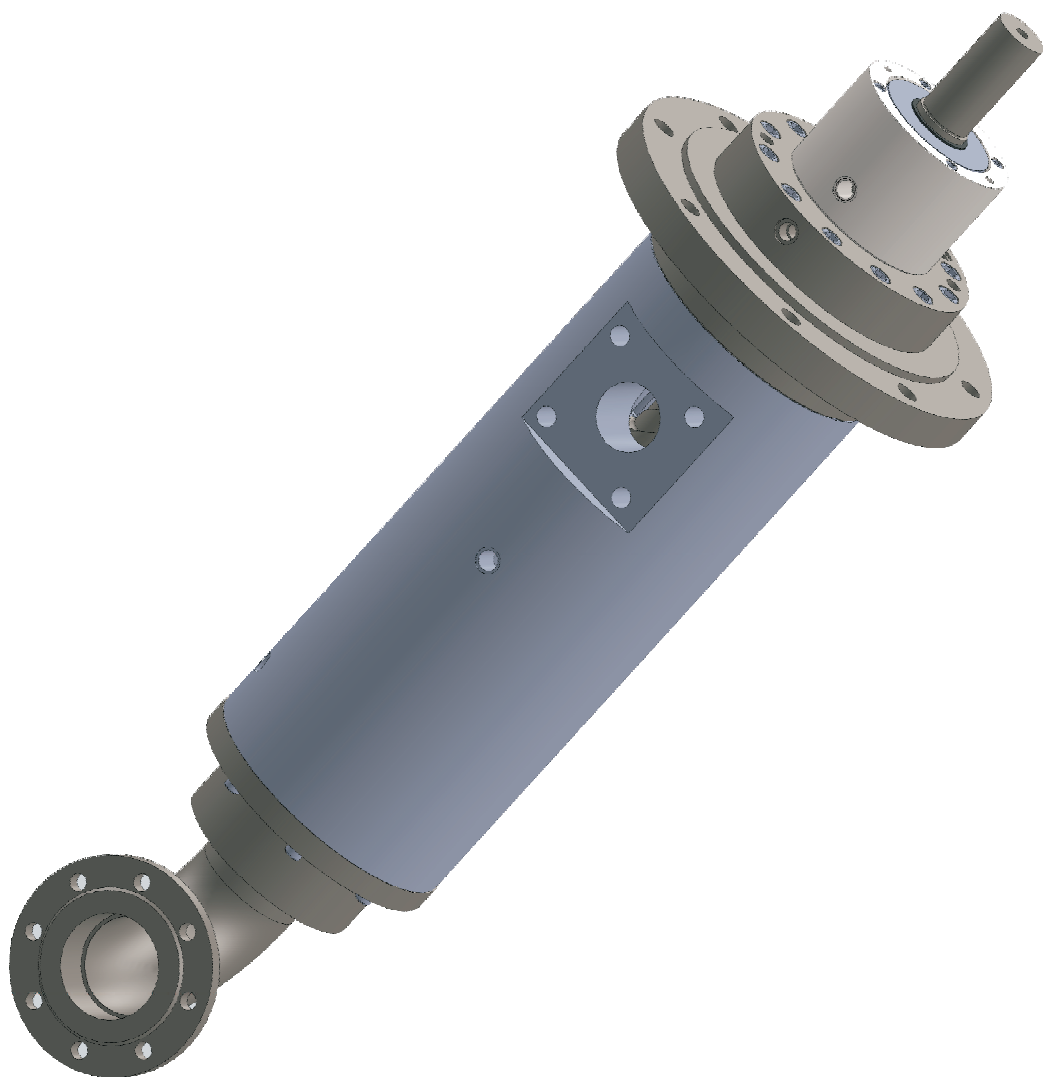




راهنمای جامع
پمپ اسکرو سه تایی

فهرست

۱- معرفی کتابچه	۳
۱-۱- گروههای هدف	۳
۲-۱- سایر مستندات کاربردی	۴
۳-۱- هشدارها	۴
۲- ایمنی	۵
۱-۲- موارد کلی استفاده از پمپ	۵
۲-۲- موارد لازم برای پیشگیری از خطا	۵
۳-۲- دستورالعملهای ایمنی عمومی	۵
۴-۲- تعهدات شرکت بهره بردار	۶
الف) بهره برداری مبتنی بر ایمنی هوشیارانه	۶
ب) پرسنل واجد شرایط	۶
ج) تجهیزات ایمنی	۷
د) دوره ضمانت	۷
۵-۲- تعهدات پرسنل	۷
۶-۲- خطرات ویژه	۷
الف) منطقه خطر انفجار	۷
ب) پمپ کردن مایعات خطرناک	۸
۳- شمای کلی و عملکرد	۹
۳-۱- پلاک پمپ	۹
۳-۲- نوع پمپ	۱۰
۳-۳- جانمایی قطعات پمپ	۱۱
۴-۳- آب بندی و روانکاری	۱۱
۴- حمل و نقل و انبارش	۱۳
۱-۴- حمل و نقل	۱۳
بازکردن بسته بندی و بازرسی	۱۳
بلند کردن	۱۳
نحوه انبارش	۱۵
مواد نگهدارنده برای قطعات داخلی	۱۶
مواد نگهدارنده سطوح بیرونی	۱۶
۲-۴- انبارش	۱۶
خارج نمودن مواد نگهدارنده	۱۷
۳-۴- خارج کردن پمپ از شرایط بهره برداری	۱۷
۵- نصب و اتصال پمپ	۱۹
۱-۵- مهیا کردن شرایط نصب	۱۹
شرایط محیطی	۱۹
محل نصب	۱۹

۱۹.....آماده سازی سطح.....	۳۲.....بررسی جهت چرخش.....
۲۰.....حذف مواد نگهدارنده.....	۳۲-۲-۶.....روشن کردن.....
۲۰-۵-۲.....راه اندازی.....	۳۴-۳-۶.....خاموش کردن.....
۲۰.....راه اندازی با فونداسیون.....	۳۴-۳-۶.....بهره برداری.....
۲۰-۳-۵.....بستن پمپ.....	۳۴.....روشن کردن.....
۲۱-۴-۵.....نصب موتور.....	۳۵.....خاموش کردن.....
۲۱.....نصب موتور روی بیس پلیت.....	۳۶.....توقف پمپ.....
۲۲.....نصب موتور بر روی پمپ در نسخه فلنچ دار.....	۳۶.....راه اندازی پس از یک دوره طولانی.....
۲۳-۵-۵.....طراحی سیستم لوله کشی.....	۳۶.....راه اندازی پمپ آماده بهکار.....
۲۳.....تعیین تکیه گاهها و اتصالات فلنچی.....	۳۷-۷.....نگهداری.....
۲۳.....تعیین قطرهای نامی.....	۳۷-۱-۷.....بازرسی ها.....
۲۳.....تعیین طول لوله ها.....	۳۸-۲-۷.....نگهداری.....
۲۴.....بهینه سازی تغییرات در مقطع و جهت.....	۳۹.....یاتاقانهای ضد اصطکاک.....
۲۴.....اجتناب از فشار بیش از حد.....	۳۹.....مکانیکال سیلها.....
۲۵.....ارائه تجهیزات ایمنی و کنترل.....	۳۹-۳-۷.....تعمیرات.....
۲۵.....اجتناب از ناخالصیها.....	۴۰.....عودت پمپ به سازنده.....
۲۵.....جداسازی لوله ها.....	۴۰-۴-۷.....پیاده سازی.....
۲۵-۶-۵.....اتصال لوله ها.....	۴۱-۵-۷.....نصب.....
۲۵.....تمیزنگه داشتن لوله ها.....	۴۱-۶-۷.....سفارش قطعات یدکی.....
۲۶.....نصب لوله مکش.....	۴۳-۸.....عیب یابی.....
۲۶.....نصب لوله فشار.....	۴۳-۱-۸.....خرابی پمپ.....
۲۶.....بررسی عدم وجود تنش در اتصالات.....	۴۴-۲-۸.....لیست رفع عیب.....
۲۷.....اتصال الکتریکی.....	۴۷-۹.....پیوستها.....
۲۷.....اتصال موتور.....	۴۷-۱-۹.....نقشه های مقاطع.....
۲۷.....تنظیم دقیق کوپلینگ.....	۴۷.....شماره قطعات و نامگذاری.....
۲۷.....بررسی تراز کوپلینگ.....	۵۰-۲-۹.....مشخصات فنی.....
۲۸-۷-۵.....تنظیم (تراز کردن) موتور.....	۵۰-۳-۹.....شرایط محیطی.....
۲۹.....تنظیم موتور توسط شیم.....	۵۰-۴-۹.....میزان صدا.....
۳۱-۶.....بهره برداری.....	۵۱-۵-۹.....گشتاورهای سفت کردن.....
۳۱-۱-۶.....استفاده از پمپ برای بار اول.....	۵۲-۶-۹.....روانکننده ها.....
۳۱.....خارج ساختن نگهدارنده.....	۵۲-۷-۹.....نگهدارنده ها.....
۳۱.....آماده سازی سامانه های جانبی.....	۵۲-۸-۹.....مواد تمیز کننده.....
۳۱.....سیستمهای آب بند.....	
۳۱.....پرکردن و سرریز شدن.....	

۱- معرفی کتابچه

این کتابچه فنی بخشی از پمپ می باشد.

این کتابچه روش بهره برداری ایمن، صحیح و مناسب از پمپ را به صورت کامل بیان می کند.

۱-۱- گروههای هدف و مسئولیتهای ایشان

برای نصب، راه اندازی، بهره برداری و عیب یابی صحیح پمپ، گروه های مختلفی مخاطب مطالب این کتابچه

هستند. این افراد در جدول ۱ مشخص شده اند.

جدول ۱ - گروه های هدف

ردیف	گروه هدف	مسئولیت
۱	بهره بردار	اطمینان از در دسترس بودن این کتابچه در محل سایتی که پمپ در آن نصب می شود.
		اطمینان از مطالعه کامل این کتابچه و دستورالعملهای آن، به ویژه هشدارها و ملاحظات ایمنی و فنی توسط پرسنل.
		پیگیری و بررسی قوانین و دستورالعملهای جدید مرتبط با محصول
۲	پرسنل فنی	مطالعه، پیگیری و متابعت از مستندات سازنده، به ویژه موارد ایمنی و هشدارها

۲-۱- سایر مستندات کاربردی

جدول ۲ - سایر مستندات

ردیف	سند	هدف
۱	برگه اطلاعات سفارش	مشخصات فنی و شرایط بهره برداری
۲	نقشه های راه اندازی	ابعاد راه اندازی، ابعاد فلنچهای ورودی و خروجی و غیره
۳	اطلاعات فنی	مسائل فنی و محدودیتهای بهره برداری
۴	نقشه مقاطع	نقشه مقاطع، شماره، نامگذاری و مشخصات فنی قطعات
۵	مستندات تامین کننده	مستندات فنی برای قطعات تامین شده توسط پیمانکاران فرعی

۳-۱- هشدارها

جدول ۳ - هشدارها

نوع هشدار	سطح خطر	درجه اهمیت
⚠ خطر / DANGER	خطر حاد فوری	مرگ، صدمه شدید جانی
⚠ هشدار / WARNING	احتمال ریسک	مرگ، صدمه شدید جانی
⚠ احتیاط / CAUTION	خطر بالقوه	صدمه خفیف جانی
⚠ احتیاط / CAUTION	خطر بالقوه	آسیب به مواد و مصالح

۲- ایمنی

برای اینکه این محصول در شرایط ایمن مورد بهره برداری قرار گیرد، و به پرسنل بهره بردار، پمپ و تجهیزات جانبی آسیبی وارد نشود، نکات مهمی باید رعایت گردد. بدیهی است سازنده هیچ مسئولیتی را در قبال آسیب احتمالی وارد آمده به تجهیز که ناشی از بی توجهی نمایندگان خریدار به مستندات باشد، نخواهد پذیرفت.

۲-۱- موارد کلی استفاده از پمپ

- استفاده از پمپ صرفاً جهت پمپاژ سیال مورد توافق (دیتا شیت پمپ)
- پایبندی به محدودیتهای بهره برداری (ظرفیت پمپ و موارد مشابه)
- پرهیز از خشک کار کردن پمپ (اطمینان از اینکه پمپ فقط با سیال پمپ شونده کار می کند و بدون سیال کار نمی کند).
- پرهیز از تشکیل حبابهای بخار سیال یا پدیده کویتاسیون (اتصالات سمت فشار و نیز مسیر ورودی سیال باید کاملاً باز باشد و از آن برای تنظیم جریان سیال استفاده نشود).
- پرهیز از آسیب به موتور (دقت به تعداد دفعات روشن و خاموش شدن موتور در هر ساعت)
- مشورت با سازنده پمپ در خصوص هر کارکرد دیگری از پمپ

۲-۲- موارد لازم برای پیشگیری از خطا

- به محدودیتهای بهره برداری پمپ از قبیل دما، فشار، ویسکوزیته، میزان دبی و سرعت دوران توجه نمایید.
- در زمان استفاده از سیستمهای جانبی (مانند پمپ سوخت)، از وجود شرایط بهره برداری مناسب و پیوسته اطمینان حاصل کنید. (شرایط بهره برداری نباید تغییر کند)
- در شرایطی که اتصالات سمت فشار بسته شده است، از پمپ بهره برداری نکنید.

۲-۳- دستورالعملهای ایمنی عمومی

پمپ براساس آخرین فناوری و قوانین ایمنی فنی شناخته شده ساخته شده است. با این حال بهره برداری از پمپ ممکن است زندگی و سلامتی بهره بردار یا شخص سومی را در معرض خطر قرار دهد یا به پمپ یا سایر تجهیزات آسیب وارد کند. برای پرهیز از این امر، رعایت موارد زیر ضروری است.

- پمپ صرفا در صورتی بهره برداری شود که در شرایط فنی کامل خود باشد. از پمپ صرفا برای مقاصد مورد نظر استفاده شود و بهره برداری از آن منوط به آگاهی از ایمنی و خطرات احتمالی و با رعایت دستورالعملهای این کتابچه فنی خواهد بود.
- این کتابچه و تمامی مستندات کاربردی لازم در همه اوقات به صورت کامل و خوانا در دسترس پرسنل مربوطه قرار گیرد.
- از هرگونه اقدام یا رویه ای که ممکن است برای پرسنل یا شخص سومی خطر آفرین باشد، پرهیز گردد.
- در صورت بروز هرگونه نقص ایمنی، بلافاصله پمپ خاموش شده، نقص توسط پرسنل مجرب اصلاح شود.
- علاوه بر مجموعه اسناد مربوط به محصول، لازم است قوانین جاری یا سایر مقررات ایمنی و پیشگیری از حوادث و استانداردهای قابل استفاده در کشور در دسترس بوده و رعایت شود.

۴-۲- تعهدات شرکت بهره بردار

الف) بهره برداری مبتنی بر ایمنی هوشیارانه

- پمپ صرفا در صورتی بهره برداری شود که در شرایط فنی کامل خود باشد. از پمپ صرفا برای مقاصد مورد نظر استفاده شود و بهره برداری از آن منوط به آگاهی از ایمنی و خطرات احتمالی و با رعایت دستورالعملهای این کتابچه فنی خواهد بود.
- اطمینان حاصل شود که جنبه های ایمنی زیر رعایت شده و تحت نظارت است:
- کاربرد مورد نظر پمپ
- مقررات قانونی یا سایر مقررات ایمنی و پیشگیری از حوادث
- مقررات ایمنی حاکم بر کار با مواد خطرناک
- استانداردها و دستورالعملهای قابل اجرا در کشور مقصد

ب) پرسنل واجد شرایط

- مطمئن شوید تمام پرسنلی که با این تجهیز کار می کنند، این دفترچه راهنما و سایر اسناد، به ویژه اسناد ایمنی، نگهداری و تعمیر را پیش از شروع هر کاری مطالعه کرده و بدان اشراف پیدا کرده باشند.

- مسئولیت افراد و نظارت بر عملکرد پرسنل سازماندهی شود.
- تمام کارها توسط تکنسینهای متخصص انجام شود (از جمله عملیات نصب، نگهداری و تعمیر و نیز کار بر روی سیستم برق)
- مطمئن شوید پرسنل کارآموز فقط زمانی روی پمپ کار می کنند که تحت نظارت تکنسینهای متخصص باشند.

ج) تجهیزات ایمنی

تجهیزات ایمنی زیر باید تهیه و عملکرد آن بررسی گردد:

- خریدار باید برای قطعات خیلی گرم، خیلی سرد و متحرک محافظ ایمنی بر روی پمپ نصب کند.
- برای افزایش احتمالی بار الکترواستاتیکی، اتصال زمین باید به درستی نصب شود.
- چنانچه پمپ، شیر فشارشکن نداشته باشد، یک شیر اطمینان مناسب در سمت فشار، بین پمپ و اولین شات آف والو تعبیه شود.

د) دوره ضمانت

- در دوره گارانتی، پیش از انجام هرگونه اصلاح، تعمیر یا تغییر، تایید سازنده پمپ باید اخذ شود.
- صرفاً از قطعات و لوازم اصلی یا قطعات مورد تایید سازنده استفاده شود.

۵-۲- تعهدات پرسنل

- عدم جداسازی حفاظ ایمنی مربوط به گرما، سرما یا قطعات دوار در زمان کارکرد پمپ
- بهره گیری از تجهیزات حفاظتی در صورت لزوم
- انجام هرکاری بر روی پمپ صرفاً در زمان خارج از مدار بودن پمپ
- جداکردن جریان برق حین انجام کار روی پمپ و جلوگیری از روشن شدن مجدد آن در هنگام تعمیرات
- نصب مجدد تمامی تجهیزات حفاظتی و ایمنی پس از اتمام کار بر روی پمپ

۶-۲- خطرات ویژه

الف) منطقه خطر انفجار

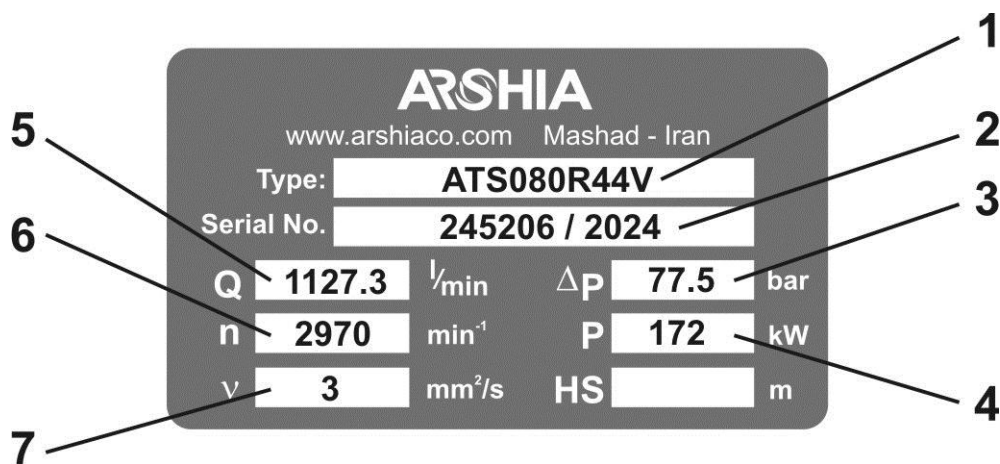
برای پیشگیری از خطرات انفجار باید دستورالعملهای تکمیلی ATEX مد نظر قرار گیرد.

ب) پمپ کردن مایعات خطرناک

- هنگام کار با مواد خطرناک (نظیر مایعات داغ، قابل اشتعال، سمی یا بالقوه آسیب رسان) مقررات ایمنی رعایت شود.
- هنگام کار بر روی پمپ از تجهیزات حفاظتی استفاده شود.

۳- شمای کلی و عملکرد

۳-۱- پلاک پمپ



شکل ۱- پلاک پمپ

(۱) نوع پمپ

(۲) شماره سریال و سال ساخت پمپ

(۳) فشار پمپ

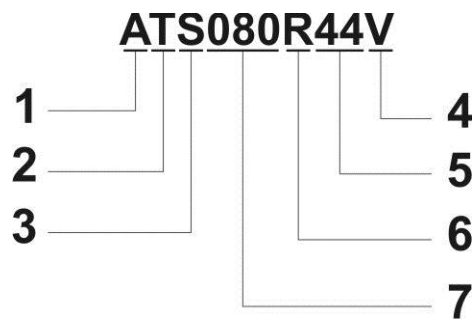
(۴) توان مصرفی

(۵) دبی

(۶) دور موتور

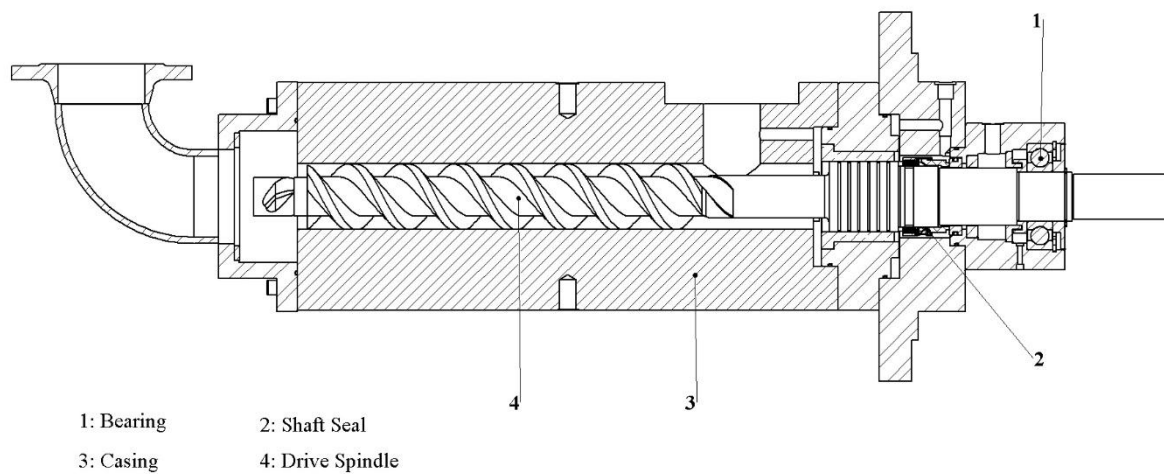
(۷) ویسکوزیته سینماتیک

۲-۳- نوع پمپ



- 1) A: Stands for ARSHIA
- 2) Number of Spindles
 - T: Triple
 - D: Double
- 3) Pump Type
 - S: Screw
 - G: Gear
- 4) Main Diameter
- 5) Rotation Direction
 - R: Clockwise Rotation
 - L: Counter Clockwise Rotation
- 6) Main Screw Angle
- 7) Installation Method
 - H: Horizontal Installation
 - V: Vertical Installation

۳-۳- جانمایی قطعات پمپ



شکل ۳- جانمایی کلی پمپ

۳-۴- آب بندی و روانکاری

در پمپهای اسکرو، سیستمهای آب بند با شکل و متریال متفاوت، با یا بدون سیستم آب بند اضافی در دسترس است. در پمپ حاضر، نسخه استاندارد مکانیکال سیل به صورت غیر خنک شونده، بالانس و بی نیاز از تعمیر استفاده شده است.

همچنین باید به این نکته توجه کرد که تمام انواع مکانیکال سیل دارای نشی عملکردی هستند.

در نسخه‌های ویژه بیرینگهایی با طراحی، روانکاری و متریال خاص، با یا بدون سیستم روانکاری مضاعف در دسترس است. در این پمپ بلبرینگ روانکاری شونده با گریس (مطابق استاندارد DIN 625) با قابلیت روانکاری مجدد از طریق گریس خور استفاده شده است.

۴- حمل و نقل و انبارش

۴-۱- حمل و نقل

مشخصات پمپ و وزن آن در دیتا شیت پمپ آمده است.

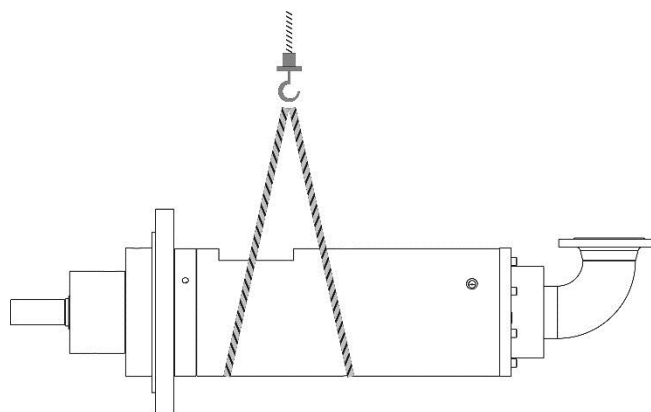
باز کردن بسته بندی و بازرسی حین تحویل

- هنگام تحویل، پمپ را از بسته بندی خارج و آسیبهای احتمالی ناشی از حمل را بررسی کنید.
- هرگونه آسیب ناشی از حمل و نقل را فوراً به سازنده گزارش کنید.
- لوازم بسته بندی غیر ضروری مطابق مقررات محلی باید دور انداخته شود.

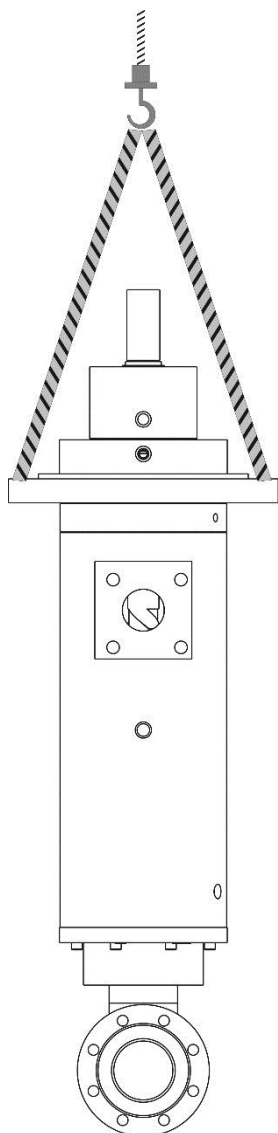
بلند کردن

⚠ خطر مرگ یا له شدن دست و پا در اثر افتادن یا واژگونی بارها

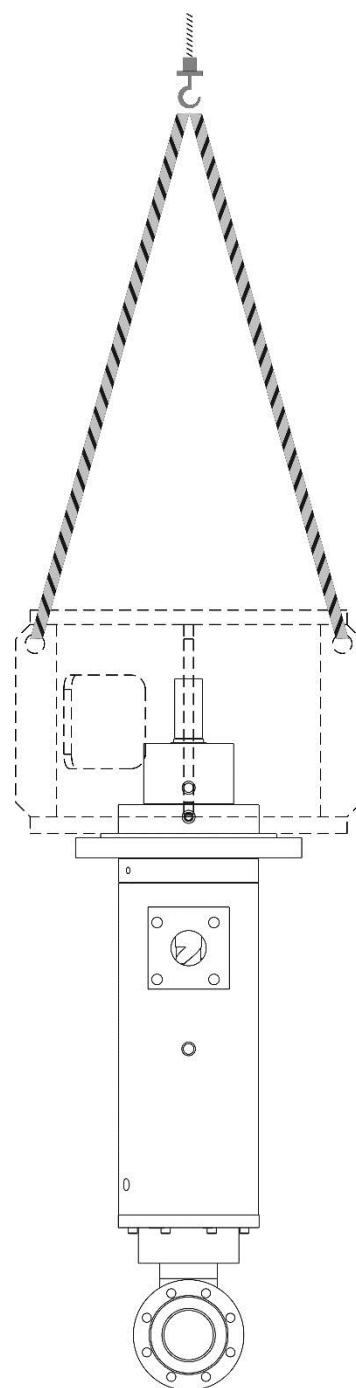
- برای بلند کردن از تجهیزات کارآمد و متناسب با وزن پمپ استفاده شود.
- نقاط اتصال کابل‌های بلند کننده را با توجه به مرکز ثقل و توزیع وزن قطعه انتخاب کنید.
- دستکم از دو کابل بالابر استفاده کنید.
- برای حمل و نقل عمودی یک طناب محکم بین قلاب و آی بولت موتور متصل کنید.
- هیچکس نباید زیر بارهای معلق قرار نگیرد.
- به تصاویر مربوط به بلند کردن پمپ دقت کنید.



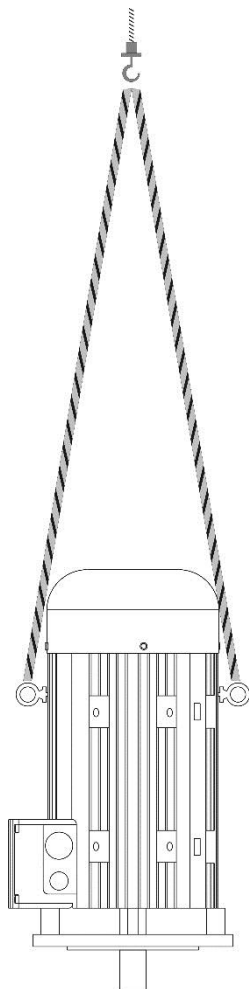
شکل ۴- حمل پمپ به صورت افقی



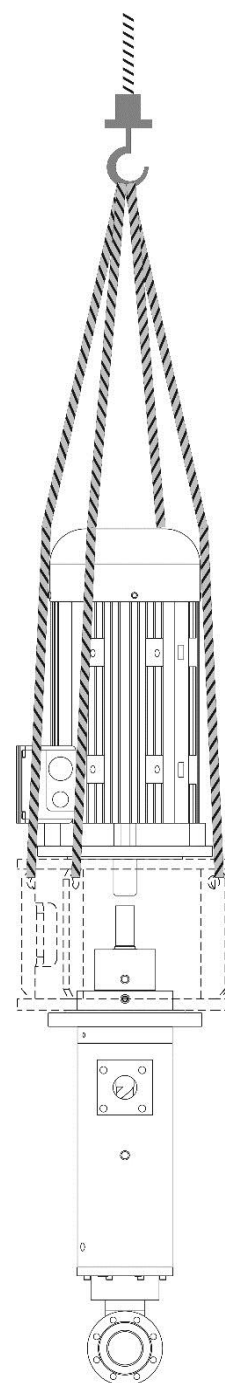
شکل ۵- حمل پمپ به صورت عمودی



شکل ۶- حمل پمپ به همراه گلدانی



شکل ۷- حمل الکتروموتور



شکل ۸- حمل الکتروموتور و پمپ
به صورت همزمان

نحوه انبارش

◇ احتیاط: در اثر انبارش نادرست امکان وارد آمدن خسارات مادی وجود دارد.

- این پمپ در شرکت سازنده انبار نمی شود.
- موادی که در معرض زنگ زدگی نیستند نیازی به نگهداری ندارد.

استفاده از مواد نگهدارنده برای قطعات داخلی

- مجرای ورودی سیال توسط فلنچ مسدود شود.
- داخل پمپ با مواد نگهدارنده (نظیر RUST-BAN 335) پر شود.
- شافت اصلی پمپ برخلاف جهت چرخش آن به آرامی بچرخد.
- پرکردن و چرخاندن شافت اصلی ادامه یابد تا مواد نگهدارنده بدون حباب از فلنچ فشار خارج شود.
- فلنچ سمت فشار به آرامی بسته شود.
- در صورت لزوم هر شش ماه تزریق مواد نگهدارنده تجدید شود.

استفاده از مواد نگهدارنده سطوح بیرونی

- مواد نگهدارنده بر روی سطوح بدون پوشش بیرونی اعمال شود.
- در صورت لزوم هر شش ماه اعمال مواد نگهدارنده تجدید شود.

۴-۲- انبارش

◇ احتیاط: در اثر انبارش نادرست امکان وارد آمدن خسارات مادی وجود دارد.

- پمپ باید به درستی آماده سازی و انبار شود. برای این کار باید تمامی ورودیها توسط فلنچ یا درپوش یا پوشش پلاستیکی مسدود شود. همچنین از رعایت شرایط زیر در محل انبارش پمپ اطمینان حاصل شود:

- خشک بودن
- عدم یخ زدگی
- عدم لرزش
- عدم وجود گرد و غبار

- هر ماه دستکم یکبار شافت اسکرو بچرخد.
- هنگام این کار باید مطمئن شد که شافت ها و بلبرینگ پمپ چند دور به طور کامل چرخیده اند.

خارج نمودن مواد نگهدارنده

برای استفاده از پمپهایی که انبارش شده اند لازم است مواد نگهدارنده از پمپ خارج شوند. اگر برای این کار از فشار آب یا بخار استفاده می شود مناطق اطراف بیرینگ نباید در معرض آسیب قرار گیرد. (بهتر است آب یا بخار به مناطق اطراف بیرینگ سرایت نکند).

◇ احتیاط: آب با فشار بالا یا پاشش آب ممکن است سبب آسیب به بیرینگ شود.

◇ احتیاط: امکان آسیب به پمپ در اثر استعمال مواد شوینده اشتباه

در صورتی که از مواد شوینده برای خارج کردن نگهدارنده ها استفاده می شود، رعایت نکات زیر ضروری است.

- ۱) باید بررسی شود که مواد شوینده باعث خوردگی آب بندها نشود.
- ۲) مواد شوینده براساس نوع کاربرد آن انتخاب شود.
- ۳) مواد نگهدارنده از تمامی سطوح بدون پوشش پمپ برداشته شود.
- ۴) مطابق مقررات محلی مواد نگهدارنده دور انداخته شود.
- ۵) برای نگهداری بیش از شش ماه :

- قطعات الاستومری ساخته شده از لاستیک EP تعویض شود (EPDM).
- وضعیت کشسانی قطعات الاستومری نظیر اورینگها و آب بندها بررسی شود و در صورت نیاز تعویض گردد.

۳-۴- خارج کردن (اسقاط) پمپ از شرایط بهره برداری

در صورتی که پمپ به دلیل پایان عمر مفید یا هر دلیل دیگری از چرخه استفاده خارج شده و اسقاط شود، رعایت موارد زیر ضروری است.

- ممکن است قطعات پلاستیکی توسط مایعات پمپاژ شده سمی یا رادیواکتیو به حدی آلوده شود که قابل تمیز کردن نباشد.
- قبل از انجام هرکاری روی پمپ از تجهیزات حفاظتی استفاده شود.
- پیش از اسقاط کردن پمپ این موارد باید انجام شود:
 - (۱) جمع آوری و دور ریختن مایعات پمپاژ شده یا روغن مطابق با مقررات محلی.
 - (۲) خنثی سازی بقایای سیال پمپ شده از پمپ
 - (۳) خارج ساختن ماده نگهدارنده
- خارج کردن و دور انداختن قطعات پلاستیکی مطابق مقررات محلی
- در دسترس و در معرض دید بودن پمپ مطابق مقررات محلی

۵- نصب و اتصال پمپ

برای پمپهایی که در منطقه خطر انفجار مستقر می شود باید از دستورالعمل تکمیلی ATEX استفاده کرد.

تا زمانی که پمپ نصب نشده و اتصالات آن وصل نگردیده، هیچ درپوشی برداشته نشود.

◇ احتیاط: امکان خسارت مادی ناشی از گرد و خاک

۱-۵- مهیا کردن شرایط نصب

شرایط محیطی

پمپ باید در شرایط محیطی مناسب نصب شود. (بخش ۳-۹- شرایط محیطی)

محل نصب

موارد زیر را بررسی و از برآورده شدن آنها اطمینان حاصل کنید:

- ۱) پمپ از هر طرف در دسترس باشد.
- ۲) فضای کافی برای نصب و برداشتن لوله ها و نیز فعالیتهای نگهداری و تعمیر، به ویژه مونتاژ و دیمونتاژ پمپ و الکتروموتور وجود داشته باشد.
- ۳) پمپ تحت ارتعاشات بالا کار نکند (زیرا موجب آسیب به بیرینگ ها می شود)
- ۴) پمپ و الکتروموتور در برابر سرمای زیاد محافظت شود.

آماده سازی سطح

محل نصب پمپ و سطحی که پمپ روی آن قرار می گیرد باید از این چند منظر مورد بررسی قرار گیرد:

- ۱) ارتفاع نصب پمپ
- ۲) تمیزی سطح (نبود روغن، گرد و خاک و سایر آلاینده ها)
- ۳) قابلیت تحمل وزن پمپ و همه نیروهای بهره برداری وارد بر سطح
- ۴) پایداری پمپ و عدم واژگونی آن

حذف مواد نگهدارنده

اگر بناست پمپ بلافاصله بعد از اتصال و راه اندازی، بهره برداری شود، پیش از راه اندازی باید مواد نگهدارنده حذف شود.

۲-۵- راه اندازی**راه اندازی با فونداسیون**

برای نصب پمپ روی فونداسیون این لوازم مورد نیاز است:

- واشرهای فولادی
- گروت بدون انقباض
- شیلنگ تراز

روش نصب به این صورت است:

- (۱) مجموعه کامل پمپ برداشته شود (۴-۱- حمل و نقل)
- (۲) فرایند نصب از پایین شروع می شود. پیچهای فونداسیون از سوراخ بیس پلیتهای فونداسیون آویزان شود. با رعایت دستورالعمل سازنده، انکربولتها نصب شود.
- (۳) پمپ بر روی فونداسیون مستقر شود و پیچهای فونداسیون داخل حفره های مربوطه وارد شود.
- (۴) برای تراز کردن پمپ در ارتفاع و موقعیت مورد نظر، به شرح ذیل اقدام شود:
 - در پیچهای فونداسیون واشر فولادی قرارداده شود.
 - اگر فاصله بین انکربولتها بیش از ۷۵ سانتیمتر باشد، در هرطرف بیس پلیت یک واشر فولادی دیگر قرار داده شود.
- (۵) از صاف بودن واشرهای فولادی اطمینان حاصل شود.
- (۶) برای بررسی تراز بودن فونداسیون از شیلنگ تراز با دقت یک میلیمتر بر متر استفاده شود.
- (۷) تا تراز شدن بیس پلیتها باید این روش ادامه پیدا کند.

۳-۵- بستن پمپ

- (۱) حفره پیچها با گروت پر شود.

- ۲) پس از سفت شدن گروت، بیس پلیت در سه نقطه با گشتاور مشخص پیچ شود.
- ۳) پیش از سفت کردن باقیمانده پیچها، ناهمواری سطح توسط شیمهای فلزی روی پیچها جبران شود.
- ۴) با کمک تراز، ناترازی احتمالی پمپ بررسی و به این صورت اصلاح شود:
 - همراستایی در دو جهت عمود بر هم روی محیط کوپلینگ اندازه گیری شود.
 - تراز در قطر بیرونی هر دو نیمه کوپلینگ قرار گرفته و باریکه نور بررسی شود. چنانچه انحراف قابل توجهی دیده شود، با شیم گذاری موقعیت بیس پلیت اصلاح شود.
 - در صورت نیاز داخل بیس پلیت بتن ریزی شود و با ضربه زدن به بیس پلیت از حبس حباب در بتن جلوگیری شود.
 - کوپلینگهای دارای اسپیسر (جداشونده) را می توان با ساعت اندیکاتور بررسی کرد.

۴-۵- نصب موتور

نصب موتور روی بیس پلیت

◇ احتیاط: امکان خسارت مادی ناشی از ضربه و تکان شدید

فقط در صورتی انجام می شود که پمپ در محل خود مونتاژ شده باشد.

برای نصب، دو نیمه کوپلینگ باید کاملاً مقابل هم قرار گیرد.

- به هیچیک از قطعات پمپ نباید ضربه وارد شود.

هنگام نصب:

- ۱) یک لایه بسیار نازک Molykote در انتهای شفت پمپ و موتور اعمال شود.
- ۲) خار شافت در محل خود قرار گیرد.
- ۳) پس از برداشتن بافر، دو نیمه کوپلینگ تا دمای حدود یکصد درجه سانتیگراد حرارت داده شود.
- ۴) دو نیمه کوپلینگ روی شافتهای پمپ و الکتروموتور به نحوی مستقر گردد که انتهای شافتهای با هاب کوپلینگ همسطح شود. مطابق دستورالعمل نصب کوپلینگ باید از درستی فرایند مطمئن شد.
- ۵) پیچهای هر دو نیمه کوپلینگ باید سفت شود.

(۶) برای ایجاد همراستایی در محور موتور و پمپ باید از شیمهای فلزی مناسب در سمت محور موتور استفاده کرد.

(۷) پیچهای تثبیت سمت موتور باید بسته شود اما سفت نشود (۵-۸- همراستاسازی موتور)

نصب موتور بر روی پمپ در نسخه فلنج دار

◇ احتیاط: امکان خسارت مادی ناشی از ضربه و تکان شدید

فقط در صورتی انجام می شود که پمپ در محل خود مونتاژ شده باشد.

- برای نصب، دو نیمه کوپلینگ باید کاملاً مقابل هم قرار گیرد.
- به هیچیک از قطعات پمپ نباید ضربه وارد شود.

برای نصب:

- (۱) یک لایه بسیار نازک از Molykote در انتهای شفت پمپ و موتور اعمال شود.
 - (۲) خار شافت در محل خود قرار گیرد.
 - (۳) دو نیمه کوپلینگ سمت موتور و پمپ در یک راستا قرار گیرد.
 - (۴) پس از برداشتن بافر، دو نیمه کوپلینگ تا دمای حدود صد درجه حرارت داده شود.
 - (۵) پیچهای هردو نیمه کوپلینگ باید سفت شود.
 - (۶) موتور بلند شده و روی پمپ قرار گیرد.
 - (۷) فاصله میان دو نیمه کوپلینگ با فیلر اندازه گیری شود:
- فاصله مجاز (نقشه راه اندازی)
 - برای اندازه گیری فاصله هوایی از فیلر استفاده شود.
 - اگر فاصله هوایی زیاد است، دو نیمه کوپلینگ تراش شود.
- (۸) پیچهای تثبیت موتور سفت شود.

۵-۵- طراحی سیستم لوله کشی

تعیین تکیه گاه ها و اتصالات فلنجی

◇ احتیاط: امکان خسارت مادی ناشی از نیروها و گشتاورهای بیش از حد وارده از لوله ها به پمپ

هنگام بستن و استفاده از فلنچها، از مقادیر مجاز تجاوز نشود. (بارهای فلنچ – مطابق En ISO 14847)

(۱) نیروهای وارد بر لوله ها با لحاظ شرایط عملیاتی محاسبه شود:

- سرد / گرم

- خالی / پر

- بدون فشار / تحت فشار

- تغییر موقعیت فلنچها

(۲) اطمینان حاصل شود که تکیه گاه های لوله دارای خواص دائمی کم اصطکاک است و به دلیل خوردگی

مسدود نمی شود.

تعیین قطرهای نامی

مقاومت جریان در لوله ها تا حد امکان پایین نگه داشته شود.

(۱) قطر لوله مکش سیال باید بزرگتر یا مساوی قطر انشعاب آن باشد.

- سرعت جریان سیال کمتر از یک متر بر ثانیه باشد.

(۲) قطر لوله فشار بزرگتر یا مساوی قطر فلنچ خروجی باشد.

- سرعت جریان سیال کمتر از سه متر بر ثانیه باشد.

تعیین طول لوله ها

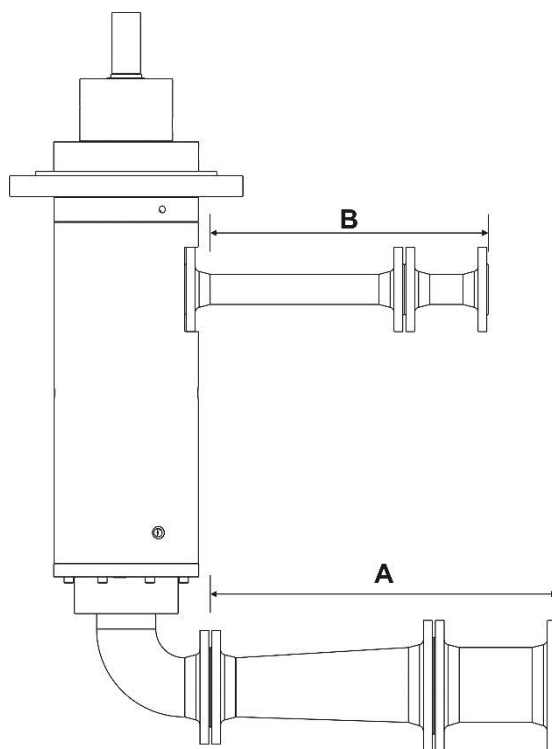
A بزرگتر از پنج برابر قطر لوله مکش / ورودی

B بزرگتر از پنج برابر قطر لوله فشار / خروجی

هنگام نصب پمپ حداقل مقادیر توصیه شده، رعایت شود. (شکل ۹)

سمت مکش: لوله های کوتاه تر امکان پذیر است اما ممکن است عملکرد هیدرولیک را محدود کند.

سمت فشار: لوله‌های کوتاه‌تر امکان‌پذیر است اما می‌تواند منجر به افزایش صدا شود.



شکل ۹- حداقل طول لوله‌های ورودی و خروجی

بهینه‌سازی تغییرات در مقطع و جهت

- (۱) از شعاع انحنای کمتر از ۱٫۵ برابر قطر لوله نامی خودداری شود.
- (۲) از تغییر ناگهانی سطح مقطع و جهت در امتداد پایپینگ خودداری شود.

اجتناب از فشار بیش از حد

⚠ هشدار: خطر آسیب ناشی از فشار بیش از حد

یک شیر اطمینان مناسب در سمت فشار بین پمپ و اولین shut-off valve فراهم شود.

⚠ احتیاط: امکان خسارت مادی هنگام روشن یا خاموش کردن پمپ تحت فشار

اگر هنگام روشن یا خاموش کردن پمپ امکان تغییرات فشار بیش از ۴۰۰ بار در ثانیه وجود داشته باشد، یک

شیر راه‌اندازی در پایپینگ سمت فشار تهیه و نصب شود (← راهنمای شیر راه‌اندازی).

– هنگام کار بدون شیر راه اندازی: پمپ در شرایط کم فشار، روشن و خاموش شود.

◇ احتیاط: امکان خسارت مادی ناشی از گرم شدن بیش از حد پمپ

- (۱) اگر جریان برگشتی شیر فشارشکن مستقیماً به سمت مکش پمپ یا خط مکش می رود، دما کنترل شود.
- (۲) دستورالعملهای عملیاتی سازنده رعایت شود.
- (۳) اطمینان حاصل شود که تنظیمات کارخانه شیر فشارشکن با الزامات سیستم مطابقت دارد.
- (۴) جریان برگشتی شیر اطمینان مستقیماً به لوله مکش وارد نشود.

ارائه تجهیزات ایمنی و کنترل (توصیه شده)

اجتناب از ناخالصیها

- (۱) یک تله کثیف در لوله مکش (اندازه مش ۰,۶ میلی متر) نصب شود.
 - (۲) برای رصد ناخالصیها، گیج اختلاف فشار با مانومتر تماسی نصب گردد.
 - (۳) در صورت لزوم فیلتر با مش ظریف نصب شود:
- مش فیلتر متناسب با نوع و میزان آلاینده‌گی و فشار سیال انتخاب شود.

جداسازی لوله‌ها

هنگام انجام کارهای نگهداری و تعمیر، باید پیش بینی لازم جهت جداسازی و بستن لوله‌ها صورت پذیرد.

- (۱) در لوله‌های مکش و فشار shut-off valve تعبیه شود.
 - (۲) اندازه‌گیری شرایط بهره برداری باید میسر شود
- جهت اندازه‌گیری فشار لوله‌های مکش و فشار باید مانومتر تهیه شود.
- شرایط اندازه‌گیری دما در مسیر مکش فراهم شود.

۵-۶- اتصال لوله‌ها

تمیز نگهداشتن لوله‌ها

◇ احتیاط: امکان خسارت مادی ناشی از حضور ناخالصی در پمپ

از عدم ورود ناخالصی به داخل پمپ مطمئن شوید. برای این کار:

- (۱) پیش از مونتاژ، تمام قطعات و اتصالات شسته شود.
- (۲) بررسی شود که هیچ آب بند فلنجی به سمت داخل بیرون نزده باشد.
- (۳) فلنچها، درپوشها، روکشهای محافظ و رنگ محافظ روی سطوح برداشته شود.
- (۴) در لوله های جوشکاری شده گرده جوش برداشته شود.

نصب لوله مکش

- (۱) درپوش از روی پمپ برداشته شود.
- (۲) برای جلوگیری از تشکیل حباب هوا نصب لوله ها با شیب رو به پایین به سمت پمپ انجام شود.
- (۳) اطمینان حاصل شود که هیچ آب بندی به داخل بیرون نزده باشد.
- (۴) در صورت نصب چاله مرطوب حداقل عمق غوطه وری رعایت شود.

نصب لوله فشار

- (۱) درپوشها و وسایل حمل و نقل از پمپ جدا شود.
- (۲) لوله فشار نصب شود.
- (۳) اطمینان حاصل شود که هیچ آب بندی به داخل بیرون نزده باشد.

بررسی عدم وجود تنش در اتصالات

این بررسی باید زمانی انجام شود که لوله ها نصب و خنک شده است. برای این کار:

- (۱) فلنچهای اتصال لوله از پمپ جدا شود.
- (۲) بررسی شود که آیا لوله ها می توانند آزادانه در همه جهات در محدوده انبساطی مورد انتظار، حرکت کنند یا خیر؟

- قطر نامی کمتر از ۱۵۰ میلیمتر: با دست

- قطر نامی بیشتر از ۱۵۰ میلیمتر: با یک اهرم کوچک

(۳) از توازی سطوح فلنچ اطمینان حاصل شود.

(۴) فلنچهای اتصال پایپینگ دوباره به پمپ متصل شود.

اتصال الکتریکی

⚠ خطر مرگ در اثر شوک الکتریکی

تمامی فعالیتهای الکتریکی صرفاً باید توسط پرسنل متخصص الکتریک انجام شود.

اتصال موتور

مطابق دستورالعمل سازنده الکتروموتور عمل شود.

(۱) اتصال موتور مطابق دیاگرام اتصال انجام شود.

(۲) اطمینان حاصل شود که جریان برق هیچ خطری ایجاد نخواهد کرد.

(۳) یک سویچ توقف اضطراری نصب شود.

تنظیم دقیق کوپلینگ

برای موتورهای / محرکهای فلنچدار ضرورتی ندارد.

⚠ خطر مرگ در اثر چرخش قطعات

موتور از ولتاژ تغذیه جدا شود و هنگام انجام هرگونه کار نصب یا نگهداری، در حالت قفل باقی بماند.

◇ احتیاط: امکان خسارت مادی ناشی از تراز نادرست کوپلینگ

در صورت وجود هرگونه ناترازی عمودی، جانبی یا زاویه‌ای، موتور دقیقاً با پمپ تراز شود.

برای اطلاعات دقیقتر باید به مستندات سازنده رجوع گردد.

بررسی تراز کوپلینگ

وسایل، ابزار، مواد و مصالح:

- فیله و تراز
- ساعت
- سایر ابزارها نظیر تراز لیزری

- (۱) اندازه گیری روی دو صفحه با زاویه ۹۰ درجه بر روی محیط کوپلینگ انجام می شود.
- (۲) به کمک تراز، شکاف نور از قطر بیرونی بررسی شود:
 - تراز در راستای دو نیمه کوپلینگ مستقر گردد.
 - موتور به گونه ای تنظیم شود که یک فاصله هوایی قابل مشاهده در قطر بیرونی داشته باشد. (بخش ۵-۷- همراه سازی موتور)
- (۳) فاصله هوایی توسط فیلر اندازه گیری شود:
 - شکاف مجاز (نقشه راه اندازی)
 - برای اندازه گیری شکاف A بین دو نیمه کوپلینگ از فیلر استفاده شود.
 - اگر شکاف بیش از حد مجاز بود موتور تراز شود.
- (۴) با استفاده از ساعت، عدم تراز جانبی یا عمودی بررسی شود:
 - اندازه گیری مطابق تصویر زیر انجام شود.
 - در صورت وجود هرگونه ناترازی شعاعی یا محوری، موتور تنظیم شود (۵-۸- تراز کردن موتور). مقدار مجاز انحراف شعاعی و محوری که بر روی کوپلینگ اندازه گیری می شود باید از پنج صدم میلیمتر کمتر باشد.
- (۵) جابجایی زاویه ای توسط ساعت بررسی شود:
 - اندازه گیری مطابق تصویر انجام شود.
 - در صورت وجود هرگونه ناترازی زاویه ای: موتور تراز شود.

۷-۵- تنظیم (تراز کردن) موتور

این کار برای راه اندازها یا موتورهای فلنچ دار ضروری نیست.

گزینه های تراز:

- با یک ست شیم
- با پیچهای تنظیم

تنظیم موتور توسط شیم

(۱) موتور به گونه‌ای تراز شود که نیمه‌های کوپلینگ دقیقاً در یک راستا قرار گیرد. در صورت لزوم شیمها جابجا شود.

(۲) همراهی بررسی شود.

(۳) فرایند تراز کردن تا حصول همراهی عمودی ادامه یابد.

(۴) در نهایت پیچهای تثبیت موتور سفت شود.

۶- بهره برداری

برای پمپهایی که در منطقه خطر انفجار مستقر شده است رعایت توضیحات ATEX ضروری است.

۶-۱- استفاده از پمپ برای بار اول

خارج ساختن نگهدارنده

فقط برای پمپهایی که جهت انبارش آماده شده اند ضرورت دارد (۴-۴- خارج ساختن نگهدارنده).

آماده سازی سامانه های جانبی

سازنده هیچگونه مسئولیتی در قبال آسیبهای ناشی از نصب / استفاده از یک سیستم کمکی تایید نشده، نخواهد داشت.

سیستمهای آب بند

- ۱) بررسی شود که سیال آب بندی برای مخلوط شدن با سیال پمپ شده سازگار است.
- ۲) سیستم آب بند شناسایی شود (← برگه اطلاعات سفارش).
- ۳) سیستم آب بند نصب شود (← مشخصات سازنده).
- ۴) مطمئن شوید که پارامترهای مورد نیاز برای سیستم آب بند نصب شده، رعایت گردیده است.

پرکردن و سرریز شدن

⚠ هشدار: خطر آسیب و مسمومیت ناشی از سیالات پمپاژ شده سمی

هرگونه نشتی مایع پمپ شده با دقت جمع آوری و مطابق قوانین و الزامات زیست محیطی دفع گردد.

- ۱) براساس مستندات فنی چاله ای با حداقل عمق غوطه وری حفر شود.
- ۲) اتصال سمت مکش باز شود.
- ۳) پمپ و لوله مکش آنقدر با سیال پمپاژ شونده پر شود تا حبابی دیده نشود.
- ۴) در صورت لزوم محفظه آب بندی با سیال پمپ شونده پر شود.
- ۵) اتصال سمت فشار باز شود.
- ۶) بررسی شود که هیچ اتصال لوله ای نشتی نداشته باشد.

بررسی جهت چرخش

این بررسی باید وقتی انجام شود که پمپ پر شده و بسته شده است.

⚠ خطر مرگ در اثر چرخش قطعات

- هنگام کار با پمپ باید از تجهیزات حفاظتی استفاده شود.
- فاصله لازم از قطعات دوار رعایت شود.

توجه: قطعات پمپ در اثر خشک کار کردن آسیب می بیند.

ابتدا اطمینان حاصل شود که پمپ به درستی پر شده است.

- (۱) موتور روشن و بلافاصله خاموش شود.
- (۲) بررسی شود که جهت چرخش موتور با جهت فلش روی بدنه پمپ یکسان است یا خیر.
- (۳) در صورت متفاوت بودن جهت چرخش موتور، دو فاز موتور عوض شود.

۲-۶- روشن کردن

- پمپ به درستی تنظیم و وصل شده است.
- موتور به درستی راه اندازی و وصل شده است.
- تمام اتصالات بدون تنش و آب بندی شده است.
- تمام تجهیزات ایمنی نصب و عملکرد آنها تست شده است.
- پمپ به درستی آماده و پر شده است.
- مخزن تا سطح کافی پر شده

⚠ خطر مرگ در اثر چرخش قطعات

- پمپ در حال دوران لمس نشود.
- بر روی پمپ در حال کار هیچ عملیاتی انجام نشود.
- پیش از آغاز هر کاری، پمپ کاملاً سرد شود.

- هنگام کار بر روی پمپ از تجهیزات حفاظتی استفاده شود.

⚠ خطر آسیب و مسمومیت در اثر انتشار سیال پمپ شونده

توجه: خطر ایجاد کاویتاسیون در اثر کاهش سرعت جریان مکش

- مسیر ورودی سیال کاملاً باز باشد و از آن برای تنظیم دبی استفاده نشود.

توجه: آسیب متریال / قطعات در اثر افزایش بیش از حد فشار سیال خروجی

- هنگامی که مسیر خروجی پمپ بسته است، از آن بهره برداری نشود.

توجه: اگر پمپ تحت فشار استارت شود، آسیب می بیند.

- فشار خروجی پمپ نباید از محدوده فشار وابسته به سرعت دوران و گرانروی سیال تجاوز کند.

- از تغییرات فشار بیش از ۴۰۰ بار بر ثانیه اجتناب شود.

- در صورت عدم وجود استارت آپ والو، پمپ در حالت کم فشار روشن شود.

توجه: آسیب متریال در اثر خشک کار کردن پمپ

- اطمینان حاصل شود که پمپ کاملاً پر شده است.

(۱) اتصال سمت فشار باز شود.

(۲) اتصال سمت مکش باز شود.

(۳) موتور روشن شود و از چرخش بدون نقص آن اطمینان حاصل شود.

(۴) اطمینان حاصل شود که افزایش دما بیش از ۲ درجه بر دقیقه نیست.

(۵) اطمینان حاصل شود که حداقل فشار پمپ بالاتر از ۲ بار می باشد.

(۶) پس از اولین فشارسازی و در دمای کاری پمپ، وضعیت نشتی آن بررسی شود.

۳-۶- خاموش کردن

⚠ هشدار: خطر آسیب در اثر دمای بالای قطعات پمپ

هنگام کار بر روی پمپ از تجهیزات حفاظتی استفاده شود.

توجه: اگر پمپ تحت فشار خاموش شود، آسیب می‌بیند.

- فشار خروجی پمپ نباید از محدوده فشار وابسته به سرعت دوران و گرانیوی سیال تجاوز کند.
- از تغییرات فشار بیش از ۴۰۰ بار بر ثانیه اجتناب شود.
- در صورت عدم وجود استارت آپ والو، پمپ در حالت کم فشار روشن شود.
- (۱) موتور خاموش شود.
- (۲) اگر در پایپینگ سمت فشار، شیر برگشتی وجود ندارد: اتصالات قطع کننده بسته شود.
- (۳) پس از راه اندازی اولیه: تمام پیچهای اتصال بررسی و در صورت لزوم دوباره سفت شود.

۳-۶- بهره برداری**روشن کردن**

⚠ خطر مرگ در اثر چرخش قطعات

ابتدا پمپ به درستی در مدار سرویس قرار گیرد.

پمپ پر و بسته شود.

- پمپ در حال دوران لمس نشود.
- بر روی پمپ در حال کار هیچ عملیاتی انجام نشود.
- پیش از آغاز هر کاری، پمپ کاملاً سرد شود.
- هنگام کار بر روی پمپ از تجهیزات حفاظتی استفاده شود.

⚠ خطر آسیب و مسمومیت در اثر انتشار سیال پمپ شونده

توجه: خطر ایجاد کاویتاسیون در اثر کاهش سرعت جریان مکش

- مسیر ورودی سیال کاملاً باز باشد و از آن برای تنظیم دبی استفاده نشود.

توجه: خطر آسیب متریال در اثر خشک کار کردن پمپ

توجه: اگر پمپ تحت فشار استارت شود، آسیب می بیند.

- فشار خروجی پمپ نباید از محدوده فشار وابسته به سرعت دوران و گرانروی سیال تجاوز کند.
- از تغییرات فشار بیش از ۴۰۰ بار بر ثانیه اجتناب شود.
- در صورت عدم وجود استارت آپ والو، پمپ در حالت کم فشار روشن شود.
- ۱) اتصال سمت فشار باز شود.
- ۲) اتصال سمت مکش باز شود.
- ۳) موتور روشن شود و از چرخش بدون نقص آن اطمینان حاصل شود.
- ۴) اطمینان حاصل شود که افزایش دما بیش از ۲ درجه بر دقیقه نیست.
- ۵) اطمینان حاصل شود که حداقل فشار پمپ بالاتر از ۲ بار می باشد.

خاموش کردن

توجه: اگر پمپ تحت فشار خاموش شود، آسیب می بیند.

- فشار خروجی پمپ نباید از محدوده فشار وابسته به سرعت دوران و گرانروی سیال تجاوز کند.
- از تغییرات فشار بیش از ۴۰۰ بار بر ثانیه اجتناب شود.
- در صورت عدم وجود استارت آپ والو، پمپ در حالت کم فشار روشن شود.

۱. موتور خاموش شود.

۲. اگر در پایپینگ سمت فشار، شیر برگشتی وجود ندارد، اتصالات قطع کننده بسته شود.

توقف پمپ

△ هشدار: خطر آسیب و مسمومیت ناشی از سیالات پمپاژ شده سمی

- هر گونه نشتی مایع پمپ شده با دقت جمع آوری شود و مطابق قوانین و الزامات زیست محیطی دفع گردد.
- هنگام توقف پمپ اقدامات ذکر شده در جدول ذیل ثبت باید انجام شود.

جدول ۴ - اقدامات روی پمپ خارج از سرویس

پمپ ...	اقدام لازم
مدت زیادی خاموش است	تخلیه سیال داخل پمپ
تخلیه شده است	بستن فلنچ های ورودی و خروجی
از الکتروموتور جدا شده است	قطع کردن برق موتور و اطمینان از عدم استارت بدون هماهنگی
در انبار گذاشته شده است	اجرای دستورالعمل انبارش

راه اندازی پمپ پس از یک دوره توقف طولانی

۱) اگر پمپ بیش از شش سال متوقف بوده، پیش از راه اندازی مجدد، مقادیر زیر باید لحاظ شود:

- آب بندهای لاستیکی / اورینگها تعویض شود.

- یاتاقانهای ضد اصطکاک تعویض شود.

۲) در صورت نیاز بیرینگ الکتروموتور تعویض شود (راهنمای بهره برداری سازنده الکتروموتور).

۳) تمامی مراحل راه اندازی اولیه (۱-۶- راه اندازی پمپ برای اولین بار) انجام شود.

راه اندازی پمپ آماده به کار

- پمپ آماده به کار پر و مسدود شود.

- پمپ آماده به کار حداقل هفته ای یکبار کار کند.

۷- نگهداری

برای پمپ در مناطق خطر انفجار (← دستورالعملهای اضافی ATEX).

تکنسینهای آموزش دیده خدمات برای کار نصب و تعمیر در دسترس باشند. هنگام درخواست سرویس، یک گواهی سیال پمپ شده (DIN safety certificate یا گواهی ایمنی) ارائه گردد.

۷-۱- بازرسیها

فواصل بازرسی به فشار عملیاتی پمپ بستگی دارد.

⚠ خطر آسیب ناشی از چرخش پمپ

- پمپ در حال دوران لمس نشود.
- بر روی پمپ در حال کار هیچ عملیاتی انجام نشود.

⚠ خطر آسیب و مسمومیت ناشی از سیالات پمپاژ شده سمی

(۱) پارامترهای زیر باید در فواصل زمانی مناسب بررسی شود:

- دمای یاتاقانهای ضد اصطکاک کمتر از ۱۲۰ درجه سانتیگراد
- شرایط بهره برداری عادی و بدون تغییر
- بررسی عملکرد شیر فشارشکن

(۲) برای عملکرد بدون مشکل، همیشه از موارد زیر اطمینان حاصل گردد:

- خشک کار نکردن
- نداشتن نشتی
- نداشتن کاویتاسیون
- باز بودن شیرهای سمت مکش و سمت فشار
- تمیز و بدون گرفتگی بودن فیلترها
- کارکرد پمپ بدون صدا و لرزش غیرمعمول
- عدم نشتی بیش از حد در آب بند شافت

- عملکرد صحیح سیستمهای کمکی

۲-۷- نگهداری

- عمر مفید یاتاقانهای ضد اصطکاک برای عملکرد در محدوده عملیاتی مجاز باید بیش از ۲ سال باشد.
- عملکرد (راه اندازی و توقف) متناوب، دمای بالا و شرایط محیطی و فرآیندی خورنده باعث کاهش طول عمر یاتاقانهای ضد اصطکاک می شود.
- مکانیکال سیل و آب بندهای مکانیکی در معرض سایش طبیعی هستند که به شدت به شرایط عملیاتی تجهیز بستگی دارد. بنابراین نمی توان در مورد عمر مفید آنها اظهار نظر کلی کرد.
- درخصوص نگهداری نسخه های ویژه آب بندهای شافت، یاتاقانها یا تجهیزات جانبی باید به مستندات سازنده مراجعه کرد.

⚠ خطر آسیب ناشی از چرخش پمپ

- پمپ در حال دوران لمس نشود.
- بر روی پمپ در حال کار هیچ عملیاتی انجام نشود.
- موتور از ولتاژ تغذیه جدا شود و هنگام انجام هرگونه کار نصب یا تعمیر، از روشن شدن مجدد اجتناب شود.

⚠ خطر مرگ بر اثر برق گرفتگی

تمام کارهای برقی فقط توسط برقکاران ماهر انجام شود.

⚠ خطر آسیب و مسمومیت ناشی از سیالات پمپاژ شده سمی یا داغ

- هنگام انجام هرکاری بر روی پمپ از تجهیزات حفاظتی استفاده شود.
- پیش از شروع هرکاری باید پمپ کاملاً خنک شود.
- از بدون فشار بودن پمپ اطمینان حاصل شود.
- پمپ تخلیه و سیال پمپ شده داخل آن مطابق قوانین و الزامات زیست محیطی معدوم شود.

یاتاقانهای ضد اصطکاک

- پمپهای افقی مستقر بر روی بیس پلیت قابلیت روغنکاری مجدد حین کار را دارد.
- (۱) به عنوان یک اقدام احتیاطی، توصیه می‌شود یاتاقانهای ضد اصطکاک هر دو سال یا پس از ۲۴۰۰۰ ساعت کار تعویض شود.
- (۲) بیرینگهای ضد اصطکاک قابل روانکاری مجدد (نسخه E) مجدداً روغنکاری شود.
- در پوسته بیرینگ گریس نیپل تعبیه شده است.
- تا جایی گریس تزریق شود که گریس تازه از بیرینگ خارج شود.

مکانیکال سیلها

- مکانیکال سیلها نشتی عملکردی دارند (مشخصات فنی سازنده)
- در صورت نشتی زیاد: مکانیکال سیل و آب بندهای جانبی تعویض گردد.

۳-۷- تعمیرات

⚠ خطر آسیب ناشی از چرخش پمپ

- پمپ در حال دوران لمس نشود.
- بر روی پمپ در حال کار هیچ عملیاتی انجام نشود.
- موتور از ولتاژ تغذیه جدا شود و هنگام انجام هرگونه کار نصب یا تعمیر، از روشن شدن مجدد اجتناب شود.

⚠ خطر مرگ بر اثر برق گرفتگی

- تمام کارهای برقی فقط توسط برقکاران ماهر انجام شود.

⚠ خطر آسیب و مسمومیت ناشی از سیالات پمپاژ شده سمی یا داغ

- هنگام انجام هر کاری بر روی پمپ از تجهیزات حفاظتی استفاده شود.
- پیش از شروع هر کاری باید پمپ کاملاً خنک شود.
- از بدون فشار بودن پمپ اطمینان حاصل شود.

- پمپ تخلیه و سیال پمپ شده داخل آن مطابق قوانین و الزامات زیست محیطی معدوم شود.

عودت پمپ به سازنده

- پمپ بدون فشار شود.
 - پمپ کاملاً تخلیه شود.
 - اتصالات الکتریکی قطع شود و موتور در برابر روشن شدن دوباره محافظت شود.
 - پمپ خنک شود.
 - مانومترها و نگهدارنده ها جدا شود.
- (۱) هنگام بازگرداندن پمپ یا قطعات آن به سازنده، یک سند کامل مبتنی بر شرح دقیق وقایع ضمیمه و ارسال شود.
- (۲) هنگام بازگرداندن پمپ به سازنده، بسته به تعمیر مورد نیاز، مطابق جدول زیر اقدامات لازم انجام گردد.

جدول ۵ - اقدامات لازم برای تعمیر

تعمیر	اقدام لازم برای بازگشت
... در محل مشتری	قطعه معیوب را به سازنده برگردانید.
... در محل سازنده	پمپ را بشوید و اگر برای پمپاژ مایعات خطرناک استفاده می شده آن را ضد عفونی کنید.
... در محل سازنده برای تعمیرات گارانتی	پمپ کامل (نه دمونتاژ شده) را به سازنده برگردانید

۴-۷- پیاده سازی

- پمپ بدون فشار شود.
 - پمپ کاملاً تخلیه شده، شسته و ضد عفونی گردد.
 - اتصالات الکتریکی قطع و موتور در برابر روشن شدن مجدد ایمن گردد.
 - پمپ خنک شود.
 - مانومترها و نگهدارنده ها جدا شود.
- (۱) هنگام پیاده کردن، موارد زیر رعایت شود:

- جهت و موقعیت دقیق همه اجزا قبل از جدا کردن علامت گذاری شود.

- قطعات به صورت همراهی با محور پمپ جدا شود.

(۲) پمپ جدا شود (← نقشه مقاطع و انفجاری)

۵-۷- نصب

قطعات به صورت همراهی با محور پمپ، مطابق با علامت گذاریهای تعیین شده نصب گردد.

(۱) در هنگام نصب، موارد زیر رعایت شود:

- قطعات فرسوده با قطعات یدکی اصلی تعویض شود.

- سیلها و آببندها را به نحوی تعویض کنید که امکان چرخش نداشته باشد.

- در بستن و سفت کردن پیچها گشتاور لازم اعمال شود (جدول ۱۰ - گشتاورهای سفت کردن).

(۲) تمامی اجزا و قطعات تمیزکاری شود (۸-۹- تمیزکننده ها). علامتها پاک نشود.

(۳) یاتاقان ضد اصطکاک تعویض شود.

(۴) هر یاتاقان ضد اصطکاک باز و بدون دیسک محافظ با گریس پر شود:

- هنگام پر کردن بیرینگ از نوع صحیح و حداقل مقدار گریس استفاده شود (جدول ۱۱).

- حفره های بین عناصر دوار تا ۴۰ درصد با گریس پر شود.

- چربی اضافی با یک پارچه / وسیله تمیز و نرم پاک شود.

(۵) پمپ نصب شود (۹-۱- نقشه های مقاطع).

(۶) پمپ در سیستم / بر روی استند نصب شود.

۶-۷- سفارش قطعات یدکی

در صورت بروز ایراد به منظور تعویض بدون مشکل، توصیه می شود کل قطعات یدکی پمپ در محل در دسترس

باشد. قطعات قابل تعویض در لیست قطعات پمپ دیده می شود (جدول ۸ - لیست قطعات)

- هنگام سفارش قطعات یدکی اطلاعات زیر ارائه گردد (اطلاعات روی پلاک پمپ):

- نوع پمپ

- شماره پمپ

- سال تولید

– شماره قطعه

– متقاضی

– مصرف کننده نهایی

– تعداد

۸- عیب یابی

۸-۱- خرابی پمپ

اگر خرابیهایی رخ داد که در جدول زیر مشخص نشده است یا نمی توان آنها را به دلایل مشخص شده ربط داد، لطفاً با سازنده مشورت کنید.

اشکالات احتمالی با یک عدد در جدول زیر مشخص شده است. این شماره، علت و راه حل مربوطه را در لیست عیب یابی مشخص می کند.

جدول ۶ - کدهای خطا

نوع خطا	کد خطا
پمپ پمپاژ نمی کند	۱
میزان پمپاژ ناکافی است	۲
سرعت پمپاژ بیش از حد است	۳
پمپ بدون مکش است	۴
پمپ تقریباً در حال کار است	۵
پمپ گیر کرده	۶
پمپ نشستی دارد	۷
موتور بیش از حد توان مصرف می کند.	۸

۲-۸- لیست رفع عیب

جدول ۷- لیست رفع عیب

راهکار	نوع عیب	کد عیب							
		۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
اتصالات حمل و نقل و پیچ را بردارید. پمپ را جدا کرده و آن را برای آسیب در جریان خشک بررسی کنید.	اتصالات حمل و نقل و درپوشها هنوز در جای خود هستند	-	-	-	-	-	-	-	X
اتصالات را باز کنید.	اتصال لوله تغذیه/ مکش بسته است.	-	-	-	-	-	-	-	X
پمپ و/یا لوله کشی را به طور کامل پر و جریان را برقرار کنید	لوله تغذیه/ مکش به درستی یا به طور کامل پر نشده است	-	-	-	X	-	-	-	X
اتصالات را برای جریان سیال اصلاح کنید. طرح لوله کشی را اصلاح کنید.	تشکیل حفره های هوا در لوله تغذیه یا مکش	-	-	-	X	-	-	-	X
لوله فشار را تمیز کنید.	لوله فشار مسدود شده است.	-	-	-	X	-	-	-	X
دو فاز را روی موتور عوض کنید (بخش ۱-۶- استفاده برای اولین بار)	جهت چرخش پمپ اشتباه است.	-	-	-	X	-	-	X	X
پمپ را جدا کرده و تمیز کنید.	پمپ بسیار کثیف است.	-	-	X	-	X	-	-	X
منبع سیال یا لوله مکش پمپ را تمیز کنید. صافی مکش را تمیز کنید.	منبع سیال یا لوله مکش پمپ یا صافی مکش مسدود یا آلوده شده است.	-	-	-	X	X	-	X	X
منبع مکش هوا را آب بندی کنید.	هوا مکیده می شود.	-	-	-	X	X	-	X	X
لوله کابل را بررسی کنید. فیلتر را تمیز/ بزرگ کنید. سطح مقطع لوله تامین/ مکش را بزرگ کنید.	مقدار بیش از حد گاز: پمپ حفره می- کند	-	-	-	X	X	-	X	X
قطعات فرسوده را تعمیر یا تعویض کنید.	لقی بیش از حد بین: • اسکروها • اسکروها و پوسته	-	-	-	X	X	-	X	X
مکانیکال سیل را تعویض کنید.	نشستی مکانیکال سیل	-	X	-	-	X	-	X	X
دور موتور مورد نیاز را با مشخصات روی پمپ مقایسه کنید. در صورت لزوم موتور را تعویض کنید. در صورت وجود کنترل سرعت، سرعت موتور را افزایش دهید.	سرعت موتور خیلی کم است.	-	-	-	-	X	-	X	-

اتصالات را باز کنید.	لوله تغذیه / مکش کاملاً باز نشده است.	-	-	-	-	X	-	X	-
سطح مقطع لوله تامین / مکش را بزرگ کنید. لوله مکش را از هرگونه پوسته تمیز کنید. اتصالات را کاملاً باز کنید.	سطح مقطع لوله تغذیه / مکش خیلی باریک است	-	-	-	X	X	-	X	-
فشار مکش را افزایش دهید. با سازنده مشورت کنید.	هد مکش بیش از حد: NPSH پمپ بزرگتر از NPSH سیستم	-	-	-	X	X	-	X	-
فشار مکش را افزایش دهید. دما را پایین بیاورید. با سازنده مشورت کنید.	دمای مایع پمپ شده خیلی بالاست، پمپ حفره می کند	-	-	-	X	X	-	X	-
پمپ را جدا کنید. قطعات را تمیز کنید.	قطعات هیدرولیک پمپ کثیف یا روغن آن لخته شده است.	-	-	-	X	X	-	X	-
با سازنده مشورت کنید.	ویسکوزیته یا وزن مخصوص مایع پمپ شده، خارج از محدوده مشخص شده برای پمپ است.	X	-	-	-	X	-	X	-
اتصالات سمت فشار را باز کنید.	اتصالات سمت فشار به اندازه کافی باز نشده است.	-	-	-	X	-	-	-	-
قطعات فرسوده پمپ را تعویض کنید.	قطعات پمپ فرسوده شده است.	-	-	X	X	X	-	X	-
فیوز را بررسی کنید و در صورت لزوم آن را تعویض کنید. اتصالات کابل و عایق را بررسی کنید.	موتور در دو فاز کار می کند.	X	-	-	X	X	-	X	-
جداسازی هوا را در مخزن عملیات تنظیم کنید. مطمئن شوید که خط برگشت زیر سطح روغن مخزن عملیاتی نصب شده است	زمان جداسازی هوا در مخزن عملیات بسیار کوتاه است.	-	-	-	-	-	-	X	-
دور موتور مورد نیاز را با مشخصات روی پمپ مقایسه کنید. در صورت لزوم موتور را تعویض کنید. در صورت وجود کنترل سرعت، سرعت موتور را کاهش دهید.	سرعت موتور خیلی زیاد است.	X	-	-	X	-	X	-	-
بلبرینگ ضد اصطکاک را تعویض کنید.	بلبرینگ ضد اصطکاک معیوب است.	X	-	X	X	-	-	-	-
بلبرینگ ضد اصطکاک را تعویض کنید	بلبرینگ ضد اصطکاک در موتور معیوب است.	X	-	X	-	-	-	-	-
اتصالات لوله و اتصال پمپ را بررسی کنید.	پمپ از حالت عادی شده است.	X	X	X	X	-	-	-	-

کوپلینگ را تعویض کنید.	کوپلینگ فرسوده شده است.	-	-	-	X	-	-	-	-
پیچهای اتصال را ببندید (جدول ۱۰ - گشتاورهای سفت کردن)	پیچ و مهره ها به درستی سفت نشده اند.	-	X	-	-	-	-	-	-
مکانیکال سیل را تعویض کنید.	مکانیکال سیل فرسوده شده است.	-	X	-	-	-	-	-	-
محفظه آب بند را تعویض کنید.	محفظه آب بند معیوب است.	-	X	-	-	-	-	-	-

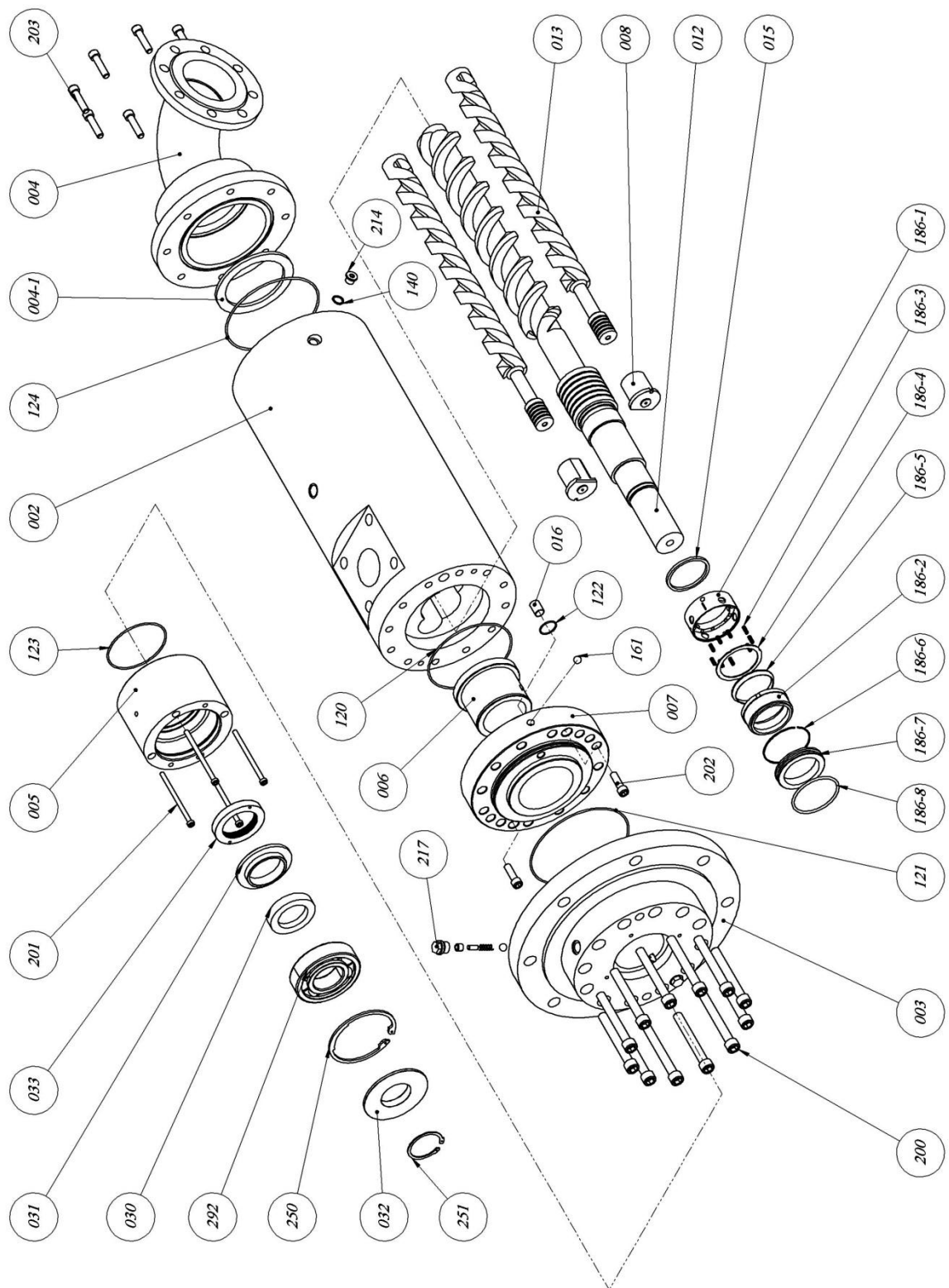
۹- پیوستها

۹-۱- نقشه های مقاطع

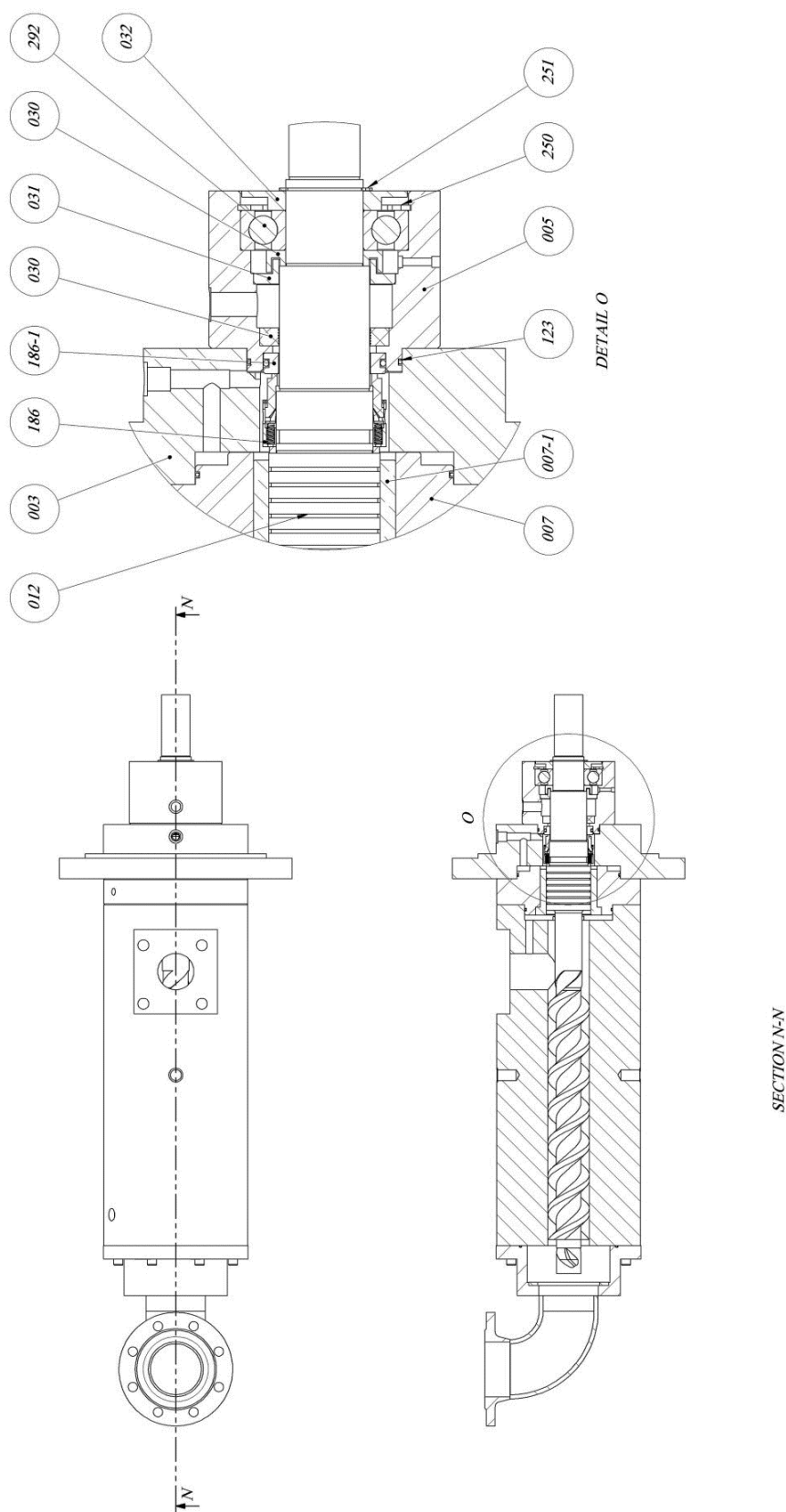
شماره قطعات و نامگذاری

جدول ۸ - لیست قطعات

Position	Part Name	Position	Part Name
002	Rotor Casing	121	O-Ring
003	Drive End	122	O-Ring
004	Suction Casing	123	O-Ring
	Suction Casing Flange 1	124	O-Ring
	Suction Casing Pipe	140	Seal ring
	Suction Casing Elbow	142	Seal ring
	Suction Casing Flange 2	160	Sealing plug
	Suction Casing Ring	161	Sealing plug
005	Stuffing Box Casing	186	Mechanical Seal
007	Bush	200	Socket head cap screw
	Intermediate Cover	201	Socket head cap screw
008	Balance Bush (Two Parts)	202	Socket head cap screw
012	Drive Spindle	203	Socket head cap screw
013	Idler Screw (Two Parts)	214	Screw plug
015	Spacer ring	216	Screw plug
019	Compression spring	217	Stop screw
030	Labyrinth Ring	250	Snap ring
031	Labyrinth Ring	251	Snap ring
032	Labyrinth Ring	270	Spring dowel
033	Throttle Ring	281	Ball
034	Labyrinth Ring	290	Shaft key
120	O-Ring	292	Groove Ball Bearing



شکل ۱۰- نقشه انفجاری و شماره قطعات پمپ



شکل ۱۱- نقشه مقطع پمپ و سیستم بیرینگ و آب بندی

۹-۲- مشخصات فنی

مشخصات فنی کامل در دیتا شیت آمده است.

۹-۳- شرایط محیطی

جدول ۹ - شرایط محیطی

ارتفاع از سطح دریا (متر)	رطوبت نسبی		دمای محیط (°C)
	کوتاه مدت	طولانی مدت	
≤۱۰۰۰	≤۱۰۰	≤۸۵	۲۰- تا ۴۰

جهت بهره‌برداری از پمپ تحت هر شرایط دیگری، باید با سازنده توافق شود.

۹-۴- میزان صدا

شرایط اندازه‌گیری:

- فاصله از پمپ: یک متر
- شرایط بهره‌برداری: عاری از کاویتاسیون
- موتور: استاندارد IEC
- تیرانس: +۳dB

میزان صدای مجاز این پمپ در سرعت ۳۰۰۰ دور بر دقیقه معادل ۸۲ dB می باشد.

۵-۹- گشاورهای سفت کردن

جدول ۱۰ - گشاورهای بستن پیچها

Screw Size	Quality	Tightening Torque (Nm)
M6	5.6	3.9
M8		9.8
M10		18.6
M12		32.3
M16		78.4
M20		156.8
M24		289.1
M27		426.3
M30		578.2
M6	8.8	8.8
M8		21.6
M10		43.1
M12		73.5
M16		181.3
M20		352.8
M24		661.5
M27		975.1
M30		1323.0
M6	10.9	13.2
M8		31.8
M10		63.0
M12		108.0
M16		264.0
M20		517.0
M24		890.0
M27		1304.0
M30		1775.0
M6	12.9	16.0
M8		40.0
M10		79.0
M12		135.0
M16		340.0
M20		660.0
M24		1150.0
M27		1700.0
M30		2300.0

۶-۹- روان کننده ها

جدول ۱۱ - روان کننده ها

Manufacturer	Brand name	Name according to DIN 51825
Agip	Agip GR MU3	K3K-20
ARAL	Aralub HL3	K3K-20
BP	BP Energ grease LS3	K3K-20
ESSO	BEACON 3	K3K-20
Fuchs	RENOLIT FWA 220	K3K-20
Klüber	MICROLUBE GL 263	K3K-20
Mobil-Öl	Mobilux 3	K3K-20
Shell	Shell Alvania Fett R3	K3K-20
SKF	SKF-Fett LGMT3	K3K-20

۷-۹- نگهدارنده ها

می توان از RUST-BAN 335 استفاده کرد.

۸-۹- مواد تمیز کننده

از مواد تمیز کننده با پایه نفت مانند بنزین و گازوئیل یا تمیز کننده های بازی می توان برای تمیز کاری استفاده

کرد.

۳-۹- گواهی ایمنی

لطفاً این سند را کپی کرده، همراه پمپ ارسال کنید.

یک دستگاه پمپ و لوازم جانبی با شرایط زیر که مورد بازرسی / تعمیر قرار گرفته به همراه گواهی ایمنی ارسال شده است.

نام و سمت ارسال کننده ----- تاریخ و امضا -----

نوع: ----- تاریخ تحویل: -----

شماره قطعه: ----- شماره سفارش: -----

دلیل بازرسی / تعمیر: -----

☐ در مناطق خطرناک برای سلامتی یا محیط زیست استفاده نشده است.

☐ زمینه کاربردی پمپ: -----

☐ با موادی که باید برچسب گذاری شود یا آلوده بوده در تماس بوده است.

☐ آخرین مایع پمپاژ شده: -----

☐ پمپ قبل از تحویل به دقت تخلیه شده و از بیرون و درون تمیز شده است.

☐ احتیاطهای ایمنی خاصی برای استفاده بعدی لازم نیست.

☐ اقدامات ایمنی زیر در مورد مایعات شوینده، باقیمانده مایعات و دفع آن ضروری است:

اگر پمپ برای مایعات بحرانی استفاده شده، لطفاً یک برگه اطلاعات ایمنی نیز همراه بسته ارسال گردد.

بدینوسیله اعلام می‌دارد اطلاعات داده شده صحیح و کامل بوده و ارسال طبق الزامات قانونی صورت گرفته است.

آدرس شرکت: -----

تلفن: ----- فکس: -----

نام صادر کننده: ----- سمت: -----

مهر / امضای شرکت: ----- تاریخ: -----