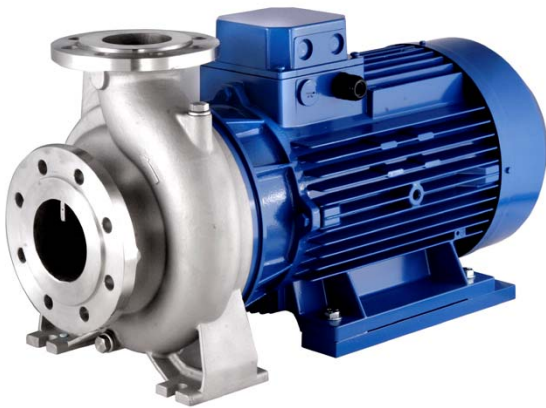




دستورالعمل استفاده از پمپ‌های

سانتریفوژ زمینی ابارا

3L – MD - FS



پمپ ابارا

تلفن تماس : ۰۲۱-۸۸۵۱۴۸۲۸

پست الکترونیکی : info@ebarairan.com

www.ebara.ir

فهرست

۱- نحوه نامگذاری ۲

۲- محدوده کار..... ۴

۳- مشخصات موتور (بجز مدل FS) ۴

۴- حمل و نقل..... ۴

۵- ارتفاع نصب..... ۴

۶- ملاحظات نصب ۶

۷- لوله کشی ۷

۸- اتصال الکتریکی ۹

۹- راه اندازی ۱۰

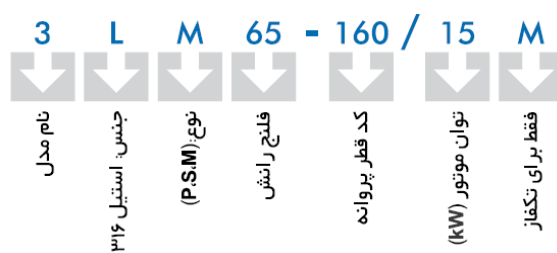
۱۰- خاموش نمودن..... ۱۱

۱۱- بازدیدهای دوره ای ۱۲

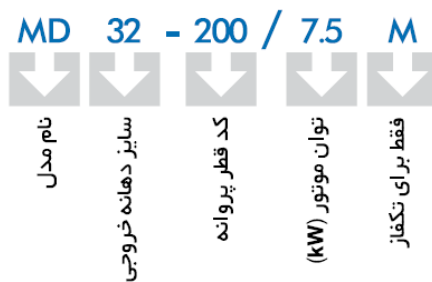
۱۲- عیب یابی ۱۳

۱- نحوه نامگذاری

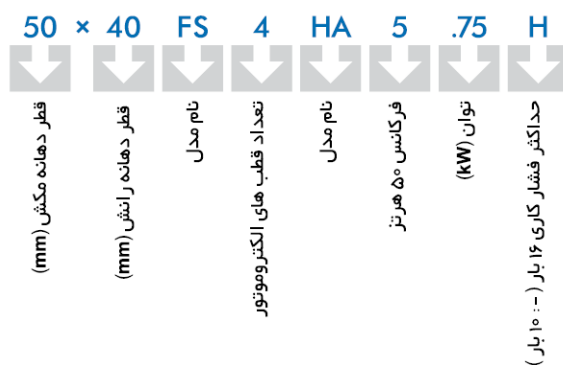
الف) سری 3L



ب) سری MD



ج) سری FS



۲- محدوده کار

مشخصات آب مورد استفاده به این شرح می باشد.

110 °C	حداکثر دما	3LM
-10 °C	حداقل دما	
10 bar	حداکثر فشار کاری	
90 °C MMD 130°C	حداکثر دما	MD
10 bar	حداکثر فشار کاری	
80 °C	حداکثر دما	FS
0 °C	حداقل دما	
16 و 10 bar	حداکثر فشار کاری	

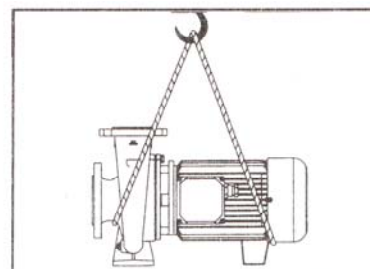
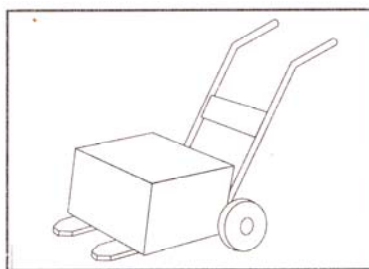
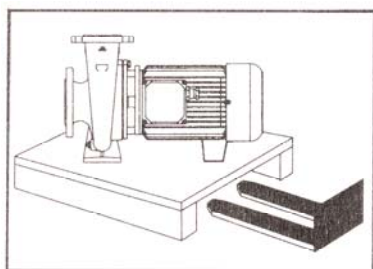
در صورتی که سیال دیگری غیر از آب وجود دارد مطمئن شوید جنس پمپ و سیل مکانیکی با سیال مورد نظر سازگار است. برای کسب اطلاعات بیشتر می توانید با دفتر ابارا تماس بگیرید.

۳- مشخصات موتور (بجز مدل FS)

مدل	TEFC (خنک کاری به کمک فن)
کلاس عایق بندی	F
درجه حفاظت	IP55
دور موتور rpm	۲۹۰۰ (۱۴۵۰ برای مدل MMD4)

۴- حمل و نقل

پمپ باید بصورت افقی و روشی متناسب با وزن آن حمل شود.



۵- ارتفاع نصب

پمپ های سانتریفوژ برای رانش سیال (ایجاد فشار) ساخته شده است و نمی تواند بیش از چند متر سیال را مکش نماید. در صورتیکه ارتفاع نصب پمپ بیش از اندازه پایینتر از منبع مکش باشد پدیده کاویتاسیون رخ می دهد. علت بوجود آمدن کاویتاسیون آن است که مقدار فشار آب ورودی به پمپ ممکن است آنقدر کم شود که از فشار بخار آب هم پایینتر باشد در نتیجه حباب های هوا در سیال تشکیل میشود و بلافاصله پس از ورود به پمپ بعلت افزایش فشار حباب ها می ترکد و باعث می شود ذرات آب اطراف آن ها به شدت به دیواره برخورد نمایند. از علائم وجود کاویتاسیون افزایش نامتعارف صدای پمپ، کاهش دبی و خوردگی پروانه می باشد.

ارتفاع نصب پمپ (H) که نمایانگر مقدار مکش پمپ است را می توان برای سیال آب بطور تقریبی با رابطه زیر بیان کرد:

$$H = 9.5 - \text{NPSHR} - \text{فشار بخار سیال} - \text{افت فشار در لوله مکش}$$

مقدار NPSHR هر پمپ بصورت منحنی بر حسب دبی به همراه دیگر منحنی های پمپ آمده است. برای تعیین مقدار فشار بخار آب در دماهای مختلف از جدول زیر استفاده نمایید.

دما (°C)	فشار بخار (متر آب)	دما (°C)	فشار بخار (متر آب)
10	0.12	70	3.1
20	0.23	80	4.7
30	0.42	85	5.7
40	0.7	90	7
50	1.2	95	8.4
60	2	100	10

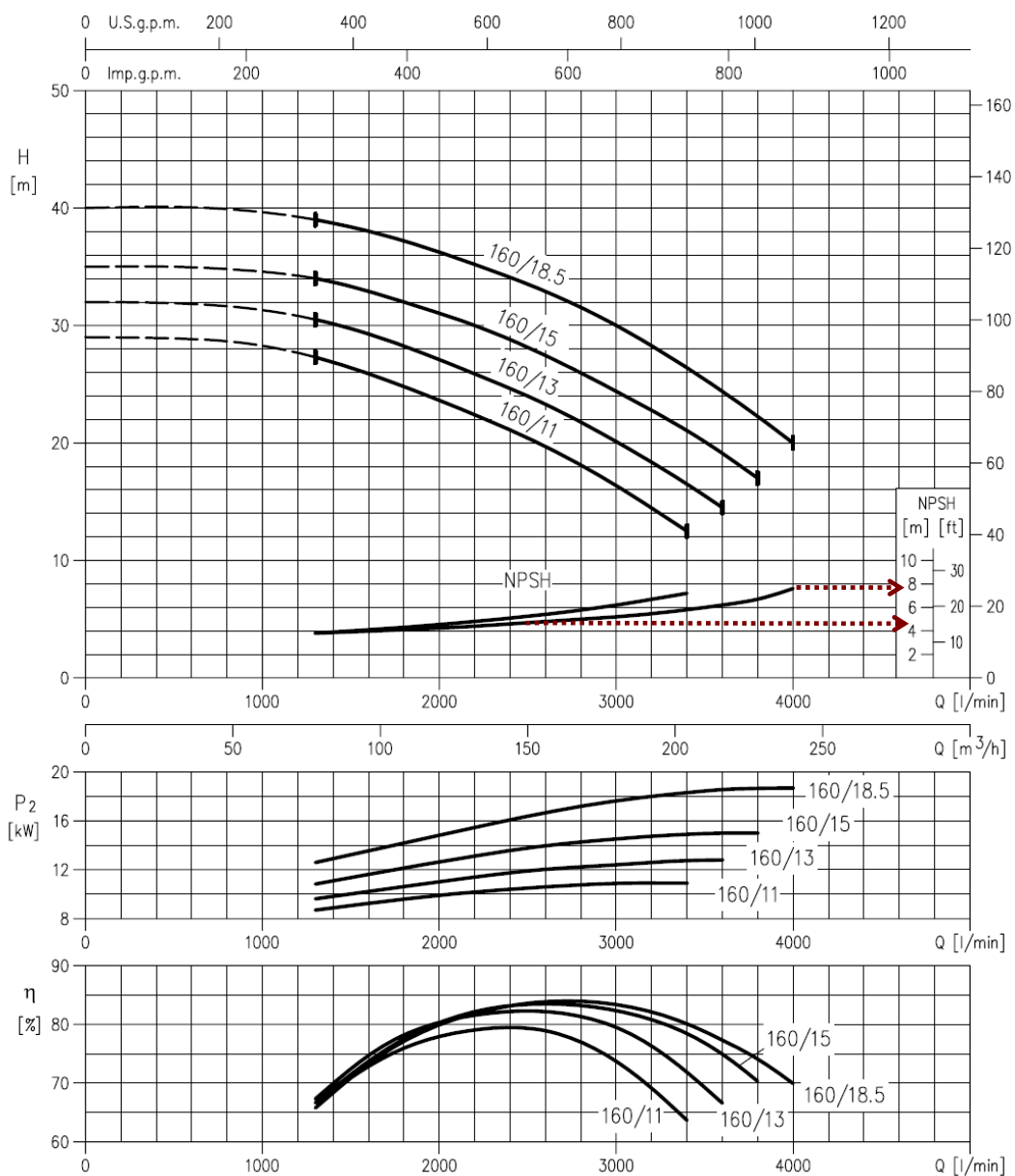
مثال: ارتفاع مکش پمپ 3LM80-160/18.5 در دبی ۲۴۰ مترمکعب در ساعت و دمای ۴۰ درجه سانتیگراد چقدر است؟ در صورتیکه دبی ۱۵۰ متر مکعب در ساعت و دمای آب ۶۰ درجه باشد مقدار مکش پمپ چند متر خواهد بود؟

مطابق نمودار صفحه بعد، مقدار NPSHR این پمپ در دبی ۲۴۰ مترمکعب در ساعت نزدیک به ۸ متر می باشد. فشار بخار آب در دمای ۴۰ درجه سانتیگراد ۰/۷ متر می باشد، با فرض آنکه مقدار افت در لوله مکش پمپ ۰/۵ متر باشد طبق رابطه ارائه شده در بالا مقدار مکش پمپ نزدیک به ۰/۳ متر خواهد بود.

$$۰/۳ = ۰/۵ - ۸ - ۰/۷$$

در صورتیکه پمپ در دبی ۱۵۰ مترمکعب در ساعت مورد استفاده قرار گیرد، NPSHR پمپ تقریباً ۵ متر می شود. فشار بخار آب در این دما ۲ متر بوده و با فرض ۰/۵ متر افت در لوله مکش، ارتفاع مکش پمپ طبق رابطه ۲ متر خواهد بود.

$$۲ = ۰/۵ - ۵ - ۲$$

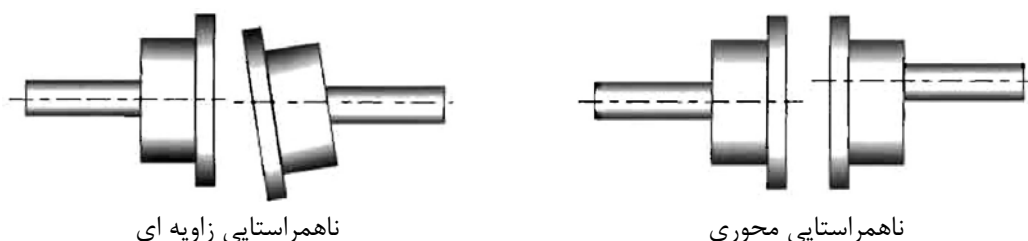


منحنی های مشخصه مربوط به پمپ 3LM80-160/18.5

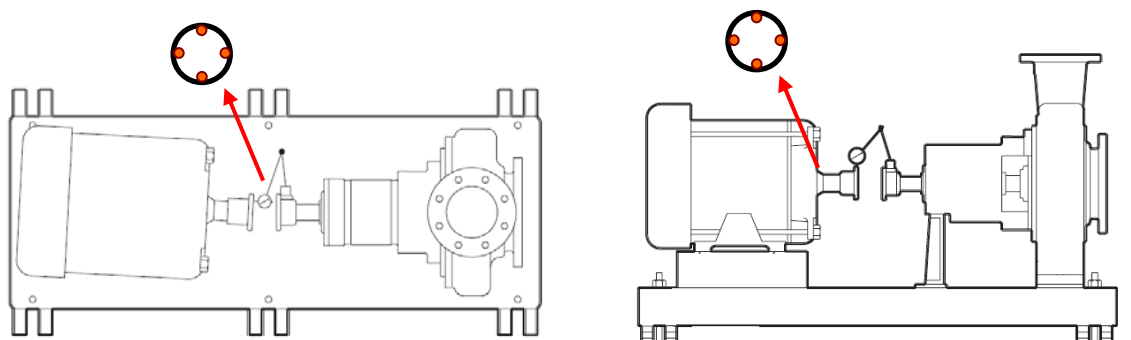
۶- ملاحظات نصب

✓ با توجه به آنکه در بسیاری از پمپ های سری 3LM و MD وزن پمپ و نیروهای ناشی از لوله ها آنقدر زیاد نیست که لزومی به استفاده از صفحه بستر (Baseplate) باشد با این حال نصب پمپ روی صفحه بستر باعث می شود در مواقعی که نیاز به تخلیه آب درون پمپ باشد این کار ساده تر صورت گیرد و در ضمن خطر آب گرفتگی پمپ کاهش یابد. در صورتی که پمپ مستقیماً روی کف قرار می گیرد تنها کاری که باید انجام گیرد پیچ کردن پمپ و موتور به کف می باشد.

✓ در پمپ های مدل 3LPF و FS که شفت پمپ و موتور جدا بوده و بوسیله کوپلینگ به هم متصل شده اند، کنترل هم راستایی شفت پمپ و موتور بسیار مهم است. ناهم راستایی بین پمپ و موتور ممکن است به دو صورت ناهم راستایی محوری یا زاویه ای رخ دهد.



برای کوپل نمودن شفت پمپ و موتور بهتر است از کوپلینگ های انعطاف پذیر استفاده شود. اگرچه عملیات هم راستا سازی (alignment) قبلاً در کارخانه انجام گرفته باشد، با این حال طی عملیات حمل و نقل و نصب ممکن است هم راستایی بهم بخورد. به این لحاظ لازم است پس از اتمام مراحل نصب به کمک ساعت هم راستایی، کنترل و در صورت نیاز اصلاح شود. برای کنترل هم راستایی محوری ساعت روی کوپلینگ پمپ نصب شده و قطر بیرونی کوپلینگ موتور را در چهار نقطه اندازه گیری می کند. برای کنترل هم راستایی زاویه ای ساعت روی کوپلینگ پمپ نصب شده و صفحه داخلی کوپلینگ موتور را در چهار نقطه اندازه گیری می کند. برای تصحیح هم راستایی می توان فاصله اندازهای فلزی (شیم) را زیر پایه های موتور قرار داد.



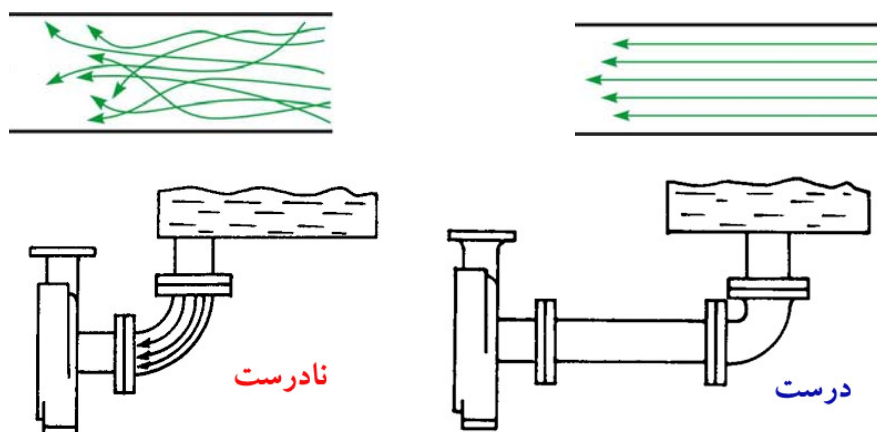
کنترل ناهم راستایی زاویه ای روی صفحه داخلی کوپلینگ
حداکثر ۰/۱ میلیمتر

کنترل ناهم راستایی محوری روی قطر بیرونی کوپلینگ
حداکثر ۰/۰۵ میلیمتر

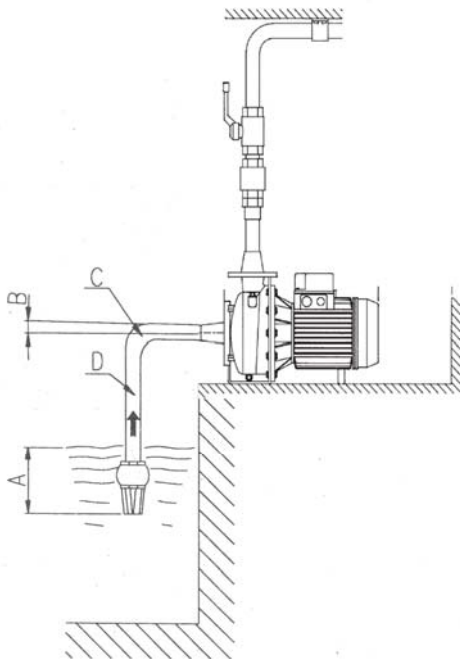
✓ حداقل فاصله مورد نیاز بین پمپ و دیوار های کناری جهت تهویه هوا از طریق فن پشت موتور و عملیات نگهداری و تعمیرات احتمالی را در نظر داشته باشید.

۷- لوله کشی

- ✓ از لوله های با قطر مناسب استفاده نمایید. لوله های با قطر کم بخصوص در مکش پمپ سبب افزایش افت فشار و تلفات میگردد.
- ✓ در لوله های مکش و رانش پمپ از ساپورت های مناسب استفاده نمایید تا باعث بهم خوردن تراز پمپ نشود.
- ✓ اتصالات لوله های مکش پمپ باید کاملاً هوا بند باشد.
- ✓ برای کاهش اثرات پدیده ضربه قوچ آب از یک شیر یکطرفه در خروجی پمپ استفاده نمایید.
- ✓ اگر پمپ از درون مخزن پایین دست مکش می کند، انتهای لوله مکش پمپ باید حداقل به مقدار دو برابر اندازه قطر لوله مکش در مخزن آب غوطه ور بوده و حداقل به مقدار $1/5$ برابر قطر لوله مکش از کف منبع فاصله داشته باشد. بعنوان مثال در صورت استفاده از لوله ۴ اینچ (۱۰۰ میلی متر)، لوله باید حداقل ۲۰ سانتی متر در آب غوطه ور بوده و از کف منبع نیز ۱۵ سانتیمتر فاصله داشته باشد.
- ✓ از یک فیلتر مناسب در انتهای لوله مکش استفاده نمایید تا از ورود ذرات خارجی به پمپ جلوگیری شود. برای جلوگیری از انسداد سریع، سطح موثر فیلتر باید دست کم سه برابر سطح لوله مکش باشد.
- ✓ بخشی از لوله مکش پمپ که بصورت افقی است باید دارای شیب کمی به طرف پمپ باشد تا از تجمع حباب های هوا جلوگیری شود.
- ✓ قطر لوله مکش باید حتی المقدور بزرگتر از سایز فلنج ورودی پمپ بوده و طول آن نیز تا حد امکان کوتاه باشد. این مساله سبب می شود تلفات در لوله مکش کاهش یافته و آب با فشار کافی به پمپ برسد.
- ✓ لوله کشی مکش باید به گونه ای باشد که سیال بطور یکنواخت (بدون اغتشاش) وارد پمپ شود. استفاده از کلیه اتصالات لوله کشی از قبیل زانویی و شیرها در بخش لوله مکش پمپ باید به حداقل برسد. بلافاصله پیش از دهانه ورودی پمپ باید لوله ای مستقیم وجود داشته و هیچ نوع اتصالی مستقیماً به پمپ متصل نشود.

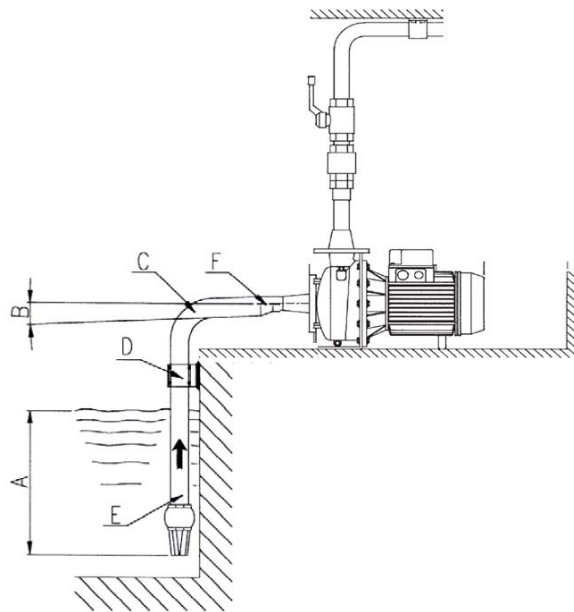


- ✓ برای اتصال لوله مکش به فلنج مکش پمپ از کاهنده غیر هم مرکز استفاده نماید.
- ✓ جهت چرخش موتور را با جهت چرخش پمپ که روی بدنه پمپ درج شده مقایسه نمایید تا یکسان باشد.
- ✓ لوله های مکش و رانش پمپ باید مجهز به فشارسنج باشد تا بتوان عملکرد پمپ را با دقت کنترل نمود.



روش نادرست نصب پمپ

- A عمق غوطه‌وری کم
- B شیب منفی خط لوله (تجمع حباب)
- C زانویی با شعاع کوچک (افت فشار زیاد)
- D لوله مکش با قطر کم (کوچکتر یا مساوی فلنج مکش پمپ)

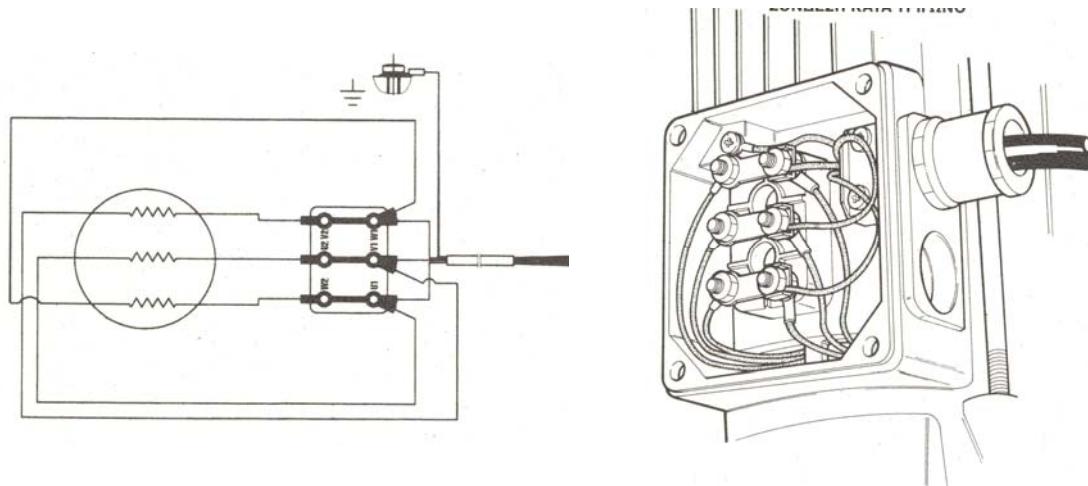


روش صحیح نصب پمپ

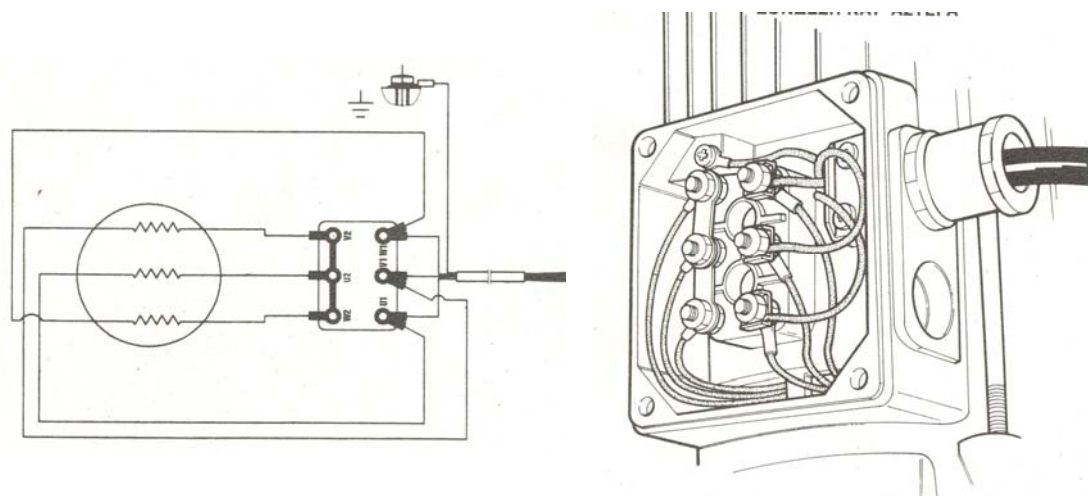
- A عمق کافی غوطه‌وری
- B شیب صحیح خط لوله
- C زانویی با شعاع بزرگ
- D ساپورت مناسب برای لوله ها
- E لوله مکش با قطر بزرگتر از فلنج مکش پمپ
- F کاهنده غیر هم مرکز

۸- اتصال الکتریکی

اتصال سیم ها به یکدیگر توسط برق کار مجرب و مطابق با روش درج شده روی پلاک الکتروموتور صورت می گیرد. نحوه اتصال بصورت ستاره یا مثلث در شکل های زیر و همچنین پشت درپوش جعبه برق نشان داده شده است.



اتصال الکتریکی موتور سه فاز بصورت مثلث



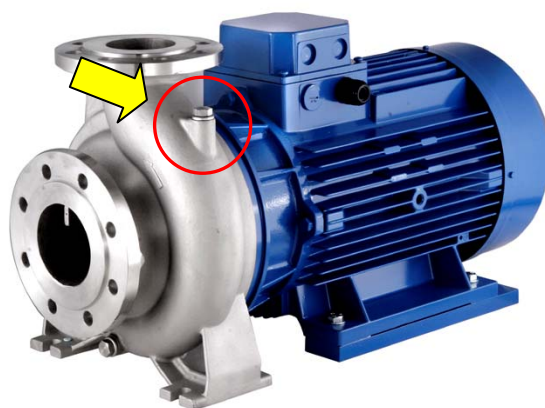
اتصال الکتریکی موتور سه فاز بصورت ستاره

همچنین در نظر داشته باشید برای محافظت از پمپ و الکتروموتور، تابلو برق باید استاندارد بوده و مجهز به تجهیزات حفاظتی زیر در باشد:

- رله حرارتی
- کنترل فاز
- کنترل بار

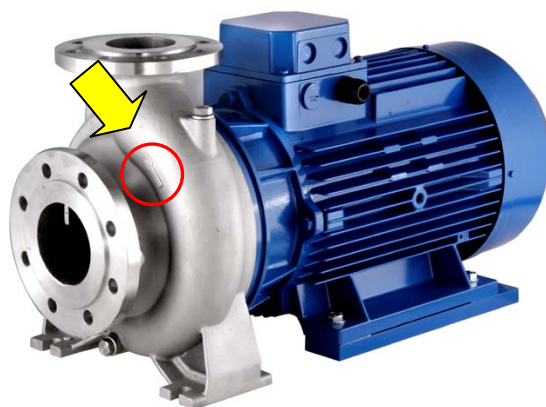
۹- راه اندازی

✓ برای شروع به کار، پمپ باید پر از آب باشد. برای این منظور در صورتی که در لوله مکش پمپ شیر قطع و وصل وجود دارد آن را کاملاً باز نموده و سپس پیچ هواگیری که در قسمت بالای پوسته قرار گرفته را باز نموده و از آنجا به داخل پمپ آب بریزید. پس از لبریز شدن پمپ از آب این پیچ را محکم ببندید. در صورتیکه سطح منبع مکش بالاتر از پمپ باشد با باز نمودن پیچ هواگیری هوا خارج شده و پمپ از سیال پر می شود. به خاطر داشته باشید در صورتیکه منبع مکش پایین تر از پمپ باشد به کمک یک شیر یکطرفه از خالی شدن آب لوله مکش جلوگیری نمایید.



پیچ هواگیری پمپ (مربوط به مدل 3LM 80-160)

✓ پس از راه اندازی اولیه مطمئن شوید جهت چرخش پمپ صحیح است. برای این منظور معمولاً فلشی روی بدنه پمپ وجود دارد که باید با جهت چرخش فن پشت موتور و یا کولپلینگ (در صورت وجود) یکسان باشد. در صورتی که جهت چرخش صحیح نبود جای دو فاز را عوض نمایید. به یاد داشته باشید پمپی که برعکس بچرخد آمپر زیادی مصرف می کند در حالیکه مقدار دبی و هد تولیدی آن کم است.



فلش جهت دوران پمپ (مربوط به مدل 3LM 80-160)

✓ پمپ را در حالتی که شیر خروجی آن بسته است راه اندازی کنید. با این حال برای مدت طولانی پمپ را در حالت شیر بسته نگه ندارید و آرام آرام شیر خروجی را تا رسیدن به هد و دبی مورد نظر باز کنید. هرگز از شیر ورودی پمپ برای تنظیم آبدهی پمپ استفاده نکنید.

✓ بعد از راه اندازی پمپ مقدار پارامترهای هیدرولیکی شامل فشار مکش، فشار رانش، مقدار دبی، آمپر مصرفی را کنترل نمایید. اندازه گیری مقدار فشار رانش و آمپر مصرفی آسانتر بوده و عملاً از اهمیت بیشتری برخوردار است. مطمئن شوید پمپ صدای اضافه ای ندارد و ارتعاشات آن طبیعی است. بعد از گذشت نیم ساعت دمای پوسته پمپ (محفظه بیرینگ) را چک کنید تا بیش از اندازه داغ نشده باشد.

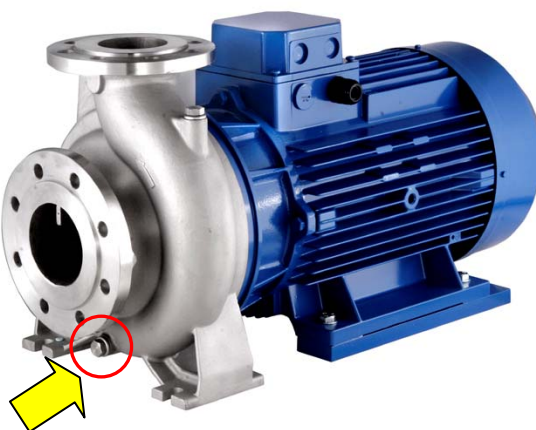


برای راه اندازی الکتروپمپ:

- ☞ بخاطر داشته باشید پمپ را بدون اطمینان از پر بودن کامل آن از آب به هیچ وجه روشن نکنید.
- ☞ نوع راه اندازی (ستاره - مثلث) را با توجه به پلاک الکتروموتور تعیین کنید.
- ☞ کنترل نمایید جهت چرخش پمپ با فلش روی پمپ یکسان باشد.
- ☞ پمپ را در حالی که شیر خروجی آن بسته است راه اندازی نموده و پس از راه اندازی، شیر خروجی را آرام آرام تا رسیدن به هد و دبی مورد نیاز باز نمایید.
- ☞ بلافاصله بعد از راه اندازی پمپ مقدار هد، آمپر مصرفی و ارتعاشات را بررسی نموده تا مطمئن شوید پمپ بصورت طبیعی کار می کند.

۱۰- خاموش نمودن

برای خاموش کردن پمپ، شیر خروجی پمپ را آرام آرام بسته و سپس پمپ را خاموش نمایید. در صورتیکه راکد ماندن سیال داخل پمپ باعث ایجاد رسوب می گردد و یا در صورت نیاز به تعمیرات، شیر ورودی پمپ را نیز بسته و سیال داخل پمپ را از طریق پیچ پایینی پمپ تخلیه نمایید.



پیچ تخلیه سیال (مربوط به مدل 3LM 80-160)

۱۱- بازدیدهای دوره ای

برای افزایش طول عمر و آگاهی از وضعیت عملکرد پمپ بایستی برخی از پارامترها بصورت متناوب کنترل شود. ثبت این پارامترها کمک زیادی به آگاهی از شرایط پمپاژ در طول یک بازه زمانی می کند. این پارامترها عبارتند از:

۱- توان (آمپر) مصرفی

بطور معمول ساده ترین پارامتر قابل اندازه گیری توان است که می توان به کمک یک آمپر متر انبری اندازه گیری شود.

۲- فشار مکش پمپ

که با فشار سنج اندازه گیری می شود و برای محاسبه هد تولیدی پمپ و اطمینان از فشار کافی مکش پمپ مورد استفاده قرار می گیرد.

۳- فشار رانش پمپ

که با فشار سنج اندازه گیری می شود. برای عملکرد صحیح فشارسنج نصب آن باید بدقت انجام شود. فشارسنج باید در مرکز لوله و بصورت عمود بر لوله نصب شود. باید توجه داشت در مکانهایی که احتمال تجمع حباب های هوا یا ته نشین شدن رسوبات وجود دارد فشارسنج نصب نگردد.

۴- دبی پمپ

اندازه گیری مقدار دبی پمپ نسبتاً مشکل است، با اینحال اطلاع از مقدار آن به درک شرایط پمپ کمک می کند.

۵- کنترل مقدار صدا و ارتعاشات پمپ

بسیاری از مشکلات معمول در پمپها در شروع باعث تغییراتی در صدا و لرزش می شوند. این مساله عاملی است که در صورت دقت اپراتور می تواند از بروز ایرادات عمده و صدمه در پمپ جلوگیری نماید.

۶- کنترل نشتی از پمپ و اتصالات

نشتی از پمپ معمولاً به علت آسیب دیدگی سیل مکانیکی است. اپراتور باید در هر بار بازدید از عدم وجود چکه و نشتی در پمپ و لوله ها اطمینان حاصل نماید.

۷- مشخصات سیال خروجی از نظر دما و ذرات

باید مطمئن شد سیال داخل پمپ برای پمپ مناسب است. برای این منظور کیفیت این سیال از نظر دما، مقدار ذرات معلق، PH، کلر، خوردگی و باید کنترل شود.

۱۲- عیب یابی

○ پمپ کار نمی کند (موتور نمی چرخد)

راه حل	دلیل
علت قطع شدن جریان را بررسی و آنرا رفع نمایید.	جریان برق قطع است
تنظیمات اتوماتیک را بررسی نمایید.	کلید اتوماتیک عمل کرده است
علت داغ شدن موتور را بررسی نمایید.	محافظ حرارتی عمل کرده است (مدل های تک فاز)
فیوز را با مدل مشابه تعویض نمایید.	فیوز محافظ سوخته است (مدل های سه فاز)
اتصالات جعبه برق موتور و تابلوی برق را کنترل نمایید.	اتصال الکتریکی اشتباه بسته شده است
به تعمیرگاه مراجعه نمایید.	خازن موتور از کار افتاده است
به تعمیرگاه مراجعه نمایید.	بیرینگ ها در حالت گریپاژ است

○ پمپ کار نمی کند (موتور می چرخد)

راه حل	دلیل
منتظر بمانید تا ولتاژ به حالت نرمال برگردد.	افت ولتاژ در خط اصلی
پمپ را از آب پر نمایید.	پمپ بدون آب است
شیر خروجی را کمی ببندید و یا ارتفاع نصب پمپ را کاهش دهید	فشار مکش کاملاً پایین است.

○ پمپ با دبی کمی کار می کند

راه حل	دلیل
جهت چرخش را با توجه به فلش روی پمپ کنترل کرده و در صورت نیاز جای دو فاز را تغییر دهید.	جهت چرخش معکوس است.
پمپ می بایست با ولتاژی که روی پلاک آن درج شده مورد استفاده قرار گیرد.	ولتاژ شبکه برای پمپ مناسب نیست.
اتصالات لوله ها را کنترل نمایید.	لوله ها نشتی دارد.
فشار مقاوم سیستم (فشار استاتیکی + افت فشار) را دوباره محاسبه نمایید.	فشار مقاوم در برابر پمپ (فشار مورد نیاز سیستم) بسیار بالاست.

○ پمپ بعد از مدتی کار کردن خاموش می شود (محافظ حرارتی عمل می کند)

راه حل	دلیل
حداکثر دمای مجاز سیال را مد نظر داشته باشید.	دمای سیال بسیار بالاست
به تعمیرگاه مراجعه نمایید.	اتصال داخلی

○ ارتعاشات پمپ زیاد است و با صدای غیر عادی کار می کند.

راه حل	دلیل
دبی پمپ را کاهش دهید.	دبی پمپ زیاد است.
به بخش مربوطه به کاویتاسیون همین دفترچه مراجعه نمایید.	پمپ در شرایط کاویتاسیون قرار دارد.
کنترل نمایید اتصالات لوله ها کاملا محکم باشد.	لوله کشی های پمپ صحیح نیست.
به تعمیرگاه مراجعه نمایید.	بیرینگ ها آسیب دیده است.
جسم خارجی را خارج نمایید.	جسمی خارجی در تماس با پروانه پشت موتور است.