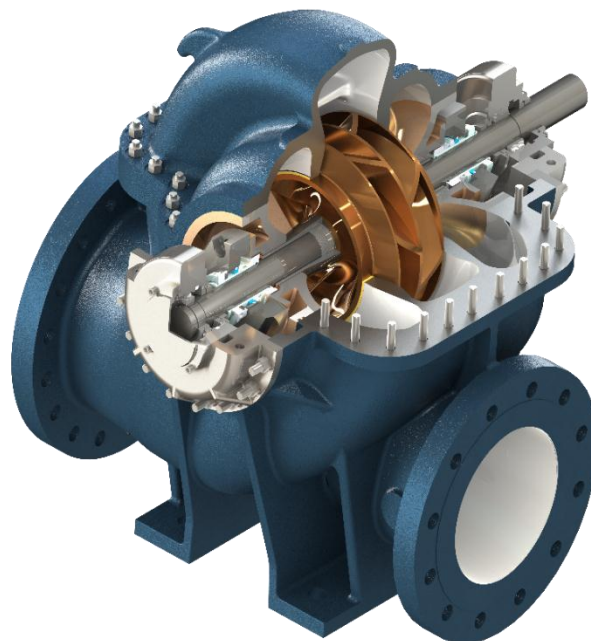




دفترچه راهنمای نصب و راه اندازی پمپ های گریز از مرکز دو مکشه



تهران-جاده قدیم قم-انتهای ۶۰ متری شورآباد-منطقه صنعتی تهران-پلاک ۶۸

کدپستی: ۱۸۱۸۱۸۴۴۱۹ تلفکس: ۰۲۱-۵۶۵۴۶۸۹۴-۷

وب سایت: WWW.BERKEH.COM

پست الکترونیک: BERKEHPUMPS@YAHOO.COM

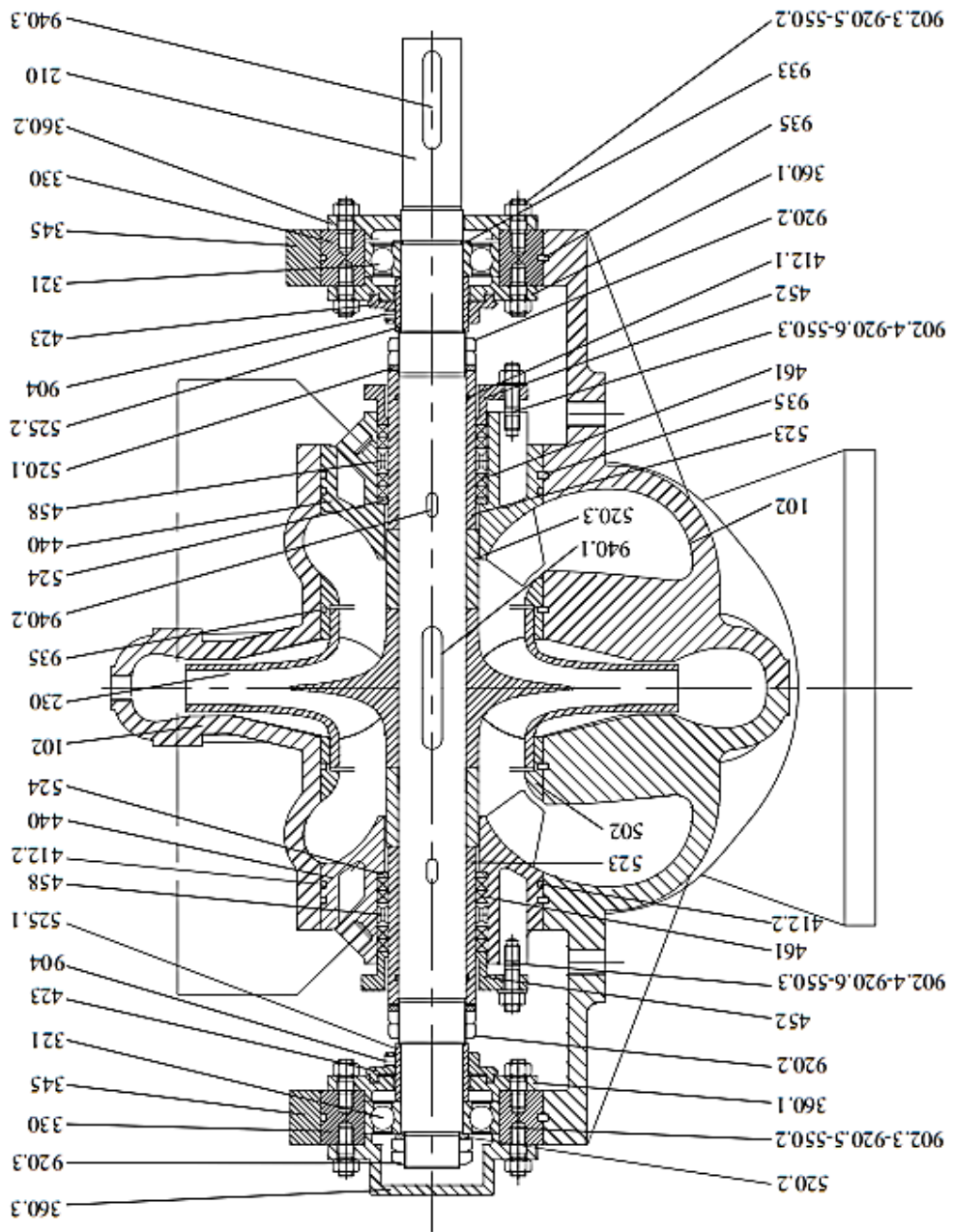


فهرست

موضوع	صفحه
نمای برش خورده پمپ	۳
راهنمای نصب پمپ	۵
راه اندازی الکتروموتور	۱۰
آماده سازی برای راه اندازی	۱۱
روانکاری یاتاقان ها	۱۳
نکات نصب، راه اندازی، بهره برداری و نگهداری پمپ های گریز از مرکز	۱۵
جدول رفع اشکال در زمان بهره برداری	۱۶



نمای برش خورده پمپ





Item	Part No.	Description
1	102.1	Volute Casing - Lower Part
2	102.2	Volute Casing - Upper Part
3	902.1	Stud Bolt
4	920.1	Hexagonal Nut
5	550.1	Flat Washer
6	935	Circular Key
7	400.1	Gasket Casing
8	400.2	Gasket Suction
9	400.3	Gasket Discharge
10	903.1	Plug
11	210	Shaft
12	321	Deep Groove Ball Bearing
13	523	Shaft Sleeve
14	412.1	O-ring
15	520.1	Space Ring
16	520.2	Space Ring
17	525.1	Bearing Spacer
18	525.2	Bearing Spacer
19	920.2	Lock Nut
20	920.3	Lock Nut
21	940.1	Shear Key
22	940.2	Shear Key
23	940.3	Shear Key
24	933	External Snap Ring
25	230	Impeller

Item	Part No.	Description
26	502	Wear Ring
27	520.3	Space Ring
28	330	Bearing housing
29	345	Clamp
30	902.2	Stud Bolt
31	920.4	Hexagonal Nut
32	888	Pin
33	360.1	Bearing cover
34	360.2	Bearing cover
35	360.3	Bearing cover
36	400.4	Gasket
37	902.3	Stud Bolt
38	920.5	Hexagonal Nut
39	550.2	Flat Washer
40	423	Labirent Seal (Thrower -out board)
41	904	Set Screw
42	440	Stuffing Box
43	412.2	O-ring
44	452	Glande
45	902.4	Stud Bolt
46	920.6	Hexagonal Nut
47	550.3	Flat Washer
48	458	Lanter Ring
49	524	Packing Ring
50	461	Packing

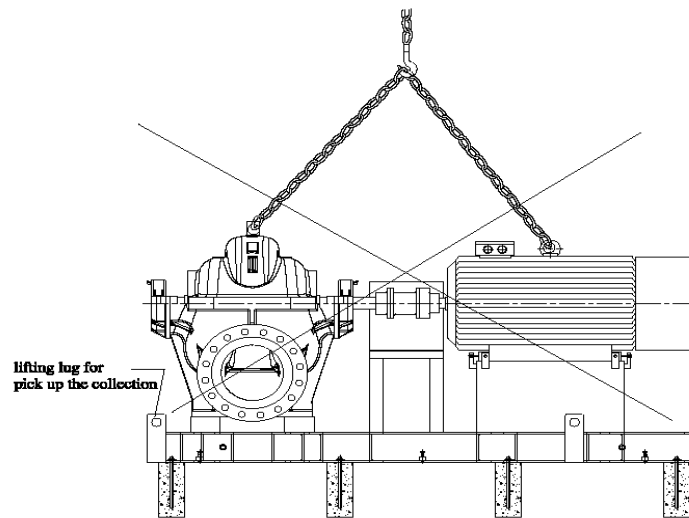


راهنمای نصب پمپ

قبل از نصب مجموعه لازم است که نحوه‌ی صحیح بلند کردن ذکر شود در تصاویر زیر نحوه حمل الکتروموتور و پمپ هر کدام به صورت جداگانه نشان داده شده است.



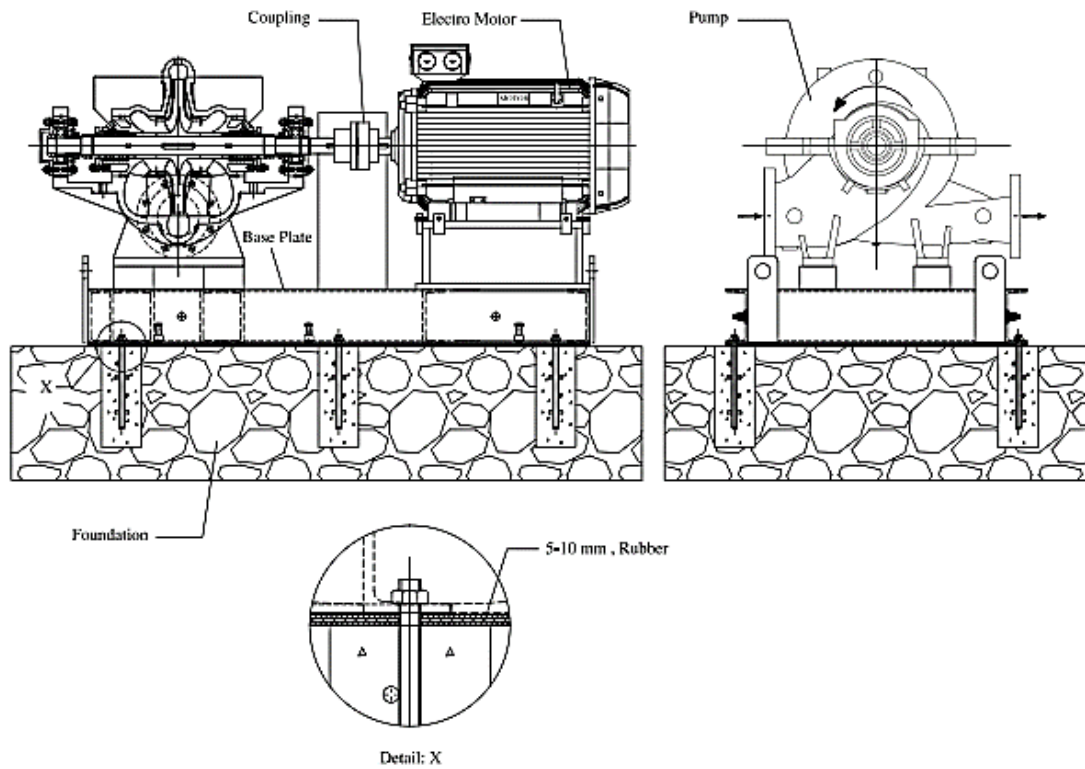
همچنین برای بلند کردن مجموعه نباید به نحوه‌ی زیر انجام شود و برای این امر دسته بلندکن^۱ در نظر گرفته شده است.



شاسی پمپ‌های گریز از مرکز از مقاطع فولادی به روش جوشکاری ساخته شده است. این نوع شاسی باید روی بستر یا فونداسیون بتنی با سطح کاملاً تخت قرار بگیرد.

توجه: وجود ناصافی و برآمدگی‌های موضعی بر روی سطح فونداسیون باعث تغییر شکل شاسی و بهم خوردن هم محوری پمپ و موتور می‌شود.

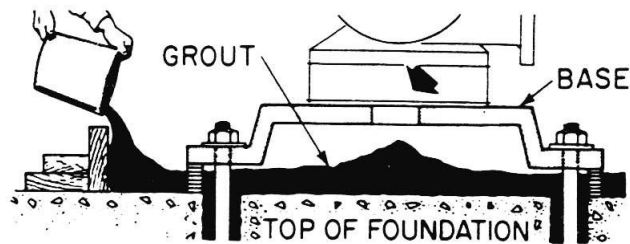
هر چند فونداسیون بتنی قابلیت جذب ارتعاش را دارد اما بهتر است بین سطح فونداسیون و صفحه شاسی یک لایه لاستیکی به ضخامت ۵ تا ۱۰ میلی‌متر استفاده شود. به شکل زیر توجه شود.



زمانی که الکتروپمپ روی فونداسیون قرار گرفت، شاسی باید به وسیله تراز دقیق و شیم گذاری تراز شود.

✓ ملات ریزی:

ریختن ملات سیمان داخل صفحه شاسی باعث کاهش صدای کارکرد پمپ و جذب ارتعاش می-شود.



✓ هم محوری پمپ و موتور:

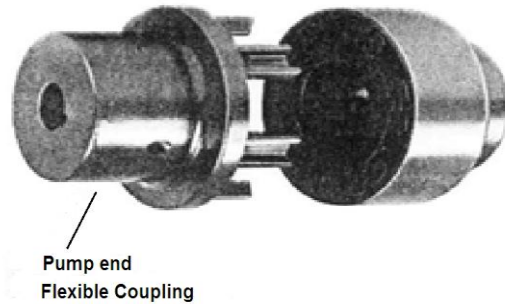
پمپ و موتور هنگام نصب بر روی شاسی و آزمایش‌های کارگاهی کاملاً هم محور می‌شوند اما جابجایی چند باره پمپ تا زمان بهره برداری، هم محوری را به هم می‌ریزد. بعد از نصب شاسی بر روی فونداسیون و استقرار دائمی الکتروپمپ، وضعیت هم محوری باید مجدداً بررسی و در صورت نیاز، اصلاح شود.



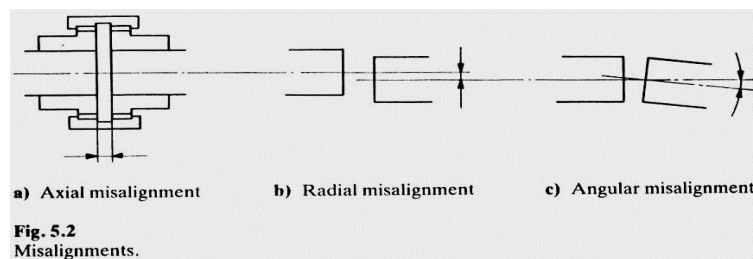
توجه: بی دقتی و سهل انگاری در هم محور کردن مجموعه و راه اندازی الکتروپمپ در این حالت باعث صدمه جدی و سنگین به پمپ می شود.

با توجه به شکل کوپلینگ بکار رفته در الکتروپمپ، تنظیم هم محوری با روشی ساده و ابزاری معمولی امکان پذیر است.

کوپلینگ مورد استفاده از نوع شاخکدار با بالشتک های لاستیکی و از جنس چدن خاکستری است.

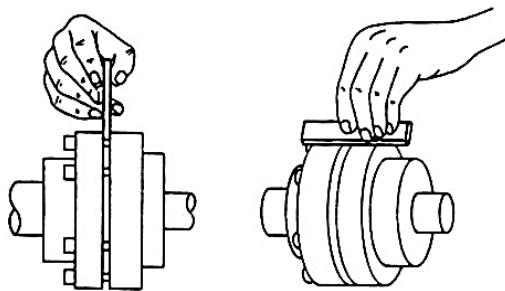


هم محور نبودن پمپ و موتور در سه حالت ۱- محوری، ۲- شعاعی، ۳- زاویه ای خود را نشان می دهد که حالت های شعاعی و زاویه ای بسیار جدی و دارای اثر مخرب و فوری است.



وسیله مورد نیاز برای تنظیم هم محوری عبارت است از یک تیغه فولادی با لبه کاملاً صاف و گوه ای با ضخامت بین ۴ تا ۶ میلیمتر.

با این ابزار مطابق شکل زیر، تنظیم کوپلینگ و به دنبال آن هم محوری پمپ و موتور انجام می شود.



Aligning a coupling with feeler gauge and straightedge for simple applications.



کنترل دو نیمه کوپلینگ حداقل در ۴ نقطه در زوایای صفر , 90° , 180° و 270° باید نتایج مشابهی داشته باشد.

- لوله کشی:

اتصال پمپ به خط تغذیه پمپ یا خط مکش و خط انتقال یا رانش به وسیله لوله و انواع اتصالات لوله شامل شیر، زانو، اتصالات قابل انعطاف، تبدیل و ضربه گیر انجام می‌شود.



در طرح لوله کشی و اتصال پمپ به خطوط مکش و رانش، همچنین قراردادن اتصالات در آن مطلوبترین طرح باید منجر به شرایط زیر شود:

- ارتعاش از الکتروپمپ به خطوط لوله منتقل نشود.

- هیچ نوع تنش فشاری، کششی، پیچشی و خمشی نباید مطلقاً از جانب خطوط لوله و اتصالات به فلنج‌های پمپ و مجموعه دوار وارد شود. بار ناخواسته به فلنج‌های پمپ باعث تغییر شکل شاسی، بهم خوردن هم محوری، بالا رفتن احتمال شکستگی پوسته پمپ و اختلال در رفتار دینامیکی پمپ می‌شود.

- نصب فشارسنج:

در خط رانش نصب یک دستگاه فشارسنج متناسب با فشار پمپ الزامی است.



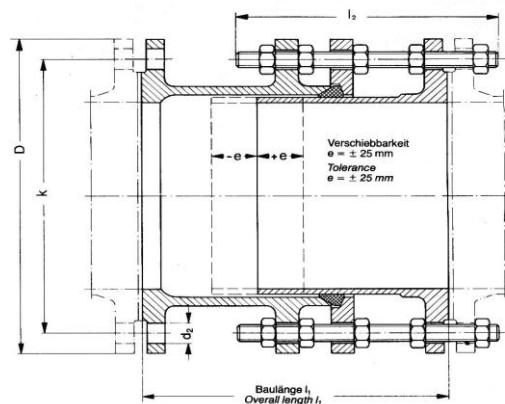
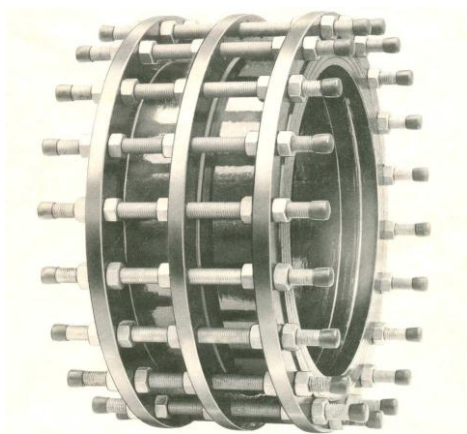


برای رسیدن به شرایط دوگانه یاد شده لازم است:

۱. با قرار دادن لرزه گیر در خط مکش و رانش از انتقال ارتعاش به خطوط لوله و اثرات جانبی آن بر الکتروپمپ و فونداسیون جلوگیری کرد.
لرزه گیرها در دو نوع لاستیکی و فلزی موجودار عرضه می‌شوند. نوع لاستیکی برای آب سرد و فقط در خط فشار پمپ قابل استفاده است. لرزه گیر فلزی موجودار در خطوط رانش و مکش و برای شرایط سرد و گرم کاربرد دارد.
لرزه گیرها در حد معینی امکان افزایش یا کاهش طول را دارند. همچنین تا مقدار کمی انحراف زاویه‌ای را تحمل می‌کنند.



۲. با استفاده از اتصالات قابل انعطاف^۲ امکان اتصال فلنج پمپ به خط لوله و اتصالات مربوطه به ترتیبی فراهم می‌شود تا از وارد آمدن تنش غیرمجاز به پمپ جلوگیری شود.

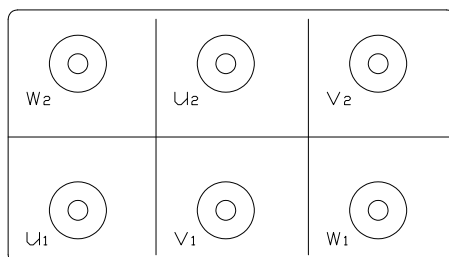




راه اندازی الکتروموتور

سرسیم بندی ترمینال الکتروموتور؛

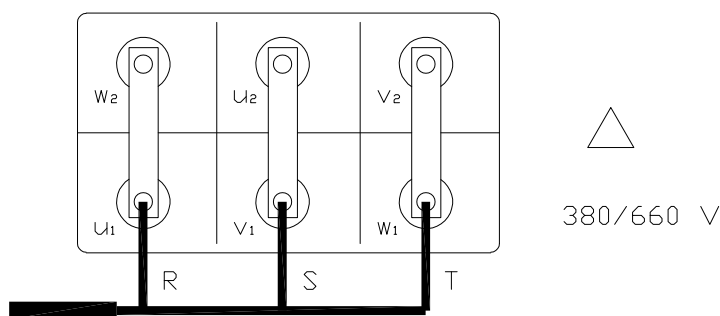
الکتروموتورهای سه فاز دارای ترمینال با ۶ نقطه اتصال هستند که بصورت استاندارد شده مطابق شکل زیر مشخص می‌شوند:



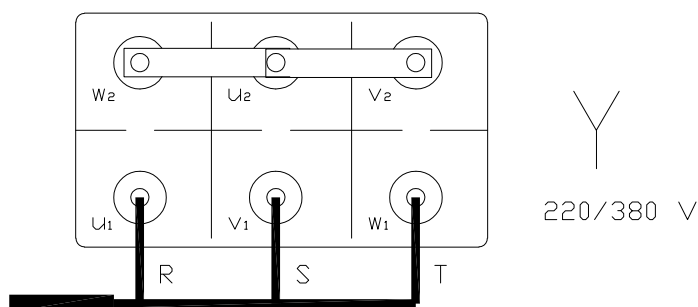
الکتروموتورهای سه فاز قفس سنجابی و آسنکرون را می‌توان به دو صورت مستقیم و یا ستاره مثلث راه اندازی کرد.

توجه: الکتروموتورها معمولاً برای دو نوع ولتاژ کار 660/380 ولت و 380/220 ساخته و عرضه می‌شوند.

- الکتروموتور با ولتاژ کار 660/380: این نوع موتور بسیار متداول است و راه اندازی آنها به دو صورت مستقیم با سرسیم بندی ترمینال مثلث (Δ) و ستاره مثلث انجام می‌گیرد. (λ.Δ)



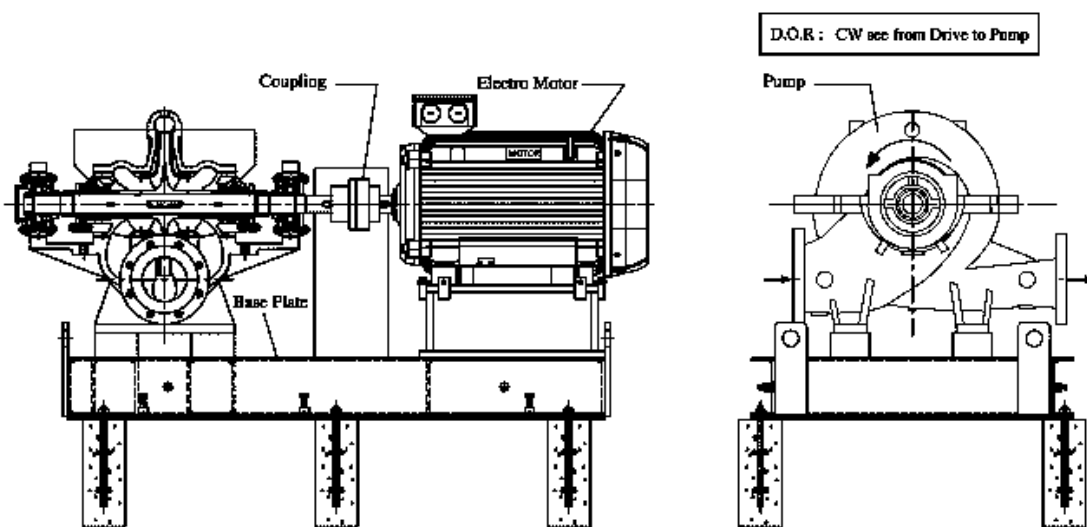
- الکتروموتور با ولتاژ کار 380/220 که معمولاً برای قدرت‌های کم عرضه می‌شود و راه اندازی آنها در ایران حتماً باید به صورت ستاره باشد.





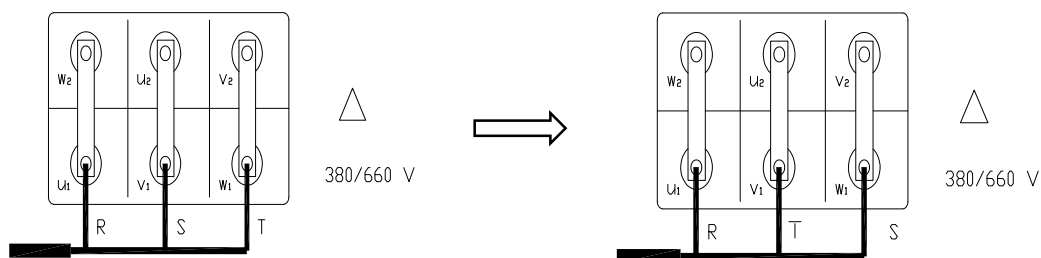
- کنترل جهت دوران محور پمپ:

جهت درست دوران پمپ با شکل حلزونی پمپ گریز از مرکز یکی است. به این معنی که جهت شکل گیری حلزونی در محفظه پمپ معادل جهت دوران پروانه و محور است. در اغلب پمپ‌های گریز از مرکز جهت دوران درست محور را به صورت زیر هم می‌توان بیان کرد. در وضعیت دید از طرف الکتروموتور - ساعتگرد



- اصلاح جهت دور موتور:

در صورتی که در راه اندازی اولیه جهت دوران محور پمپ درست نبود، تغییر دادن آن به راحتی با جابجا کردن محل اتصال دو فاز از سه فاز ورودی به ترمینال موتور امکان پذیر است.



آماده سازی برای راه اندازی

برای راه اندازی پمپ، شیر خط مکش را به حالت کاملاً باز در می‌آوریم. در خط رانش، شیر را بصورت تقریباً بسته نگه می‌داریم. در این شرایط پمپ گریز از مرکز قابل راه اندازی است.



پس از راه اندازی، شیر خط فشار را تا رسیدن به فشار تعیین شده کار پمپ باز می‌کنیم. به این ترتیب پمپ در مرحله بهره برداری قرار گرفته است.

توجه: حد مجاز باز کردن شیر خط فشار:

به طور معمول انتخاب پمپ بر اساس میزان آب مورد نیاز در فشار معین، انجام گرفته است. ظرفیت پمپ بر حسب این میزان آب، در فشار مورد نیاز، تعیین می‌گردد که به آن نقطه کار پمپ گفته می‌شود. (Pump Operating Point) یا O.P.

پمپ در نقطه کار در نظر گرفته شده برای آن، مقدار معینی توان جذب می‌کند که این مقدار توان جذبی ملاک انتخاب موتور برای پمپ است. در اغلب اوقات انتخاب قدرت موتور کمی بیشتر از قدرت جذبی در نقطه کار در نظر گرفته می‌شود. در این صورت پمپ را نمی‌توان برای آبدهی حداکثر مورد استفاده قرار داد.

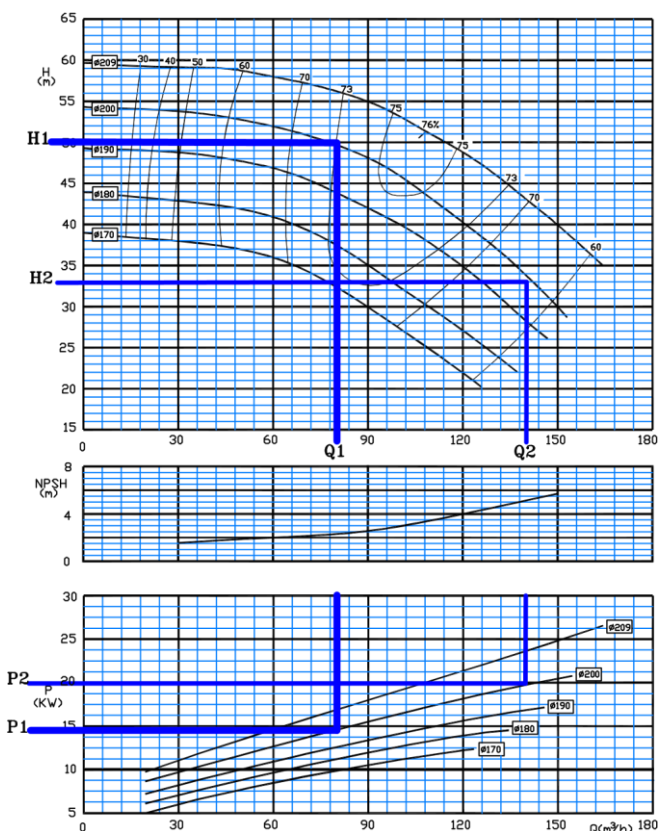
به عنوان مثال به منحنی مشخصه پمپ زیر توجه کنید.

- O.P.1:
- Q1: 80 m³/h
 - H1: 50 m
 - P1: 15 KW
 - Pn1: 18.5 KW
- O.P.2:
- Q2: 140 m³/h
 - H2: 33 m
 - P2: 20 KW
 - Pn2: 22 KW

O.P: Operating point

P - قدرت جذبی پمپ

Pn - قدرت اسمی موتور



برای این پمپ نقطه کار زیر در نظر گرفته شده است:

- O.P.1:
- Q1: 80 m³/h
 - H1: 50 m



در این نقطه کار، قدرت جذبی پمپ 15 KW است. با انتخاب الکتروموتور 18.5KW می‌توان به خوبی نیاز پمپ را تامین کرد.

چنانچه شرایط کار پمپ به مقدار زیادی عوض شود مثلاً آبدهی به $140 \text{ m}^3/\text{h}$ برسد، الکتروموتور دیگر قادر به تامین توان مصرفی پمپ نخواهد بود. زیرا پمپ در این شرایط معادل 21 KW قدرت نیاز دارد.

در طرح‌های صنعتی، در مرحله طراحی، باید انتخاب موتور صورت گیرد. ساخت مجموعه الکتروپمپ هم بر اساس اطلاعات طرح انجام می‌شود. بنابراین لازم است:

در مرحله بهره برداری، عوامل بهره بردار، دقت ویژه‌ای در تنظیم پمپ برای نقطه کار پیش بینی شده به عمل آورند.

این کار به سهولت و به کمک شیر خط فشار و تنظیم فشار سنج روی فشار نقطه کار انجام می‌پذیرد.

⚠ پس از راه اندازی و در حین کارکرد الکتروپمپ کنترل آمپر جذبی با توجه به اطلاعات مندرج بر روی پلاک الکتروموتور ضروری است و لازم به ذکر است که آمپر جذبی به هیچ وجه نباید از مقدار مجاز ذکر شده بر روی پلاک الکتروموتور تجاوز کند.

روانکاری یاتاقان‌ها

تذکر: مطمئن شوید که یاتاقان‌ها به نحو مناسبی روانکاری شده‌اند. عدم توجه به این اخطار ممکن است باعث تولید گرمای زیاد، جرقه و خرابی زود هنگام دستگاه شود.

پمپ بدون روغن ارسال می‌شود بنابراین مصرف کننده باید یاتاقان‌ها را در سایت روغن کاری کند لذا میزان روغنی که در محفظه یاتاقان ریخته می‌شود باید به گونه‌ای باشد که سطح آن تا مرکز چشمی روغن^۳ باشد. در صورتی که این میزان کمتر باشد باعث افزایش شدید دمای یاتاقان‌ها (خرابی یاتاقان‌ها) و خرابی محور و... می‌شود و همچنین اگر میزان روغن ریخته شده بیشتر از حد مجاز باشد باعث نشتی از محفظه یاتاقان و... می‌شود^۴. (نشتی دو تا سه قطره روغن در ساعت در پمپ‌هایی که با محفظه یاتاقان روغن برگردان^۵ کار می‌کنند، طبیعی می‌باشد).

^۳ oil Sight Glass

^۴ به موارد ۱۰-۱۱-۱۳ جدول رفع اشکال در زمان بهره برداری توجه شود.

^۵ Deflector or Splash ring



الزامات روغن بر مبنای دما؛ برای بسیاری از حالات، دمای یاتاقان‌ها بین ۱۲۰ تا ۱۸۰ درجه فارنهایت و یا ۴۹ تا ۸۲ درجه سانتیگراد می‌باشد. شما می‌توانید از روغن SAE40 استفاده کنید.

برنامه روانکاری یاتاقان‌ها؛

دوره‌های روانکاری	روانکاری اولیه	نوع یاتاقان
بعد از ۲۰۰ ساعت اول، روغن را بعد از ۲۰۰۰ ساعت کارکرد و یا سه ماه یکبار تعویض نمایید.	قبل از نصب و راه اندازی پمپ، روغن اضافه کنید. برای یاتاقان‌های نو، روغن را بعد از ۲۰۰ ساعت کارکرد تعویض نمایید.	یاتاقان‌های روانکاری شده با روغن Oil-Lubricated Bearings

اگر روانکاری یاتاقان‌ها به صورت گریس بود معمولاً در زمان مونتاژ ۳۰ تا ۵۰ درصد محفظه یاتاقان پر شود، گریس اضافی از یاتاقان به سمت محفظه تخلیه می‌شود. در صورتیکه یاتاقان‌ها و فضای اطراف آن کاملاً توسط گریس پر شده باشد ممکن است دمای اضافی یاتاقان را به همراه داشته باشد. محفظه یاتاقان باید طوری طراحی شده باشد تا گریس اضافی در هنگام استارت و تعویض گریس تخلیه شود. گریس‌های روانکار به صورت نیمه سیال تا جامد از روغن‌های معدنی و مصنوعی ساخته می‌شوند و بر اساس سازگاریشان به مقامت در برابر آب، دما و لزجت روغن انتخاب می‌شوند. گریس‌ها را نمی‌توان با همه‌ی تغلیظ کننده‌ها بکاربرد، (بسیاری از تغلیظ کننده‌ها سازگار نیستند). اما صابون لیتیم گریس را تغلیظ نموده و مناسب برای مصارف پمپ است. اولین زمان تعویض گریس پس از ۳۰۰۰ ساعت کارکرد یا بعد از دو سال هر کدام که زودتر اتفاق افتاد، انجام بگیرد.

بلبرینگ‌هایی که ساختار 2Z دارند و گریس در محفظه محبوس شده است نیاز به تعویض گریس ندارند و نباید دمای بلبرینگ بیشتر از ۸۰ درجه سانتیگراد شود و از ریختن آب بر روی آن اجتناب شود.



نکات نصب، راه اندازی، بهره برداری و نگهداری پمپ های گریز از مرکز

نکات نصب

- در اولین مرحله لازم است تا الکتروپمپ در محل فونداسیون مورد نظر قرار گرفته و کاملاً تراز گردد و سپس پیچ های شاسی بسته شده و همزمان تراز بودن شاسی با دقت کنترل شود.
- نصب اتصالات و خطوط مکش و رانش پمپ و شیرآلات مربوطه در مرحله بعدی خواهد بود. لازم به یاد آوری است که نصب لوله و اتصالات نباید هیچگونه تنشی بر پمپ اعمال نماید.
- در مرحله نهائی با کنترل کوپلینگ، هم راستائی پمپ و موتور مجدداً کنترل می گردد. زیرا احتمال دارد در اثر نقل و انتقال الکتروپمپ و یا نصب اجزا بر روی پمپ، هم راستائی از بین رفته باشد.
- ارتفاع پمپ از سطح آب باید به نحوی انتخاب و نصب گردد که موجب کاویتاسیون پمپ در حین کار نشود. در صورت قرار گرفتن پمپ در محلی بالاتر از سطح آب مخزن مکش، حداکثر مجاز ارتفاع لوله مکش برای نقطه کار پمپ (مثلاً 50 m , 80 m³/h) به مقدار 5.75 m خواهد بود و کمتر از این مقدار برای کارکرد پمپ مناسب تر است.

نکات راه اندازی

- هرگونه نشت هوا یا وجود روزنه در لوله یا خط مکش پمپ غیرمجاز بوده و مانع از کارکرد پمپ می شود.
- قبل از راه اندازی باید با حرکت دست از آزاد بودن و چرخش روان محور موتور و محور پمپ مطمئن شد.
- در مرحله راه اندازی باید توجه داشت که جهت صحیح چرخش محور پمپ باید هم جهت با جهت پیچش حلزونی پمپ به سمت خروجی آن باشد.
- بازبینی روغن محفظه یاتاقان پمپ الزامی است. مقدار مناسب روغن مطابق سطح میانی روغن نمای جانبی پمپ است.
- در مرحله راه اندازی مقدار مجاز جریان جذبی موتور باید با پلاک موتور مقایسه و کنترل گردد همچنین در صورت لزوم با بستن شیر خروجی پمپ و تنظیم فشار خروجی مقدار جریان جذبی مجاز، مطابق اطلاعات مندرج بر روی پلاک الکتروموتور رعایت شود.
- * توجه: راه اندازی پمپ حتماً باید در شرایط بسته بودن شیر خروجی صورت بگیرد (پمپ نباید به مدت طولانی شیر بسته کار کند) و بعد از رسیدن موتور به دور کار، شیر به آرامی باز شده تا پمپ به نقطه کار مورد نظر برسد. از راه اندازی پمپ به صورت خشک اجتناب شود.

نکات بهره برداری



- در مرحله بهره برداری، پمپ باید بدون سروصدای اضافه و لرزش به نرمی کار کند.
- بروز صداهای ناشی از هم راستائی نامناسب، لرزش، خرابی اجزاء مکانیکی مثل بلبرینگها و کاویتاسیون قابل تفکیک بوده و باید در هر مورد نسبت به رفع آن اقدام نمود.
- مقدار آب خارج شده از محفظه آب بندی توسط سفت و شل کردن پیچهای درپوش محفظه آب بندی قابل کنترل است. در صورتیکه پیچها خیلی زیاد سفت شود، اگرچه مقدار آب ناشی به حداقل می رسد ولی باعث سوختن و دود کردن نوارهای آب بندی شده و به بوش روی محور پمپ نیز آسیب می رساند. مقدار کمی آب دائماً باید از نوارهای آب بندی عبور کرده و بیرون بریزد. در صورت نشت زیاد آب، نوارهای آب بندی باید تعویض گردد.
- جریان جذبی الکتروموتور و ولتاژ برق مصرفی باید در مرحله بهره برداری دائماً بازرسی شود.
- در زمان توقفهای طولانی کارکرد پمپ یا در یخبندانهای شدید باید نسبت به تخلیه آب پمپ اقدام نمود.
- برای کاهش احتمال آسیب دیدن پمپ، تابلوی راه انداز و خطوط انتقال آب بهتر است قبل از روشن و خاموش کردن الکتروپمپ نسبت به بستن شیر خروجی آن اقدام نمود و پس از آن پمپ را روشن یا خاموش نمود.
- لوازم یدکی
- صورت لوازم یدکی مورد نیاز به شرح زیر است:
- بلبرینگها - پروانه
- واشرها (محفظه پمپ و محفظه یاتاقان) - رینگ سایش
- نوار آب بندی

جدول رفع اشکال در زمان بهره برداری

مشکل مشاهده شده	علت بروز مشکل
دبی پمپ کم است	۱،۲،۳،۴
جریان جذبی الکتروموتور بیش از حد مجاز است	۵،۶،۷
محفظه پکینگ بیش از حد ناشی می دهد	۸،۹
دمای یاتاقانها بیش از حد بالاست	۱۰،۱۱
کارکرد پمپ با صدای زیاد همراه است	۱۲،۱۳،۱۴،۱۵



علت بروز مشکل و راه حل آن

۱. فشار خروجی بیش از حد است.
 - شیر خروجی را بازتر کنید.
 - یک پروانه بزرگتر نصب کنید.
۲. پمپ به طور ناقص هواگیری شده است.
 - هواگیری را تکرار نمایید.
 - لوله یا خط مکش را بازرسی نمایید که از جایی هوا نکشد.
۳. لوله یا خط مکش یا دهانه ورودی پروانه بسته شده است.
 - خط مکش و دهانه پروانه از نظر باز بودن کامل بازرسی گردد.
۴. مقدار افت در لوله مکش زیاد است.
 - ارتفاع لوله مکش را کم کنید.
 - صافی مکش و خط لوله مکش را تمیز کنید.
 - سطح آب در حوضچه مکش بیش از حد پائین رفته است.
 - قطر لوله مکش کم است (در صورت لزوم قطر خط لوله مکش افزایش یابد).
۵. جهت چرخش پمپ صحیح نیست.
 - با جابجایی فازهای برق ورودی به راه انداز مربوطه جهت چرخش اصلاح شود.
۶. سایش بین قطعات داخلی پمپ وجود دارد.
 - بازبینی قطعات داخلی لازم است، با چرخش محور توسط دست نیز قابل لمس و تشخیص خواهد بود.
۷. لقی میان رینگ سایش و پروانه زیاد است.
 - بازبینی و رفع اشکال شود.
۸. مهره‌های گلند محفظه آب بندی شل شده است.
 - مهره‌های مربوطه سفت شود.
۹. نوارهای آب بندی کارائی لازم را ندارد.
 - نوارهای آب بندی باید تعویض گردد.
 - ترتیب قرارگیری نوارهای آب بندی و رینگ فشار داخل محفظه آب بندی کنترل شود.
۱۰. پمپ نرم کار نمی‌کند.
 - تراز بودن مجموعه پمپ را کنترل کنید.
 - هم راستائی پمپ و الکتروموتور مجدد کنترل شود.



- بلبرینگ‌ها آسیب دیده اند.
- ۱۱. روانکاری روغن خوب انجام نمی‌شود.
- روغن را تعویض نمائید.
- چنانچه دمای محیط بیش از حد بالاست از روغن‌های غلیظ‌تر (با ویسکوزیته بالاتر) استفاده نمائید.
- ۱۲. خط مکش پمپ دچار انسداد است.
- صافی مکش بازبینی شود.
- دهانه پروانه از نظر انسداد بازبینی شود.
- ۱۳. صدای بلبرینگ‌ها شنیده می‌شود.
- بلبرینگ‌ها باید تعویض گردد.
- ۱۴. کوپلینگ از تنظیم خارج شده است.
- لاستیک‌های کوپلینگ آسیب دیده و باید تعویض گردد.
- فاصله کفه‌های کوپلینگ از همدیگر را به اندازه صحیح برگردانید.
- ۱۵. پمپ در نقطه کار خود نیست و با هد بسیار پائین کار می‌کند.
- توسط شیر خروجی ارتفاع پمپاژ را افزایش دهید.