



## سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی شهر تهران

«پیش نویس دستورالعمل ساخت مجموعه پمپ های آتش نشانی»

(کلاس S1 و S2)

معاونت حفاظت و پیشگیری از حریق

۱۳۹۹



شماره صفحه

فهرست مطالب

|         |                                                                       |
|---------|-----------------------------------------------------------------------|
| ۳.....  | مقدمه.....                                                            |
| ۶.....  | الزامات مکانیکال مجموعه پمپ.....                                      |
| ۱۳..... | الزامات الکتریکال مجموعه پمپ.....                                     |
| ۲۳..... | الزامات مربوط به نحوه راه اندازی پمپ ها در شرایط حریق و خودسرویس..... |
| ۲۴..... | پیوست ۱ (سناریو عملکرد خودسرویس پمپ ها).....                          |
| ۲۴..... | پیوست ۲ ( مشخصات پمپ ها).....                                         |
| ۲۶..... | پیوست ۳ (جزئیات اجرای فنداسیون محل نصب مجموعه پمپ).....               |
| ۲۷..... | پیوست ۴ (آزمون پمپ ها).....                                           |



## ۱- مقدمه

### ۱-۱- تذکرات مهم

با توجه به عدم نگارش استاندارد ملی پمپ های آتش نشانی ساختمانی توسط مراجع ذیصلاح و عدم نظارت بر فرآیند تولید این محصول، این پیش نویس صرفاً به عنوان یک راه حل موقت جهت رفع مشکلات خریداری و نصب پمپ های آتش نشانی توسط شهروندان، سازندگان و مهندسان و در راستای حمایت از تولید کنندگان داخلی، به منظور ارتقای ایمنی و حفاظت از جان و مال شهروندان، تنظیم شده است. در صورت نشر استاندارد معادل این آیین نامه، توسط سازمان ملی استاندارد ایران، آن استاندارد جایگزین این آیین نامه خواهد گردید.

الزامات این نگارش از این آیین نامه شامل پمپ های دارای محرک دیزل نمی شود. الزامات این نگارش از این آیین نامه فقط شامل پمپ های نوع سانتریفیوژ بوده و شامل پمپ های توربین عمودی نمی باشد.

بدیهی است گردآوری چنین مجموعه هایی هیچگاه خالی از اشکال نبوده و این سازمان امید دارد تا با تکیه بر پیشنهادات و راهنمایی های ارزشمند شما مهندسين و مخاطبين گرامی، با اصلاح و بازنویسی این ضوابط، در راستای هرچه بهتر و کاملتر شدن این مجموعه گام بردارد.

### ۱-۲- اهمیت پمپ آتش نشانی استاندارد

مجموعه پمپ آتش نشانی، به عنوان قلب تپنده سیستم اطفای حریق ساختمان، نقش حائز اهمیتی در عملکرد صحیح سیستم دارد. هر گونه نقص در عملکرد این وسیله می تواند منجر به کاهش کارایی سیستم اطفای حریق ساختمان و خسارات جانی و مالی غیر قابل جبران گردد. از این جهت، استفاده از مجموعه پمپ آتش نشانی دارای استاندارد معتبر، بسیار مهم است. این پیش نویس مربوط به تهیه پمپ های مخصوص آتش نشانی می باشد که شامل بخش های مکانیکال و الکتریکال برای مجموعه پمپ ها است و سعی گردیده است تا در حد امکان ضریب ایمنی عملکردی این پمپ ها با تدابیر در نظر گرفته شده افزایش پیدا کند.

### ۱-۳- هدف

الزامات این آیین نامه مربوط به پمپ های آتش نشانی سانتریفیوژ جهت استفاده در سیستم های حفاظت از حریق آبی است.



نحوه طراحی، انتخاب، نصب و استفاده از پمپ های مورد اشاره در این آیین نامه، باید بر اساس الزامات مندرج در ضوابط اطفای حریق سازمان آتش نشانی تهران (ویرایش ۹۵) باشد.

#### ۴-۱- واژه نامه

##### ۴-۱-۱- مواد مقاوم در برابر خوردگی (corrosion resistance material)

موادی که میزان مقاومت در برابر خوردگی آنها معادل یا بیشتر از برنج، برنز، مونل و یا فولاد زنگ نزن سری ۳۰۰ باشد.

##### ۴-۱-۲- بیشینه فشار خالص (maximum net pressure)

بیشترین فشار خالص تولید شده توسط پمپ در سرعت اسمی، که معمولاً در فشار قطع جریان یا نزدیک به آن اتفاق می افتد.

##### ۴-۱-۳- بیشینه فشار کاری (maximum working pressure)

برای آزمون های عملکردی مشخص شده در این آیین نامه، بیشینه فشار تولید شده در فلنج دهش پمپ تحت هر یک از شرایط کاری، از جمع بیشینه فشار خالص تولید شده توسط پمپ و فشار مکش مثبت مجاز، حاصل می گردد. برای آزمون های تولید، این مقدار ممکن است بسته به شرایط تحمیلی ناشی از پروژه ای که پمپ برای آن ساخته شده است، کمتر باشد. بیشینه فشار خالص و بیشینه فشار مکش مثبتی که روی پمپ درج شده است، همان مقادیری می باشند که معیار پذیرش یک پمپ در یک پروژه است.

##### ۴-۱-۴- پمپ مکش از انتها (End suction pump)

نوعی پمپ سانتریفیوژ افقی که نازل مکش آن در خط مرکز پمپ و در سمت مخالف محفظه ورودی شفت روی بدنه به گونه ای قرار گرفته است که سطح نازل مکش به محور طولی شفت، عمود باشد.

##### ۴-۱-۵- پمپ خطی (In line pump)

نوعی پمپ سانتریفیوژ که بخش محرک آن تنها توسط پمپ پشتیبانی شده و اتصالات مکش و دهش آن خط مرکز مشترکی دارند که محور شفت را نصف می کند.

##### ۴-۱-۶- پمپ دومکشه (Split case pump)

نوعی پمپ سانتریفیوژ که محفظه آن به صورت شعاعی یا محوری نسبت به شفت، تقسیم شده و به صورت افقی یا عمودی نصب می گردد.



#### ۷-۴-۱- فشار خالص (هد مجموع) (net (total head) pressure)

برای پمپ های دومکشه<sup>۱</sup> مکش از ته<sup>۲</sup> یا خطی<sup>۳</sup> اختلاف جبری بین فشارهای اندازه گیری شده در فلنج دهش برحسب psi یا kpa است. این مقدار باید با توجه به خط مرکز پمپ و اختلاف های موجود در هد سرعتی در نقاط اتصال گیج ها، اصلاح شده باشد.

#### ۸-۴-۱- فشار در جریان صفر (shut off (churn) pressure)

هد خالص تولید شده توسط پمپ در سرعت اسمی در شرایطی که آبی از پمپ خارج نشود (شیر قسمت دهش بسته باشد)

#### ۹-۴-۱- بار پمپ (pump load)

توان حقیقی<sup>۴</sup> (hp ورودی) مورد نیاز برای گرداندن پمپ در سرعت اسمی و ظرفیتی که بیشترین توان را نیاز دارد.

#### ۱۰-۴-۱- مجموعه پمپ آتش نشانی (fire pump assembly)

مجموعه پمپ آتش نشانی، مجموعه ای است متشکل از یک دستگاه الکتروپمپ اصلی و یک دستگاه پمپ رزرو (با موتور الکتریکی یا دیزلی) و یک دستگاه الکتروپمپ پیشرو، به همراه کلیه شیرآلات، اتصالات، تجهیزات کنترلی، تابلو یا تابلوهای فرمان مرتبط و شاسی استاندارد، به منظور تامین ظرفیت و فشار مورد نیاز سیستم های آتش نشانی آبی ساختمان (نظیر لوله های ایستاده و شبکه بارنده) که به صورت یک مجموعه از پیش مهندسی شده، طراحی و ساخته شده و مورد آزمون قرار می گیرد.

#### ۱۱-۴-۱- پمپ پیشرو (jockey pump)

پمپی که برای تامین افت فشارهای جزئی سیستم استفاده شده و معمولاً اولین پمپی است که در مجموعه پمپ آتش نشانی روشن می شود. دبی این پمپ نباید از دبی نشتی های نرمال سیستم کمتر انتخاب شود.

<sup>۱</sup>Split case

<sup>۲</sup>End suction

<sup>۳</sup>In line

<sup>۴</sup>Brake horsepower



## ۲- الزامات مکانیکال مجموعه پمپ

۲-۱- شفت و پروانه های پمپ آتش نشانی باید از نوع مقاوم در برابر خوردگی (برنز، فولاد زنگ نزن و آلیاژهای مشابه) باشد.

۲-۲- تمامی قطعات داخلی پمپ نظیر پروانه، رینگ پروانه، رینگ بدنه، بوش شفت، سایر رینگ ها، محفظه ورودی شفت، مهره های داخلی، آب بندها، سرپوش تخلیه و... باید از نوع مقاوم در برابر خوردگی انتخاب شوند.

۲-۳- در انتهای داخلی یاتاقان ها، باید واشر آببندی ساخته شده از مواد مقاوم در برابر خوردگی، تعبیه شود. در انتهای خارجی یاتاقان ها نیز واشر و درپوش گردگیر مناسب باید به گونه ای در نظر گرفته شود که نفوذ مواد خارجی به داخل یاتاقان تا حد امکان محدود شده باشد.

۲-۴- آببندی های مورد استفاده در پمپ ها باید از نوع مکانیکی با طول عمر بالا باشد. استفاده از نخ گرافیتی جهت آببندی، مجاز نیست.

۲-۵- پمپ ها باید به نحوی انتخاب شود که در ۱۵۰ درصد دبی نامی، توانایی تامین فشاری معادل حداقل ۶۵ درصد فشار نامی را داشته باشد.

۲-۶- بیشینه فشار خالص پمپ آتش نشانی نباید از ۱۴۰٪ هد نامی بیشتر شود.

۲-۷- در صورتی که فشار در جریان صفر سیستم، بالاتر از بیشینه فشار قابل تحمل توسط اجزای سیستم باشد، استفاده از شیر اطمینان به صورت دوتایی (مطابق جزئیات شکل ۱) بر روی کلکتور خروجی با سازوکاری مناسب جهت تخلیه آب، الزامی است. در صورت استفاده از مخزن آب آتش نشانی مستقل، برگشت آب خروجی از شیر اطمینان به داخل مخزن بلامانع است. در غیر این صورت، خروجی این شیر باید به نحو مناسب به فاضلاب یا سیستم جمع آوری آب های سطحی، تخلیه شود.

۲-۸- تمامی لوله ها، شیرآلات و اتصالات باید به نحوی انتخاب شوند که تحمل حداقل فشار ۲۰۰ psi و یا ۵۰ psi بیشتر از فشار در جریان صفرسیستم (هر کدام که بزرگتر بود) را داشته باشند.

۲-۹- تمامی لوله های به کار رفته در لوله کشی مجموعه پمپ آتش نشانی باید از نوع فولادی بدون درز با حداقل رده ۴۰ و قابلیت تحمل بیشترین فشار محتمل در سیستم انتخاب شوند.

۲-۱۰- سائز لوله های مختلف به کار رفته در لوله کشی مجموعه پمپ آتش نشانی باید مطابق جدول ذیل باشد.



| Pump Rating<br>(gpm) | Minimum Pipe Sizes (Nominal) (in.) |                        |              |                           |                 |                                   |                       |
|----------------------|------------------------------------|------------------------|--------------|---------------------------|-----------------|-----------------------------------|-----------------------|
|                      | Suction <sup>a,b,c</sup>           | Discharge <sup>a</sup> | Relief Valve | Relief Valve<br>Discharge | Meter<br>Device | Number and Size<br>of Hose Valves | Hose Header<br>Supply |
| 25                   | 1                                  | 1                      | 3/4          | 1                         | 1 1/4           | 1 — 1 1/2                         | 1                     |
| 50                   | 1 1/2                              | 1 1/4                  | 1 1/4        | 1 1/2                     | 2               | 1 — 1 1/2                         | 1 1/2                 |
| 100                  | 2                                  | 2                      | 1 1/2        | 2                         | 2 1/2           | 1 — 2 1/2                         | 2 1/2                 |
| 150                  | 2 1/2                              | 2 1/2                  | 2            | 2 1/2                     | 3               | 1 — 2 1/2                         | 2 1/2                 |
| 200                  | 3                                  | 3                      | 2            | 2 1/2                     | 3               | 1 — 2 1/2                         | 2 1/2                 |
| 250                  | 3 1/2                              | 3                      | 2            | 2 1/2                     | 3 1/2           | 1 — 2 1/2                         | 3                     |
| 300                  | 4                                  | 4                      | 2 1/2        | 3 1/2                     | 3 1/2           | 1 — 2 1/2                         | 3                     |
| 400                  | 4                                  | 4                      | 3            | 5                         | 4               | 2 — 2 1/2                         | 4                     |
| 450                  | 5                                  | 5                      | 3            | 5                         | 4               | 2 — 2 1/2                         | 4                     |
| 500                  | 5                                  | 5                      | 3            | 5                         | 5               | 2 — 2 1/2                         | 4                     |

جدول ۱: اطلاعات پمپ های آتش نشانی گریز از مرکز

۲-۱۱- هر یک از پمپ های اصلی یا رزرو باید به گونه ای انتخاب شده باشد که توان تامین کل ظرفیت محاسبه شده مورد نیاز سیستم را به تنهایی داشته باشند. هد و دبی این پمپ ها باید کاملاً یکسان در نظر گرفته شود.

۲-۱۲- دبی پمپ پیشرو باید کمتر از مقدار دبی مورد نیاز یک اسپرینکلر (حداکثر ۲۰-۱۵ gpm) باشد و فشار شروع به کار آن حداقل ۱۰ psi کمتر از فشار خاموش شدن آن باشد. فشار شروع به کار پمپ اصلی اول باید ۵ psi پایین تر از فشار شروع به کار پمپ پیشرو باشد، همچنین فشار شروع به کار پمپ اصلی دوم باید ۱۰ psi پایین تر از فشار شروع به کار پمپ اصلی اول باشد.

۲-۱۳- پمپ های گریز از مرکز حتماً باید به صورت الکتروپمپ از پیش کوپل شده، انتخاب شوند. الکتروموتور به کار رفته در الکتروپمپ باید دارای استاندارد ملی یا بین المللی معتبر باشد.

۲-۱۴- ظرفیت آبدی مجموعه پمپ آتش نشانی، معادل یکی از مقادیر مندرج در جدول ذیل پیشنهاد می گردد.

| مترمکعب بر ساعت | گالن بر دقیقه (GPM) |
|-----------------|---------------------|
| ۱۱,۵            | ۵۰                  |
| ۲۳              | ۱۰۰                 |
| ۳۴              | ۱۵۰                 |
| ۴۵,۵            | ۲۰۰                 |
| ۵۷              | ۲۵۰                 |
| ۶۸              | ۳۰۰                 |
| ۸۰              | ۳۵۰                 |
| ۹۱              | ۴۰۰                 |
| ۱۰۲             | ۴۵۰                 |
| ۱۱۳,۵           | ۵۰۰                 |

جدول ۲: اطلاعات مربوط به ظرفیت پمپ



- ۲-۱۵- پمپ ها باید مجهز به سیستم خودسرویس مطابق الزامات این آیین نامه باشند.
- ۲-۱۶- به منظور خنک کاری پمپ ها در دبی های پایین، باید از شیر اطمینان مطابق شکل ۱ استفاده شود.
- ۲-۱۷- هر پمپ باید در قسمت مکش و دهش خود دارای شیرهای قطع کننده جریان (مطابق شکل ۱) باشد.
- ۲-۱۸- به منظور جلوگیری از برگشت جریان، بخش دهش هر پمپ باید دارای شیر یکطرفه مناسب باشد.
- ۲-۱۹- شیرهای یکطرفه باید از نوع استاندارد بوده و متناسب با فشار سیستم انتخاب گردد (استفاده از شیر های یکطرفه با جنس زبانه تمام پلاستیک، مجاز نمی باشد)
- ۲-۲۰- در خط مکش هر پمپ باید صافی با ابعاد و مش توری مناسب در جهت اصولی نصب گردد. صافی باید به گونه ای نصب شود که فضای مناسب جهت تعمیرات و نگهداری آن، وجود داشته باشد.
- ۲-۲۱- صافی باید حتی المقدور، نزدیک به قسمت مکش پمپ نصب شده و پیشنهاد می شود در امتداد عمودی و در امتداد جهت جریان، از بالا به پایین نصب شود. در صورت نصب صافی در امتداد افقی، قسمت ۴۵ درجه صافی باید به طرف پایین قرار گیرد.
- ۲-۲۲- برای پمپ های اصلی باید از صافی چدنی استفاده شود.
- ۲-۲۳- به منظور حذف و یا کاهش ارتعاشات، استفاده از لرزه گیر متناسب با فشار در خطوط مکش و دهش پمپ الزامی است. لرزه گیر باید از نوع استاندارد انتخاب شود.
- ۲-۲۴- لرزه گیر خط مکش باید بین مکش پمپ و صافی قرار گیرد. لرزه گیر خط دهش باید بین دهش پمپ و شیر یکطرفه قرار گیرد.
- ۲-۲۵- نصب لرزه گیر برای پمپ پیشرو الزامی نمی باشد.
- ۲-۲۶- سائز شیرآلات و اتصالات باید با قطر لوله مرتبط، برابر باشد.
- ۲-۲۷- شیر قطع کن خط مکش پمپ باید از نوع OS&Y باشد. در ساختمان های گروه S1، استفاده از شیر کشویی استاندارد، بلامانع است.
- ۲-۲۸- شیر قطع کن خط دهش پمپ باید از نوع OS&Y و یا پروانه ای دارای قابلیت ارسال سیگنال نظارت باشد. در ساختمان های گروه S1، استفاده از شیر کشویی استاندارد، بلامانع است.
- ۲-۲۹- سائز کلکتورهای مکش و دهش باید بر اساس مشخصات عملکردی پمپ ها و ضوابط سازمان آتش - نشانی، انتخاب شود. کلکتور مکش باید حداقل یک سائز از کلکتور دهش بزرگتر باشد.





۳۰-۲- سایز لوله دهش باید بر اساس ۱۵۰ درصد دبی پمپ بوده و به نحوی انتخاب شود که سرعت سیال در آن از ۶ متر بر ثانیه تجاوز نکند.

۳۱-۲- سایز لوله مکش باید بر اساس ۱۵۰ درصد دبی پمپ بوده و به نحوی انتخاب شود که سرعت سیال در آن از ۲ متر بر ثانیه تجاوز نکند.

۳۲-۲- در صورت نیاز به استفاده از تبدیل، جهت اتصال لوله مکش و فلنج مکش پمپ، این تبدیل باید از نوع غیر هم مرکز بوده و به گونه ای نصب شود که از حبس هوا ممانعت به عمل آید. جهت تبدیل غیر هم مرکز باید متناسب با جهت جریان سیال انتخاب شده و قسمت تخت تبدیل غیر هم مرکز باید به سمت بالا باشد.

۳۳-۲- به منظور اتصال لوله دهش و فلنج دهش پمپ باید از تبدیل هم مرکز استفاده شود.

۳۴-۲- لوله کشی بخش مکش باید به گونه ای انجام شود که امکان هوا گرفتن و بروز پدیده کاویتاسیون در آن وجود نداشته باشد.

۳۵-۲- طول خط مکش باید به گونه ای باشد که فاصله فلنج مکش پمپ تا اولین تجهیز یا اتصال که باعث افت در مسیر می شود، حداقل ۱۰ برابر قطر لوله ورودی باشد.

۳۶-۲- خط دهش پمپ باید مجهز به مانومتر مناسب باشد. مانومتر باید به همراه لوپ و شیر قطع کن و در جهت نمایش مناسب و به گونه ای نصب شود که برای اپراتور به سادگی قابل رویت باشد.

۳۷-۲- مانومتر باید از نوع روغنی با صفحه ای حداقل ۱۰ سانتی متری به منظور نصب روی کلکتور خروجی و صفحه حداقل ۶ سانتی متری به منظور نصب روی دهش پمپ ها بوده و رنج سنجش آن برای نصب در دهش پمپ حداقل دو برابر فشار نامی سیستم باشد.

۳۸-۲- پرشر سوییچ ها باید در خط دهش و بین شیر یکطرفه و شیر قطع کن قرار گیرد. لازم به ذکر است این تجهیز باید بر روی لوله ای لوپ با فشار مناسب نصب شده و مسیر پرشر سوییچ باید فاقد هر گونه شیر باشد.

۳۹-۲- اتصال لوله ها به کلکتور باید از نوع زین اسبی باشد.

۴۰-۲- جهت برشکاری لوله ها، به منظور ایجاد حداقل پلیسه، از برشکاری نوع سرد استفاده شود.

۴۱-۲- جهت سوراخکاری لوله ها، به منظور عدم وجود ضایعات در داخل لوله، از سوراخکاری سرد استفاده شود.



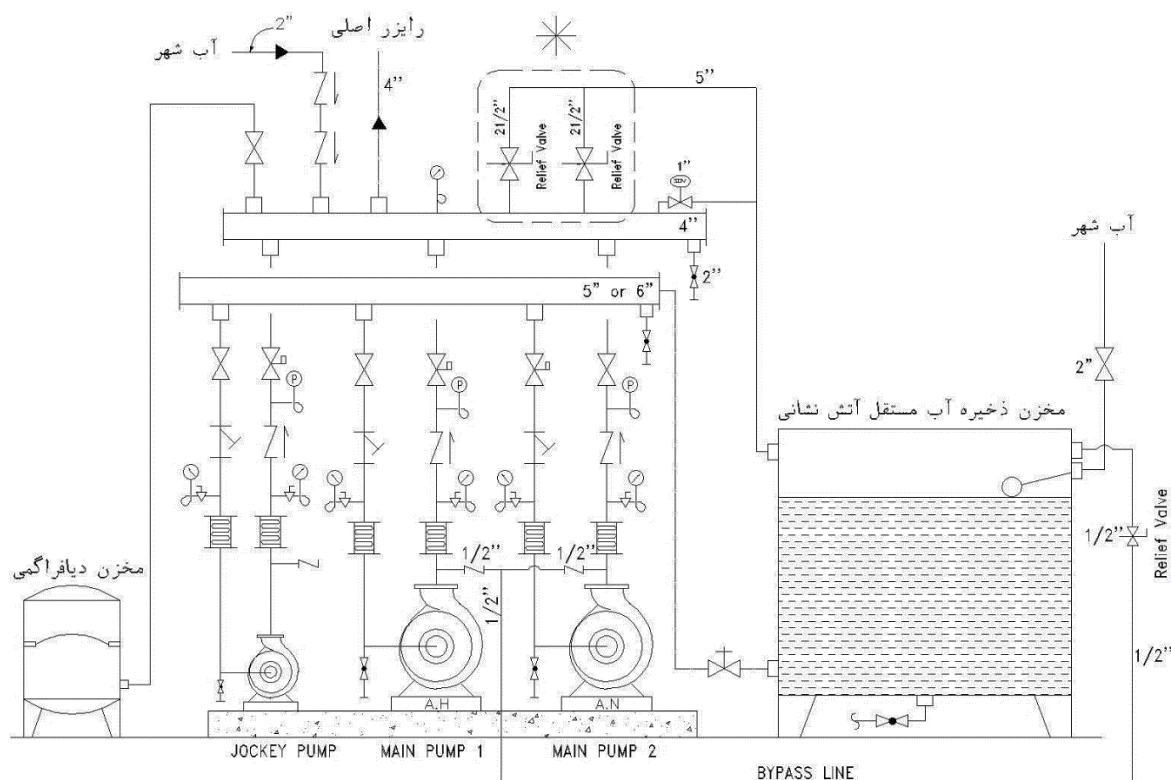
- ۴۲-۲- جهت اتصال فلنج ها به یکدیگر باید از واشر (Gasket) سیم دار استفاده شود.
- ۴۳-۲- منبع تحت فشار با ظرفیت و فشار کاری مناسب نسبت به الکتروپمپ ها انتخاب شود.
- ۴۴-۲- در مسیر مابین شیر قطع کن منبع تحت فشار بر روی کلکتور دهش و منبع تحت فشار باید یک عدد شیر تخلیه نصب گردد.
- ۴۵-۲- تمامی اجزای تشکیل دهنده مجموعه پمپ آتش نشانی، باید روی یک شاسی فولادی نصب و تثبیت شوند.
- ۴۶-۲- برای شاسی مجموعه پمپ ها باید حداقل از ناودانی سایز ۸ استفاده گردد.
- ۴۷-۲- در طراحی و نصب شاسی، باید نیروها و تنش های حاصل از ارتعاشات پمپ های نصب شده، به طور کامل در نظر گرفته شود.
- ۴۸-۲- تمامی جوشکارانی که عملیات جوشکاری و نصب اجزا بر روی شاسی را انجام می دهند باید دارای گواهینامه صلاحیت از نهادهای ذی صلاح باشند.
- ۴۹-۲- نحوه چیدمان و نصب تجهیزات باید به گونه ای باشد که فضا و دسترسی کافی جهت انجام تعمیرات و نگهداری برای تمامی المان ها وجود داشته باشد.
- ۵۰-۲- باید از نصب قلاب استاندارد یا تجهیز مناسب جهت بارگیری، بر روی شاسی به منظور حمل اصولی پکیج مجموعه پمپ استفاده گردد.
- ۵۱-۲- باید از پیچ، مهره و واشر تخت و فنی، با سایز استاندارد و جنس گالوانیزه استفاده گردد.
- ۵۲-۲- فلنج ها ( دنده ای، جوشی و کور ) باید با فشار کاری حداقل ۱۶ بار استفاده شود.
- ۵۳-۲- اتصالات دنده ای ( مغزی، مهره ماسوره، زانو، چپقی، سه راه و سه راه تبدیل و ... ) باید از جنس سنگین و استاندارد استفاده شود .
- ۵۴-۲- رنگ آمیزی شاسی و المان های اصلی مجموعه پمپ آتش نشانی باید به رنگ قرمز از نوع اپوکسی (ترجیحاً کد RAL3020) باشد.



۵۵-۲- نصب پلاک فلزی از نوع استیل با شناسه یکتا، به ازای هر مجموعه پمپ الزامی است. تولید کننده مجموعه پمپ باید دارای یک پایگاه داده ای باشد که با وارد کردن شناسه یکتا، قابلیت رویت اطلاعات زیر باشد.

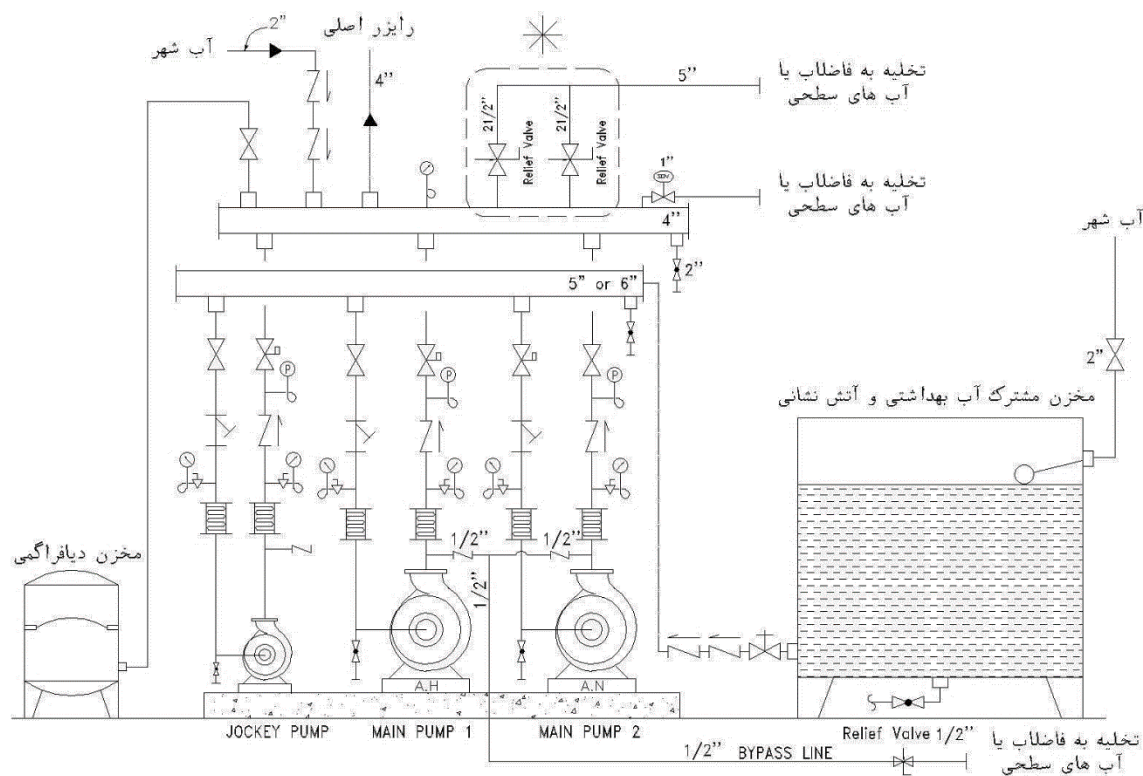
( ۱ ) فایل حاوی مشخصات کلی ( فایل شماره ۱ ) :

- مشخصات پروژه : نام و آدرس پروژه، شماره پرونده آتش نشانی
- مشخصات تولید کننده : نام، آدرس و اطلاعات تماس، شماره سریال مجموعه پمپ، تاریخ تولید
- مشخصات فنی مجموعه پمپ :
- الکتروپمپ اصلی و رزرو :
- نام سازنده، نوع پمپ، توان و دور الکتروموتور، آمپر مصرفی الکتروموتور، قطر پروانه ( در صورت استفاده از الکتروپمپ کوپله غیرمستقیم )، دبی نامی ( بر حسب gpm و m<sup>3</sup>/hr )، فشار نامی الکتروپمپ پیشرو :
- نام سازنده، نوع پمپ، توان و دور الکتروموتور، آمپر مصرفی الکتروموتور ، دبی نامی ( بر حسب gpm و m<sup>3</sup>/hr )، فشار نامی ( بر حسب bar و psi )
- دیزل
- تابلوفرمان
- منبع تحت فشار
- فایل های مورد نظر :
- ( ۲ ) کاتالوگ تفکیک شده جهت الکتروپمپ های مورد نظر ( فایل شماره ۲ )
- ( ۳ ) نقشه تابلوفرمان ( فایل شماره ۳ )
- ( ۴ ) دستورالعمل راه اندازی ( فایل شماره ۴ )
- ( ۵ ) دستورالعمل نگهداری ( فایل شماره ۵ )



\* در صورتی که فشار بی باری از بیشترین فشار قابل تحمل سیستم بالاتر باشد اجرای این جزئیات الزامی است.

شکل ۱ (الف): نمای شماتیک مجموعه پمپ نمونه به همراه متعلقات (مخزن مستقل)



\* در صورتی که فشار بی باری از بیشترین فشار قابل تحمل سیستم بالاتر باشد اجرای این جزئیات الزامی است.

شکل ۱ (ب): نمای شماتیک مجموعه پمپ نمونه به همراه متعلقات (مخزن مشترک)



| SPECIFICATION   | SYMBOL | ROW |
|-----------------|--------|-----|
| PRESSURE SWICH  |        | 1   |
| MANOMETER       |        | 2   |
| CHECK VALVE     |        | 3   |
| GATE VALVE      |        | 4   |
| PUMP            |        | 5   |
| OS&Y VALVE      |        | 6   |
| BUTTERFLY VALVE |        | 7   |
| GLOBE VALVE     |        | 8   |
| RELIFE VALVE    |        | 9   |
| SOLENOID VALVE  |        | 10  |

جدول ۳: راهنمای نمادهای مکانیکال

### ۳- الزامات الکتریکال مجموعه پمپ

۳-۱- تابلوهای برق (جعبه تابلو و ریل های داخلی جهت نصب تجهیزات) باید از ورق فولادی به ضخامت حداقل ۱/۵ میلی متر ساخته شوند.

۳-۲- تابلو ها باید شامل قفل مناسب، لولا، صفحه مطالعه نقشه (جیب تابلو)، روبند و گوشواره جهت نصب باشند.

۳-۳- رنگ آمیزی تابلو باید با رنگ کوره ای الکترواستاتیک باشد.

۳-۳- تابلو باید به پلاک فلزی مشخصات فنی با کیفیت مناسب، مجهز شود.

- نام، آدرس و شماره تماس شرکت تولید کننده
- ضخامت ورق و درجه حفاظتی تابلو (IP)
- مشخصات الکتریکی نظیر جریان و ولتاژ نامی و فرکانس
- نام پروژه و آدرس محل نصب تابلو
- سال ساخت تابلو
- نوع تابلو (چند خط..... چند فاز.....)



۳-۴- فضای داخل تابلو باید به گونه ای طراحی شود که دسترسی به تجهیزات داخلی به منظور انجام بازرسی و تعمیرات، به سهولت امکان پذیر باشد. این فضا باید به گونه ای در نظر گرفته شود که امکان توسعه تابلو حداقل به میزان ۱۵٪ وجود داشته باشد.

۳-۵- تابلو باید در محلی مناسب، که عاری از هر گونه خطر حریق و انفجار باشد، نصب شود.

۳-۶- در تابلو باید دارای نوار لاستیکی بوده و با استفاده از شینه مسی به شینه اتصال زمین حفاظتی (ارت) متصل شود.

۳-۷- تابلو باید دارای درجه حفاظت حداقل IP64 باشند.

۳-۸- روی درب تابلو باید علامت احتیاط با ابعاد مناسب نصب شود.

۳-۹- تابلو باید به روشنایی داخلی مجهز باشد.

۳-۱۰- به منظور جلوگیری از صدمات احتمالی در محل ورود و خروج کابل، باید از گلند (Cable Gland) و برای لوله های فولادی از بوش برنجی (Brass Bush) استفاده گردد.

۳-۱۱- تمامی اتصالات الکتریکی باید با استفاده از سرسیم و کابل شو انجام شود.

۳-۱۲- کابل هایی که ممکن است در مسیر تردد، برخورد و آسیب فیزیکی قرار گیرند، باید از لوله فولادی عبور داده شوند.

۳-۱۳- نسبت قطر داخلی لوله به قطر دسته سیم و کابل ها باید حداقل  $\frac{1}{3}$  (یک و سه دهم) باشد.

۳-۱۴- بست های لوله های روکار باید از نوع دویپچه بوده و بین لوله و دیوار یا سقف، فاصله ای در حدود ۶ میلی متر برقرار کند.

۳-۱۵- تغییر نوع لوله از فولادی به پلاستیکی بدون جعبه تقسیم مناسب مجاز نیست.

۳-۱۶- استفاده از نوار چسب در اتصالات مجاز نمی باشد.

۳-۱۷- هادی مورد استفاده در سیم ها و کابل ها باید از جنس مس باشد.

۳-۱۸- کابل ها باید بدون انفصال و به صورت یکپارچه اجرا شوند.

۳-۱۹- سیم های استفاده شده در سیم کشی ها تا مقطع ۱۰ میلی متر، از نوع تک مفتولی با عایق بندی پی وی-سی بوده و از این مقطع به بالا سیم ها می توانند از نوع چند مفتولی انتخاب شوند.



۳-۲۰- در صورت استفاده از سیم های افشان به جای مفتول، اتصال سیم ها باید با استفاده از سرسیم مخصوص و یا لحیم کاری یکپارچه انجام شود.

۳-۲۱- تمامی تابلوها باید به رله کنترل فاز مجهز باشند. این رله باید به یک چراغ سیگنال هشدار و یک آژیر بادی نصب شده روی بدنه تابلو، متصل شود. این آژیر نباید به صورت خودکار قطع شده و قطع آن باید فقط به صورت دستی و توسط اپراتور، امکان پذیر باشد.

۳-۲۲- تمامی تجهیزات، باید به نحو مناسب و خوانا کدگذاری شده و دارای برچسب باشند.

۳-۲۳- لولای تابلو، باید از جنس مقاوم در برابر خوردگی (گالوانیزه، استیل و ...) باشند.

۳-۲۴- تمامی تجهیزات مورد استفاده، باید دارای استاندارد ملی یا بین المللی معتبر باشند.

۳-۲۵- اتصال سیم به تابلو بدون استفاده از شینه مجاز نبوده و هر رشته سیم نول و یا اتصال زمین حفاظتی باید به صورت مستقل به شینه مربوط به خود در تابلو متصل شود.

۳-۲۶- بدنه تابلو باید به سیستم اتصال زمین حفاظتی متصل گردد.

۳-۲۷- کلیدهای مینیاتوری باید از نوع تیپ C موتوری باشند.

۳-۲۸- انشعابات تمامی مسیرهای جریان باید از خروجی کلید اصلی تابلو باشد.

۳-۲۹- تابلوهای مجموعه پمپ باید مطابق جزئیات و نقشه های فنی این آیین نامه، به سیستم اعلام حریق با قابلیت ارسال فرامین Fire و Fault متصل شوند.

۳-۳۰- رنگ سیم ها باید مطابق جدول ذیل باشد.

| سیم         | رنگ      |
|-------------|----------|
| فاز ۱       | قرمز     |
| فاز ۲       | زرد      |
| فاز ۳       | مشکی     |
| هادی خنثی   | آبی روشن |
| هادی حفاظتی | سبز/ زرد |

جدول ۴: رنگ بندی سیم ها



۳-۳۱- نقشه‌های اجرایی تابلو، شامل نقشه جانمایی تجهیزات الکتریکی، نقشه مدارهای قدرت، نقشه مدارهای فرمان و نقشه های اتصال به سیستم اعلام حریق، باید درون محفظه تعبیه شده داخل تابلو قرار گیرد.

۳-۳۲- در سمت ورودی مدار قدرت پمپ‌ها باید از کلیدهای غیر قابل قطع زیر بار (سکسیونر) استفاده شود.

۳-۳۳- استفاده از بیمتال و کنترل فاز در ورودی مدار قدرت پمپ های اصلی مجاز نیست.

۳-۳۴- در مجموعه پمپ های ساخته شده برای ساختمان‌های گروه S2 و S3، هر پمپ باید تابلو و مدارهای جداگانه و مخصوص به خود را داشته باشد.

۳-۳۵- در مجموعه پمپ های ساخته شده برای ساختمان‌های گروه S1 و S2، تغذیه پمپ پیشرو می‌تواند با یکی از تابلو های اصلی یکی شود.

۳-۳۶- توان الکتروموتورها باید به گونه ای انتخاب شود که حداکثر شدت جریان موتور در هر فاز، تحت هر شرایطی از کارکرد پمپ (شامل بارگذاری آن تحت بار نامتعادل)، از شدت جریان بار کامل (Full Load) ضرب در ضریب مجاز اضافه بار (Overload)، بیشتر نشود.

۳-۳۷- الکتروموتورها باید از نوع دائم‌کار انتخاب شود.

۳-۳۸- ورودی برق اصلی تابلوی پمپ آتش نشانی، باید مستقل باشد.

۳-۳۹- تابلوی برق پمپ آتش نشانی نباید به عنوان جعبه تقسیم جهت برق رسانی به تجهیزات دیگر و اتصال سیم های ورودی و خروجی، مورد استفاده قرار گیرد.

۳-۴۰- به منظور جلوگیری از شدت جریان هجومی در لحظه راه اندازی پمپ، تمهیدات حفاظتی مناسب باید در نظر گرفته شود.

۳-۴۱- خطای اتصال زمین نباید بر عملکرد پمپ ها تاثیر داشته باشد.

۳-۴۲- هر پمپ باید یک اتصال تغذیه پشتیبان (منبع برق ثانویه) از دیزل ژنراتور ساختمان داشته باشد.

۳-۴۳- تمهیدات حفاظتی نصب شده در مدارهای پمپ در سمت تغذیه از ژنراتور، باید اجازه کارکرد پمپ‌ها با بارگذاری نامی را بدهد.

۳-۴۴- استفاده از تمهیدات حفاظتی شدت جریان، در مدارهای تغذیه مجاز نیست.



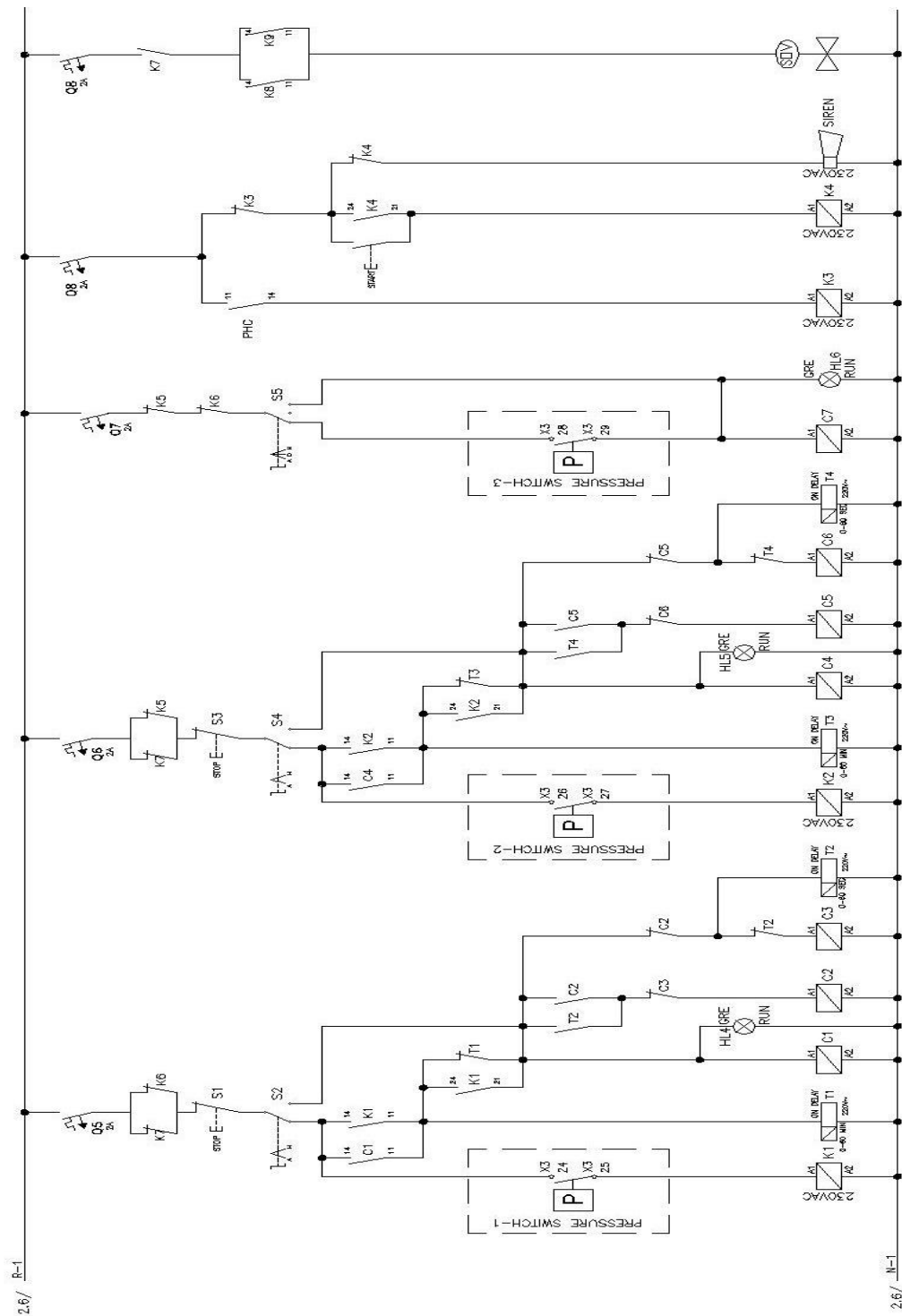


۳-۴۵- در زمان نصب مجموعه پمپ، تابلوهای برق باید از دیوار مشترک با فضای غیر ایمن، حداقل ۳۰ سانتی متر فاصله داشته باشند. در صورت نصب تابلو بر روی شاسی مشترک با پمپ باید تمهیدات مناسب جهت حذف و یا کاهش ارتعاشات در نظر گرفته شود.

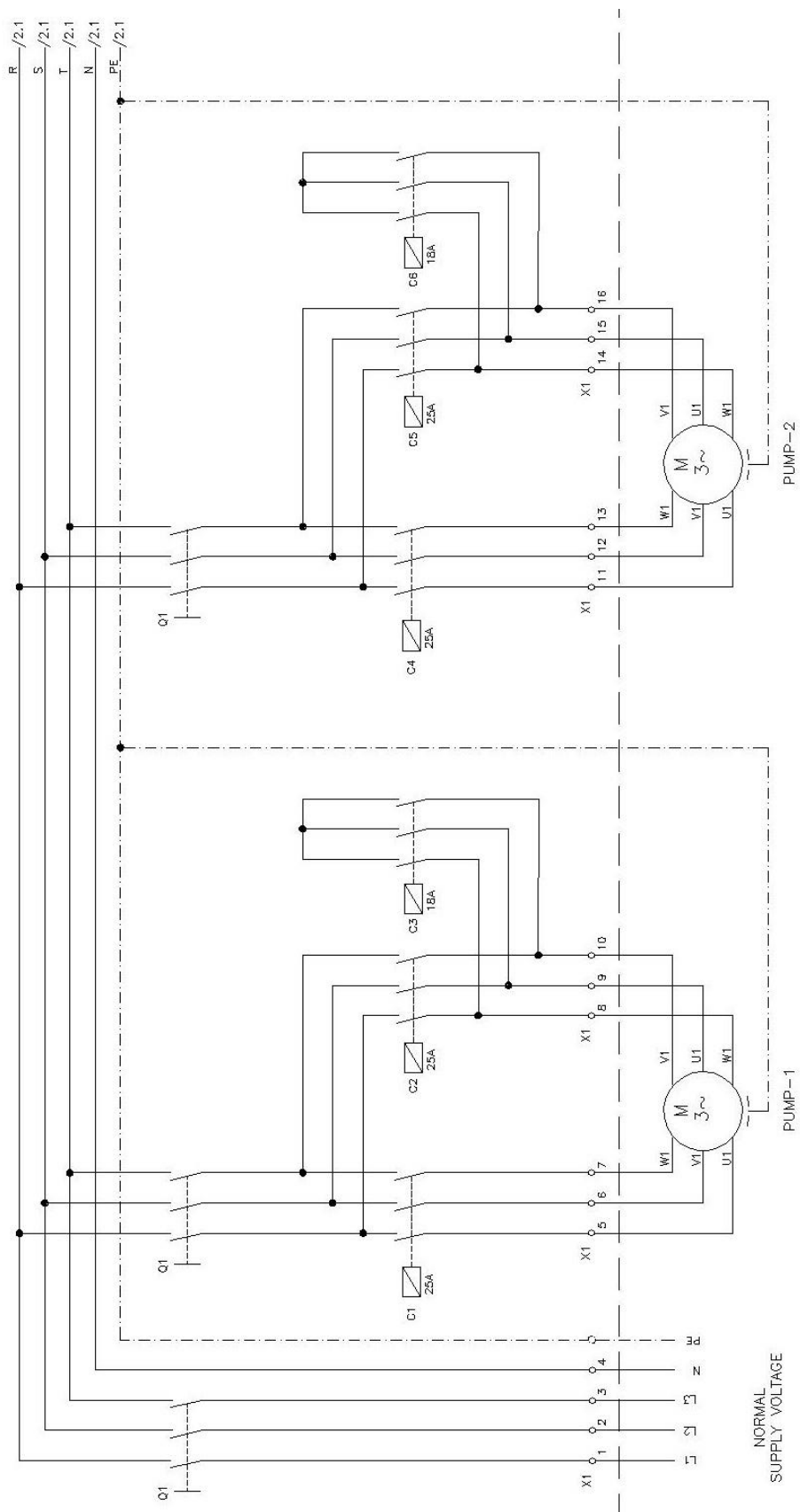
۳-۴۶- راه اندازی الکتروموتور برای پمپ های تا توان ۷/۵ کیلووات به روش مستقیم، مجاز است. برای توان های بالاتر، باید از روش ستاره-مثلث استفاده گردد.

۳-۴۷- تابلو برق ورودی باید مطابق نقشه نشان داده شده در شکل ۵ باشد.

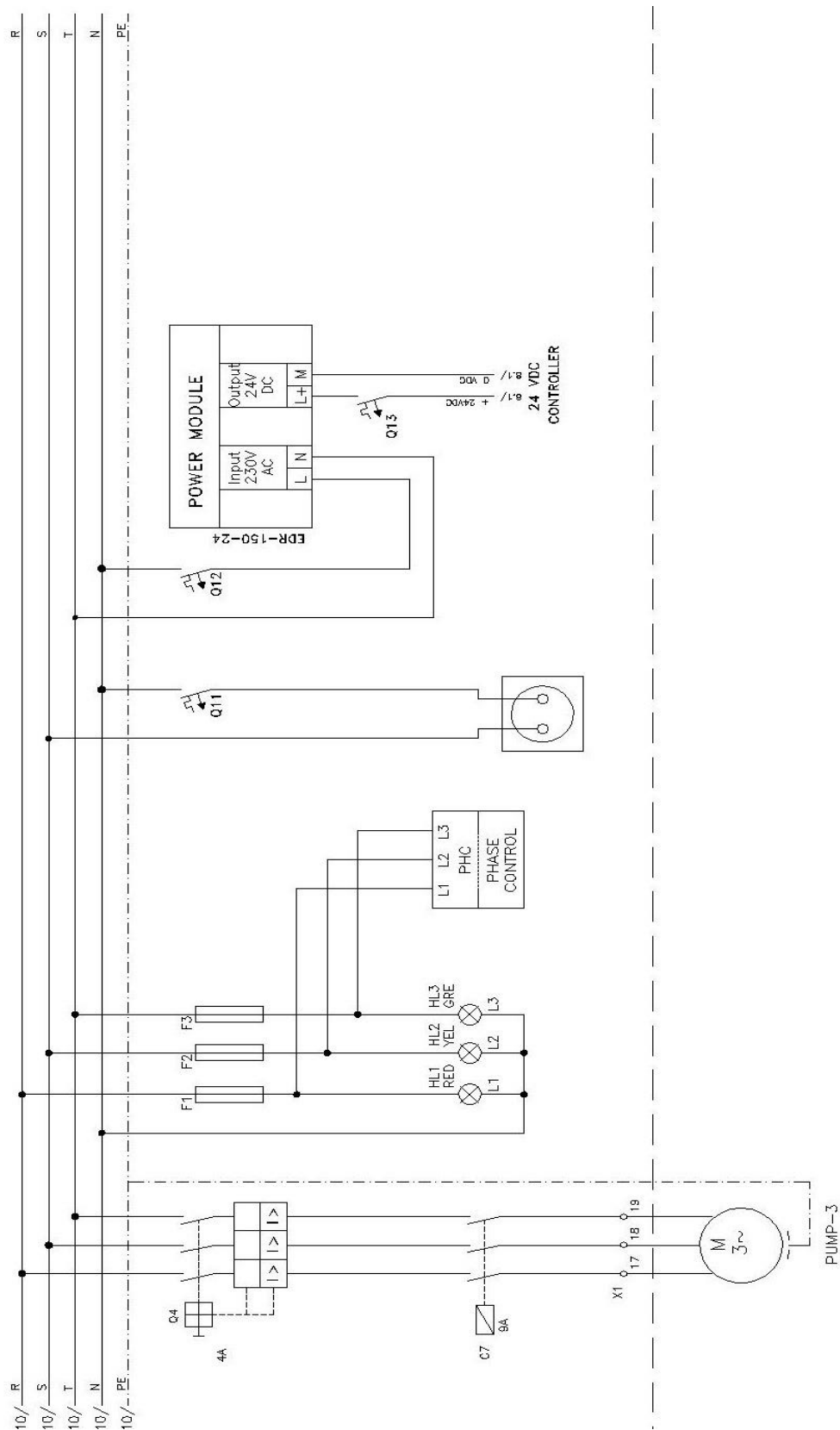
۳-۴۸- برای کلیدفیوز های ذوب شونده مدار قدرت پمپ ها باید فیوز رزرو متناسب با تعداد فیوز های اصلی در داخل تابلو در نظر گرفته شود.



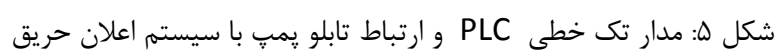
شکل ۲: مدار فرمان پمپ ها



شکل ۳: مدار قدرت پمپ ها



شکل ۴: مدار قدرت پمپ پیشرو و کنترل فاز





| ردیف | نماد | توضیحات            | برند های پیشنهادی                |
|------|------|--------------------|----------------------------------|
| 1    |      | کلید ورودی         | SCHNEIDER/ABB/SIEMENS/LS/Hyundai |
| 2    |      | کنتاکتور قدرت      | SCHNEIDER/SIEMENS/LS/Hyundai     |
| 3    |      | الکترو موتور       | -----                            |
| 4    |      | برق ورودی          | -----                            |
| 5    |      | فیوز ذوب شونده     | SCHNEIDER/ETI                    |
| 6    |      | کنتاکت باز         | -----                            |
| 7    |      | کنتاکت بسته        | -----                            |
| 8    |      | کلید مینیاتوری     | SCHNEIDER/SIEMENS/LS/Hyundai     |
| 9    |      | تیغه باز پرشر سونچ | -----                            |
| 10   |      | کلید گردان 3 حالت  | SCHNEIDER/EMAS/KAWEH             |
| 11   |      | کلید گردان 2 حالت  | SCHNEIDER/EMAS/KAWEH             |
| 12   |      | چراغ سیگنال        | SCHNEIDER/EMAS                   |
| 13   |      | بویین رله کمکی     | FINDER/OMRON                     |
| 14   |      | بویین تایمر        | OMRON/KLEMSAN/MICRO              |
| 15   |      | کلید فشاری استاپ   | SCHNEIDER/EMAS                   |
| 16   |      | بویین کنتاکتور     | -----                            |
| 17   |      | ترمینال            | PHOENIX/KLEMSAN/RAAD             |
| 18   |      | کنترل فلز          | OMRON/KLEMSAN/MICRO              |

جدول ۵: راهنمای نمادهای الکتریکال



#### ۴- الزامات مربوط به نحوه راه اندازی پمپ ها در شرایط حریق و خودسرویس

۴-۱- در صورت بروز افت فشار در بالادست سیستم (فعال شدن یکی از مصرف کننده های سیستم اطفای حریق ساختمان)، ابتدا باید پمپ پیشرو به منظور جبران افت فشار، راه اندازی شده و در صورت عدم تامین فشار، فرمان راه اندازی پمپ اصلی باید صادر شود. در صورتی که پمپ اصلی فاقد عملکرد بوده و یا در حین عملکرد دچار مشکل گردد، پمپ رزرو باید بلافاصله جایگزین آن شود. طراحی مدارهای کنترل و فرمان باید به گونه ای باشد که عملکرد پمپ پیشرو، مانع از کارکرد پمپ های دیگر نشود.

۴-۲- طراحی مدار الکتریکی باید به گونه ای باشد که در صورت افت فشار و روشن شدن هر کدام از پمپ ها در شرایط حریق، عملکرد آن حتی در صورت افزایش فشار تا فشار تنظیم شده اولیه، قطع نشده و حداقل به مدت ۱۰ دقیقه ادامه یابد.

۴-۳- خاموش شدن خودکار مجموعه پمپ در شرایط حریق، تنها در صورت بازگشت عوامل اولیه منجر به راه اندازی پمپ، به شرایط نرمال و سپری شدن زمان حداقل ۱۰ دقیقه، مجاز می باشد.

۴-۴- تابلوهای مجموعه پمپ آتش نشانی، باید قابلیت خاموش کردن دستی سیستم را در زمان حریق داشته باشند. کلید خاموش کردن دستی باید داخل تابلو قرار گرفته و تنها برای افراد ذیصلاح قابل دسترسی باشد.

۴-۵- فعال شدن پمپ ها در شرایط حریق باید منجر به ارسال سیگنال به سیستم اعلام حریق و راه اندازی هشدار عمومی شود.

۴-۶- ارتباط سیستم اعلام حریق با تابلو فرمان مجموعه پمپ، باید به صورت دوطرفه و با حالت fail-safe باشد به طوریکه در صورت روشن شدن پمپ، فرمان مقتضی به تابلو اعلام حریق ارسال شده و همچنین در زمان حریق، مکانیزم خودسرویس از مدار خارج گردد.

۴-۷- سیستم خودسرویس باید توسط شیر تخلیه برقی (شیر سولونوئید) فعال شود، به نحوی که ابتدا فشار کلکتور خروجی، کاهش یافته و سپس به دلیل افت فشار حاصله، پمپ ها توسط فرمان پرشر سویچ ها راه اندازی گردند. در شکل ۱ محل جانمایی شیر برقی، نمایش داده شده است.

۴-۸- سیستم خود سرویس باید در بازه های زمانی از پیش مشخص شده قابل تنظیم (حداقل یک مرتبه در ماه)، پمپ را روشن نماید. سناریوی خود سرویس در کنترلر باید طوری طراحی شده باشد که به طور خودکار موتور را روشن و کارکرد آنرا مدیریت نموده و به موقع آنرا خاموش نماید.



۴-۹- طراحی مدارهای فرمان باید به نحوی باشد که در حالت فعال شدن مکانیزم خودسرویس، یک چراغ نمایشگر روی تابلو روشن شدن و فعال شدن خودسرویس را اعلام نماید. راه اندازی خودسرویس نباید منجر به هشدار صوتی و فعال شدن آژیر تابلو شود.

### پیوست ۱- سناریو عملکرد خودسرویس پمپ ها

در شروع عملیات خودسرویس بویین رله k5 و k8 فعال شده و پمپ شماره ۲ و پمپ پیشرو توسط رله k5 از مدار خارج شده و رله k8 شیر سلونوئید را باز می کند و فرمان هشدار به سیستم اعلام حریق توسط رله k5 غیر فعال می گردد، در ادامه با افت فشار ایجاد شده در سیستم پمپ شماره ۱ فعال می گردد و رله کمکی C1 فرمان شروع به کار را به PLC اعلام می کند، سپس رله K8 قطع می گردد و رله K5 برای ۱۰ دقیقه به فعالیت خود ادامه می دهد تا مجموعه پمپ، فشار مورد نظر را به فشار نامی برساند و سیستم خاموش گردد.

بعد از قطع شدن رله کمکی C1 رله های K6 و K9 همین عملیات را برای پمپ شماره ۲ انجام می دهند. در صورت فعال شدن سیستم اعلام حریق رله K7 غیرفعال شده و فرمان آن به PLC ارسال میگردد تا بویین رله های K5 و K6 و K8 و K9 قطع گردد و رله K7 حالت خودسرویس برای پمپ ها را بای پاس در نظر می گیرد.

### پیوست ۲- مشخصات پمپ

بدنه پمپ باید به گونه ای ساخته شود که اجازه بازرسی پروانه ها و سایر قطعات داخلی را بدون ایجاد مزاحمت برای لوله کشی مکش و دهش فراهم نماید. بدنه باید شامل تمهیداتی جهت تسهیل دمونتاژ کردن آن بدون نیاز به استفاده از گوه یا ابزار مشابه، باشد.

پمپ باید دارای پایه بوده یا تمهیدات لازم جهت الحاق پایه را داشته باشد و یا دارای یک ساپورت (نظیر سوراخ پیچ و صفحه ای جهت اتصال پایه به پمپ) باشد.

یک مجرای تخلیه باید به گونه ای تعبیه شده باشد که تمامی قطعات بدنه پمپ بتواند از طریق آن، از آب تخلیه شود. این مجرا باید به گونه ای رزوه شده باشد که امکان نصب سرپوش با مشخصات ذیل بر آن وجود داشته باشد:

- از لوله با سایز  $\frac{1}{2}$  اینچ کوچکتر نباشد
- از مواد مقاوم در برابر خوردگی ساخته شده باشد

ریخته گری پمپ باید دارای سطح هموار و عاری از پوسته پوسته شدگی، برآمدگی، ترک، تاول، سوراخ شن و هر نوع عیب و نقصی که بر کارایی مورد انتظار آن تاثیرگذار است، باشد.





پمپ باید دارای رینگ بدنه باشد، این رینگ باید از موادی ساخته شده باشد که دچار ساییدگی و خراش نشود. رینگ ها باید به گونه در بدنه تحکیم شده باشند که اجازه حرکت محوری یا دورانی را نداشته باشند. الزامی به در نظر گرفتن رینگ پروانه نیست.

استفاده از پروانه چدنی در پمپ های آتش نشانی مجاز نمی باشد.

پروانه ها باید در یک جهت محوری به گونه ای تحکیم شده باشند که امکان تماس با بدنه در شرایط عملکردی را نداشته باشند.

پروانه ها باید از نوع بسته باشد. بدین ترتیب که با استفاده از دیواره های جانبی یا پوشش های مناسب، مسیر آب پروانه، از مکش به محیط پیرامونی به طور کامل محصور و بسته شده باشد.

الزامات محل نصب پمپ آتش نشانی (از نظر استحکام و تحمل وزن و ارتعاشات) باید توسط سازنده پمپ مشخص شده و جزئیات کامل اجرایی آن به منظور آگاهی مهندسين معمار، سازه و مالک پروژه منتشر شود.

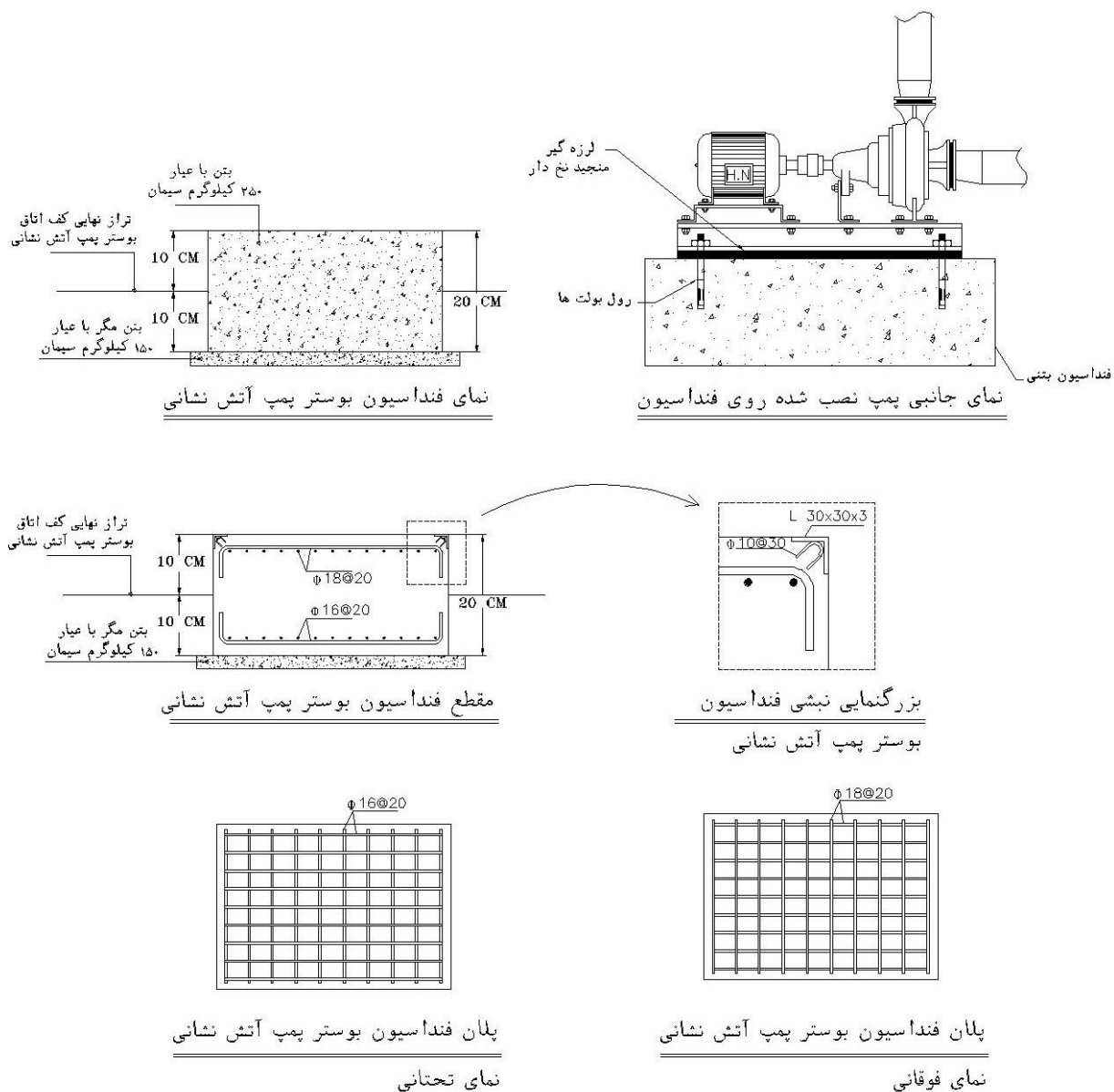
جنس پلاک های پمپ باید از نوع مقاوم در برابر خوردگی بوده و کلیه نوشته ها به نحو مناسب و دائمی با عمق حداقل ۱,۰ میلیمتر روی آن حک شده باشد.

جهت دوران پمپ باید توسط پیکانی جهت دار، روی هر یک از پمپ ها مشخص شده باشد.



### پیوست ۳- جزئیات اجرای فنداسیون محل نصب مجموعه پمپ

محل نصب پمپ های آتش نشانی باید دارای زیرسازی مناسب باشد. فنداسیون محل نصب باید مطابق جزئیات مندرج در تصویر ۷، مش بندی و بتن ریزی شود.



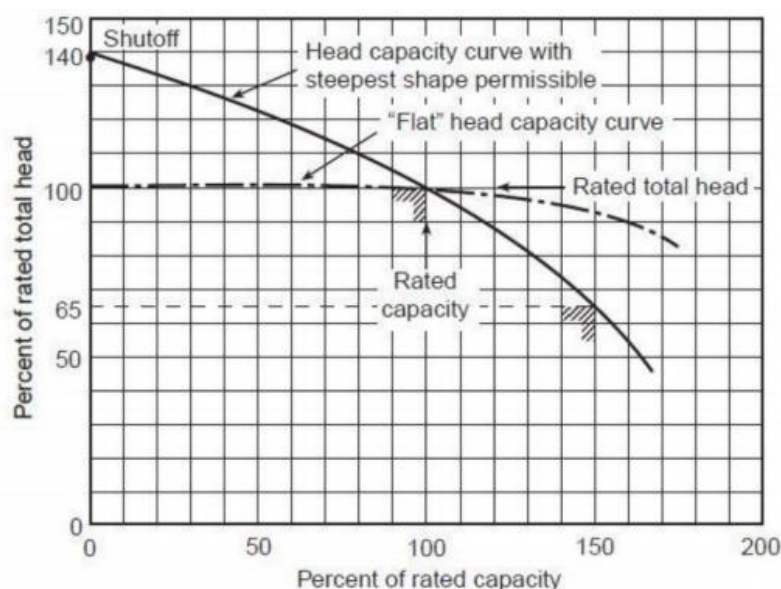
شکل ۷: جزئیات مش بندی و بتن ریزی فنداسیون مجموعه پمپ



## پیوست ۴- آزمون پمپ ها

### ۴-۱- آزمون عملکرد

پمپ باید در سرعت اسمی تحت آزمون عملکرد قرار بگیرد. منحنی های عملکردی باید به گونه ای ترسیم شوند که بازدهی، توان حقیقی (KW) و هد مجموع تولید شده در حالت بدون جریان، در ظرفیت اسمی و ۱۵۰٪ ظرفیت اسمی و همچنین در ظرفیت های میانی انتخابی بین ظرفیت حالت بدون جریان و بیشینه ظرفیت های بالاتر از ۱۵۰٪ ظرفیت اسمی را نمایش دهد. آزمون عملکرد مجاز است در  $\pm 10$  سرعت اسمی، انجام شده و منحنی های عملکردی برای سرعت اسمی دقیق، به کمک روابط ریاضی، استخراج گردند. در تصویر ذیل نمونه ای از یک منحنی عملکرد نمایش داده شده است.



شکل ۶: منحنی عملکرد

### ۴-۲- آزمون دوام

پمپ های بدنه مجزا با شفت عمودی، باید ۲۴ ساعت در بیشینه سرعت و ظرفیت اسمی و با استفاده از بزرگترین قطر پروانه، مورد آزمون دوام قرار بگیرند. در حین این آزمون، نباید اثری از سایش در یاتاقان ها با افزایش توان مورد نیاز پمپ، مشاهده شود. همچنین یاتاقان های پایینی باید در شرایط غیرعملکردی و در حین آزمون دوام، عاری از آب باقی بمانند.

### ۴-۳- آزمون استحکام هیدرو استاتیک

بدنه و قسمت دهش پمپ های بدنه مجزا، مکش از انتها و خطی، باید ۱ دقیقه به طور ممتد، فشار هیدرواستاتیکی معادل ۲ برابر بیشینه فشار کاری یا ۴۰۰ psi هر کدام بزرگتر بود، را تحمل نمایند.



هر پمپ باید به مدت حداقل ۵ دقیقه در فشاری معادل ۱,۵ برابر بیشینه فشار کاری یا ۲۵۰ psi هر کدام که بزرگتر باشد، تحت آزمون قرار گیرد به طوریکه در آزمون فشار، هیچ گونه نشتی و گسیختگی مشاهده نشود.



EDUFIRE.IR

# لیست دوره های آموزشی آموزشگاه

ارائه تخفیف جهت خرید نرم افزارها

ارائه کد تخفیف جهت شرکت در دوره های آموزشی

طراحی تهویه  
و تخلیه دود همراه با  
آموزش نرم افزار  
Contam

کد آموزشی ۱۰۴

۱۶ ساعت

مبانی و شناخت پمپ  
بوسترپمپ های آبرسانی  
و آتش نشانی به همراه  
بازدید از خط تولید

کد آموزشی ۱۰۳

۱۶ ساعت

طراحی اعلام حریق  
Addressable  
Conventional

کد آموزشی ۱۰۲

۱۶ ساعت

طراحی اطفاء حریق  
آبی با نرم افزار  
AutoSPRINK  
PIPENET

کد آموزشی ۱۰۱

۱۶ ساعت

طراحی اطفاء حریق  
گازی پاک به همراه  
آموزش نرم افزار  
Clean Agent & CO<sub>2</sub>

کد آموزشی ۱۰۸

۱۶ ساعت

طراحی اطفاء حریق  
و آشنایی با ضوابط  
سازمان آتش نشانی

کد آموزشی ۱۰۷

۱۶ ساعت

طراحی اطفاء حریق  
فوم

کد آموزشی ۱۰۶

۱۶ ساعت

طراحی سیستم اعلان  
آدرس پذیر همراه با  
آموزش نرم افزار  
AlarmCAD

کد آموزشی ۱۰۵

۱۶ ساعت

طراحی استخر، سونا  
و جکوزی

کد آموزشی ۱۱۲

۱۶ ساعت

آمادگی آزمون  
آتش نشانی  
مکانیک - برق  
عمران - معماری

کد آموزشی ۱۱۱

۱۶ ساعت

طراحی با نرم افزار  
Pyrosim

کد آموزشی ۱۱۰

۱۶ ساعت

آموزش مبحث سوم  
مقررات ملی ساختمان

کد آموزشی ۱۰۹

۳۲ ساعت





آموزشگاه ادوفایر

**EDUFIRE**

آموزش تخصصی حریق

اعلان، اطفاء (آبی، گازی، فوم) تخلیه دود

**WWW.EDUFIRE.IR**



وبسایت ادوپمپ

**EDUPUMP**

اولین مرجع آنلاین

انتخاب سیستم پمپاژ

**WWW.EDUPUMP.IR**



وبسایت ادوآلارم

**EDUALARM**

آموزش تخصصی اعلان حریق

آدرس پذیر، متعارف، F&G

**WWW.EDUALARM.IR**

edufire.ir

edupump.ir

edualarm.ir

**All NFPA STANDARDS**



**EDUFIRE\_NFPA**



**EDUFIRE.IR**

**FREE**  
**2019**

