



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 650m³/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 180m³/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 21m³/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 گرانقدری 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 خمره ای (جریان مخلوط)	پروانه های شعاعی (رادپال)
RP263, RP325, RP663, RP665, RP667, RP342, RP384 RP374, RP425, RP662, RP435, RP672, RP762	RP152, RP193, RP233 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.

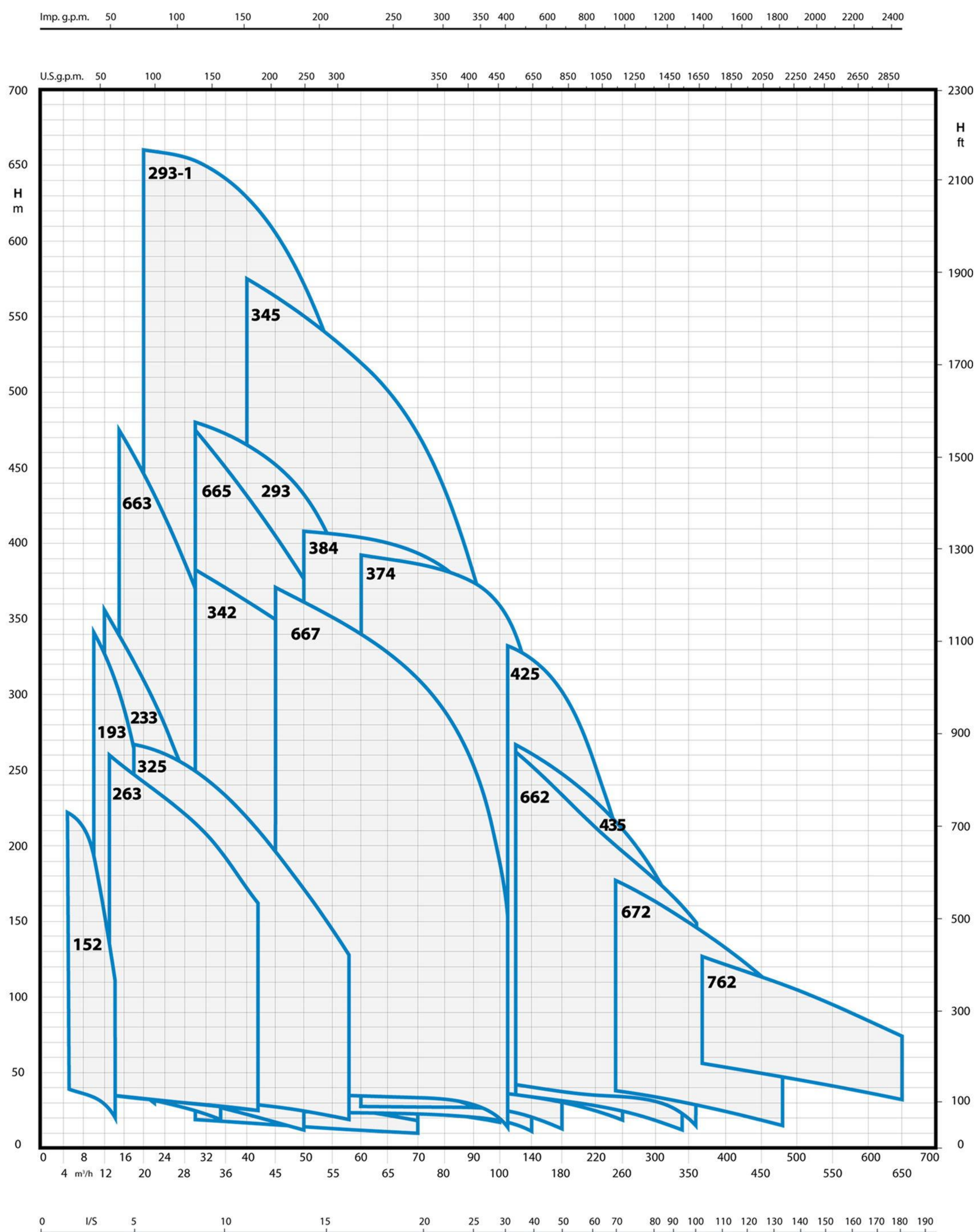
شرایط کارکرد

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 قطر سوپاپ 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 NPSH ذکر شده در جدول مربوطه 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:

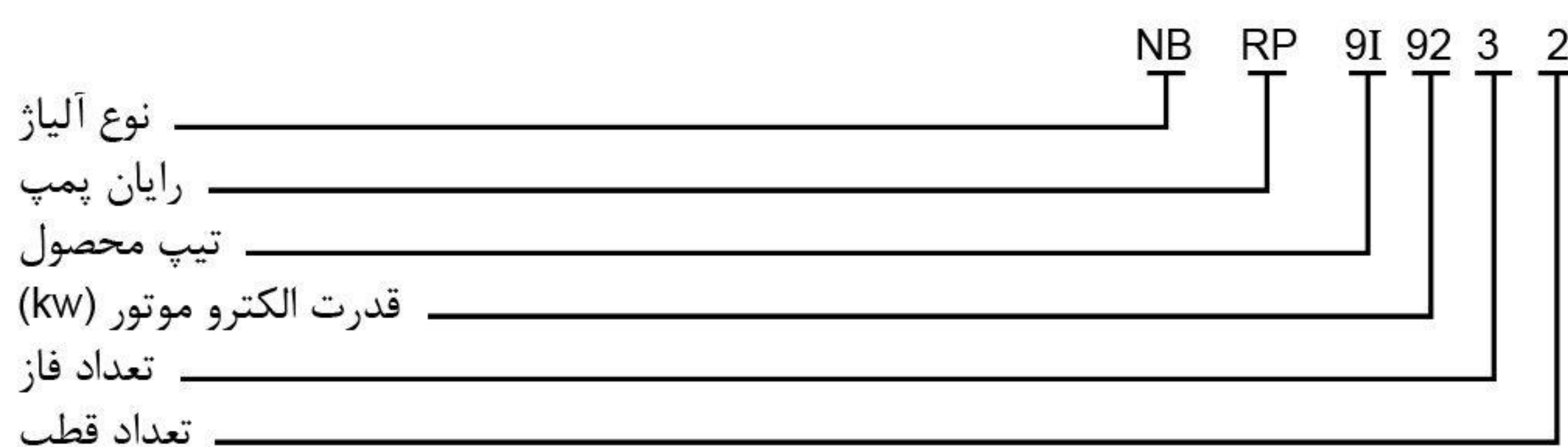
الکتروپمپ باید در جایی نصب شود که از خطر دفن در ماسه و لجن در امان باشد. (مجموعه حداقل نیم متر بالاتر از کف چاه نصب گردد). جهت نصب در چاه های با قطر بزرگ (چاه فلمن)، مخازن، استخر یا نصب در دریا باید از پوسته خنک کننده استفاده گردد. به دلیل اینکه پس از نصب الکتروپمپ های شناور دسترسی به آن مقدور نیست مراحل 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 92.2 NB-RP 9I

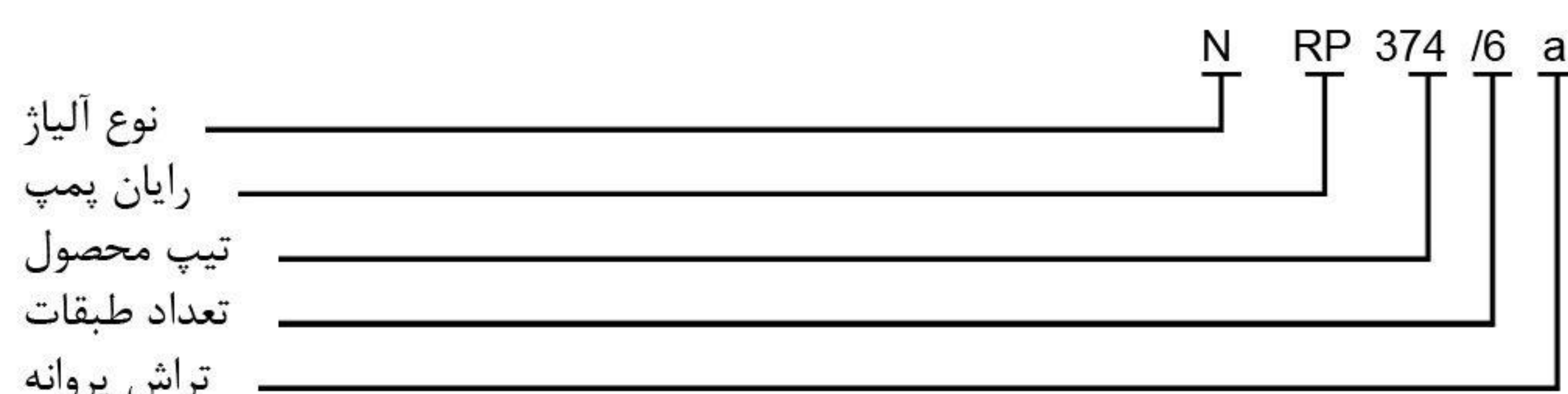


نحوه نامگذاری پمپ

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 (بر حسب میلیمتر mm)	قطر خارجی پوسته فولادی (استاتور (بر حسب اینچ)	آمپر مصرفی A	حداکثر تعداد دفعات مجاز استارت الکتروموتورها در ساعت*	سطح مقطع کابل مصرفی mm ²	تعداد رشته کابل	وزن kg	طول بر 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 (مطابق مقادیر ذکر شده در جدول صفحه ۵)	آب دارای ماسه، نمک، گازدی اکسید کربن
طبقه	پروانه	چدن GG20		
شافت		آلومینیوم برنز - استنلس استیل AISI 316		
بوش بین پروانه ها	بوش بالای شافت	استنلس استیل AISI 420		
پایه مکش		**		
کلگی (محفظه فشار)	بوش (بکطرفه)	چدن GG20		
سوپاپ		چدن GG20		
چتری - واشر چتری - میل چتری		برنز		
فنر سوپاپ		استنلس استیل AISI 316-AISI 304		
واشر لاستیکی چتری سوپاپ		لاستیک مناسب برای آب شور		
بوش یاتاقان کلگی (محفظه فشار)	بوش یاتاقان واسطه	آلیاژ مس، قلع، سرب		
رینگ طبقات				
بوش لاستیکی طبقه				
خارها	شنگیر	لاستیک مناسب برای آب شور + استنلس استیل AISI 316, AISI 304		
پیچ، مهره و واشر		استنلس استیل AISI 316, AISI 304		
تسمه طبقات	توری پمپ	فولاد St.88		
فنر توری پمپ		فولاد St.60		
بست تثبیت کابل	بست تثبیت کابل	استنلس استیل AISI 316, AISI 304		
لاستیک بست تثبیت کابل		استنلس استیل AISI 316, AISI 304		
		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 (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
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 (ترمستور 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 ترمستور 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

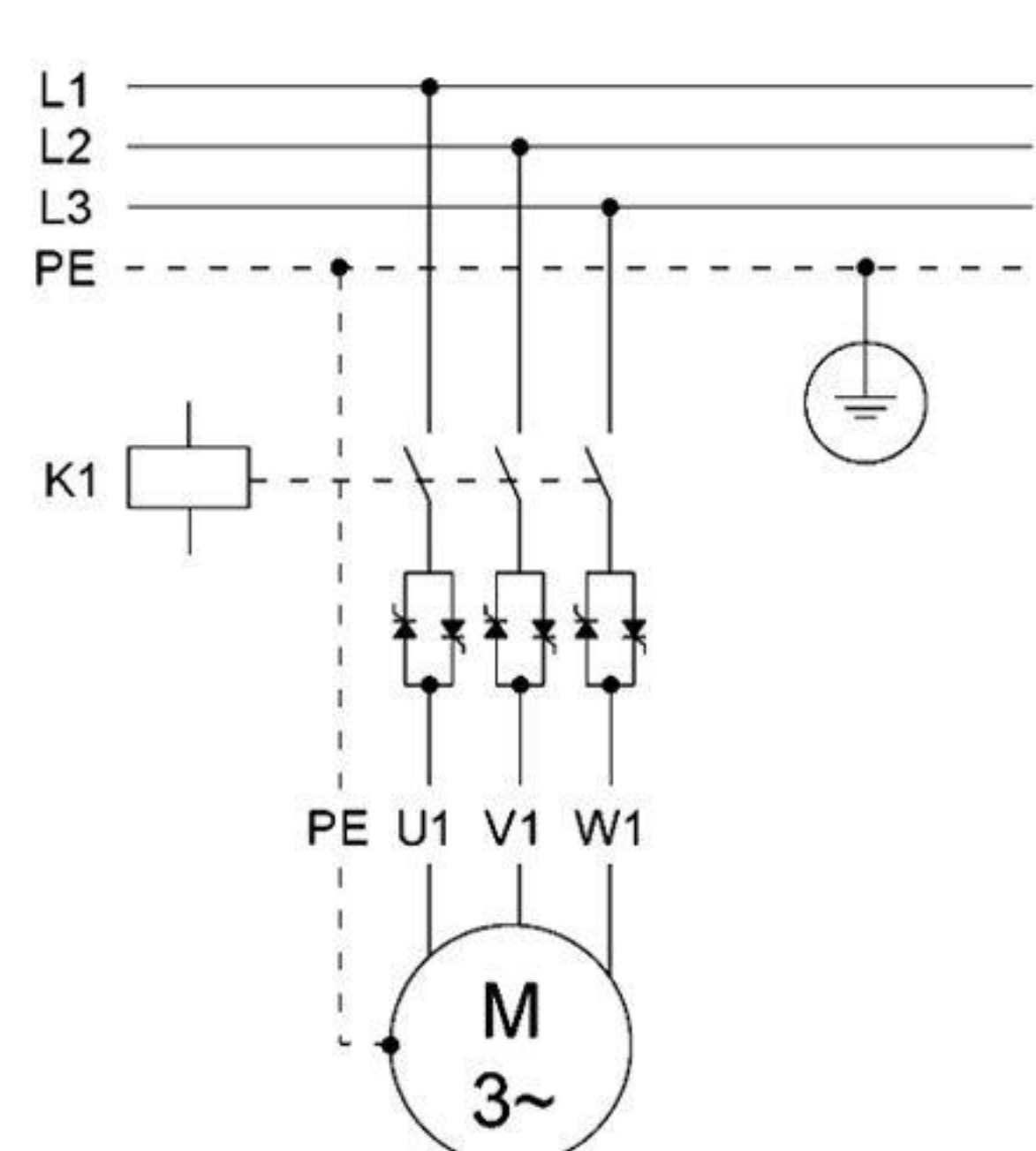
سافت استارت (soft starter) تجهیز است که برای محدود کردن جریان راه اندازی موتور های سه فاز و همچنین توقف آن به صورت کاملاً آرام به کار می رود. در روش استفاده از سافت استارت دور و جریان راه اندازی موتور به تدریج به جریان نامی خود رسیده و پس از فرمان توقف به آرامی متوقف می شود. به همین دلیل نام این روش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

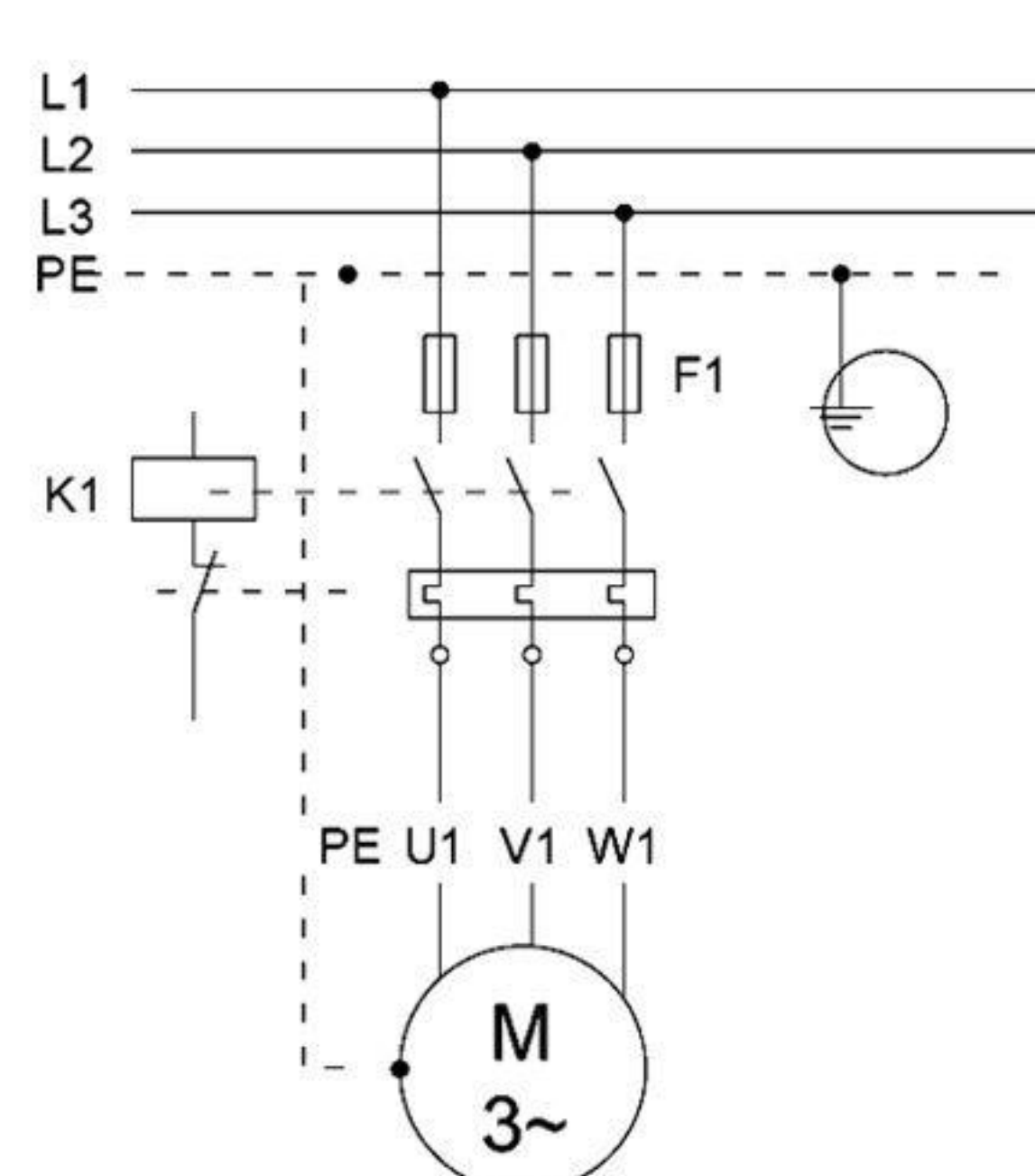
معمولاً الکتروپمپ های تا ظرفیت ۷/۵ کیلووات را با روش اتصال مستقیم D.O.L و الکتروپمپ های با ظرفیت بالاتر از ۷/۵ کیلووات با روش اتصال ستاره- مثلث Δ / Y استارت می گردد.

روش (VFCF) Soft Start



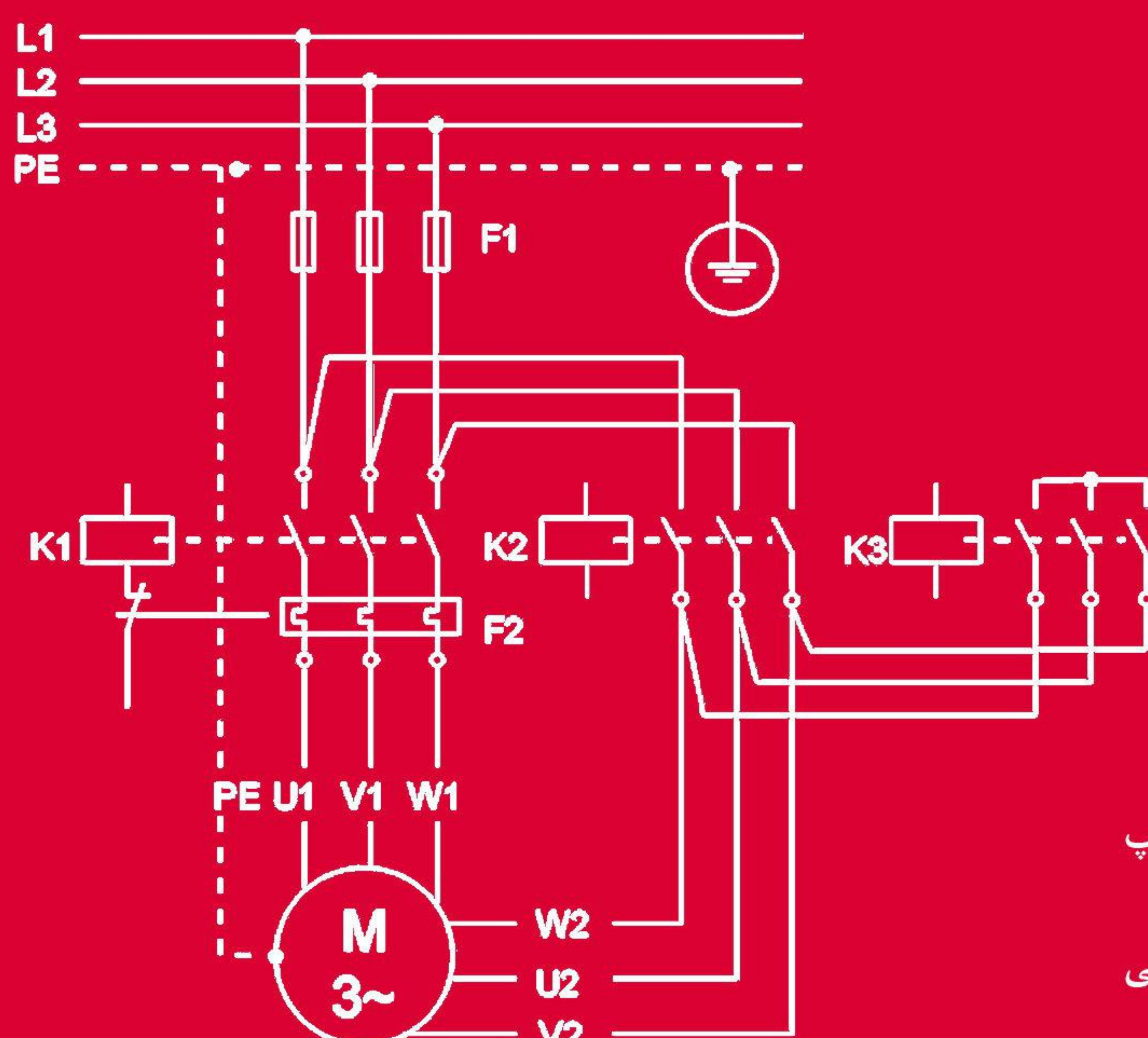
اتصال با یک کابل به منبع تغذیه
 U1= black مشکی
 V1= Light blue آبی کمرنگ
 W1=Brown قهوه ای
 PE=green/yellow سبز/ زرد

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 Δ / 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/Δ) 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 A	حداکثر طول بر حسب متر												
		KW	HP														
یک رشته کابل 3x...mm ² 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/Δ) 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 mm²

380 Volt - 50 HZ - 3 ~Y / Δ

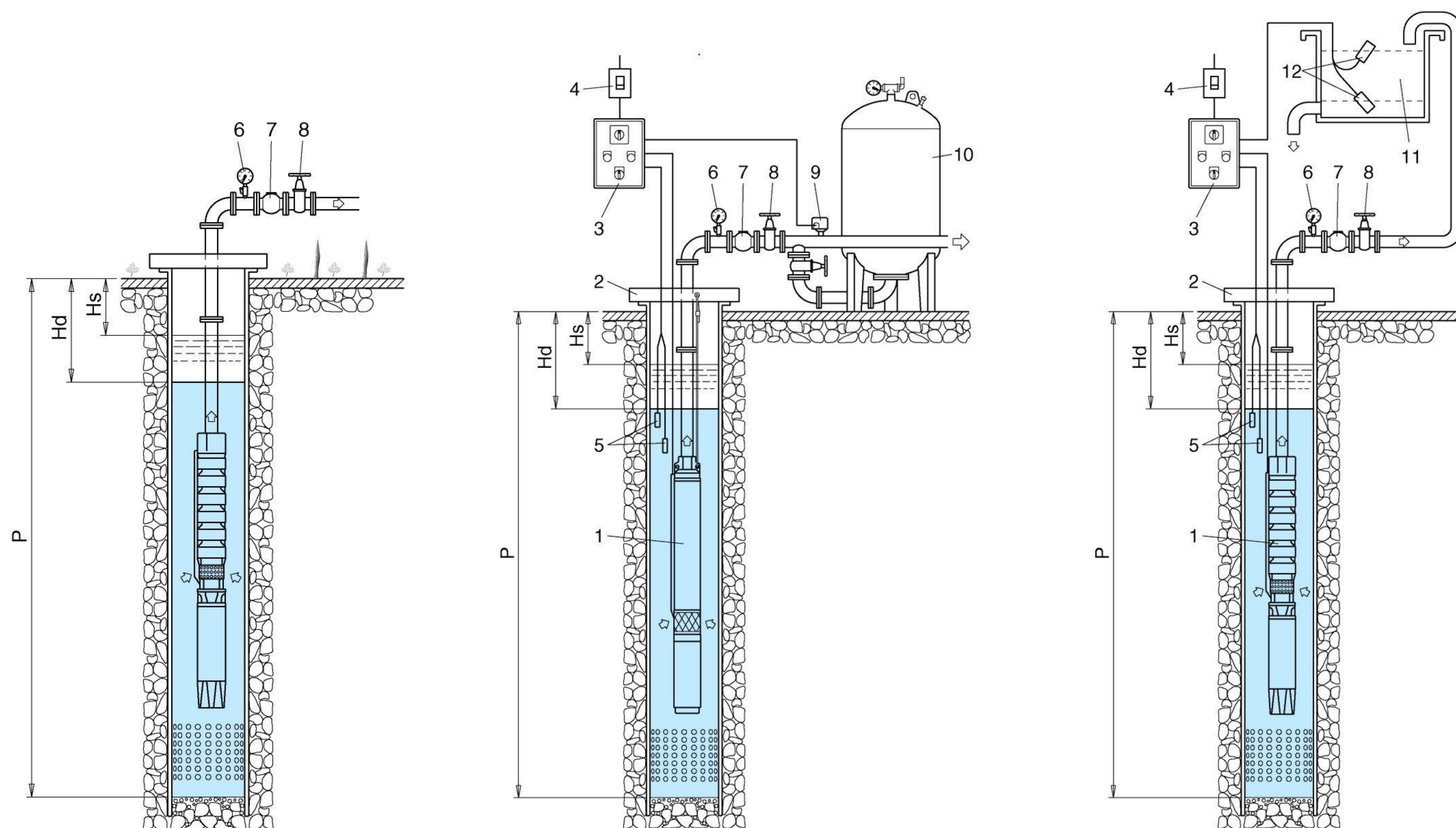
تعداد رشته و سطح مقطع کابل مصرفی	نوع موتور	سطح مقطع کابل			1.5	2.5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150
		توان		جریان A	حداکثر طول بر حسب متر												
		KW	HP														
دو رشته کابل 3x...mm ² سطح مقطع	43/2	4	5.5	9	111	184	295	442	737	1179							
	53/2	5.5	7.5	13	80	134	214	322	536	858	1340						
	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^3)

ηp = راندمان پمپ

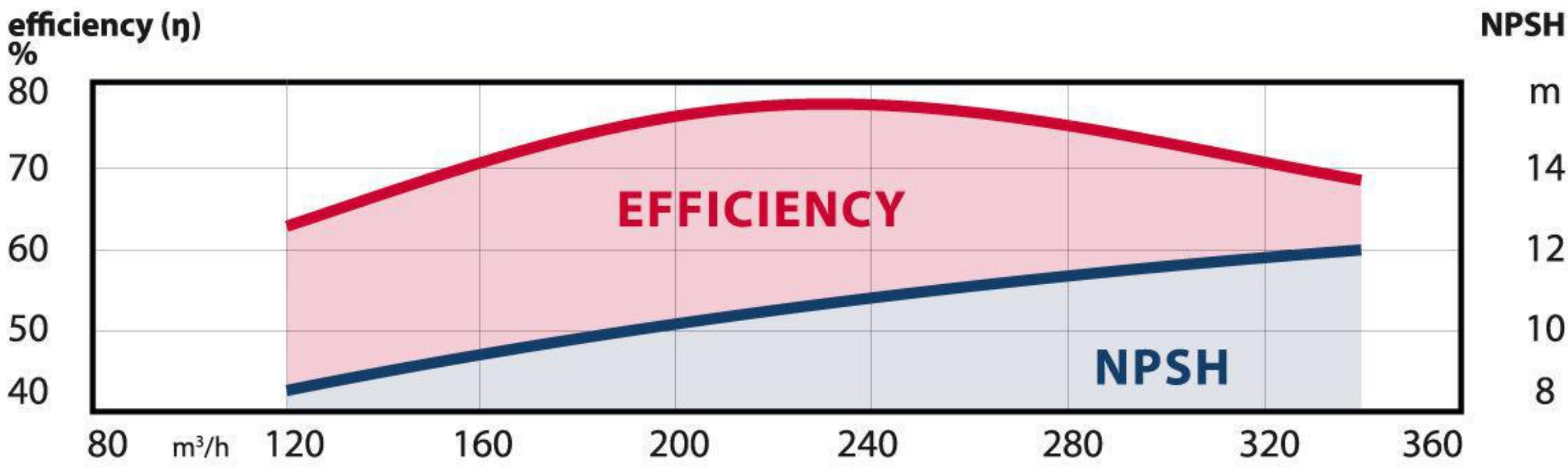
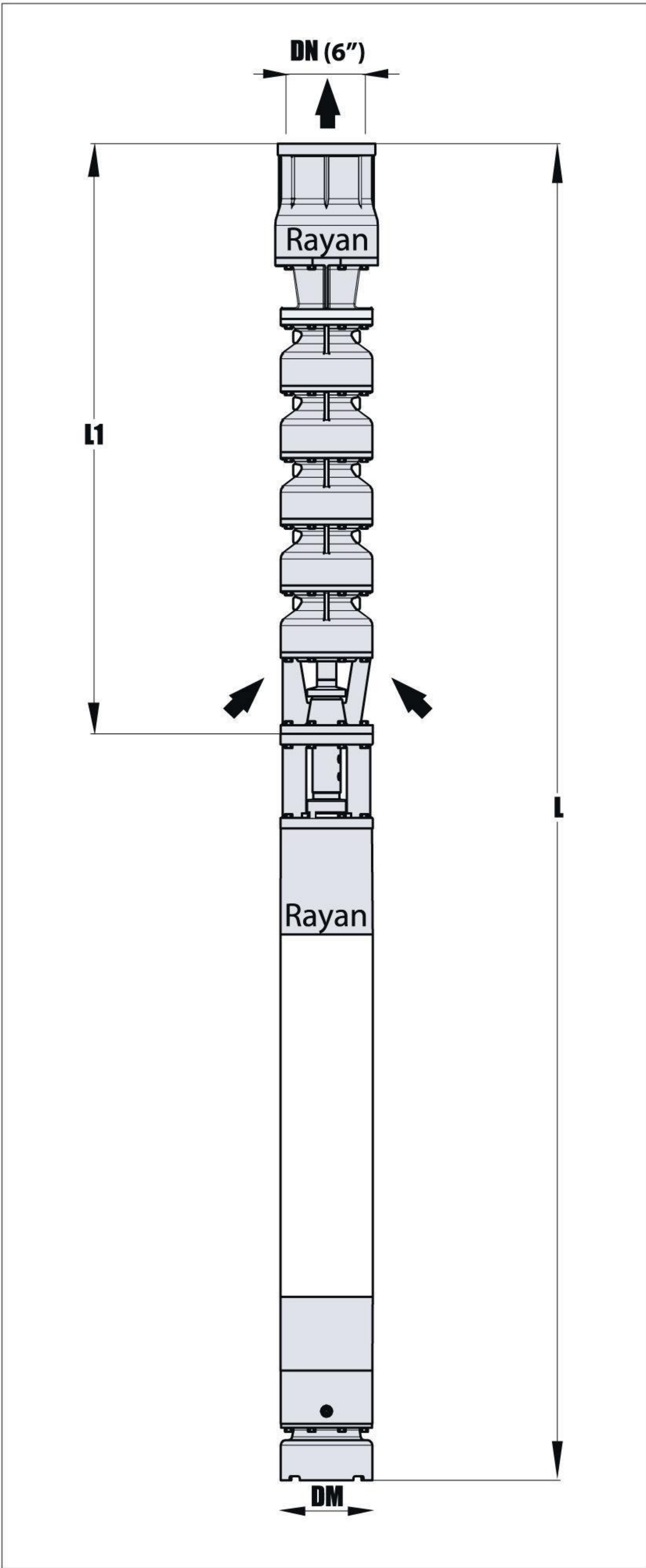
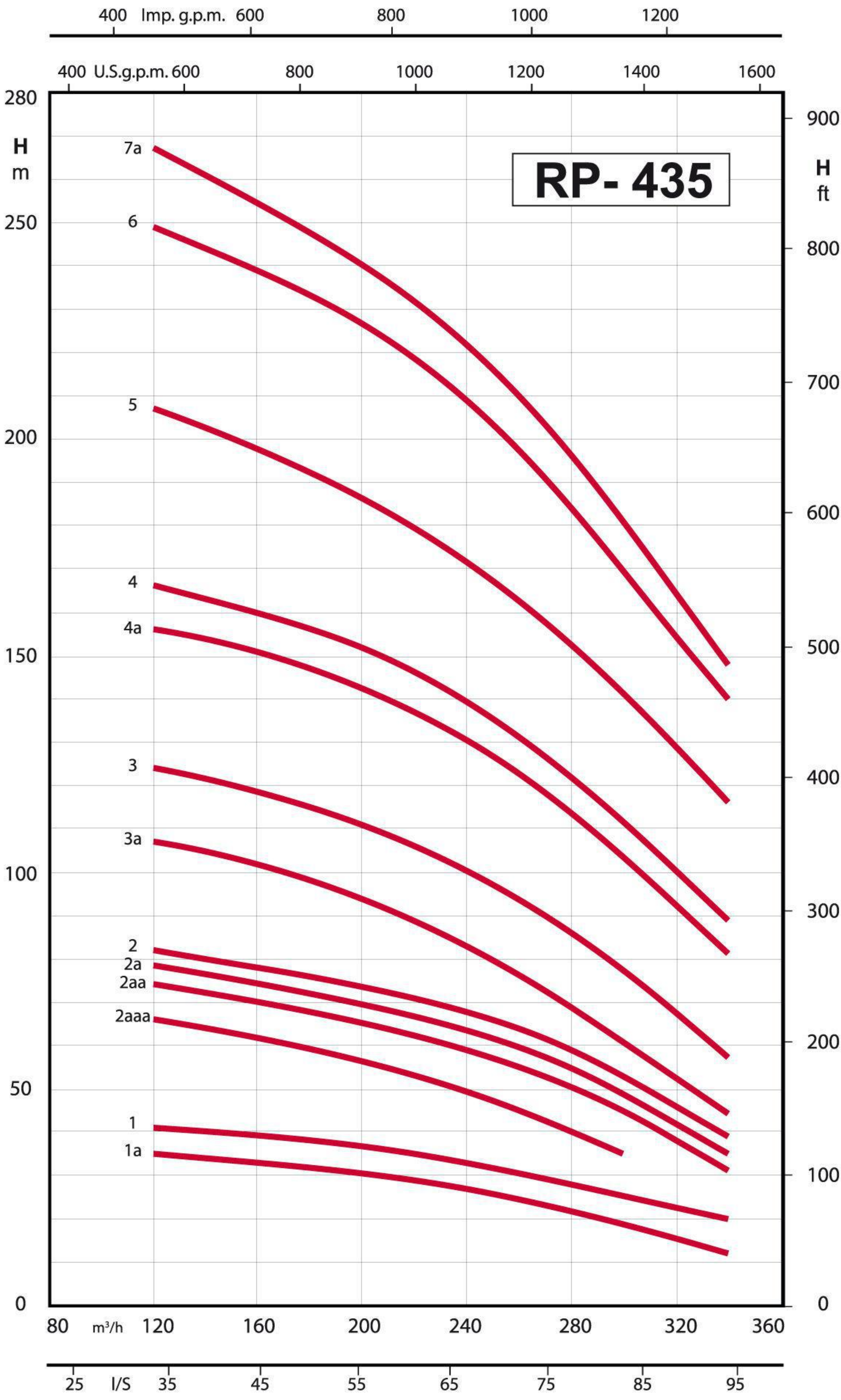
ηm = راندمان موتور

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

قطر لوله G mm	Q m³/h Q l/s	1 0.3	3 0.8	6 1.7	9 2.5	12 3.3	18 5	24 6.7	30 8.3	36 10	42 11.7	48 13.3	60 16.6	90 25	120 33.4	180 50	240 66.7	300 83.4	360 100	420 116.8
G DN25		2.7 0.6	21 1.7																	
G1¼ DN32		0.7 0.35	5.5 1	22 2.1																
G1½ DN40			1.8 0.7	7 1.35	14 1.9	23 2.5														
G2 DN50			0.5 0.4	2.2 0.8	4 1.25	8 1.5	17 2.5	28 3.2												
G2½ DN65				0.6 0.5	1.2 0.75	2.1 1	4.2 1.4	8 2	12 2.5	17 3	22 3.4	28 4								
DN80	HL V					0.8 0.7	1.6 0.95	2.8 1.25	4.2 1.6	6.5 2	7.5 2.1	10.5 2.6	15 3.3							
DN100	m/100m mls						0.55 0.6	0.9 0.8	1.4 1.1	2 1.25	2.4 1.4	3.5 1.6	5 2	11 3.2	20 4					
DN125											0.9 0.95	1.2 1.1	1.8 1.4	4 2	6.5 2.7	15 4				
DN150												0.6 0.9	1.5 1.4	2.5 1.7	5 2.7	8 3.5	14 4.8			
DN200													0.4 0.8	0.6 1	1.3 1.6	2 2	3.5 2.6	4.6 3	6.5 3.5	
DN250															0.4 1	0.7 1.3	1.1 1.6	1.6 2	2 2.3	
DN300																	0.3 0.9	0.45 1.25	0.7 1.4	0.9 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 الکتروموتور 3 ~	جریان (آمپر) A	توان P2 KW HP		قطر چاه (اینچ) in φ	قطر لوله (اینچ) in φ	میزان آبدهی Q m³/h	n ≈ 2900 rpm, 50 Hz (دور در دقیقه)										DM حداکثر قطر مجموعه mm	L طول مجموعه mm	L1 طول پمپ mm	W وزن مجموعه kg	W وزن پمپ kg
									120	140	160	200	220	240	260	280	300	340					
RP 435	B - RP 435 NB - RP 435	400 V(380-415)	A	KW	HP	in φ	in φ	I/S	33.3	38.9	44.5	55.6	61.1	66.7	72.2	77.8	83.3	94.4					
RP 435/1a	NB-RP-435/1a	9I 303/2	63	30	41	10	8	ارتفاع آبدهی H m	35	34	33	30	29	27	24	22	19	12	235	2075	735	277	100
RP 435/1	NB-RP-435/1	9I 383/2	79	38	52	10	8		41	40	39	36	35	33	30	28	25	20	235	2075	735	285	101
RP 435/2aaa	NB-RP-435/2aaa	9I 453/2	93	45.5	62	10	8		66	64	62	57	54	50	46	41	35	***	235	2329	899	321	129
RP 435/2aa	NB-RP-435/2aa	9I 553/2	114	55	75	10	8		75	73	71	66	63	59	55	51	45	31	235	2439	899	344	130
RP 435/2a	NB-RP-435/2a	9I 603/2	122	60	80	10	8		78	77	75	70	67	64	60	55	49	35	235	2569	899	361	131
RP 435/2	NB-RP-435/2	9I 733/2	154	73.5	100	10	8		82	80	78	74	71	68	64	59	53	39	235	2659	899	389	132
RP 435/3a	NB-RP-435/3a	9I 923/2	188	92	125	10	8		107	105	102	94	89	83	76	69	61	44	235	3003	1063	452	161
RP 435/3	NB-RP-435/3	12I 1103/2	235	110	150	12	8		124	122	119	111	107	101	94	87	78	57	235	2790	1083	512	192
RP 435/4a	NB-RP-435/4a	12I 1303/2	266	130	175	12	8		156	154	151	143	137	131	123	114	104	81	235	3070	1243	588	221
RP 435/4	NB-RP-435/4	12I 1503/2	307	150	200	12	8		166	163	160	152	146	139	131	122	112	89	235	3180	1243	640	222
RP 435/5	NB-RP-435/5	12I 1853/2	390	185	250	12	8		207	203	198	187	180	173	164	153	142	116	235	3490	1403	676	222
RP 435/5	NB-RP-435/5	12 A 1853/2	380	185	250	14	8		207	203	198	187	180	173	164	153	142	116	280	3713	1403	984	251
RP 435/6	NB-RP-435/6	12 A 2203/2	460	220	300	14	8		249	244	239	226	218	208	197	184	169	140	280	3973	1563	1053	280
RP 435/7a	NB-RP-435/7a	12 A 2203/2	460	220	300	14	8		267	261	255	241	232	222	210	196	181	148	280	4133	1723	1082	309
									η% راندمان	64	68	71.5	77	78.5	79	78	76	73.5	69				
									NPSH (m)*	8.5	9	9.5	10	10.5	10.8	11	11.4	11.6	12				