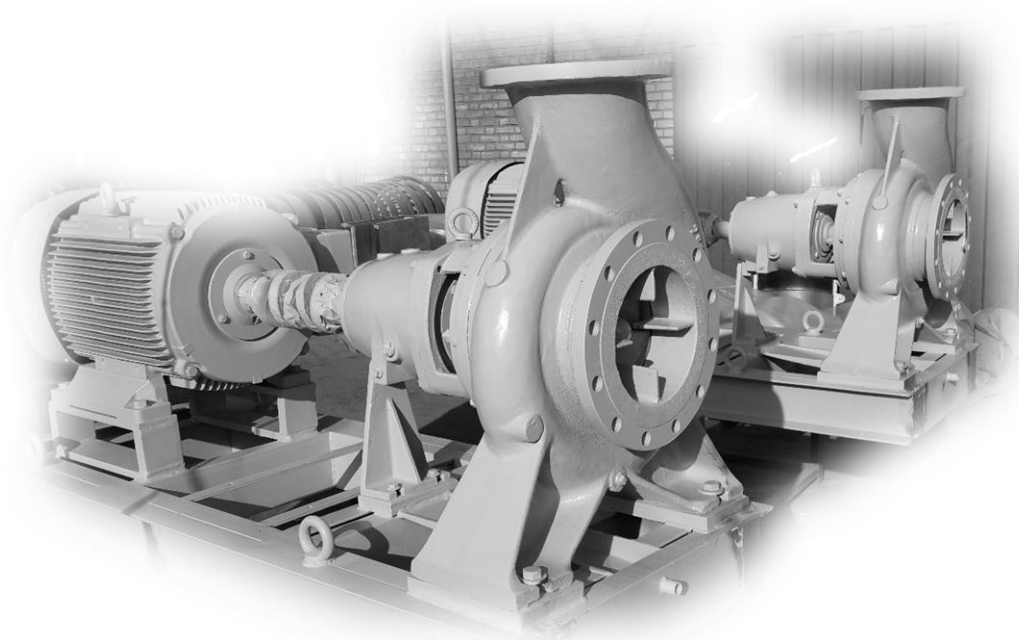




دفترچه ی راهنمای نصب و راه اندازی پمپ های گریز از مرکز افقی



تهران-جاده قدیم قم-انتهای 60 متری شورآباد-منطقه صنعتی تهران-پلاک 68

کدپستی: 1818184419 تلفکس: 021-56546894-7

وب سایت: WWW.BERKEH.COM

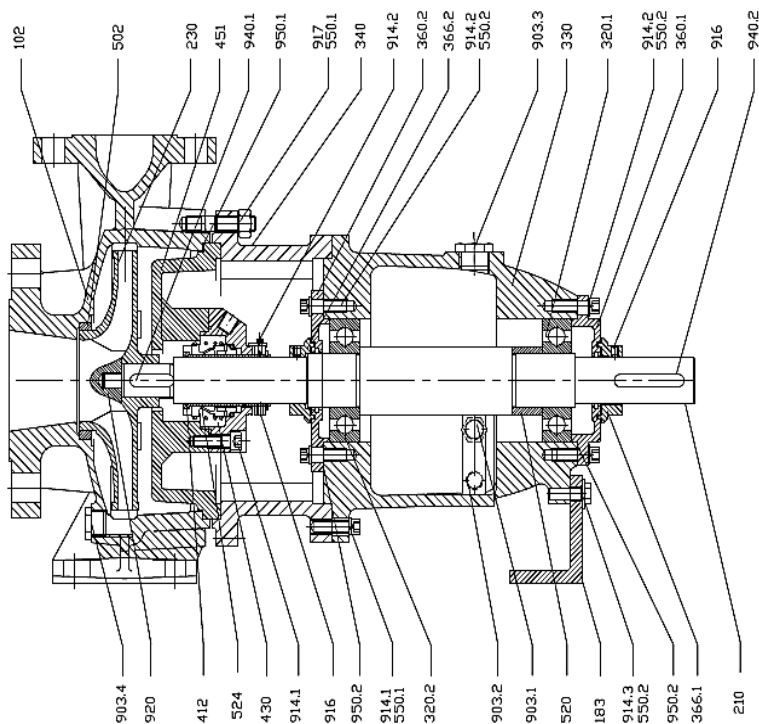
پست الکترونیک: BERKEHPUMPS@YAHOO.COM

فهرست

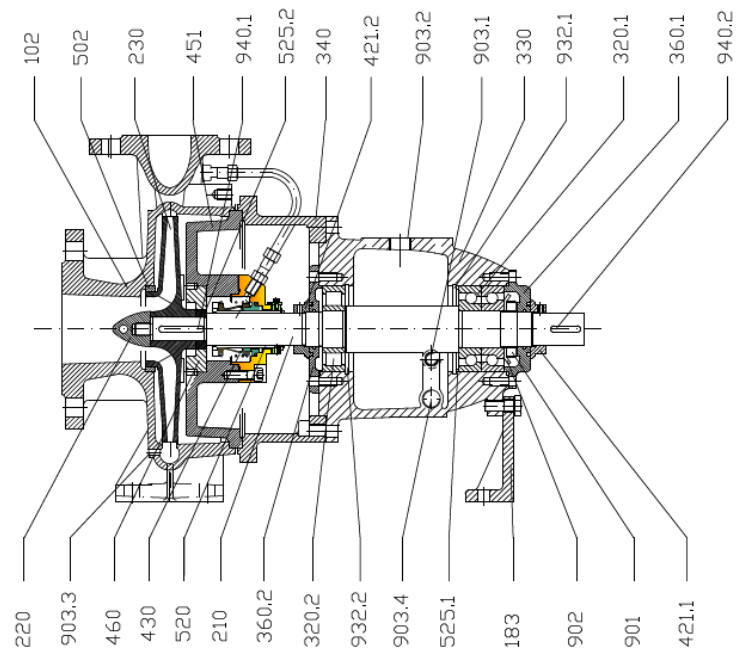
موضوع	صفحه
۱. نمای برش خورده پمپ.....	۳
۲. راهنمای نصب پمپ.....	۵
۳. راه اندازی الکتروموتور.....	۹
۴. آماده سازی برای راه اندازی.....	۱۲
۵. روانکاری یاتاقان ها.....	۱۴
۶. نکات نصب ، راه اندازی ، بهره برداری و نگهداری پمپ های گریز از مرکز.....	۱۵
۷. جدول رفع اشکال در زمان بهره برداری.....	۱۷



نمای برش خورده ی پمپ



ITEM NO	PART NUMBER	Description	ITEM NO	PART NUMBER	Description
1	102	Volute Casing	18	524	Shaft Sleeve
2	183	Support	19	550.1	Spring Washer
3	210	Shaft	20	550.2	Spring Washer
4	230	Impeller	21	550.3	Spring Washer
5	320.1	Deep Groove Ball Bearing	22	903.1	Oil Sight Glass
6	320.2	Deep Groove Ball Bearing	23	903.2	Plug
7	330	Bearing Housing	24	903.3	Plug
8	340	Adaptor	25	903.4	Plug
9	360.1	Bearing Cover	26	914.1	Hexagonal Socket Head Screw
10	360.2	Bearing Cover	27	914.2	Hexagonal Socket Head Screw
11	366.1	Splash Ring	28	914.3	Hexagonal Screw
12	366.2	Splash Ring	29	916	Set Screw
13	412	O-Ring	30	917	Stud Bolt
14	430	Mechanical Seal	31	920	Impeller Nut
15	451	Pump Cover	32	940.1	Shear key
16	502	Impeller Wear Ring	33	940.2	Shear key
17	520	Spacer	34	950.1,2	Gasket

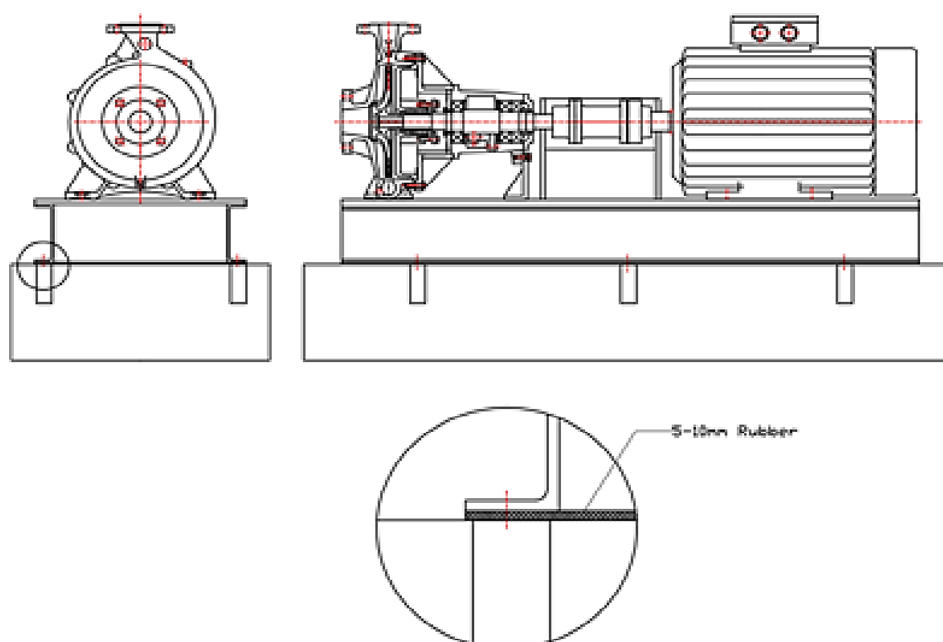


ITEM NO.	PART NUMBER	Description	ITEM NO.	PART NUMBER	Description
1	102	Volute Casing	16	460	Trottle Bush
2	183	Support	17	502	Casing Wear Ring
3	210	Shaft	18	520	Seal Sleeve
4	220	Impeller Nut	19	525.1	Spacer
5	230	Impeller	20	525.2	Spacer
6	320.1	Angular Contact Ball Bearing	21	901	Lock nut
7	320.2	Cylindrical Roller Bearing	22	902	Locking Washer
8	330	Bearing Housing	23	903.1	Oil Sight Glass
9	340	Adaptor	24	903.2	Plug
10	360.1	Bearing Cover	25	903.3	Plug
11	360.2	Bearing Cover	26	903.4	Plug
12	421.1	Splash Ring	27	932.1	Snap Ring
13	421.2	Splash Ring	28	932.2	Snap Ring
14	430	Mechanical Seal	29	940.1	Shear key
15	451	Pump Cover	30	940.2	Shear key



راهنمای نصب پمپ

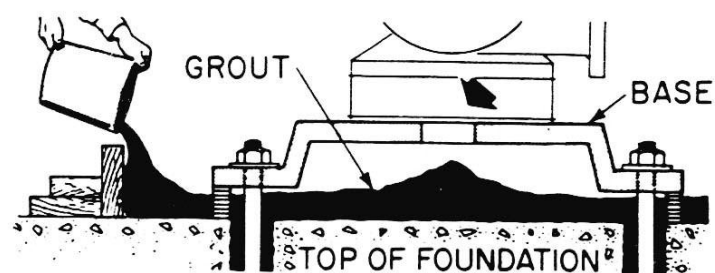
شاسی پمپ‌های گریز از مرکز از مقاطع فولادی به روش جوشکاری ساخته شده است. این نوع شاسی باید روی بستر یا فونداسیون بتنی با سطح کاملاً تخت قرار بگیرد.
توجه: وجود ناصافی و برآمدگی‌های موضعی بر روی سطح فونداسیون باعث تغییر شکل شاسی و بهم خوردن هم محوری پمپ و موتور می‌شود.
هر چند فونداسیون بتنی قابلیت جذب ارتعاش را دارد اما بهتر است بین سطح فونداسیون و صفحه شاسی یک لایه لاستیکی به ضخامت 5 تا 10 میلیمتر استفاده 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 می‌شود.



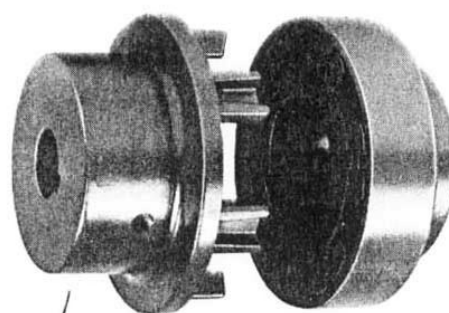
هم محوری پمپ و موتور:

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 می‌شود.

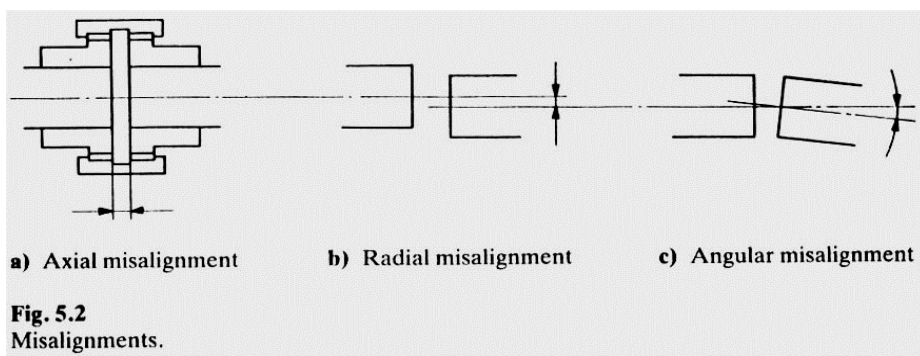
با توجه به شکل کوپلینگ بکار رفته در الکتروپمپ، تنظیم هم محوری با روشی ساده و ابزاری معمولی امکان پذیر است.

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

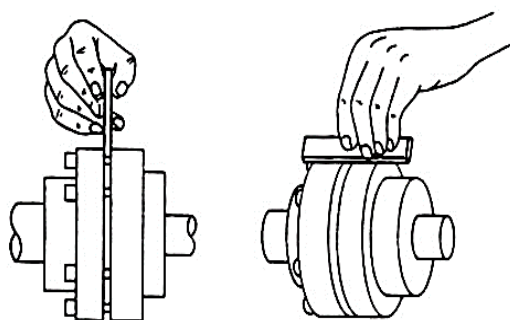


Pump end
Fig. 2
Flexible coupling

هم محور نبودن پمپ و موتور در سه حالت 1- محوری، 2- شعاعی، 3- زاویه‌ای خود را نشان می‌دهد که حالت‌های شعاعی و زاویه‌ای 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 گوه‌ای با ضخامت بین 4 تا 6 میلیمتر. با این ابزار مطابق شکل زیر، تنظیم کوپلینگ و به دنبال آن هم محوری پمپ و موتور انجام می‌شود.

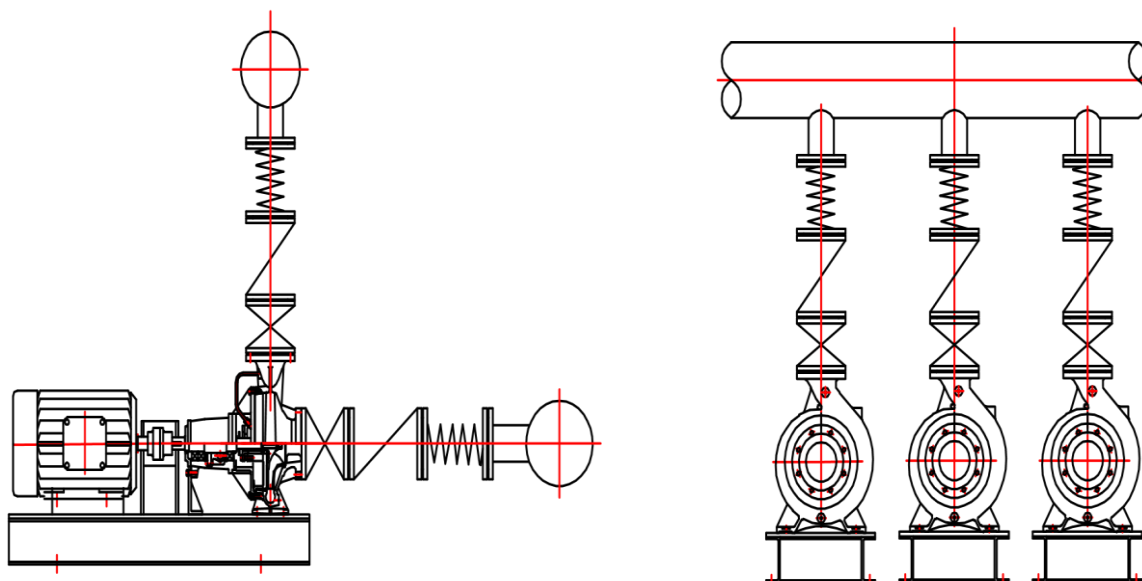


Aligning a coupling with feeler gauge and straightedge for simple applications.

کنترل دو نیمه کوپلینگ حداقل در 4 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.

برای رسیدن به شرایط دوگانه یاد شده لازم است:

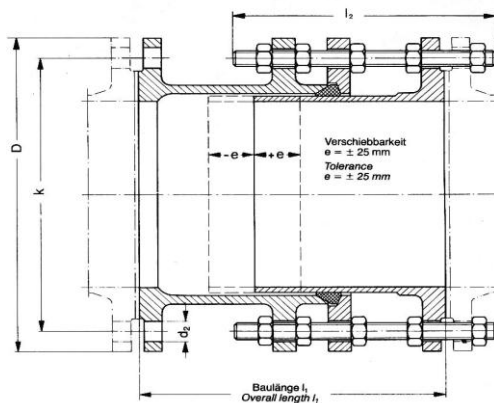
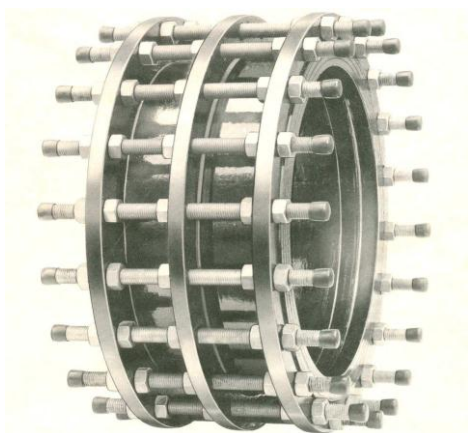
1. با قرار دادن لرزه گیر در خط مکش و رانش از انتقال ارتعاش به خطوط لوله و اثرات جانبی آن بر الکتروپمپ و فونداسیون جلوگیری کرد.

لرزه گیرها در دو نوع لاستیکی و فلزی موجدار عرضه می‌شوند. نوع لاستیکی برای آب سرد و فقط در خط فشار پمپ قابل استفاده است. لرزه گیر فلزی موجدار 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.



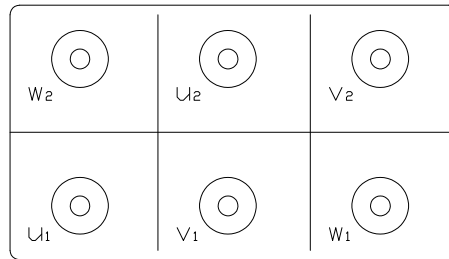
2. با استفاده از اتصالات قابل انعطاف¹ امکان اتصال فلنج پمپ به خط لوله و اتصالات مربوطه به ترتیبی فراهم می‌شود تا از وارد آمدن تنش غیرمجاز به پمپ جلوگیری شود.



راه اندازی الکتروموتور

سرسیم بندی ترمینال الکتروموتور؛

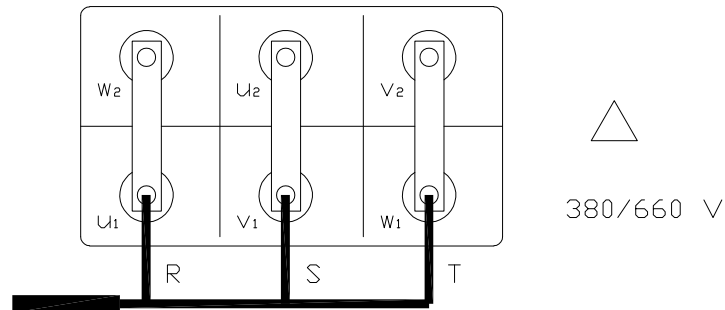
الکتروموتورهای سه فاز دارای ترمینال با 6 نقطه اتصال هستند که بصورت استاندارد شده مطابق شکل زیر مشخص می‌شوند:



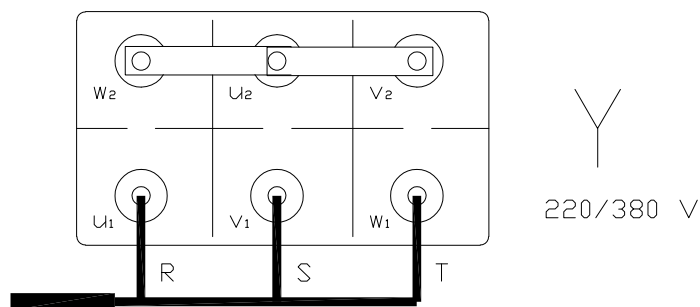
الکتروموتورهای سه فاز قفس سنجابی و آسنکرون را می توان به دو صورت مستقیم و یا ستاره مثلث راه اندازی کرد.

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

- 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 می گیرد. ($\lambda\Delta$)



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

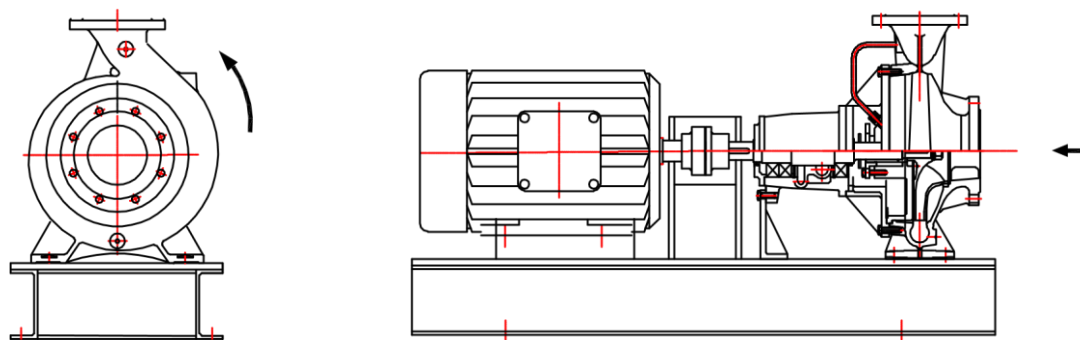




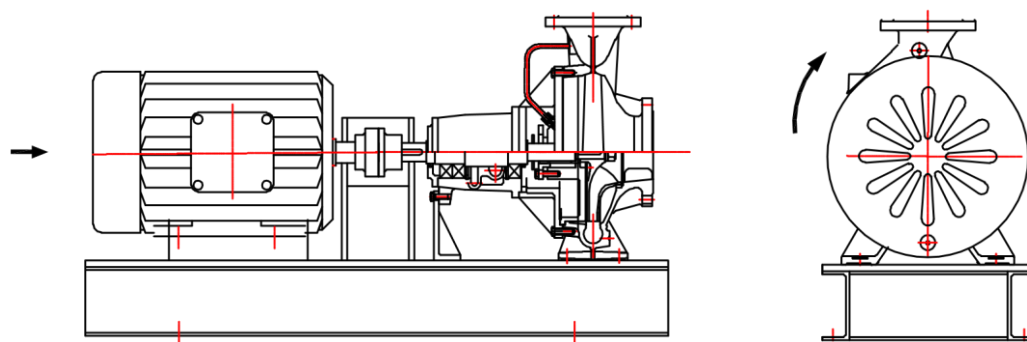
- کنترل جهت دوران محور پمپ:

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 فلنج مکش - چپ گرد

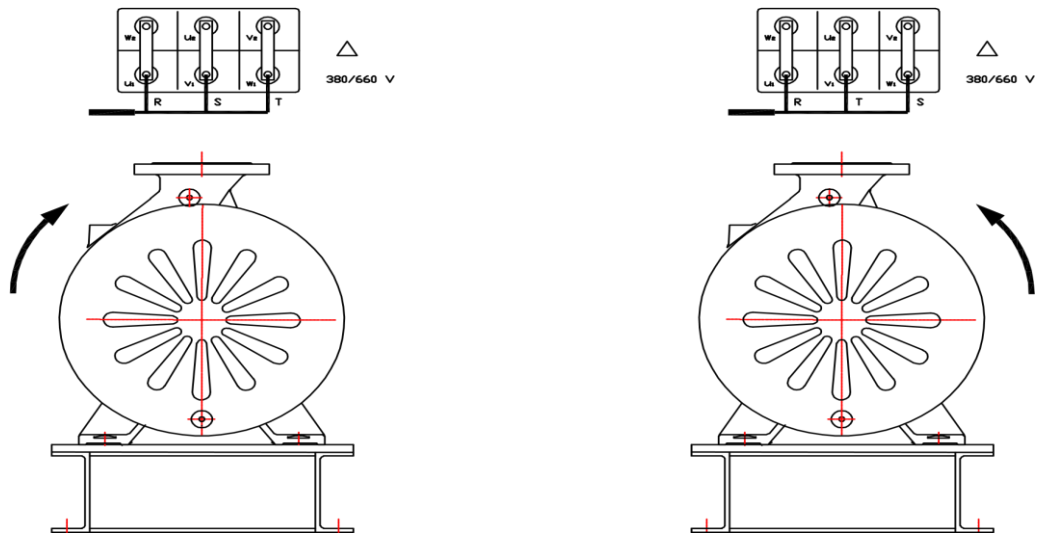


در وضعیت دید از طرف الکتروموتور - راست گرد



- 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.



- نصب فشار سنج:

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



آماده سازی برای راه اندازی

برای راه اندازی پمپ، شیر خط مکش را به حالت کاملاً باز در می آوریم. در خط رانش، شیر را بصورت تقریباً بسته نگه می داریم. 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 می کنیم. 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.

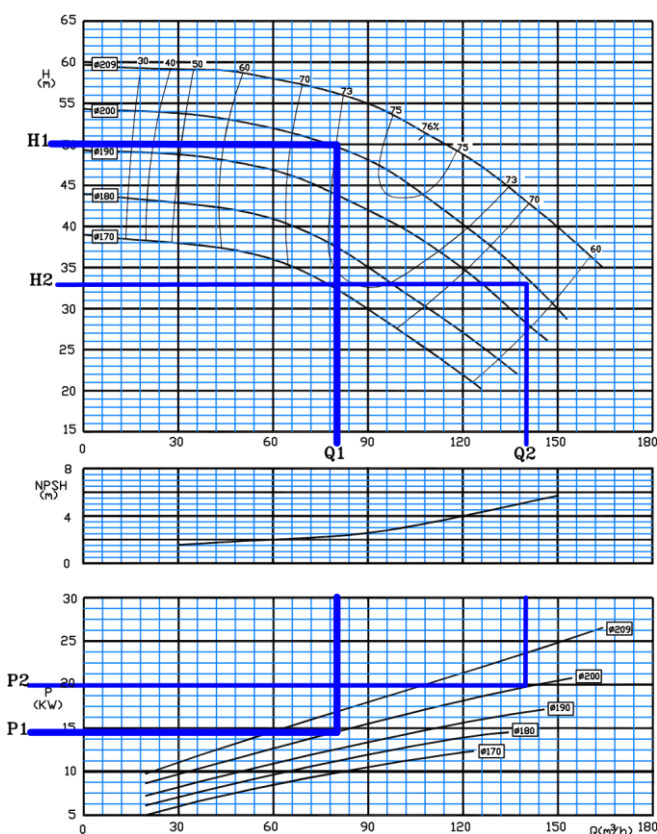
O.P.1:
 Q1: 80 m³/h
 H1: 50 m
 P1: 15 KW
 Pn1: 18.5 KW

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^۲ 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^۳. (نشتی دو تا سه قطره روغن در ساعت در پمپ‌هایی که با محفظه یاتاقان روغن برگردان^۴ کار می‌کنند، طبیعی می‌باشد).

² oil Sight Glass

³ به موارد 10-11-13 جدول رفع اشکال در زمان بهره برداری توجه شود.

⁴ 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 200 ساعت اول، روغن را بعد از 2000 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 200 ساعت کارکرد تعویض نمایید.	یاتاقان‌های روانکاری شده با روغن Oil-Lubricated Bearings

نکات نصب، راه اندازی، بهره برداری و نگهداری پمپ‌های 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 پیچ‌های 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 می‌گردد. 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 درحین کارنشود. در صورت قرارگرفتن 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 مناسب‌تر است.

نکات راه اندازی

- هرگونه نشت هوا یا وجود روزنه در لوله یا خط مکش پمپ غیرمجاز بوده و مانع از کارکرد پمپ می‌شود.

- 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 و 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 و بعد از رسیدن موتور به دور کار، شیر به آرامی باز شده تا پمپ به نقطه کار مورد نظر برسد.

نکات بهره برداری

- در مرحله بهره برداری، پمپ باید بدون سروصدای اضافه ولرزش 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 نشستی 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 :
- بلبرینگ ها
- واشرها (محفظه پمپ و محفظه یاتاقان)
- نوار آب بندی
- پروانه
- رینگ سایش

جدول رفع اشکال در زمان بهره برداری

مشکل مشاهده شده	علت بروز مشکل
دبی پمپ کم است	1.2.3.4
جریان جذبی الکتروموتور بیش از حد مجاز است	5.6.7
محفظه پکینگ بیش از حد نشستی می دهد	8.9
دمای یاتاقان ها بیش از حد بالاست	10.11
کارکرد پمپ با صدای زیاد همراه است	12.13.14.15

علت بروز مشکل و راه حل آن

1. فشار خروجی بیش از حد است.
 - شیر خروجی را بازتر کنید.
 - یک پروانه بزرگتر نصب کنید.
2. پمپ به طور ناقص هواگیری شده است.
 - هواگیری را تکرار نمایید.
 - لوله یا خط مکش را بازرسی نمائید که از جایی هوا نکشد.
3. لوله یا خط مکش یا دهانه ورودی پروانه بسته شده است.
 - خط مکش و دهانه پروانه از نظر باز بودن کامل بازرسی گردد.
4. 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 قطرخط لوله مکش افزایش یابد).
- 5. جهت چرخش پمپ صحیح نیست.
- با جابجایی فازهای برق ورودی به راه انداز مربوطه جهت چرخش اصلاح شود.
- 6. سایش بین قطعات داخلی پمپ وجود دارد.
- بازبینی قطعات داخلی لازم است، با چرخش محور توسط دست نیز قابل لمس و تشخیص خواهد بود.
- 7. لقی میان رینگ سایش و پروانه زیاد است.
- بازبینی و رفع اشکال شود.
- 8. مهره‌های گلند محفظه آب بندی شل شده است.
- مهره‌های مربوطه سفت شود.
- 9. 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.
- 10. پمپ نرم کار نمی‌کند.
- تراز بودن مجموعه پمپ را کنترل کنید.
- هم راستائی پمپ و الکتروموتور مجدد کنترل شود.
- بلبرینگ‌ها آسیب دیده اند.
- 11. روانکاری روغن خوب انجام نمی‌شود.
- روغن راتعویض نمائید.
- چنانچه دمای محیط بیش از حد بالاست از روغن های غلیظتر (با ویسکوزیته بالاتر) استفاده نمائید.
- 12. خط مکش پمپ دچار انسداد است.
- صافی مکش بازبینی شود.
- دهانه پروانه از نظر انسداد بازبینی شود.
- 13. صدای بلبرینگ‌ها شنیده می‌شود.
- بلبرینگ‌ها باید تعویض گردد.



14. کوپلینگ از تنظیم خارج شده است.

- لاستیک‌های کوپلینگ آسیب دیده و باید تعویض گردد.
- فاصله کفه‌های کوپلینگ از همدیگر را به اندازه صحیح برگردانید.
- 15. پمپ در نقطه کار خود نیست و با هد بسیار پائین کار می‌کند.
- توسط شیر خروجی ارتفاع پمپاژ را افزایش دهید.