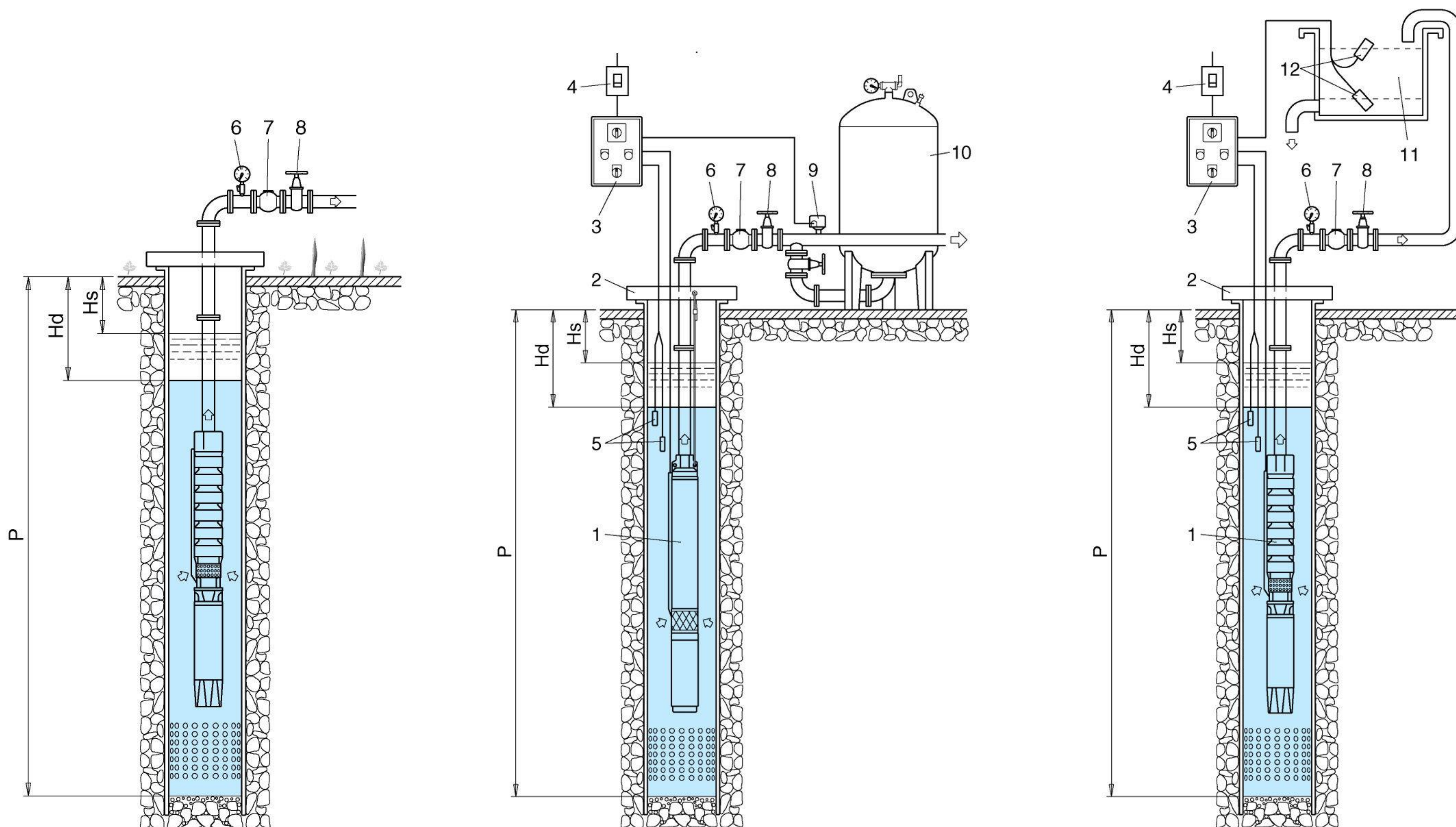
| تعداد رشته و سطح مقطع کابل مصرفی              | نوع موتور | سطح مقطع کابل |      |            | 1.5                   | 2.5 | 4   | 6   | 10  | 16   | 25   | 35   | 50   | 70   | 95   | 120  | 150  |
|-----------------------------------------------|-----------|---------------|------|------------|-----------------------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                               |           | توان          |      | جریان<br>A | حداکثر طول بر حسب متر |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |
|                                               |           | KW            | HP   |            |                       |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |
| دو رشته کابل<br>3x...mm <sup>2</sup> سطح مقطع | 43/2      | 4             | 5.5  | 9          | 111                   | 184 | 295 | 442 | 737 | 1179 |      |      |      |      |      |      |      |
|                                               | 53/2      | 5.5           | 7.5  | 13         | 80                    | 134 | 214 | 322 | 536 | 858  | 1340 |      |      |      |      |      |      |
|                                               | 73/2      | 7.5           | 10   | 17         | 59                    | 98  | 157 | 236 | 393 | 629  | 983  | 1376 |      |      |      |      |      |
|                                               | 93/2      | 9.2           | 12.5 | 20         | 48                    | 80  | 128 | 192 | 320 | 513  | 801  | 1122 | 1602 |      |      |      |      |
|                                               | 113/2     | 11            | 15   | 24         | 40                    | 67  | 107 | 161 | 268 | 429  | 670  | 938  | 1340 | 1876 |      |      |      |
|                                               | 133/2     | 13            | 17.5 | 28         | 34                    | 57  | 91  | 136 | 227 | 363  | 567  | 794  | 1134 | 1588 | 2155 |      |      |
|                                               | 153/2     | 15            | 20   | 32         | 29                    | 49  | 79  | 118 | 197 | 315  | 491  | 688  | 983  | 1376 | 1876 | 2359 |      |
|                                               | 183/2     | 18.5          | 25   | 40         |                       | 40  | 64  | 96  | 159 | 255  | 398  | 558  | 797  | 1116 | 1514 | 1913 | 2391 |
|                                               | 223/2     | 22            | 30   | 47         |                       | 34  | 54  | 80  | 134 | 214  | 335  | 469  | 670  | 938  | 1273 | 1608 | 2010 |
|                                               | 263/2     | 26            | 35   | 55         |                       | 28  | 45  | 68  | 113 | 181  | 284  | 397  | 567  | 794  | 1077 | 1361 | 1701 |
|                                               | 303/2     | 30            | 41   | 63         |                       |     | 39  | 59  | 98  | 157  | 246  | 344  | 491  | 688  | 934  | 1179 | 1474 |
|                                               | 383/2     | 38            | 52   | 78         |                       |     | 31  | 47  | 78  | 124  | 194  | 272  | 388  | 543  | 737  | 931  | 1164 |
|                                               | 453/2     | 45            | 62   | 93         |                       |     |     | 39  | 66  | 105  | 164  | 229  | 328  | 459  | 622  | 786  | 983  |
|                                               | 523/2     | 52            | 70   | 107        |                       |     |     |     | 57  | 91   | 142  | 198  | 284  | 397  | 539  | 680  | 851  |
|                                               | 553/2     | 55            | 75   | 115        |                       |     |     |     | 54  | 86   | 134  | 188  | 268  | 375  | 509  | 643  | 804  |
|                                               | 603/2     | 60            | 82   | 122        |                       |     |     |     | 49  | 79   | 123  | 172  | 246  | 344  | 467  | 590  | 737  |
|                                               | 673/2     | 67            | 90   | 137        |                       |     |     |     | 44  | 70   | 110  | 154  | 220  | 308  | 418  | 528  | 660  |
|                                               | 733/2     | 73.5          | 100  | 154        |                       |     |     |     |     | 64   | 100  | 140  | 201  | 281  | 381  | 481  | 602  |
|                                               | 833/2     | 83            | 110  | 166        |                       |     |     |     |     | 57   | 89   | 124  | 178  | 249  | 337  | 426  | 533  |
|                                               | 923/2     | 92            | 125  | 188        |                       |     |     |     |     | 51   | 80   | 112  | 160  | 224  | 304  | 385  | 481  |
|                                               | 1103/2    | 110           | 150  | 235        |                       |     |     |     |     |      | 67   | 94   | 134  | 188  | 255  | 322  | 402  |
|                                               | 1303/2    | 130           | 175  | 266        |                       |     |     |     |     |      |      | 79   | 113  | 159  | 215  | 272  | 340  |
|                                               | 1503/2    | 150           | 200  | 307        |                       |     |     |     |     |      |      |      | 98   | 138  | 187  | 236  | 295  |
|                                               | 1853/2    | 185           | 250  | 390        |                       |     |     |     |     |      |      |      |      | 112  | 151  | 191  | 239  |
|                                               | 2203/2    | 220           | 300  | 460        |                       |     |     |     |     |      |      |      |      | 94   | 127  | 161  | 200  |
|                                               | 2503/3    | 250           | 350  | 510        |                       |     |     |     |     |      |      |      |      |      | 112  | 142  | 178  |

کابل انتخاب شده جهت حرارت محیطی ۳۰ درجه سانتیگراد می باشد، چنانچه درجه حرارت بالاتر باشد، سطح مقطع به دست آمده بر ضرایب زیر تقسیم می گردد.

|                      |     |
|----------------------|-----|
| ۳۰-۳۵ درجه سانتیگراد | 98% |
| ۳۵-۴۰ درجه سانتیگراد | 82% |
| ۴۰-۴۵ درجه سانتیگراد | 71% |
| ۴۵-۵۰ درجه سانتیگراد | 58% |
| ۵۰-۵۵ درجه سانتیگراد | 41% |

عمودی

- افقی (در این صورت می بایست با واحد مهندسی فروش، هماهنگی لازم انجام شود تا تغییرات مورد نیاز صورت پذیرد).
- مایل (در این صورت می بایست با واحد مهندسی فروش، هماهنگی لازم انجام شود تا تغییرات مورد نیاز صورت پذیرد).



- الکتروپمپ شناور
  - لوازم نگهداری الکتروپمپ بر سر چاه
  - تابلو برق
  - فیوز
  - سنسورهای تشخیص سطح ایستایی آب
  - فشار سنج
  - شیر یکطرفه
  - شیر فلکه
  - کلید کنترل فشار
  - منبع ذخیره (بسته)
  - منبع
  - سوئیچ شناور کنترل سطح آب
- Hs سطح استاتیک  
Hd سطح دینامیک  
P عمق چاه

جدول تبدیل واحدها

$1\text{ m}^3/\text{h} = 0.278\text{ l/s}$   
 $1\text{ m}^3/\text{h} = 16.667\text{ l/min}$   
 $1\text{ m}^3/\text{h} = 3.67\text{ imp. Gall/min}$   
 $1\text{ m}^3/\text{h} = 4.403\text{ US Gall/min}$   
 $1\text{ l/s} = 3.6\text{ m}^3/\text{h}$   
 $1\text{ l/min} = 0.06\text{ m}^3/\text{h}$   
 $1\text{ imp. Gall/min} = 0.273\text{ m}^3/\text{h}$   
 $1\text{ US Gall/min} = 0.227\text{ m}^3/\text{h}$   
 $1\text{ cut.ft/s} = 102\text{ m}^3/\text{h}$

$1\text{ bar} = 10.20\text{ m H}_2\text{O}$   
 $1\text{ bar} = 33/50\text{ ft. H}_2\text{O}$   
 $1\text{ bar} = 14.5\text{ p.s.i.}$   
 $1\text{ bar} = 10^5\text{ Pa}$   
 $1\text{ bar} = 10^5\text{ N/m}^2$   
 $1\text{ Pa} = 10^{-5}\text{ bar}$   
 $1\text{ m H}_2\text{O} = 0.098\text{ bar}$   
 $1\text{ ft. H}_2\text{O} = 0.0299\text{ bar}$   
 $1\text{ p.s.i.} = 0.06895\text{ bar}$   
 $1\text{ N/m}^2 = 10^{-5}\text{ bar}$   
 $1\text{ KN/m}^2 = 1000\text{ Pa}$   
 $1\text{ m H}_2\text{O} = 73.55\text{ Torr.}$   
 $1\text{ at} = 0.981\text{ bar}$   
 $1\text{ at} = 1\text{ Kp/cm}$   
 $1\text{ at} = 10\text{ m H}_2\text{O}$

آبدهی

$1\text{ HP (metric)} = 736\text{ W}$   
 $1\text{ Kw} = 1.36\text{ HP (metric)}$   
 $1\text{ Kpm/s} = 9.81\text{ w}$   
 $1\text{ Kw} = 102\text{ kpm/s}$   
 $1\text{ kw} = 0.239\text{ Kcal/s}$

فشار

$1\text{ K joule} = 278 \times 10^{-6}\text{ kwh}$   
 $1\text{ BTU} = 293 \times 10^{-6}\text{ kwh}$   
 $1\text{ BTU} = 1.05\text{ K joule}$   
 $1\text{ K cal} = 1.16 \times 10^{-3}\text{ kwh}$   
 $1\text{ K cal} = 4.19\text{ K joule}$   
 $1\text{ K cal} = 3.968\text{ BTU}$

$1\text{ m} = 1.0936\text{ yard}$   
 $1\text{ yard} = 0.9144\text{ m}$   
 $1\text{ m} = 3.281\text{ ft.}$   
 $1\text{ ft.} = 0.3048\text{ m}$   
 $1\text{ m} = 39.37\text{ inch}$   
 $1\text{ inch} = 0.0254\text{ m}$

توان

انرژی

طول

## رابطه سرعت آب روی بدنه الکتروموتور با توجه به قطر الکتروموتور و قطر چاه:

$$V \text{ (m/s)} = \frac{Q \times 353.68}{D^2 - d^2}$$

فرمول محاسبه سرعت آب روی بدنه موتور بر اساس قطر لوله جدار چاه های مختلف:

**Q** میزان آبدهی بر حسب متر مکعب در ساعت

**D** قطر چاه بر حسب میلیمتر

**d** قطر موتور بر حسب میلیمتر

رقم حاصل از این فرمول همواره باید بزرگتر از 0.45m/s باشد.

مقدار **Q** از روی مختصات پمپ مورد نظر به دست می آید.

## برخی اصطلاحات و تعاریف

**دبی (Q):** عبارتست از میزان آبدهی پمپ در واحد زمان که معمولاً بر حسب متر مکعب در ساعت بیان می شود.

**ارتفاع مانومتریک (H):** عبارتست از حاصل جمع حداکثر فاصله سطح قرارگیری آب تا انتهای لوله پمپاژ بعلاوه هد ناشی از افت اصطکاکی.

**NPSH:** عبارتست از ستون آب روی سوپاپ و مقدار آن از روی منحنی پمپ ها بدست می آید.

پمپ ها معمولاً با موتورهای الکتریکی دو قطبی ۲۹۰۰ دور در دقیقه یا چهار قطبی با ۱۴۵۰ دور در دقیقه کار می کنند. با این حال گاهی بسته به شرایط طراحی سرعت گردش موتور متفاوت است.

در این صورت، قوانین زیر روابط بین سرعت گردش موتور، میزان آبدهی و ارتفاع پمپاژ را مشخص می کنند.

دبی با سرعت گردش رابطه مستقیم دارد:

$$Q_2 = Q_1 \times (n_2 / n_1)$$

ارتفاع پمپاژ با توان دوم سرعت گردش رابطه مستقیم دارد:

$$H_2 = H_1 \times (n_2 / n_1)^2$$

توان مصرفی با توان سوم سرعت گردش رابطه مستقیم دارد:

$$P_2 = P_1 \times (n_2 / n_1)^3$$

در رابطه فوق **P** نشانه توان و **n** نشانه دور الکتروموتور می باشد.

برای محاسبه توان مصرفی پمپ از این رابطه استفاده می شود.

$$P = \frac{Q \times H \times \gamma}{367 \times \eta_p \times \eta_m}$$

**P** = توان بر حسب کیلووات

**Q** = جریان بر حسب متر مکعب در ساعت.

**H** = ارتفاع آبدهی بر حسب متر

**γ** = دانسیته سیال (دانسیته آب 1Kg/dm<sup>3</sup>)

**ηp** = راندمان پمپ

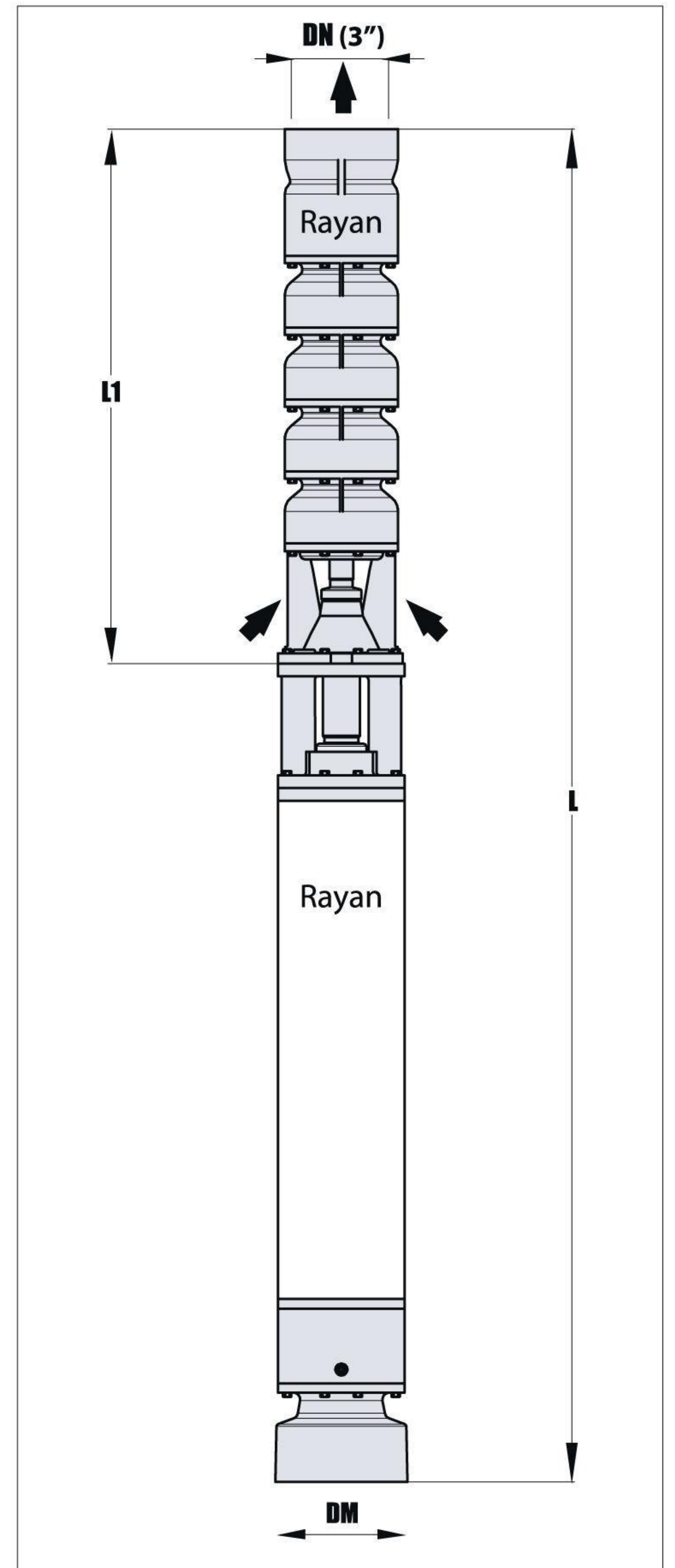
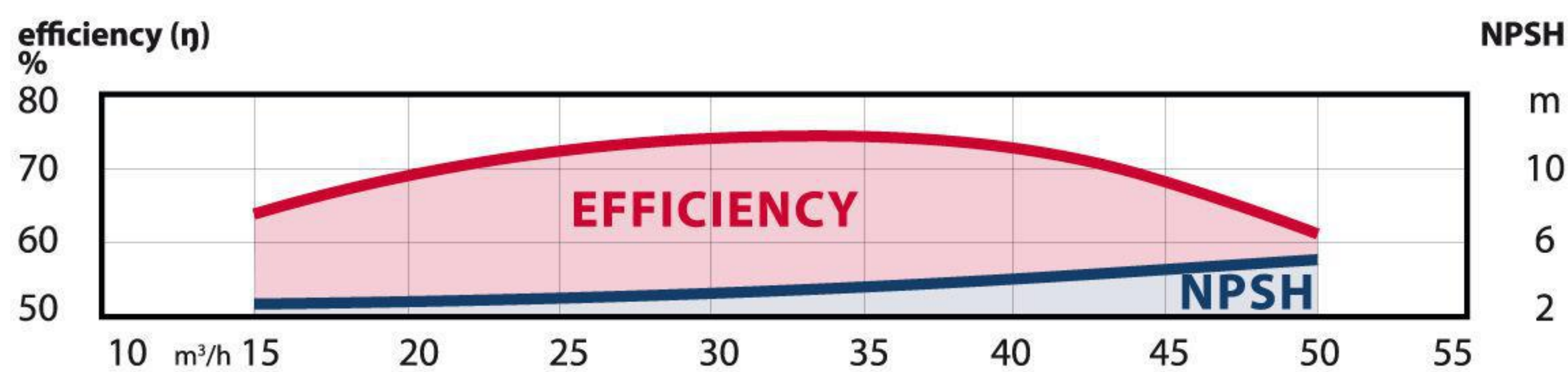
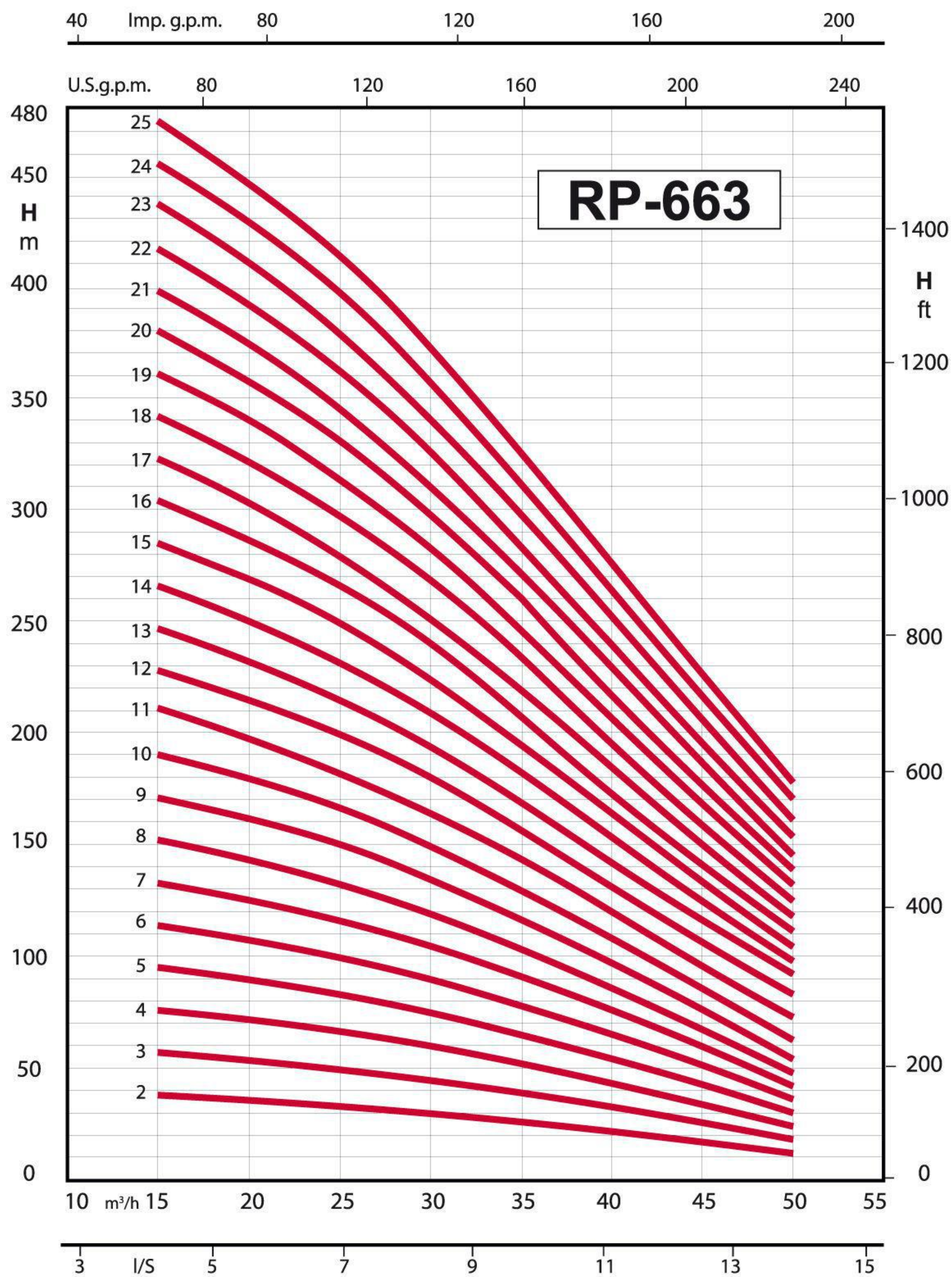
**ηm** = راندمان موتور

## جدول افت هد ناشی از اصطکاک در لوله های فولادی (بر حسب متر)

| قطر لوله<br>G mm | Q m <sup>3</sup> /h<br>Q l/s | 1<br>0.3    | 3<br>0.8   | 6<br>1.7   | 9<br>2.5    | 12<br>3.3  | 18<br>5     | 24<br>6.7   | 30<br>8.3  | 36<br>10  | 42<br>11.7  | 48<br>13.3  | 60<br>16.6 | 90<br>25   | 120<br>33.4 | 180<br>50  | 240<br>66.7 | 300<br>83.4  | 360<br>100 | 420<br>116.8 |
|------------------|------------------------------|-------------|------------|------------|-------------|------------|-------------|-------------|------------|-----------|-------------|-------------|------------|------------|-------------|------------|-------------|--------------|------------|--------------|
| G DN25           |                              | 2.7<br>0.6  | 21<br>1.7  |            |             |            |             |             |            |           |             |             |            |            |             |            |             |              |            |              |
| G1¼ DN32         |                              | 0.7<br>0.35 | 5.5<br>1   | 22<br>2.1  |             |            |             |             |            |           |             |             |            |            |             |            |             |              |            |              |
| G1½ DN40         |                              |             | 1.8<br>0.7 | 7<br>1.35  | 14<br>1.9   | 23<br>2.5  |             |             |            |           |             |             |            |            |             |            |             |              |            |              |
| G2 DN50          |                              |             | 0.5<br>0.4 | 2.2<br>0.8 | 4<br>1.25   | 8<br>1.5   | 17<br>2.5   | 28<br>3.2   |            |           |             |             |            |            |             |            |             |              |            |              |
| G2½ DN65         |                              |             |            | 0.6<br>0.5 | 1.2<br>0.75 | 2.1<br>1   | 4.2<br>1.4  | 8<br>2      | 12<br>2.5  | 17<br>3   | 22<br>3.4   | 28<br>4     |            |            |             |            |             |              |            |              |
| DN80             | <b>HL</b><br><b>V</b>        |             |            |            |             | 0.8<br>0.7 | 1.6<br>0.95 | 2.8<br>1.25 | 4.2<br>1.6 | 6.5<br>2  | 7.5<br>2.1  | 10.5<br>2.6 | 15<br>3.3  |            |             |            |             |              |            |              |
| DN100            | <b>m/100m</b><br><b>mls</b>  |             |            |            |             |            | 0.55<br>0.6 | 0.9<br>0.8  | 1.4<br>1.1 | 2<br>1.25 | 2.4<br>1.4  | 3.5<br>1.6  | 5<br>2     | 11<br>3.2  | 20<br>4     |            |             |              |            |              |
| DN125            |                              |             |            |            |             |            |             |             |            |           | 0.9<br>0.95 | 1.2<br>1.1  | 1.8<br>1.4 | 4<br>2     | 6.5<br>2.7  | 15<br>4    |             |              |            |              |
| DN150            |                              |             |            |            |             |            |             |             |            |           |             | 0.6<br>0.9  | 1.5<br>1.4 | 2.5<br>1.7 | 5<br>2.7    | 8<br>3.5   | 14<br>4.8   |              |            |              |
| DN200            |                              |             |            |            |             |            |             |             |            |           |             |             | 0.4<br>0.8 | 0.6<br>1   | 1.3<br>1.6  | 2<br>2     | 3.5<br>2.6  | 4.6<br>3     | 6.5<br>3.5 |              |
| DN250            |                              |             |            |            |             |            |             |             |            |           |             |             |            |            | 0.4<br>1    | 0.7<br>1.3 | 1.1<br>1.6  | 1.6<br>2     | 2<br>2.3   |              |
| DN300            |                              |             |            |            |             |            |             |             |            |           |             |             |            |            |             |            | 0.3<br>0.9  | 0.45<br>1.25 | 0.7<br>1.4 | 0.9<br>1.6   |

برای محاسبه افت هد در لوله کشی، مترآژ لوله مصرفی را بر عدد ۱۰۰ تقسیم کرده و نتیجه آن را در اعداد مربوط به افت هد لوله بدست آمده از جدول بالا ضرب نمایید.

**Q** = آبدهی  
**HL** = افت هد بر حسب متر به ازای هر ۱۰۰ متر لوله  
**V** = سرعت انتقال آب برای مکش حداکثر 1.5m/s و برای تخلیه حداکثر 3m/s می باشد.



| نوع پمپ                |                           | نوع<br>الکتروموتور<br>3 ~ | جریان<br>(آمپر) | توان<br>P2 |     | قطر چاه<br>(اینچ) | قطر لوله<br>(اینچ) | میزان آبدهی<br>Q           | n ≈ 2900 rpm, 50 Hz (دور در دقیقه) |     |     |     |     |      |      |      |      |      |              | DM<br>حداکثر قطر | L<br>طول  | L1<br>طول    | W<br>وزن  | W<br>وزن |
|------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------|------------|-----|-------------------|--------------------|----------------------------|------------------------------------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|--------------|------------------|-----------|--------------|-----------|----------|
|                        |                           |                           |                 |            |     |                   |                    |                            | m³/h                               | 15  | 20  | 25  | 30  | 35   | 38   | 40   | 43   | 45   | 50           |                  |           |              |           |          |
| RP 663                 | B - RP 663<br>NB - RP 663 | 400 V(380-415)            | A               | KW         | HP  | in<br>ϕ           | in<br>ϕ            | I/S                        | 4.2                                | 5.6 | 6.9 | 8.3 | 9.7 | 10.6 | 11.1 | 11.9 | 12.5 | 13.9 | مجموعه<br>mm | مجموعه<br>mm     | پمپ<br>mm | مجموعه<br>kg | پمپ<br>kg |          |
| RP 663/2               | NB-RP 663/2               | 7A 43/2                   | 10              | 4          | 5.5 | 8                 | 3                  | ارتفاع آبدهی<br><br>H<br>m | 38                                 | 36  | 33  | 30  | 26  | 24   | 22   | 19   | 17   | 12   | 177          | 1391             | 641       | 109          | 39        |          |
| RP 663/3               | NB-RP 663/3               | 7A 53/2                   | 13              | 5.5        | 7.5 | 8                 | 3                  |                            | 57                                 | 54  | 50  | 45  | 39  | 35   | 33   | 29   | 26   | 18   | 177          | 1519             | 759       | 122          | 49        |          |
| RP 663/4               | NB-RP 663/4               | 7A 73/2                   | 17              | 7.5        | 10  | 8                 | 3                  |                            | 76                                 | 72  | 67  | 60  | 52  | 47   | 44   | 38   | 34   | 24   | 177          | 1647             | 877       | 140          | 59        |          |
| RP 663/5               | NB-RP 663/5               | 7A 113/2                  | 24              | 11         | 15  | 8                 | 3                  |                            | 95                                 | 90  | 83  | 75  | 65  | 59   | 55   | 48   | 43   | 30   | 177          | 1925             | 995       | 165          | 69        |          |
| RP 663/6               | NB-RP 663/6               | 7A 113/2                  | 24              | 11         | 15  | 8                 | 3                  |                            | 114                                | 108 | 100 | 90  | 78  | 71   | 66   | 58   | 52   | 36   | 177          | 2043             | 1113      | 175          | 79        |          |
| RP 663/7               | NB-RP 663/7               | 7A 153/2                  | 32              | 15         | 20  | 8                 | 4                  |                            | 133                                | 126 | 117 | 105 | 91  | 83   | 77   | 67   | 60   | 42   | 177          | 2251             | 1231      | 198          | 89        |          |
| RP 663/8               | NB-RP 663/8               | 7A 153/2                  | 32              | 15         | 20  | 8                 | 4                  |                            | 152                                | 144 | 134 | 120 | 104 | 94   | 87   | 76   | 68   | 48   | 177          | 2369             | 1349      | 208          | 99        |          |
| RP 663/9               | NB-RP 663/9               | 7A 183/2                  | 40              | 18.5       | 25  | 8                 | 4                  |                            | 171                                | 162 | 151 | 135 | 117 | 106  | 98   | 85   | 77   | 54   | 177          | 2577             | 1467      | 230          | 109       |          |
| RP 663/10              | NB-RP 663/10              | 7A 223/2                  | 47              | 22         | 30  | 8                 | 4                  |                            | 190                                | 180 | 167 | 150 | 130 | 118  | 109  | 95   | 86   | 63   | 177          | 2735             | 1585      | 249          | 119       |          |
| RP 663/11              | NB-RP 663/11              | 7A 223/2                  | 47              | 22         | 30  | 8                 | 4                  |                            | 211                                | 198 | 183 | 165 | 143 | 130  | 120  | 105  | 95   | 73   | 177          | 2853             | 1703      | 259          | 129       |          |
| RP 663/12              | NB-RP 663/12              | 9I 263/2                  | 55              | 26         | 35  | 10                | 4                  |                            | 228                                | 215 | 198 | 180 | 156 | 142  | 131  | 116  | 106  | 83   | 215          | 3108             | 1828      | 308          | 148       |          |
| RP 663/13              | NB-RP 663/13              | 9I 263/2                  | 55              | 26         | 35  | 10                | 4                  |                            | 247                                | 233 | 215 | 195 | 169 | 152  | 142  | 126  | 115  | 92   | 215          | 3226             | 1946      | 318          | 158       |          |
| RP 663/14              | NB-RP 663/14              | 9I 303/2                  | 63              | 30         | 41  | 10                | 4                  |                            | 266                                | 251 | 232 | 210 | 182 | 164  | 153  | 135  | 124  | 98   | 215          | 3404             | 2064      | 345          | 168       |          |
| RP 663/15              | NB-RP 663/15              | 9I 303/2                  | 63              | 30         | 41  | 10                | 4                  |                            | 285                                | 269 | 249 | 225 | 195 | 176  | 163  | 144  | 133  | 107  | 215          | 3522             | 2182      | 355          | 178       |          |
| RP 663/16              | NB-RP 663/16              | 9I 303/2                  | 63              | 30         | 41  | 10                | 4                  |                            | 304                                | 287 | 265 | 240 | 208 | 187  | 173  | 152  | 140  | 111  | 215          | 3640             | 2300      | 365          | 188       |          |
| RP 663/17              | NB-RP 663/17              | 9I 383/2                  | 79              | 38         | 52  | 10                | 5                  |                            | 323                                | 305 | 282 | 255 | 221 | 199  | 184  | 162  | 149  | 119  | 215          | 3758             | 2418      | 382          | 198       |          |
| RP 663/18              | NB-RP 663/18              | 9I 383/2                  | 79              | 38         | 52  | 10                | 5                  |                            | 342                                | 323 | 297 | 269 | 234 | 211  | 195  | 172  | 159  | 125  | 215          | 3876             | 2536      | 392          | 208       |          |
| RP 663/19              | NB-RP 663/19              | 9I 383/2                  | 79              | 38         | 52  | 10                | 5                  |                            | 361                                | 341 | 314 | 284 | 247 | 223  | 207  | 182  | 168  | 132  | 215          | 3994             | 2654      | 402          | 218       |          |
| RP 663/20              | NB-RP 663/20              | 9I 453/2                  | 93              | 45.5       | 62  | 10                | 5                  |                            | 380                                | 358 | 331 | 299 | 260 | 234  | 217  | 192  | 176  | 139  | 215          | 4202             | 2772      | 420          | 228       |          |
| RP 663/21              | NB-RP 663/21              | 9I 453/2                  | 93              | 45.5       | 62  | 10                | 5                  |                            | 398                                | 376 | 347 | 314 | 273 | 246  | 229  | 203  | 186  | 145  | 215          | 4320             | 2890      | 430          | 238       |          |
| RP 663/22              | NB-RP 663/22              | 9I 453/2                  | 93              | 45.5       | 62  | 10                | 5                  |                            | 417                                | 394 | 364 | 329 | 286 | 258  | 240  | 213  | 195  | 154  | 215          | 4438             | 3008      | 440          | 248       |          |
| RP 663/23              | NB-RP 663/23              | 9I 453/2                  | 93              | 45.5       | 62  | 10                | 5                  |                            | 437                                | 412 | 381 | 344 | 299 | 270  | 251  | 223  | 205  | 161  | 215          | 4556             | 3126      | 450          | 258       |          |
| RP 663/24              | NB-RP 663/24              | 9I 523/2                  | 107             | 52         | 70  | 10                | 5                  |                            | 456                                | 430 | 399 | 359 | 313 | 284  | 264  | 236  | 217  | 170  | 215          | 4784             | 3244      | 473          | 268       |          |
| RP 663/25              | NB-RP 663/25              | 9I 523/2                  | 107             | 52         | 70  | 10                | 5                  |                            | 475                                | 448 | 416 | 374 | 327 | 297  | 277  | 247  | 227  | 178  | 215          | 4902             | 3362      | 483          | 278       |          |
|                        |                           |                           |                 |            |     |                   |                    |                            | η% راندمان                         | 64  | 70  | 73  | 74  | 74.5 | 74   | 73   | 70   | 68.5 | 61           |                  |           |              |           |          |
|                        |                           |                           |                 |            |     |                   |                    | *NPSH (m)                  | 2.7                                | 2.8 | 3   | 3.3 | 3.6 | 3.9  | 4.1  | 4.4  | 4.6  | 5.1  |              |                  |           |              |           |          |
| *ستون آب روی سوپاپ پمپ |                           |                           |                 |            |     |                   |                    |                            |                                    |     |     |     |     |      |      |      |      |      |              |                  |           |              |           |          |