



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۱۴۱۱۹

چاپ اول

ISIRI

14119

1st. Edition

پمپ های ثابت

برای حفاظت در برابر آتش - نصب

**Stationary Pumps for Fire Protection-
Installation**

ICS:13.220

به نام خدا

آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه* صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادهای سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادات در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذیصلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که مؤسسه استاندارد تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)^۱ کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بینالمللی بهره گیری می شود.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و / یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. مؤسسه می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آنها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این مؤسسه است.

* مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

1- International organization for Standardization

2 - International Electro technical Commission

3- International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrology Legal)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد
« پمپ های ثابت برای حفاظت در برابر آتش – نصب »

رئیس:

سمت / نمایندگی

مرادی، جعفر

سازمان آتش نشانی تهران

(لیسانس پیشگیری و حفاظت در برابر حریق)

دبیر:

رحیمیان مشهدی، محمد تقی

شرکت مهندسی نورهان تدبیر طلوس

(فوق لیسانس مهندسی مکانیک)

اعضاء (به ترتیب حروف الفباء):

امامی خوانساری، حمید

سازمان پژوهش های علمی و صنعتی ایران

(فوق لیسانس مهندسی مکانیک)

ایمانی، فاطمه

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

(لیسانس مهندسی مکانیک)

پمپ سازان نبراس

رضایی، مهدی

(فوق لیسانس مکانیک)

سرجمعی، مسعود

شرکت مهندسی نورهان تدبیر طلوس

(لیسانس مهندسی برق)

پیش‌گفتار

استاندارد "پمپ‌های ثابت برای حفاظت در برابر آتش- نصب" که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تهیه و تدوین شده و در شصت و بیست و یکمین اجلاس کمیته مکانیک و فلز شناسی مورخ ۸۹/۱۲/۱۴ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

منبع و مآخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

NFPA 20: 2010, Standard for the Installation of Stationary Pumps for Fire Protection

فهرست مندرجات

عنوان	صفحه
آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران.....	ج
کمیسیون فنی تدوین استاندارد.....	ه
پیش گفتار.....	و
هدف و دامنه کاربرد.....	۱
مراجع الزامی.....	۲
اصطلاحات و تعاریف.....	۳
کلیات.....	۴
پمپ های آتش نشانی برای ساختمان های بلند مرتبه.....	۵۴
پمپ های گریز از مرکز.....	۵۶
پمپ توربینی عمودی.....	۵۸
پمپ های جابجایی مثبت.....	۶۹
محرك الكتریکی برای پمپ.....	۷۵
کنترلرها و متعلقات محرك (موتور) الكتریکی.....	۸۳
محرك موتور دیزلی.....	۱۱۲
کنترلر های محرك موتور دیزل.....	۱۳۴
محرك توربین بخار.....	۱۴۷
آزمون پذیرش ، عملکرد و نگهداری.....	۱۴۰
پیوست الف.....	۱۶۴
پیوست ب.....	۲۶۹

پمپ های ثابت برای حفاظت در برابر آتش - نصب

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین الزاماتی به منظور انتخاب و نصب پمپ های تامین کننده سیال برای حفاظت اختصاصی در برابر آتش، می باشد.

این استاندارد، بر اساس اصول منطقی و قابل اعتماد مهندسی، داده های آزمون ها و تجربیات در محل شامل الزاماتی برای تامین حفاظت جان و اموال در برابر آتش به میزان منطقی با استفاده از نصب و برقراری الزامات پمپ های ثابت برای حفاظت در برابر آتش، می باشد.

هم چنین این استاندارد باید شامل مواردی مانند: تامین مایع اطفاء کننده آتش؛ مکش، تخلیه و تجهیزات جانبی آن ها؛ منابع تغذیه، چیدمان منابع تغذیه؛ محرک های الکتریکی و کنترل آن ها؛ محرک های دیزل و کنترل آن ها؛ محرک های بخار و کنترل آن ها؛ آزمون پذیرش و عملکرد، باشد.

این استاندارد در موارد زیر کاربرد دارد:

- پمپ های گریز از مرکز یک طبقه یا چند طبقه و طراحی شده با محور افقی یا عمودی و هم چنین پمپ های جابه جایی مثبت با طراحی محور عمودی یا افقی؛

- الزامات برای طراحی و نصب پمپ های یک طبقه یا چند طبقه، نیروی محرک پمپ و تجهیزات وابسته به آن ها.

این استاندارد در موارد زیر کاربرد ندارد:

- الزامات تعیین ظرفیت و فشار سیستم تامین مایع اطفاء کننده آتش و الزامات بازرسی آزمون و نگهداری دوره ای سیستم پمپ های آتش نشانی؛

- الزامات نصب سیم کشی های واحدهای پمپ آتش نشانی.

یادآوری ۱ - در مورد اندازه های تجاری، در جایی که صنعت از ابعاد اسمی جهت نشان دادن مواد، محصولات یا کارکرد آن ها استفاده می کند، تبدیل مستقیم مورد استفاده قرار نمی گیرد و اندازه های تجاری اضافه خواهند شد.

یادآوری ۲ - فهرست یکاها و ضرایب تبدیل آن ها در جدول ۱ شرح داده شده است.

نام واحد	مخفف واحد	ضریب تبدیل
متر	m	۱ ft = ۰/۳۰۴۸ m
فوت	ft	۱ m = ۳/۲۸۱ ft
میلی متر	mm	۱ in = ۲۵/۴ mm
اینچ	in	۱ mm = ۰/۰۳۹۳۷ in
لیتر	lit	۱ gal = ۳/۷۸۵ L
گالن	gal	۱ L = ۰/۲۶۴۲ gal
دسیمترمکعب	dm ³	۱ gal = ۳/۷۸۵ dm ³
متر مکعب	m ³	۱ ft ³ = ۰/۰۲۸۳ m ³
فوت مکعب	ft ³	۱ m ³ = ۳۵/۳۱ ft ³
پاسکال	Pa	۱ psi = ۶۸۹/۷۵۷ Pa ۱ bar = 10 ⁵ Pa
پوند در هر اینچ مربع	psi	۱ Pa = ۰/۰۰۰۱۴۵ psi ۱ bar = ۱۴/۵ psi
بار	bar	۱ Pa = 10 ⁻⁵ bar ۱ psi = ۰/۰۶۸۹ bar

جدول ۱- تبدیل واحدها

برای اطلاعات و تبدیل های بیشتر به بخش IEEE/ASTM SI 10، سیستم واحد های بین المللی مراجعه کنید.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می شود.

در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه ها و تجدیدنظرهای بعدی آن موردنظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه های بعدی آن ها مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

1Battery March Park, Quincy, MA 02169-7471.

NFPA 13, *Standard for the installation of sprinkler system*, 2010 edition.

3.

NFPA 22, *Standard for water tanks for private fire protection*, 2008 edition.

NFPA 24, *Standard for the installation of private fire service mains and their appurtenances*, 2010 edition.

NFPA 25, *Standard for the inspection, testing, and maintenance of water-based fire protection system*, 2008 edition.

NFPA 37, *Standard for the installation and use of stationary combustion engines and gas turbines*, 2006 edition.

NFPA 51B, *Standard for fire prevention during welding, cutting, and other hot work*, 2009 edition.

NFPA 70, *National electrical code*, 2008 edition.

NFPA 101, *Life safety code*, 2009 edition.

NFPA 110, *Standard for emergency and standby power system*, 2010 edition.

NFPA 1963, *Standard for fire hose connection*, 2009 edition.

2.3 Other Publications.

2.3.1. AGMA Publications. American gear manufacturers association, 1500 King Street, Suite 201, Alexandria, VA 22314-2730.

AGMA 390.03, *Handbook for helical and master gears*, 1995.

2.3.2 ANSI Publications. American National Standards Institute, Inc., 25 West 43rd Street, 4th floor, New York, NY 10036.

ANSI B15.1, *safety standard for mechanical power transmission apparatus*, 2000.

ANSI/IEEE C62.1, *IEEE standard for capped silicon-carbide surge arresters for AC power circuits*, 1989.

ANSI/IEEE C62.11, *IEEE standard for metal-oxide surge arresters for alternating current power circuits (>1kV)*, 2005.

ANSI/IEEE C62.41, *IEEE recommended practice for surge voltages in low-voltage AC power circuits*, 1991.

2.3.3 HI Publications. Hydraulic Institute, 6 Campus Drive, First Floor North, Parsippany, NJ 07054-4406.

Hydraulic Institute standards for centrifugal, rotary and reciprocating pumps, 14th edition, 1983.

HI 3.6, *Rotary pump tests*, 1994.

2.3.4 IEEE Publications. Institute of Electrical and Electronics Engineers, Three Park Avenue, 17th floor, New York, NY 10016-5997

IEEE/ASTM S110, *Standard for use of the international system of units (SI): The modern metric system*, 2003.

2.3.5 NEMA Publications. National Electrical Manufacturers Association, 1300 North 17th Street, Suite 1847, Rosslyn, VA 22209.

NEMA MG-1, *Motors and Generators*, 1998.

2.3.6 UL Publications. Underwriters Laboratories Inc., 333 Pfingsten Road, Northbrook, IL 60062-2096.

ANSI/UL 142, *Standard for steel aboveground tanks for flammable and combustible liquids*, 2006.

ANSI/UL 508, *Standard for industrial control equipment*, 2005.

2.3.7 Other Publications.

Merriam-Webster's collegiate dictionary, 11th edition, Merriam-Webster, Inc., Springfield, MA, 2003.

2.4 References for Extracts in Mandatory sections.

NFPA 14, *Standard for installation of standpipe and hose system*, 2007 edition.

NFPA 37, *Standard for the installation and use of stationary combustion engine and gas turbines*, 2006 edition.

NFPA 70, *National electrical code*, 2008 edition.

NFPA 110, *Standard for emergency and standby power systems*, 2010 edition.

NFPA 1451, *Standard for a fire service vehicle operations training program*, 2007 edition.

NFPA 5000, *Building construction and safety code*, 2009 edition.

توجه : علامت * بعد از عدد یا حرف نشان می دهد که مطالب توضیحی پارگراف را می توان در پیوست الف جستجو کرد.

۳ اصطلاحات و تعاریف

۳-۱ کلیات :

تعاریف مطرح شده در این فصل باید برای اصطلاحات بکار رفته در این استاندارد، استفاده شوند. اگر اصطلاحاتی در این فصل یا فصول دیگر تعریف نشده اند، باید با استفاده از معنای رایج قابل قبول آن ها در کل جمله و پاراگرافی که در آن بکار رفته اند، معنا شوند.

۳-۲ تعاریف رسمی

۳-۲-۱ * مصوب :

قابل قبول به وسیله مرجع ذیصلاح

۳-۲-۲ مرجع ذیصلاح :

در این استاندارد منظور از مرجع ذیصلاح، موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می باشد.

۳-۲-۳ * فهرست شده :

فهرستی از تجهیزات، مواد، یا خدمات که توسط یک سازمان مورد تایید مرجع ذیصلاح و مرتبط با ارزیابی محصولات و خدمات منتشر شده است که آن سازمان بازرسی های دوره ای از تولید تجهیزات یا مواد فهرست شده یا ارزیابی دوره ای خدمات را انجام می دهد. حضور در این فهرست بیانگر این است که دستگاه، مصالح و عملکرد در تطابق با استاندارد های مربوطه می باشد و یا پس از انجام آزمونهای مربوطه معلوم شده است که برای هدف مورد نظر مناسب است.

۳-۳ تعاریف کلی

۳-۳-۱ افزودنی^۱

¹ Additive

مایعاتی از قبیل کف خشک^۱، یکنواخت کننده ها^۲ و مایعات و مواد کف کننده از بین برنده بخارات خطرناک، که برای تزریق به جریان آب با فشاری معادل فشار جریان آب یا بالاتر از آن استفاده می شوند.

۲-۳-۳ سفره آب زیرزمینی^۳

چیدمان^۴ زیر زمینی که حاوی مواد تراوا^۵ اشباع شده کافی برای ایجاد مقادیر قابل ملاحظه آب باشد.

EDUPUMP.IR

¹ Foam concentrates

² Emulsifiers

³ Aquifer

⁴ Formation

⁵ Permeable

۳-۳-۳ تحلیل عملکرد سفره آب زیرزمینی

آزمونی که برای تعیین مقدار آب زیر زمینی قابل دسترس در یک میدان و تعیین فاصله مناسب بین چاهها به منظور جلوگیری از تداخل در آن میدان ، طراحی شده است . اصولاً نتیجه این آزمون اطلاعات مربوط به ضریب قابلیت جابجایی و ذخیره (حجم آب قابل دسترسی) سفره آب زیرزمینی را فراهم می آورد.

۴-۳-۳ کلید انتقال خودکار

به بند ۳-۳-۴۸-۲-۱ مراجعه نمایید.

۵-۳-۳ مدار انشعاب^۱

به بند ۳-۳-۷-۱ مراجعه نمایید.

۶-۳-۳ مخزن موقت^۲

مخزنی که آب لازم برای مکش یک پمپ آتش نشانی را تامین می کند و حجم آن کمتر از مقدار مورد نیاز برای اطفاء حریق می باشد (نرخ جریان ضرب در زمان جریان).

۷-۳-۳ مدار^۳

۸-۳-۳ مدار انشعاب^۴

رساناهای^۴ مداری بین آخرین تجهیزات حفاظت کننده مدار و خروجی در برابر اضافه جریان.

۹-۳-۳ مدار کنترل خارجی تحمل کننده خطا^۵

مجموعه ای از مدارات کنترلی که به تابلو کنترلر پمپ آتش نشانی وارد یا از آن خارج می شوند، که اگر بسوزند ، قطع شوند یا اتصال کوتاه گردند مانع از راه اندازی مجدد پمپ آتش نشانی از طریق سایر ابزارهای داخلی یا خارجی دیگر نمی شوند و می توانند به تابلو کنترلر امکان راه اندازی پمپ تحت این شرایط را بدهند.

۱۰-۳-۳ شیر رها ساز گردش جریان^۶

به بند ۳-۳-۵۵-۵-۱ مراجعه نمایید.

۱۱-۳-۳ مواد مقاوم در برابر خوردگی

¹ Branch circuit

² Break tank

³ Circuit

⁴ Conductors

⁵ Fault tolerant external control circuit

⁶ Circulation relief valve

موادی از قبیل برنج ، مس ، مونل ^۱ ، فولاد زنگ نزن یا دیگر مواد معادل مقاوم در برابر خوردگی.

۳-۳-۱۰ موتور دیزل

به بند ۳-۳-۱۳ مراجعه نمایید.

۳-۳-۱۱ دستگاههای قطع کننده ^۲

تجهیزات یا گروهی از تجهیزات یا واسطه های دیگر که از طریق آن ها رساناهای مدار می توانند از منبع تغذیه کننده شان جدا شوند.

۳-۳-۱۲ سطح پایین کشی ^۳

فاصله عمودی بین سطح آبی که در حال پمپ شدن است و سطح استاتیکی ^۴ آب.

۳-۳-۱۳ موتور (احتراقی)

۳-۳-۱۳-۱ موتور دیزل

یک موتور احتراق داخلی که در آن سوخت بطور کامل به وسیله حرارت ناشی از فشردن هوای فراهم شده برای احتراق مشتعل می شود. موتور دیزل گازوییلی ^۵ که در آن پس از آنکه تراکم به طور کامل انجام گرفت، گرفت، تزریق گازوییل انجام می شود، همان نوعی است که معمولاً بعنوان نیروی محرک پمپ های آتش نشانی بکار می رود.

۳-۳-۱۳-۲ موتور احتراق داخلی

هر موتوری که سیال عامل آن شامل محصولاتی است که از احتراق هوا و سوخت فراهم شده باشد. این احتراق معمولاً در داخل سیلندر در حال کار، صورت می پذیرد اما می تواند در یک محفظه خارجی نیز رخ دهد.

۳-۳-۱۴ مدار کنترل خارجی تحمل کننده خطا

به بند ۳-۳-۷-۲ مراجعه نمایید.

۳-۳-۱۵ خط تغذیه کننده ^۶

¹ Monel

² Disconnecting means

³ Drawdown

⁴ Static

⁵ Oil-diesel

⁶ Feeder

کلیه رساناهای مداری که بین تجهیزات ارائه خدمت ، منبع تغذیه مستقیم جداگانه یا هر منبع تغذیه دیگر و تجهیزات اضافه جریان مدار انشعاب نهایی قرار می گیرد.

۳-۳-۱۶ اعلام خطر پمپ آتش نشانی^۱

یک سیگنال نظارتی که نشان می دهد، شرایط غیر عادی نیازمند توجه فوری، رخ داده است.

۳-۳-۱۷ کنترلر پمپ آتش نشانی

گروهی از تجهیزات که به منظور مدیریت و کنترل هوشمند و هدفمند فرآیند راه اندازی و توقف نیروی محرک پمپ و نمایش دادن و اخطار دادن وضعیت و شرایط واحد پمپ آتش نشانی به خدمت گرفته می شوند.

۳-۳-۱۸ واحد پمپ آتش نشانی

یک واحد مونتاژ شده شامل پمپ آتش نشانی ، محرک ، کنترلر و تجهیزات جانبی.

۳-۳-۱۹ محورکوپلینگ قابل انعطاف

تجهیزی که شامل دو اتصال قابل انعطاف و یک قطعه تلسکوپی می باشد.

۳-۳-۲۰ کوپلینگ قابل انعطاف

تجهیزی که برای اتصال محورها یا دیگر قطعات انتقال دهنده گشتاور از محرک به پمپ به خدمت گرفته می شود و اجازه مقدار خیلی کمی عدم همترازی محوری و انحراف زاویه ای را می دهد. این مقادیر توسط تولید کنندگان پمپ و کوپلینگ محدود شده اند.

۳-۳-۲۱ مکش غرقاب^۲

شرایطی که در آن آب از یک منبع متصل به هوای آزاد به پمپ جاری می شود و هنگامیکه پمپ در ۱۵۰ درصد ظرفیت اسمی^۳ خود کار می کند ، بدون آنکه فشار متوسط در فلنج ورودی پمپ از فشار اتمسفر پایین تر بیاید.

۳-۳-۲۲ آب زمینی^۴

آب قابل دسترس یک چاه است که به لایه های نگهدارنده آب زیر زمینی (سفره آب زیرزمینی) هدایت می شود.

¹ Fire pump alarm

² Flooded suction

³ Rated

⁴ Groundwater

۳-۳-۲۳ * هد^۱

کمیتی که برای بیان یک قالب (یا ترکیبی از قالب ها) جهت محتوی انرژی آب بر واحد وزن آب، نسبت به هر مبدا دلخواه بکار می رود.

۳-۳-۲۳-۱ هد خالص مکش مثبت (h_{sv})

عبارتست از هد کلی مکش بر حسب متر (فوت) مایع مطلق در نازل مکش به عنوان سطح مبنای تعیین شده، منهای فشار بخار مایع بر حسب متر (فوت) مطلق.

۳-۳-۲۳-۲ هد کلی رانش (h_d)

قرائت فشار سنج در دهانه رانش پمپ بر حسب متر (فوت) مایع به عنوان سطح مبنا به اضافه هد سرعتی در نقطه اتصال فشار سنج.

۳-۳-۲۳-۳ هد کلی

۳-۳-۲۳-۳-۱ * هد کلی (H)، پمپ های افقی

اندازه افزایش کار منتقل شده به هر کیلوگرم (پوند) مایع بوسیله پمپ و بنابراین، اختلاف جبری بین هد کلی رانش و هد کلی مکش. در مواردی که بالابری مکش^۲ وجود دارد همانطور که آزمون نشان می دهد، هد کلی، مجموع هد کلی رانش و کشش کلی مکش است. در مواردی که هد مکش مثبت وجود دارد، هد کلی عبارت است از هد کلی رانش منهای هد کلی مکش.

۳-۳-۲۳-۳-۲ * هد کلی (H)، پمپ های توربینی عمودی

فاصله بین سطح مایع پمپ شونده تا مرکز فشار سنج رانش به اضافه هد کلی رانش.

۳-۳-۲۳-۴ هد کلی اسمی

هد کلی بدست آمده در ظرفیت و سرعت اسمی، چه برای پمپ افقی بدنه دو تکه و چه برای پمپ توربینی محور عمودی.

۳-۳-۲۳-۵ هد کلی مکش

¹ Head

² Suction lift

هد مکش وقتی وجود دارد که هد کلی مکش بالاتر از فشار اتمسفریک باشد. هد کلی مکش بطوریکه در آزمون مشخص شده ، قرائت فشار سنج در دهانه مکش پمپ بر حسب متر (فوت) مایع نسبت به عنوان سطح مبنا به علاوه هد سرعت در نقطه ای که فشار سنج متصل شده است.

۳-۳-۲۳ * هد سرعت (h_v)

از کمیت سرعت متوسط (v) بدست می آید ، که خود از تقسیم جریان بر حسب متر مکعب بر ثانیه (فوت مکعب بر ثانیه) بر مساحت واقعی سطح مقطع لوله بر حسب متر مربع (فوت مربع) محاسبه می شود و در نقطه اتصال فشار سنج تعیین می گردد.

۳-۳-۲۴ ساختمان بلند مرتبه

ساختمانی که کف یکی از طبقات قابل سکونت آن بیش از ۲۳ متر (۷۵ فوت) بالاتر از پایین ترین سطح قابل دسترس خودرو آتش نشانی باشد.

۳-۳-۲۵ موتور احتراق داخلی

به بند ۳-۱-۱۳-۲ مراجعه نمایید.

۳-۳-۲۶ کلید جدا کننده

به بند ۳-۱-۴۸-۱ مراجعه نمایید.

۳-۳-۲۷ مایع

در این استاندارد مایع به آب ، محلول آب و کف ، کف خشک ، افزودنی های آب یا مایعات دیگری که برای حفاظت در برابر آتش استفاده می شوند، اطلاق می شود.

۳-۳-۲۸ سطح مایع

۳-۳-۲۸-۱ سطح مایع در حال پمپ شدن

سطح ارتفاع بدنه مایعی که از آن مکش انجام می گیرد (نسبت به پمپ) ، هنگامیکه پمپ در حال کار است. اندازه گیری ها، مشابه آن چیزی است که در سطح استاتیکی مایع انجام می شود.

۳-۳-۲۸-۲ سطح استاتیکی مایع

سطح بدنه مایعی که از آن مکش انجام می گیرد (نسبت به پمپ) هنگامیکه پمپ خاموش است. در پمپ های توربینی محور عمودی ، فاصله عمودی تا سطح مایع از خط مرکز هد رانش یا سه راهی اندازه گیری می شود.

۳-۳-۲۹ قطع فاز^۱

قطع یک یا چند فاز (نه همه فازها) از منبع تغذیه چند فاز.

۳-۳-۳۰ کلید انتقال دستی^۲

به بند ۳-۱-۴۸-۲-۲ مراجعه نمایید.

۳-۳-۳۱ حد اکثر توان ترمزی پمپ^۳

حد اکثر توان ترمزی که برای به حرکت در آوردن پمپ در سرعت اسمی مورد نیاز است. سازندگان، این کمیت را با آزمون کارگاهی^۴ و با در نظر گرفتن شرایط مکش و رانش مورد انتظار تعیین می کنند. شرایط واقعی میدانی می توانند نسبت به شرایط آزمون کارگاهی تفاوت داشته باشند.

۳-۳-۳۲ موتور

۳-۳-۳۲-۱ موتور حفاظت شده^۴ مقاوم در برابر چکیدن قطرات آب^۵

یک دستگاه مقاوم در برابر چکیدن قطرات آب که بازشوهای تهویه آن مطابق تعریف موتور مقاوم در برابر چکیدن قطرات آب حفاظت شده اند.

۳-۳-۳۲-۲ موتور مقاوم در برابر چکیدن قطرات آب

یک موتور باز که در آن بازشوهای تهویه طوری تعبیه شده اند که اگر قطرات مایع یا ذرات جامد به بدنه موتور با زاویه ۰ تا ۱۵ درجه نسبت به خط عمودی و رو به پایین برخورد کرده یا وارد شوند، به کارکرد موفق موتور خللی وارد نشود.

۳-۳-۳۲-۳ موتور مقاوم در برابر شعله و ر شدن غبار^۶

یک موتور کاملاً بسته^۷ که محفظه آن طوری طراحی و ساخته شده است که اجازه ورود مقادیر قابل شعله و ر شدن غبار یا مقادیری از غبار که کارکرد موتور یا مقادیر اسمی موتور را تحت تاثیر قرار دهد را نمی دهد ،

¹ Loss of phase

² Manual transfer switch

³ Maximum pump brake horsepower

⁴ Guarded

⁵ Drip-proof

⁶ Dust-ignition-proof

⁷ Totally enclosed

اجازه نمی دهد که بروز قوس الکتریکی، جرقه یا تولید یا آزاد شدن گرما در داخل محفظه موتور، سبب شعله ور شدن گازهای انباشته خارجی یا مخلوط سوسپانسیون هوا و غبار پیرامون محفظه موتور گردد.

۳-۳-۳-۴ موتور الکتریکی (الکتروموتور)

موتوری که بر اساس حفاظت مکانیکی و روش خنک سازی آن طبقه بندی می شود.

۳-۳-۳-۵ موتور ضد انفجار

یک موتور کاملاً بسته که محفظه آن طوری طراحی و ساخته شده است تا در برابر انفجار یک گاز یا بخار مشخص که می تواند در داخل آن رخ دهد مقاومت کرده و از شعله ور شدن گاز یا بخار مشخصی که اطراف موتور را احاطه کرده است در اثر جرقه، فلاش یا انفجار گاز یا بخار مشخصی که ممکن است در داخل بدنه موتور رخ دهد جلوگیری می کند.

۳-۳-۳-۶ موتور حفاظت شده

یک موتور باز که در آن همه بازشوهایی که امکان دسترسی مستقیم به فلزات برقدار یا قطعات دوار (بجز سطوح هموار دوار) را فراهم می کنند، از نظر اندازه بوسیله قطعات ساختاری یا توری ها، جدا کننده ها، نرده ها، قطعات فلزی^۱ یا سایر روشها محدود شده است تا از تماس تصادفی با قطعات خطرناک جلوگیری شود. بازشوهایی که امکان دسترسی مستقیم به قطعات برقدار و دوار را فراهم می کنند نباید امکان عبور یک میله استوانه ای شکل به قطر ۱۹ میلیمتر (۰/۷۵ اینچ) را اجازه دهند.

۳-۳-۳-۷ موتور باز

یک موتور دارای بازشوهای تهویه ای که امکان عبور هوای خارجی خنک کننده روی و در اطراف سیم پیچ های موتور را اجازه می دهند. اگر این تعریف بدون شرط برای دستگاه های بزرگ استفاده شود، این اصطلاح، موتوری را مشخص می کند که هیچ محدودیتی برای تهویه بجز محدودیتهایی که بوسیله ساختار مکانیکی ایجاد می شوند را ندارد.

۳-۳-۳-۸ موتور کاملاً بسته خنک شونده با فن^۲

یک موتور کاملاً بسته که برای خنک سازی خارجی به یک یا چند فن یکپارچه با موتور مجهز شده است ولی فن بیرون از پوسته خارجی است.

۳-۳-۳-۹ موتور کاملاً بسته

^۱ Expanded metals

^۲ Fan-cooled

موتوری بسته که از مبادله آزاد هوا بین داخل و خارج بدنه جلوگیری می کند، ولی نه آنقدر که بعنوان نفوذ ناپذیر با هوا^۱ شناخته شود.

۳-۳-۱۰ موتور کاملاً بسته بدون تهویه^۲

یک موتور کاملاً بسته که به ابزارهای خنک کننده یکپارچه با بدنه خارجی مجهز نیست.

۳-۳-۲۳ هد مکش مثبت خالص (NPSH) (h_{sv})

به بند ۳-۱-۲۳ مراجعه نمایید.

۳-۳-۳۴ امکان تولید انرژی در محل^۳

سیستم تامین برق معمولی (شهری) که انتظار می رود، بطور دائمی انرژی برق را در اختیار قرار دهد.

۳-۳-۳۵ ژنراتور آماده به کار در محل^۴

امکانی است جهت تولید انرژی الکتریکی در محل بعنوان جایگزین سیستم تامین برق. این امکان با امکان فراهم آوری انرژی در محل که انرژی برق را بطور دائمی در اختیار قرار نمی دهد، تفاوت دارد.

۳-۳-۳۶ وسیله تنظیم کننده فشار

وسیله ای که به منظور کاهش، تنظیم، کنترل یا محدود کردن فشار آب طراحی شده است.

۳-۳-۳۷ پمپ

۳-۳-۳۷-۱ پمپ افزودنی^۵

پمپی است که به منظور تزریق افزودنی ها به جریان آب مورد استفاده قرار می گیرد.

۳-۳-۳۷-۲ پمپ قوطی شده^۶

یک پمپ محور عمودی توربینی در داخل یک محفظه قوطی شده (ظرف مکش) که برای افزایش فشار آب روی خط لوله نصب می شود.

۳-۳-۳۷-۳ پمپ گریز از مرکز

¹ Airtight

² Non ventilated

³ On-site power production facility

⁴ On-site power production generator

⁵ Additive pump

⁶ Can pump

پمپی که در آن فشار بر اساس اصل نیروی گریز از مرکز ایجاد می شود.

۳-۳-۳۷-۴ پمپ با مکش محوری^۱

یک پمپ تک مکش که نازل مکش آن روی بدنه، در طرف مقابل محفظه نشت بندی^۲ قرار داشته و سطح نازل مکش بر محور طولی شافت^۳ پمپ عمود است.

۳-۳-۳۷-۵ پمپ آتش نشانی

پمپی که جریان و فشار مایع اختصاص داده شده، حفاظت در برابر آتش را فراهم می آورد.

۳-۳-۳۷-۶ پمپ کف خشک

به بند ۳-۳-۳۷-۱ در قسمت پمپ افزودنی مراجعه نمایید.

۳-۳-۳۷-۷ پمپ دنده ای

یک پمپ جابجایی مثبت که ویژگی آن استفاده از دندانه های چرخ دنده و بدنه پمپ برای جابجایی مایع است.

۳-۳-۳۷-۸ پمپ افقی

پمپ با محوری که بطور عمومی در حالت افقی قرار دارد.

۳-۳-۳۷-۹ پمپ افقی بدنه دو تکه^۴

یک پمپ گریز از مرکز که مشخصه آن محفظه دو تکه ای موازی با محور پمپ است.

۳-۳-۳۷-۱۰ پمپ خطی^۵

پمپ گریز از مرکزی که بخش محرک آن به خود پمپ متصل و یکپارچه است (از نظر استاتیکی) و فلنج های مکش و رانش تقریباً هم محور هستند.

۳-۳-۳۷-۱۱ بسته مونتاژ شده پمپ آتش نشانی

اجزای یک واحد پمپ آتش نشانی در یک بسته مونتاژ شده و بعنوان یک واحد به محل نصب حمل می شود . دامنه قطعات فهرست شده (جایی که در این استاندارد لازم است فهرست شوند) در یک بسته از قبل مونتاژ

¹ End suction

² Stuffing box

³ shaft

⁴ Horizontal split-case pump

⁵ In-line pump

شده شامل پمپ ، محرک ، کنترلر و لوازم جانبی دیگر که به وسیله مونتاژ کننده بسته، مشخص شده است، روی یک پایه یا شاسی با پوشش یا بدون پوشش مونتاژ می شود.

۳-۳-۱۲ پمپ پیستونی^۱

یک پمپ جابجایی مثبت که مشخصه آن استفاده از پیستون یا مکند^۲ و یک سیلندر جهت جابجایی مایع است.

۳-۳-۱۳ پمپ جابجایی مثبت

پمپی است که مشخصه آن روش تولید جریان، بوسیله جابجایی حجم مشخصی از سیال در هر چرخش پمپ و جبران فضای خالی شده از سیال با یک وسیله مکانیکی، بمنظور جابجایی سیال پمپ شده می باشد.

۳-۳-۱۴ پمپ نگهدارنده فشار (جوکی^۳ یا جبرانی^۴)

پمپی است که به منظور حفظ فشار در محدوده از قبل تعیین شده در سیستم اطفاء حریق، هنگامیکه پمپ های اصلی خاموش هستند و جریان ندارد، طراحی شده اند.

۳-۳-۱۵ پمپ چرخان لوبیایی^۵

یک پمپ جابجایی مثبت است که مشخصه آن استفاده از یک روتور لوبیا شکل به منظور حمل سیال بین فضای خالی لوبیا و بدنه پمپ از دهانه ورودی به دهانه خروجی است.

۳-۳-۱۶ پمپ چرخان پره ای^۶

یک پمپ جابجایی مثبت است که مشخصه آن استفاده از یک تک روتور دارای پره است که با چرخش پمپ حرکت نموده و فضای خالی ایجاد کرده و مایع را جابجا میکند.

۳-۳-۱۷ پمپ عمودی محور خطی توربینی^۷

یک پمپ گریز از مرکز محور عمودی با پروانه یا پروانه های چرخان که جهت و مسیر رانش آن هم محور با عناصر پمپ کننده و با شافت پمپ می باشد، واحد پمپ کننده بوسیله یک سیستم واسطه آویزان است. این سیستم واسطه شامل یک سیستم شافت عمودی برای انتقال قدرت به پروانه های پمپ می باشد، محرک اصلی خارج از آب است.

¹ Piston plunger pump

² Plunger

³ Jockey

⁴ Make-Up

⁵ Rotary lobe pump

⁶ Rotary vane pump

⁷ Vertical lineshaft turbine pump

۳-۳-۳۸ سطح مایع پمپ شونده

به بند ۳-۳-۲۸-۱ مراجعه نمایید.

۳-۳-۳۹ فرد تایید صلاحیت شده

فردی که با استناد به دارا بودن درجه علمی شناخته شده ، گواهینامه ، جایگاه حرفه ای ، یا مهارتی و هم چنین با استناد به دانش ، آموزش و تجربه نشان داده است، که توانایی مدیریت مشکلات مربوط به یک موضوع، کار یا پروژه را دارد.

۳-۳-۴۰ دنباله واحد پمپ آتش نشانی

کلیه واحدهای پمپ آتش نشانی که به صورت سری عمل می کنند وقتی که پمپ اول مستقیماً از مخزن آب مکش می کند و هر پمپ متوالی مکش را از پمپ قبلی انجام می دهد؛ پمپ هایی که از مخازن یا مخازن موقت تغذیه می کند، در واحدهای پمپ آتش نشانی سری در نظر گرفته نمی شوند، حتی اگر پمپ های آتش نشانی در ارتفاع پایین تر برای پر کردن مخازن یا مخازن کمکی بکار گرفته شوند.

۳-۳-۴۱ سرویس

رساناها و تجهیزاتی که برای تحویل انرژی الکتریکی از واحدهای تامین خدمات به سیستم سیم کشی ساختمان و تاسیسات گیرنده بکار گرفته می شوند.

۳-۳-۴۲ تجهیزات سرویس

تجهیزات ضروری که معمولاً شامل مدارشکن ها^۱ یا کلید و فیوزها و تجهیزات جانبی آن ها می شوند و به رساناهای سرویس بار نهایی در یک ساختمان یا سازه های دیگر متصل هستند و منظور از آن ها مشارکت در کنترل اصلی و قطع شبکه تامین است.

۳-۳-۴۳ ضریب سرویس

ضریبی برای یک موتور ac ، که وقتی در توان اسمی ضرب شود ، توان مجاز قابل اخذ در ولتاژ، فرکانس و دمای اسمی موتور را نشان می دهد. بعنوان مثال ضریب ۱/۱۵ نشان می دهد که موتور مجاز است تا ۱/۱۵ توان اسمی اضافه بارگذاری شود.

۳-۳-۴۴ فشار تنظیم^۲

همانطوری که در سیستم های کنترلی دور متغیر محدود کننده فشار کاربرد دارد، فشاری است که سیستم کنترلی دور متغیر محدود کننده فشار بر روی آن تنظیم شده است، تا آن را حفظ نماید.

^۱ Circuit breaker

^۲ Set pressure

۳-۳-۴۵ * سیگنال

یک نشان دهنده وضعیت است.

۳-۳-۴۶ سرعت

۳-۳-۴۶-۱ سرعت موتور احتراقی

سرعتی که روی پلاک موتور احتراقی نشان داده شده است.

۳-۳-۴۶-۲ سرعت موتور الکتریکی

سرعتی که روی پلاک موتور الکتریکی نشان داده شده است.

۳-۳-۴۶-۳ سرعت اسمی

سرعتی که پمپ آتش نشانی در آن فهرست شده است و روی پلاک پمپ آتش نشانی دیده می شود.

۳-۳-۴۷ سطح استاتیکی مایع

به بند ۳-۳-۲۸-۲ مراجعه نمایید.

۳-۳-۴۸ کلید

۳-۳-۴۸-۱ کلید جدا کننده^۱

کلیدی است که منظور از آن جدا کردن یا عایق کردن مدار الکتریکی از منبع تغذیه برق است. این کلید هیچ نرخ جریانی برای قطع شدن ندارد و به منظور استفاده، تنها پس از باز شدن مدار با وسایل دیگر، بکار می رود.

۳-۳-۴۸-۲ کلید انتقال^۲

۳-۳-۴۸-۲-۱ کلید انتقال خودکار (ATS)

یک وسیله خودکار برای جابجایی بار متصل از یک منبع تغذیه برق به یک منبع تغذیه دیگر .

۳-۳-۴۸-۲-۲ کلید انتقال دستی

¹ Isolating switch

² Transfer switch

یک کلید که مستقیماً با نیروی انسانی جهت جابجایی یک یا چند اتصال رسانای بار از یک منبع تغذیه به دیگری بکار گرفته می شود.

۳-۳-۴۹ هد کلی رانش (h_d)

به بند ۳-۳-۲۳-۲ مراجعه نمایید.

۳-۳-۵۰ هد کلی (H)، پمپ های افقی

به بند ۳-۳-۲۳-۱ مراجعه نمایید.

۳-۳-۵۱ هد کلی (H)، پمپ های عمودی

به بند ۳-۳-۲۳-۲ مراجعه نمایید.

۳-۳-۵۲ هد کلی اسمی

به بند ۳-۳-۲۳-۴ مراجعه نمایید.

۳-۳-۵۳ هد کلی مکش (h_s)

به بند ۳-۳-۲۳-۵ مراجعه نمایید.

۳-۳-۵۴ کشش کلی مکش (h_l)

کشش مکش در جایی وجود دارد که هد کلی مکش پایین تر از فشار هوا باشد. کشش کلی مکش همانطور که در آزمونها مشخص شده است قرائت یک فشار سنج مایع در نازل مکش پمپ است به متر(فوت) مایع، نسبت به مبداء تعیین شده منهای هد سرعت در نقطه ای که فشار سنج متصل شده است.

۳-۳-۵۵ شیر

۳-۳-۵۵-۱ شیر خلاصی فشار^۱

یک شیر خودکار که در قسمت رانش یک پمپ جابجایی مثبت نصب می شود و تا قبل از رسیدن دور محرک پمپ به سرعت کاری، فشار آن را آزاد می نماید.

۳-۳-۵۵-۲ شیر خفه کننده برای مکش کم^۲

یک شیر پیلوت دار^۳ که در لوله کشی رانش نصب می شود و با پایش فشار در لوله مکش توسط یک حس گر، فشار مثبت را در لوله کشی مکش حفظ می کند.

¹ Dump valve

² Low suction throttling valve

³ Pilot-operated valve

۳-۳-۵۵ شیر کنترل فشار

یک شیر فشار شکن پیلوت دار که بمنظور کاهش فشار آب پایین دست و رساندن آن به یک مقدار مشخص، تحت هر دو شرایط وجود جریان (باقیمانده) و بدون جریان (ایستا)، طراحی شده است.

۳-۳-۵۵ شیر فشار شکن

شیری که به منظور کاهش فشار آب پایین دست تحت هر دو شرایط در حال جریان (باقیمانده) و بدون جریان (ایستا)، در نظر گرفته می شود.

۳-۳-۵۵ شیر دهانه فشار

وسیله ای که اجازه گذر از مسیر انحرافی جریان مایع را برای محدود کردن فشار اضافی سیستم می دهد.

۳-۳-۵۵ شیر رهاساز گردش جریان

شیری که برای خنک کردن پمپ از طریق تخلیه بخش کمی از آب بکار می رود. این شیر جدا و مستقل از شیر دهانه فشار اصلی است.

۳-۳-۵۵ شیر بی بار کننده^۱

شیری که به منظور رهاسازی جریان اضافی، در گذر جریان پایین تر از ظرفیت پمپ در فشار تنظیم شده در نظر گرفته شده است.

۳-۳-۵۶ کنترل دور متغیر محدود کننده فشار

یک سیستم کنترل کننده دور که بمنظور محدود کردن فشار کلی رانش از طریق کاهش دور محرک نسبت به دور اسمی بکار گرفته می شود.

۳-۳-۵۷ کنترل دور متغیر محدود کننده مکش

یک سیستم کنترل کننده دور که بمنظور حفظ حداقل فشار مکش مثبت در ورودی پمپ از طریق کاهش دور محرک پمپ بکار گرفته می شود، درحالی که فشار در لوله های مکش از طریق یک خط حسگر پایش می شود.

۳-۳-۵۸ هد سرعت (h_v)

به بند ۳-۱-۲۳-۶ مراجعه نمایید.

¹ Unloader valve

۳-۳-۵۹ حوضچه تر^۱

یک مخزن بسته چوبی، بتونی یا سنگی که دارای شبکه توری، در ورودی است و بخشی از به وسیله منابع آب روباز مانند استخر یا جویبار پر نگه داشته می شود.

۴ کلیات

۴-۱ پمپ ها

۴-۱-۱ این استاندارد برای پمپ های گریز از مرکز یک طبقه و چند طبقه با طراحی محور افقی یا محور عمودی و پمپ های جابجایی مثبت با طراحی محور افقی یا محور عمودی کاربرد دارد.

۴-۱-۲ سایر پمپ ها

۴-۱-۲-۱ پمپ هایی که به غیر از آنچه در این استاندارد مشخص شده اند و دارای ویژگی های طراحی متفاوتی هستند، در صورتیکه به وسیله آزمایشگاه های آزمون کننده فهرست شده باشند، باید اجازه نصب بیابند.

۴-۱-۲-۲ این پمپ ها باید به ظرفیت های کمتر از لیتر بر دقیقه ۱۸۹۲ (۵۰۰ gpm) محدود شده باشند.

۴-۲ * تاییدیه الزامی

۴-۲-۱ پمپ های ثابت باید بر اساس شرایطی که تحت آن شرایط نصب و استفاده می شوند، انتخاب گردند.

۴-۲-۲ اطلاعات کاملی از مایع (اطفاء کننده) و مشخصات منبع تغذیه برقی باید به سازنده پمپ یا نماینده مسئول آن داده شود.

۴-۲-۳ یک نقشه کامل و داده های تفصیلی جزئیات پمپ ، نیروی محرک پمپ ، کنترلر، منبع تغذیه ، اتصالات، ارتباطات مکشی و رانش و شرایط تامین مایع باید جهت تصویب آماده شوند.

۴-۲-۴ کلیه پمپ ها ، محرک ها ، تجهیزات کنترل کننده ، منابع تغذیه و چیدمان آن ها برای تامین مایع برای شرایط خاص میدانی محل مورد نظر، باید توسط مراجع ذیصلاح تایید شود.

۴-۳ عملکرد پمپ

¹ Wet Pit

۴-۳-۱ در موضوعات پیش آمده در مورد عملکرد پمپ آتش نشانی باید، افراد تایید صلاحیت شده در محل نصب پمپ آتش نشانی حضور یابند، تا مشخص شود که پمپ آتش نشانی به طور رضایت بخش کار می کند.

۴-۳-۲ طراح سیستم

طراح سیستم باید در مدارک طراحی سیستم قابل شناسایی باشد. در صورت درخواست مقام ذی صلاح مدارک نشان دهنده حداقل صلاحیت قابل قبول یا گواهینامه مرتبط طراح باید تهیه گردند. پرسنل تایید صلاحیت شده باید در زمره یک یا چند گروه زیر باشند، اما نه محدود به آن ها:

(۱) پرسنلی که در کارخانه برای طراحی نوع و مارک مشخص سیستم پمپ آتش نشانی آموزش دیده و گواهی نامه دریافت نموده اند.

(۲) پرسنلی که بوسیله یک سازمان صادر کننده گواهینامه حفاظت در برابر آتش که مورد قبول مراجع ذیصلاح است، تایید شده اند.

(۳) پرسنلی که به وسیله مقامات دولتی یا محلی، پذیرش شده، مجوز دار شده و یا تایید شده اند.

۴-۳-۱-۲-۱ مراجع ذیصلاح، اجازه درخواست مدارک بیشتر جهت تایید صلاحیت و گواهینامه های دیگر را دارند.

۴-۳-۳ نصاب سیستم

پرسنل نصب باید تایید صلاحیت شده باشند و یا تحت نظارت اشخاصی که در نصب، بازرسی و آزمایش سیستم های حفاظت در برابر آتش تایید صلاحیت شده اند، انجام وظیفه کنند. حداقل مدارک تایید صلاحیت و گواهینامه وقتی توسط مرجع ذیصلاح درخواست شود باید ارائه گردد. پرسنل تایید صلاحیت شده باید در زمره یک یا چند گروه زیر باشند، اما نه محدود به آن ها:

(۱) پرسنلی که در کارخانه برای طراحی نوع و مارک مشخص سیستم پمپ آتش نشانی آموزش دیده و گواهی نامه دریافت نموده اند.

(۲) * پرسنلی که بوسیله یک سازمان صادر کننده گواهینامه حفاظت در برابر آتش که مورد قبول مراجع ذیصلاح است، تایید شده اند.

(۳) پرسنلی که به وسیله مقامات دولتی یا محلی، پذیرش شده، مجوز دار شده و یا تایید شده اند.

۴-۳-۱-۳-۱ مراجع ذیصلاح، اجازه درخواست مدارک بیشتر جهت تایید صلاحیت و گواهینامه های دیگر را دارند.

۴-۳-۴ * احراز صلاحیت و تجربه کاری پرسنل سرویس کار

۴-۳-۴-۱ پرسنل سرویس کار^۱ باید در بازرسی، آزمون و نگهداری سیستم های حفاظت در برابر آتش دارای تجربه بوده و تایید صلاحیت شده باشند. پرسنل تایید صلاحیت شده باید در زمره یک یا چند گروه زیر باشند، اما نه محدود به آن ها :

(۱) پرسنلی که در کارخانه برای طراحی نوع و مارک مشخص سیستم پمپ آتش نشانی آموزش دیده و گواهی نامه دریافت نموده اند.

(۲) * پرسنلی که بوسیله یک سازمان صادر کننده گواهینامه حفاظت در برابر آتش که مورد قبول مراجع ذیصلاح است ، تایید شده اند.

(۳) پرسنلی که به وسیله مقامات دولتی یا محلی ، پذیرش شده ، مجوز دار شده و یا تایید شده اند.

(۴) پرسنلی که به وسیله سازمانی که توسط یک آزمایشگاه شناخته شده ملی فهرست شده است، برای ارائه خدمات به سیستم های حفاظت در برابر آتش استخدام و تایید صلاحیت شده اند.

۴-۳-۴-۲ مراجع ذیصلاح اجازه درخواست ارائه مدارک بیشتر جهت تایید صلاحیت و گواهینامه های دیگر را دارند.

۴-۴ عملکرد واحد پمپ آتش نشانی

۴-۴-۱ * واحد پمپ آتش نشانی شامل پمپ ، محرک و کنترلر ، هنگامی که نصب شده باشند یا که اجزاء آن جایگزین شده باشند در مطابقت با این استاندارد باید بعنوان یک واحد کامل کنند .

۴-۴-۲ واحد کامل پمپ آتش نشانی باید برای عملکرد صحیح مطابق با شرایط این استاندارد مورد آزمون پذیرش میدانی قرار بگیرند.

۴-۵ آزمون کارگاهی گواهی شده^۲

۴-۵-۱ منحنی های آزمون گواهی شده خرید که حاوی هد ، ظرفیت و قدرت ترمزی پمپ هستند، باید توسط سازنده در اختیار خریدار قرار گیرند.

۴-۵-۲ خریدار باید داده های مورد نیاز در ۴-۵-۱ را در اختیار مقام ذی صلاح قرار دهد.

¹ Service Personnel

² Certificate shop test

۴-۶ منبع تامین مایع (اطفاء کننده)

۴-۶-۱ قابلیت اطمینان^۱

کفایت^۲ و قابلیت اطمینان^۳ منبع آب در درجه اول اهمیت بوده و باید با در نظر گرفتن نیازهای احتمالی و قابلیت اطمینان در آینده کاملاً مشخص شود.

۴-۶-۲ * منابع

۴-۶-۲-۱ هر منبع آبی که کیفیت، کمیت و فشار کافی داشته باشد، باید اجازه تامین پمپ آتش نشانی را بیابد.

۴-۶-۲-۲ اگر تامین آب از منبع اصلی خدمات عمومی^۴ دارای کیفیت، کمیت یا فشار کافی نباشد، باید یک منبع آب جایگزین فراهم گردد.

۴-۶-۲-۳ کفایت تامین آب باید قبل از تشخیص و نصب پمپ آتش نشانی تعیین و ارزیابی گردد.

۴-۶-۲-۳-۱ اگر حداکثر نرخ جریان قابل دسترس از منبع تامین آب به ۱۵۰ درصد نرخ جریان اسمی پمپ نرسد، اما منبع تامین آب بیش از ۱۰۰ درصد نرخ جریان اسمی یا حداکثر نرخ جریان درخواستی سیستم پمپ آتش نشانی را فراهم آورد، منبع تامین آب می تواند^۵ کافی و مناسب در نظر گرفته شود. در این حالت، حداکثر نرخ جریان باید بیشترین نرخ جریان قابل دسترسی منبع تامین آب در نظر گرفته شود.

۴-۶-۲-۳-۲ اگر منبع تامین آب نتواند ۱۵۰ درصد نرخ و جریان اسمی پمپ را برآورده کند، باید یک تابلو اعلان خطر نشان دهنده در اتاق پمپ نصب شود و حداقل فشار مکش که پمپ آتش نشانی مجاز است در آن آزمون شود و هم چنین نرخ جریان مورد نیاز روی آن نوشته شود.

۴-۶-۲-۴ برای مایعاتی به غیر از آب، منبع تامین مایع برای پمپ باید برای تامین حداکثر نرخ جریان مورد نیاز برای هر تقاضای همزمان مایع، در طول مدت زمان مورد نیاز و تعداد دفعات تخلیه مورد نیاز کافی باشد.

۴-۶-۳ سطح

¹ Reliability

² Adequacy

³ Dependability

⁴ Public source main

⁵ Shall be deemed

کمترین سطح ارتفاع آب در یک چاه یا حوضچه تر، باید در حالت پمپاژ با نرخ جریان بزرگتر یا مساوی ۱۵۰ درصد ظرفیت اسمی پمپ آتش نشانی تعیین گردد.

۴-۶-۴ * منبع تامین ذخیره^۱

۴-۶-۴-۱ یک منبع تامین ذخیره به علاوه پر کردن خودکار قابل اطمینان باید برای برآورده کردن تقاضای مورد نظر در طول مدت طراحی شده کافی باشد.

۴-۶-۴-۲ یک روش قابل اعتماد پر کردن مجدد منبع تامین باید فراهم شده باشد.

۴-۶-۵ هد

۴-۶-۵-۱ به استثناء شرایط ذکر شده در بند ۴-۶-۵-۲، هد قابل دسترسی منبع تامین آب باید بر مبنای نرخ جریان معادل ۱۵۰ درصد ظرفیت اسمی پمپ آتش نشانی تنظیم شده باشد.

۴-۶-۵-۲ هنگامی که منبع تامین آب قادر به تامین گذر جریانی برابر ۱۵۰ درصد ظرفیت اسمی پمپ نیست، ولی می تواند گذر جریان مورد نیاز سیستم حفاظت در برابر آتش را تامین کند، باید اجازه داد تا هد قابل دسترسی منبع تامین آب بر مبنای بیشترین گذر جریان قابل دسترس که در ۴-۶-۲-۳-۱ ذکر شده، محاسبه شود.

۴-۶-۵-۳ این هد باید به وسیله آزمون جریان تعیین شود.

۴-۷ پمپ ها، محرک ها و کنترلرها

۴-۷-۱ * پمپ های آتش نشانی باید برای کاربرد حفاظت در برابر آتش اختصاص یابند و فهرست شوند.

۴-۷-۲ محرک های قابل قبول برای پمپ ها در نصب تکی باید موتور الکتریکی، موتور، دیزل، توربین بخار یا ترکیبی از اینها باشند.

۴-۷-۳ یک پمپ نباید با بیش از یک محرک تجهیز شود.

۴-۷-۴ هر پمپ آتش نشانی باید محرک مختص به خود را داشته باشد، مگر اینکه در بند ۱-۳-۶ مجاز شمرده شده باشد.

۴-۷-۵ هر محرک باید کنترلر مختص به خود را داشته باشد.

۴-۷-۶ * محرک باید مطابق با بند های ۹-۵-۲ (موتورهای الکتریکی)، ۱۱-۲-۲ (موتورهای دیزل)، یا ۱۳-۱-۲ (توربین های بخار) انتخاب شود تا بتواند مورد نیاز برای کارکرد پمپ را در دور اسمی و بیشترین بار پمپ تحت هر شرایط جریان سیال را تامین کند.

¹ Stored supply

۷-۷-۴ * بیشترین فشار برای پمپ های گریز از مرکز

۱-۷-۷-۴ مجموع فشار قطع (گذر جریان صفر) خالص^۱ پمپ بعلاوه بیشترین فشار استاتیکی مکش تنظیم شده برای سطح ارتفاع آب ، نباید از فشار مجاز اجزاء سیستم تجاوز کند.

۲-۷-۷-۴ * شیرهای رهاساز فشار و وسایل تنظیم فشار در تاسیسات پمپ آتش نشانی نباید به عنوان وسیله ای برای احراز الزامات بند ۱-۷-۷-۴ استفاده شود.

۳-۷-۷-۴ کنترل های دور متغیر محدود کننده فشار

۱-۳-۷-۷-۴ درایو های کنترل دور متغیر محدود کننده فشار آنچنانکه در این استاندارد تعریف شده اند ، باید برای محدود کردن فشار سیستم مورد پذیرش واقع شوند.

۲-۳-۷-۷-۴ * مجموع فشار تنظیم به علاوه بیشترین تغییر فشار سیستم کنترل دور متغیر محدود کننده فشار در حین عملکرد دور متغیر تنظیم شده برای سطح ارتفاعی ، نباید از فشار مجاز هیچ یک از اجزای سیستم بیشتر شود.

۸-۴ * ظرفیت های پمپ آتش نشانی گریز از مرکز

۱-۸-۴ یک پمپ آتش نشانی گریز از مرکز برای اطفاء حریق، باید به گونه ای انتخاب شود که بزرگترین تقاضای تکی برای هر سیستم حفاظت در برابر آتش که به پمپ متصل است ، کوچکتر یا مساوی با ۱۵۰ درصد ظرفیت (جریان) اسمی پمپ باشد.

۲-۸-۴ * پمپ های آتش نشانی گریز از مرکز باید یکی از ظرفیت های نامی (برحسب لیتر بر دقیقه یا gpm) ذکر شده در جدول ۲ را داشته باشند و هم چنین باید در فشار خالص ۲/۷ بار (۴۰ psi) یا بیشتر رده بندی شوند.

¹ Churn

جدول ۲- ظرفیت های پمپ آتش نشانی گریز از مرکز

gpm	L /min	gpm	L /min
۲۵	۹۵	۱,۰۰۰	۳,۷۸۵
۵۰	۱۸۹	۱,۲۵۰	۴,۷۳۱
۱۰۰	۳۷۹	۱,۵۰۰	۵,۶۷۷
۱۵۰	۵۶۸	۲,۰۰۰	۷,۵۷۰
۲۰۰	۷۵۷	۲,۵۰۰	۹,۴۶۲
۲۵۰	۹۴۶	۳,۰۰۰	۱۱,۳۵۵
۳۰۰	۱۱۳۶	۳,۵۰۰	۱۳,۲۴۷
۴۰۰	۱۵۱۴	۴,۰۰۰	۱۵,۱۴۰
۴۵۰	۱۷۰۳	۴,۵۰۰	۱۷,۰۳۲
۵۰۰	۱۸۹۲	۵,۰۰۰	۱۸,۹۲۵
۷۵۰	۲۸۳۹		

۳-۸-۴ پمپ های گریز از مرکز با ظرفیت بیش از ۱۸۹۲۵ لیتر بر دقیقه (۵۰۰۰ gpm) باید جداگانه به وسیله مراجع ذیصلاح یا آزمایشگاه های (فهرست شده) بررسی شوند.

۹-۴ پلاک مشخصات

پمپ ها باید دارای پلاک مشخصات باشند.

۱۰-۴ فشار سنج ها

۱-۱۰-۴ رانش (تخلیه)

۱-۱-۱۰-۴ یک فشار سنج که قطر صفحه مدرج آن کمتر از ۸۹ میلیمتر (۳/۵ in) نباشد. باید با یک شیر مخصوص نصب فشار سنج به قطر اسمی ۶ میلیمتر (۰/۲۵ in) در نزدیکی پوسته تخلیه متصل شود.

۴-۱۰-۲ صفحه مدرج باید بتواند فشاری حداقل دو برابر فشار کاری نامی پمپ را نشان می دهد. در عین حال فشار پمپ هرچه که باشد، عدد صفحه مدرج نباید کمتر از ۱۳/۸ بار (۲۰۰ psi) باشد.

۴-۱۰-۳ صفحه مدرج باید بر حسب بار ، پوند بر اینچ یا هر دو این واحد ها با درجه بندی استاندارد سازنده مدرج شود.

۴-۱۰-۲ * مکش

۴-۱۰-۲-۱ یک فشار سنج که قطر صفحه مدرج آن کمتر از ۸۹ میلیمتر (۳/۵ in) نباشد، باید به وسیله یک شیر مخصوص نصب فشار سنج به قطر اسمی ۶ میلیمتر (۰/۲۵ in) به لوله مکش نزدیک به پمپ متصل شود، مگر الزامات بند ۴ - ۲ - ۱۰ - ۴ برآورده شود.

۴-۱۰-۲-۱-۱ وقتی که کمترین فشار مکش پمپ تحت هر شرایط جریان از ۱/۳ بار (۲۰ psi) کمتر باشد فشار سنج باید ترکیب فشار و خلاء سنج باشد.

۴-۱۰-۲-۲ صفحه مدرج در محدوده مکش باید بر حسب میلیمتر جیوه (اینچ جیوه) یا bar (psi) درجه بندی باشد.

۴-۱۰-۲-۳ فشار سنج باید محدوده فشاری معادل دو برابر بیشترین فشار اسمی مکش پمپ را داشته باشد.

۴-۱۰-۲-۴ الزامات بند ۴ - ۱۰ - ۲ نباید در مورد پمپ های توربینی محور عمودی که از یک چاه یا حوضچه تر باز مکش می کنند ، به کار بسته شود.

۴-۱۱ شیر رها ساز گردش جریان^۱

۴-۱۱-۱ شیر رها ساز خودکار^۲

۴-۱۱-۱-۱ هر پمپی که برای تاسیسات پمپ آتش نشانی نصب شده، باید مجهز به یک شیر رها ساز خودکار باشد که در فشاری پایین تر از فشار قطع در کمترین فشار مکش ممکن تنظیم شده است، مگر الزامات بند ۴ - ۱۱ - ۱ - ۷ برآورده شود.

۴-۱۱-۱-۲ این شیر باید در سمت رانش پمپ و قبل از شیر یک طرفه رانش نصب شود.

۴-۱۱-۱-۳ این شیر باید مقدار کافی جریان آب را برای جلوگیری از گرم شدن بیش از حد پمپ وقتی که هیچ تخلیه ای ندارد ، تامین کند.

¹ Circulation relief valve

² Automatic relief valve

۴-۱۱-۴ تدارک لازم برای تخلیه به زهکش (آب گذر) باید دیده شود.

۴-۱۱-۵ شیرهای رهاساز گردش جریان نباید به جعبه بسته بندی^۱ یا کاسه تخلیه زیر آن متصل گردد.

۴-۱۱-۶ شیر رهاساز خودکار برای پمپ هایی با ظرفیت اسمی کمتر از ۹۴۶۲ لیتر بر دقیقه (۲۵۰۰ gpm) باید اندازه اسمی ۱۹ میلیمتر (۵/۷۵ in) و برای پمپ هایی با ظرفیت اسمی ۱۱۳۵۵ لیتر بر دقیقه تا ۱۸۹۲۵ لیتر بر دقیقه (۳۰۰۰ gpm تا ۵۰۰۰ gpm) باید اندازه اسمی (۱ in) داشته باشد.

۴-۱۱-۷ الزامات ۴-۱۱-۱ نباید در مورد پمپ های با محرک موتورهای احتراقی که آب خنک کننده موتور از رانش پمپ گرفته می شود، اعمال می گردد.

۴-۱۲* حفاظت از تجهیزات

۴-۱۲-۱* الزامات اصلی

پمپ آتش نشانی ، محرک ، کنترلر، منبع تامین آب و منبع تغذیه باید در برابر توقف ارائه خدمت به دلیل خرابی های ناشی از انفجار، آتش ، سیل ، زلزله ، جانوران جونده ، حشرات ، طوفان ، یخبندان، خرابکاری و سایر شرایط مضر حفاظت شوند.

۴-۱۲-۱-۱* واحدهای داخلی پمپ آتش نشانی

۴-۱۲-۱-۱ اطراف واحدهای پمپ آتش نشانی که به ساختمان های بلند مرتبه سرویس می دهند، باید از محیط اطراف به وسیله یک ساختمان با ۲ ساعت نرخ تحمل آتش محافظت شوند، یا اینکه حداقل به اندازه ۱۵/۳ متر (۵۰ ft) از ساختمانی که حفاظت می شود فاصله داشته باشد.

۴-۱۲-۱-۲ اتاق های پمپ های آتش نشانی داخلی در ساختمان هایی که بلند مرتبه نیستند، یا در ساختمان های مجزای پمپ آتش نشانی باید طبق جدول ۳ یا به وسیله ساختمان مقاوم در برابر آتش^۲ یا با رعایت فاصله فیزیکی حفاظت شوند.

جدول ۳- حفاظت تجهیزات

اتاق پمپ ها/تلمبه خانه	ساختمان های مجاور اتاق پمپ ها/تلمبه خانه	جداسازی موردنیاز
------------------------	---	------------------

^۱ Packing box

^۲ fire-rated

ظرفیت ۲ ساعت تحمل آتش یا ۱۵/۳ متر (۵۰ فوت)	بدون افشانک آب تماما دارای افشانک آب بدون افشانک آب	بدون افشانک آب بدون افشانک آب تماما دارای افشانک آب
ظرفیت ۱ ساعت تحمل آتش یا ۱۵/۳ متر (۵۰ فوت)	تماما دارای افشانک آب	تماما دارای افشانک آب

۴-۱۲-۱-۱-۳ محل و دسترسی اتاق پمپ آتش نشانی باید از قبل توسط بخش آتش نشانی پیش بینی شده باشد.

۴-۱۲-۱-۱-۴* اتاق های شامل پمپ های آتش نشانی باید به دور از هرگونه انبار کردن ، تجهیزات مزاحم یا نفوذی که برای کارکرد پمپ و اجزاء مرتبط آن غیر ضروری است باشد، مگر اینکه طبق بند ۵-۱۲-۱-۱ مجاز باشد.

۴-۱۲-۱-۱-۵ تجهیزات مربوط به توزیع آب خانگی مجاز هستند درکنار تجهیزات پمپ آتش نشانی، در یک اتاق جا گیرند.

۴-۱۲-۱-۲ واحدهای بیرونی^۱ پمپ های آتش نشانی

۴-۱۲-۱-۲-۱ واحدهای پمپ های آتش نشانی که در معرض هوا قرار دارند باید حداقل ۱۵/۳ متر (۵۰ ft) به دور از هر ساختمان و مکانی باشد که در معرض آتش قرار دارد.

۴-۱۲-۱-۳ ساختمان های آتش نشانی یا اتاق هایی که محرک های دیزلی و مخازن روزانه در آن قرار دارند باید با یک سیستم افشانک خودکار^۲ مطابق با استاندارد ملی مربوطه حفاظت شوند.

۴-۱۲-۲ دسترسی به تجهیزات

۴-۱۲-۲-۱ دسترسی به اتاق آتش نشانی باید از قبل توسط بخش آتش نشانی پیش بینی شده باشد

^۱ Out door

^۲ Automatic sprinkler

۴-۱۲-۲-۱ اتاق پمپ های آتش نشانی که دسترسی مستقیم از بیرون ندارند، باید از طریق یک راهرو سرپوشیده و یک پلکان محصور یا خروجی بیرونی قابل دسترسی باشند. این راهرو محصور باید حداقل دارای ۲ ساعت رده بندی مقاومت در برابر آتش^۱ باشد.

۴-۱۲-۳ گرما

۴-۱۲-۳-۱ باید یک منبع گرمای مورد تایید یا فهرست شده برای نگه داشتن دمای اتاق پمپ بالاتر از ۵ °C (۴۰ °F) فراهم شود. (اگر به دلیل شرایط آب و هوایی نیاز به گرمکن باشد)

۴-۱۲-۳-۲ برای موتورهای احتراقی الزامات بند ۱۱-۶-۵ هنگام نیاز دمای بالاتر داخلی باید رعایت گردد.

۴-۱۲-۴ روشنایی متعارف

نور مصنوعی باید برای اتاق پمپ یا تلمبه خانه فراهم گردد.

۴-۱۲-۵ روشنایی اضطراری

۴-۱۲-۵-۱ روشنایی اضطراری

روشنایی اضطراری باید مطابق با استاندارد ملی مربوطه، فراهم گردد.

۴-۱۲-۵-۲ چراغ های اضطراری نباید به باتری های استارت موتور متصل باشند.

۴-۱۲-۶ تهویه

برای تهویه اتاق پمپ ها یا تلمبه خانه باید تمهیداتی در نظر گرفته شود.

۴-۱۲-۷ * زهکشی^۲

۴-۱۲-۷-۱ سطوح زمین باید برای زهکشی کافی آب به سمت دور از وسایل حساس از جمله پمپ، محرک، کنترلر و امثال آن قیر اندود شود.

۴-۱۲-۷-۲ اتاق پمپ ها یا تلمبه خانه باید دارای کفشور^۳ باشد تا به محلی به دور از یخبندان تخلیه کند.

۴-۱۲-۸ محافظ ها

¹ 2-hour fire-resistance rating

² Drainage

³ Floor drain

کوپلینگ ها و محورهای اتصالی قابل انعطاف باید مطابق استاندارد ملی مربوطه، به همراه یک محافظ کوپلینگ نصب شوند.

۴-۱۳ لوله و اتصالات

۴-۱۳-۱* لوله های فولادی

۴-۱۳-۱-۱ لوله فولادی باید در بالای سطح زمین استفاده شود، به جز مواردی که برای اتصال مکش زیر زمینی و لوله کشی تخلیه زیر زمینی استفاده می شود.

۴-۱۳-۱-۲ وقتی که آب شرایط خوردگی داشته باشد، لوله فلزی مکش باید از داخل گالوانیزه باشد یا اینکه داخل آن بوسیله رنگی که برای سطوح غوطه ور توصیه شده، رنگ شده باشد.

۴-۱۳-۱-۳ از آستر ضخیم قیر نباید استفاده شود.

۴-۱۳-۲* روش اتصال

۴-۱۳-۲-۱ قسمت های لوله کشی فولادی باید بوسیله اتصالات فلنجی شیار دار^۱ که پیچ می شوند یا سایر اتصالات تایید شده متصل شود.

۴-۱۳-۲-۲ استفاده از اتصالات لغزشی در مواردی که طبق الزامات بند ۴-۱۴-۶ نصب شده باشند و لوله کشی نیز برای جلوگیری از لغزش به طور مکانیکی محکم می شود، باید مجاز شمرده شود.

۴-۱۳-۳ لوله کشی برای کف و مواد افزودنی

۴-۱۳-۳-۱ جنس لوله کشی کف خشک یا مواد افزودنی باید طوری باشد که دچار خوردگی نشود.

۴-۱۳-۳-۲ از لوله گالوانیزه نباید برای کف خشک استفاده کرد.

۴-۱۳-۴ لوله کشی هرز آب^۲

لوله کشی و اتصالات هرز آبی که به هوای آزاد تخلیه می کنند باید از جنس مواد فلزی یا پلیمری ساخته شوند.

۴-۱۳-۵ لوله کشی، چنگک ها و بست (مهار) های زلزله

لوله کشی، اتصالات، چنگک ها و بست های زلزله برای واحد پمپ آتش نشانی شامل لوله کشی مکش و تخلیه باید با الزامات قابل اجرا استاندارد ملی مربوطه مطابق داشته باشد.

¹ Flanged mechanical grooved joints

² Drain piping

۴-۱۳-۶ * برش کاری و جوش کاری

برش کاری و جوشکاری شعله ای در تلمبه خانه برای اصلاح یا تعمیر لوله کشی ، هنگامی که مطابق با استاندارد ملی مربوطه باشد، مجاز می باشد.

۴-۱۴-۴ لوله کشی و اتصالات مکش

۴-۱۴-۴-۱ * اجزا

۴-۱۴-۱-۱ اجزاء مکش باید شامل تمام لوله ها، شیر ها و اتصالات از فلنج مکش پمپ تا اتصال به شبکه عمومی یا خصوصی آب ، تانک یا مخزن آب و امثال آن باشد که آب تغذیه پمپ را تامین می کنند.

۴-۱۴-۱-۲ هنگامی که پمپ ها به صورت سری نصب می شوند، لوله مکش پمپ (پمپ های) متوالی باید از سمت سیستم شیر رانش پمپ قبلی شروع شود.

۴-۱۴-۲ نصب

لوله مکش باید مطابق استاندارد ملی مربوطه نصب و آزمایش شود.

۴-۱۴-۳ اندازه لوله مکش

۴-۱۴-۳-۱ * اندازه لوله مکش برای پمپ تکی یا لوله جمع کننده (کلکتور) مکش پمپ های چندتایی (موازی که با یکدیگر کار می کنند) باید به گونه ای باشد، که وقتی تمام پمپ ها در بیشترین گذر جریان (۱۵۰ درصد ظرفیت اسمی یا بیشترین گذر جریان موجود از منبع آب مطابق بند ۴-۶-۲ -۳-۱) کار می کنند ، فشار گیج در فلنج مکش پمپ ها باید ۰ bar (۰ psi) یا بیشتر باشد، به جز مواردی که با الزامات بند ۴-۱۴-۳-۲ مطابق باشد .

۴-۱۴-۳-۲ الزامات بند ۴-۱۴-۳-۱ هنگامی که منبع آب یک تانک مکش است که کف آن در ارتفاعی برابر یا بالاتر از پمپ قرار دارد، نباید اعمال گردد، در جایی که وضعیت فشار نسبی در فلنج مکش پمپ ها در پایین ترین سطح آب بعد از اینکه بیشترین حجم و زمان کارکرد مورد تقاضای سیستم تامین شده، مجاز است تا ۰/۲ - بار (۳psi-) افت کند.

۴-۱۴-۳-۳ اندازه لوله مکش باید به گونه ای باشد که وقتی پمپ (پمپ ها) در ۱۵۰ درصد ظرفیت اسمی کار می کنند، در قسمتی از لوله مکش که به فاصله ۱۰ برابر قطر لوله بالا دست فلنج مکش پمپ قرار دارد سرعت از ۴/۵۷ متر/ثانیه (۱۵ft/sec) تجاوز نکند.

۴-۱۴-۳-۴ اندازه آن قسمتی از لوله مکش که به فاصله ۱۰ برابر قطر لوله بالادست فلنج مکش پمپ قرار دارد، نباید کمتر از اندازه ای باشد که در بخش ۴-۲۶ تعیین شده است.

۴-۱۴-۴ * پمپ های دارای مسیر کنارگذر

۴-۱۴-۴-۱ در مواردی که تغذیه مکش دارای فشار کافی به اندازه ای است، که بدون پمپ نیز دارای مقدار قابل اعتنایی می باشد، پمپ باید همراه با یک مسیر کنارگذر نصب شود.

۴-۱۴-۴-۲ اندازه کنارگذر باید حداقل به اندازه لوله مورد نیاز برای رانش، همان طور که در بخش ۴-۲۶ تعیین شده، باشد.

۴-۱۴-۵ * شیرها

۴-۱۴-۵-۱ یک شیر کشویی با رزوه بیرونی و مدل Yoke (OS&Y)^۱ فهرست شده، باید در لوله مکش نصب شود.

۴-۱۴-۵-۲ هیچ شیر دیگری به غیر از شیر OS & Y فهرست شده، نباید تا فاصله ۱۵/۳ متر (۵۰ft) از فلنج مکش نصب شود.

۴-۱۴-۶ * نصب

۴-۱۴-۶-۱ کلیات

لوله مکش باید برای جلوگیری از نشتی و جمع شدن هوا به دقت نصب شود، چرا که هر یک از این موارد می تواند به طور جدی بر عملکرد پمپ تاثیر بگذارد.

۴-۱۴-۶-۲ محافظت در برابر یخ زدگی

۴-۱۴-۶-۲-۱ لوله مکش باید زیر سطح یخبندان یا در داخل پوشش محافظ در برابر یخ زدگی قرار گیرد.

۴-۱۴-۶-۲-۲ هنگامی که لوله وارد رودخانه ها ، دریاچه ها و استخرها یا مخازن می شود، باید توجه ویژه ای برای جلوگیری از یخ زدگی چه زیر زمین چه زیر آب صورت گیرد.

۴-۱۴-۶-۳ زانویی ها و اتصالات سه راهی T

¹ Outside screw and Yoke

۴-۱۴-۶-۳-۱ زانویی ها و اتصالاتی که صفحه مرکزی آن ها موازی با محور پمپ افقی با پوسته دو تکه است مجاز نمی باشند به جز مواردی که با الزامات بند ۴-۱۴-۶-۳-۲ مطابق باشد. (به شکل ۵ رجوع کنید).

۴-۱۴-۶-۳-۲ الزامات بند ۴-۱۴-۶-۳-۱ در مورد زانویی ها و اتصالاتی که صفحه مرکزی آن ها موازی با محور پمپ پوسته بدنه دو تکه است و فاصله بین فلنج های ورودی مکش و زانویی و اتصال سه راهی آن بیشتر از ۱۰ برابر قطر لوله مکش است ، نباید اعمال گردد.

۴-۱۴-۶-۳-۳ زانویی ها با صفحه مرکزی عمود بر محور پمپ افقی بدنه دو تکه، مجاز به استفاده در هر مکانی از ورودی مجرای مکش پمپ هستند.

۴-۱۴-۶-۴ اتصال افزایشنده یا کاهشنده مخروطی خارج از مرکز

وقتی که لوله مکش و فلنج مکش پمپ هم اندازه نباشند، باید آن ها را بوسیله کاهشنده یا افزایشنده مخروطی خارج از مرکز، طوری به هم وصل کرد که از حباب های هوا دوری شود.

۴-۱۴-۶-۵ آزادسازی تنش^۱

وقتی که پمپ و منبع مکش آن بر روی دو فونداسیون مجزا قرار دارند و با لوله ای صلب به هم متصل شده اند ، لوله باید به همراه یک آزاد کننده تنش نصب شود. (به شکل ۲۵ رجوع کنید).

۴-۱۴-۷ پمپ های متعدد

وقتی که یک لوله مکش بیش از یک پمپ را تغذیه می کند، چیدمان لوله مکش در پمپ ها باید به گونه ای باشد که هر یک از پمپ ها سهم تغذیه متناسب خود را دریافت کند.

۴-۱۴-۸ * غربال کردن مکش

۴-۱۴-۸-۱ هنگامی که تامین آب از یک منبع باز مانند استخر یا حوضچه تر گرفته می شود، باید مانع عبور موادی شد که ممکن است باعث گیر کردن پمپ شوند.

۴-۱۴-۸-۳ غربال ها باید قابل تعویض باشند، یا اینکه امکان تمیز کردن در محل خود وجود داشته باشد.

۴-۱۴-۸-۴ این غربال ها در پایین ترین سطح ممکن آب باید دارای ۱۷۰ میلیمتر مربع مساحت باز موثر به ازای هر ۱ لیتر بر دقیقه (1 in^2 به ازای هر ۱ gpm) در ۱۵۰ درصد ظرفیت اسمی پمپ باشند.

¹ Strain relief

۴-۱۴-۸-۵ غربال ها باید به گونه ای قرار گرفته باشند که بدون ایجاد مزاحمت برای لوله مکش، قابل تعمیر یا تمیز کردن باشند.

۴-۱۴-۸-۶ غربال های مشبک باید از جنس برنج، مس، مونل^۱، فولاد ضد زنگ یا سایر مواد فلزی معادل مقاوم در برابر خوردگی باشند و دارای سیم های غربال با حداکثر اندازه ۱۲/۷ میلیمتر (۰/۵ in) و اندازه براون-شارپ^۲ ۱۰ باشند.

۴-۱۴-۸-۷ وقتی از غربال های با شبکه صفحه تخت^۳ استفاده می شود، سیم باید به یک قاب فلزی که در ورودی مجرای مکش بصورت عمودی می لغزد، بسته شده باشد

۴-۱۴-۸-۸ وقتی غربال ها در یک چاهک (مخزن) یا فرو رفتگی^۴ قرار دارند، باید مجهز به یک چنگک آشغال کش^۵ باشند.

۴-۱۴-۸-۹ سیستم باید به طور دوره ای با پمپ فشار قوی شستشو شود^۶، غربال ها برای بازرسی باید بیرون آورده شوند و آشغال و خار و خاشاک جمع شده باید زدوده شود.

۴-۱۴-۸-۱۰ غربال های با شیار پیوسته^۷ باید از جنس برنج، مس، مونل، فولاد ضد زنگ یا سایر مواد فلزی معادل که در برابر خوردگی مقاومند، باشند و سیم شیار و پروفیل آن ها حداکثر اندازه ۰/۱۲۵ میلیمتر (۳/۲ in) داشته باشد.

۴-۱۴-۸-۱۱ غربال ها باید حد اقل ۶۲/۵ درصد، سطح باز داشته باشد.

۴-۱۴-۸-۱۲ وقتی که در محل، امکان هجوم صدف های باریک دریایی وجود دارد یا اینکه به طور منطقی قابل انتظار است، غربال ها باید از موادی ساخته شوند که مقاومت آن ها در برابر چسبیدن صدف های باریک دریایی اثبات شده باشد، یا با موادی که در برابر چسبیدن صدف های دریایی در سرعت های کم از خود مقاومت نشان داده اند، پوشش داده شوند.

۴-۱۴-۸-۱۳ مساحت کلی غربال باید ۱/۶ برابر مساحت خالص سطح باز غربال باشد. (در مورد جزئیات غربال به شکل ۳۱ رجوع کنید).

۴-۱۴-۹ * تجهیزات لوله کشی مکش

¹ Monel

² B&S

³ Flat panel mesh screen

⁴ Depression

⁵ Debris lifting rake

⁶ Test pumped

⁷ Continuous slot screen

۴-۱۴-۹-۱ هیچ تجهیز یا مجموعه ای (مگر در بند ۴-۱۴-۹-۲ ذکر شده باشد) که باعث توقف یا ممانعت از راه اندازی یا ممانعت از تخلیه پمپ آتش نشانی یا ایجاد محدودیت برای محرک پمپ شود نباید در لوله کشی مکش نصب شود.

۴-۱۴-۹-۲ در صورتی که الزامات زیر برآورده شوند، استفاده از تجهیزات زیر در لوله کشی مکش مجاز است :

(۱) استفاده از شیر های یک طرفه و تجهیزات و مجموعه های مانع جریان برگشت ، در مواردی که توسط سایر استانداردهای مرتبط یا مراجع ذیصلاح درخواست شود، مجاز می باشد.

(۲) وقتی که مرجع ذیصلاح خواستار حفظ فشار مثبت در لوله کشی مکش است، یک خط دریافت (حس کردن) فشار برای کنترل فشار پایین مکش، که اختصاصاً برای کار پمپ آتش نشانی فهرست شده است، مجاز است که به لوله کشی مکش متصل شود.

(۳) نصب تجهیزات در لوله کشی تغذیه مکش یا منبع تامین آب که هنگام کم شدن فشار مکش پمپ یا پایین رفتن سطح آب کمتر از یک مقدار کمینه مشخص شده، سیگنالی را فعال کنند مجاز می باشد.

(۴) نصب صافی های مکش در لوله کشی مکش وقتی که مورد نیاز سایر قسمت های این استاندارد باشد مجاز است.

(۵) سایر وسایلی که اختصاصاً بوسیله این استاندارد لازم یا مجاز هستند اجازه نصب دارند.

۴-۱۴-۱۰ * صفحه گردابه^۱

برای پمپ (یا پمپ هایی) که از یک منبع آب ذخیره شده مکش می کنند، یک صفحه گردابه باید در ورودی لوله مکش نصب شود. (به شکل ۲۵ رجوع کنید)

۴-۱۵ لوله و اتصالات رانش

۴-۱۵-۱ اجزاء رانش شامل لوله ، شیرها و اتصالات از محل فلنج رانش پمپ تا سمت سیستم شیر تخلیه امتداد دارند.

۴-۱۵-۲ فشار اسمی اجزاء رانش باید برای حداکثر هد کلی رانش پمپ در فشار قطع و سرعت اسمی مناسب باشد، اما نباید از مقادیر اسمی سیستم حفاظت آتش نشانی کمتر باشد.

۴-۱۵-۳ * لوله های فولادی فلنج دار ، اتصالات رزوه ای، یا اتصالات شیار دار مکانیکی باید در بالای سطح زمین استفاده شوند.

¹ Vortex plate

۴ - ۱۵ - ۴ تمام لوله های رانش پمپ باید مطابق با استانداردهای ملی مربوطه آزمون هیدرو استاتیکی شوند.

۴ - ۱۵ - ۵ * اندازه لوله و اتصالات رانش پمپ نباید از مقدار داده شده در بخش ۴ - ۲۶ کمتر باشد.

۴ - ۱۵ - ۶ * یک شیر یک طرفه یا یک مانع برگشت جریان باید در مجموعه رانش پمپ نصب شود.

۴ - ۱۵ - ۷ در سمتی از شیر یک طرفه رانش پمپ که طرف سیستم حفاظت در برابر آتش قرار دارد، باید یک شیر دروازه ای^۱ یا یک شیر پروانه ای^۲ نشان دار فهرست شده نصب شود.

۴ - ۱۵ - ۸ وقتی که پمپ ها به صورت سری نصب شده اند، شیر پروانه ای نباید بین پمپ ها نصب شود.

۴ - ۱۵ - ۹ کنترل های فشار مکش پایین

۴ - ۱۵ - ۹ - ۱ وقتی که مرجع ذیصلاح خواستار حفظ فشار مثبت در لوله کشی مکش باشد، شیر های اختناق (خفه کن) با فشار مکش پایین یا کنترل های دور متغیر محدود کننده فشار برای محرک پمپ ها که برای کار پمپ های آتش نشانی فهرست شده اند و نسبت به فشار مکش حساس هستند، برای استفاده مجاز هستند.

۴ - ۱۵ - ۹ - ۲ وقتی از یک شیر اختناق با مکش پایین استفاده می شود، باید طبق توصیه های سازنده در لوله کشی بین پمپ و شیر یک طرفه رانش نصب شود.

۴ - ۱۵ - ۹ - ۳ * اندازه شیر اختناق با فشار مکش پایین نباید کمتر از اندازه لوله کشی تخلیه که در بخش ۴ - ۲۶ داده شده باشد.

۴ - ۱۵ - ۱۰ * وسایل تنظیم فشار

هیچ وسیله تنظیم فشاری نباید در لوله رانش نصب شود، مگر اینکه در این استاندارد اجازه داده شده باشد.

۴ - ۱۶ * نظارت بر شیر ها

۴ - ۱۶ - ۱ نظارت بر باز بودن

هرجا ممکن باشد، باید باز بودن شیر مکش، شیر تخلیه، شیر کنار گذر و شیر های جدا کننده در وسیله یا مجموعه مانع برگشت جریان آن ها با یکی از روش های زیر نظارت شود:

(۱) سرویس سیگنال دهی ایستگاه مرکزی، اختصاصی، یا ایستگاه دور دست

¹ Gate valve

² Butterfly valve

(۲) سرویس سیگنال دهی داخلی که سبب به صدا در آمدن سیگنالی شنیداری در نقطه ای می شود، که همیشه مورد توجه است.

(۳) قفل کردن شیرها در حالت باز

(۴) بازرسی و مهر و موم و تایید کردن هفتگی و گزارش آن در مواردی که شیر ها در یک محوطه محصور تحت کنترل مالک قرار دارند.

۴-۱۶-۲ نظارت بر بسته بودن

شیرهای کنترل آزمون خروجی باید نظارت شود که بسته باشند.

۴-۱۷* حفاظت از لوله کشی در مقابل خرابی ناشی از جابجایی

در اطراف لوله هایی که از دیوار یا کف عبور می کنند باید فاصله ای حداقل به اندازه ۲۵ mm (۱in) در نظر گرفته شود.

۴-۱۸ شیرهای فشار شکن برای پمپ های گریز از مرکز

۴-۱۸-۱* کلیات

۴-۱۸-۱-۱ در جایی که یک پمپ آتش نشانی با محرک موتور دیزل نصب شده باشد و هنگامی که مجموع ۱۲۱ درصد فشار قطع (خالص) و به علاوه بیشترین فشار استاتیکی مکش که برای سطح ارتفاع آب تنظیم شده، از فشار مجاز اجزای سیستم بیشتر شود باید شیر فشار شکن نصب شود.

۴-۱۸-۱-۲* از شیر فشار شکن تنها باید زمانی استفاده کرد، که اختصاصاً در این استاندارد مجاز شمرده شده باشد.

۴-۱۸-۱-۳ هنگامی که یک کنترل دور الکتریکی محدود کن فشار نصب شده باشد و در شرایطی که پمپ در شرایط شیر خروجی بسته و دور اسمی کار می کند اگر حداکثر هد کل رانش تنظیم شده برای سطح ارتفاع، از فشار مجاز اجزای سیستم بیشتر شود، باید یک شیر فشار شکن نصب شود.

۴-۱۸-۲ اندازه

اندازه شیر فشار شکن باید با یکی از روش های مشخص شده در ۴-۱۸-۲-۱ یا ۴-۱۸-۲-۲ تعیین شود.

۴ - ۱۸ - ۲ - ۱ * اندازه شیر فشار شکن باید از طریق هیدرولیکی به گونه ای انتخاب شود، تا بتواند برای جلوگیری از بیشتر شدن فشار خروجی پمپ تنظیم شده برای سطح ارتفاع از فشار مجاز اجزا سیستم، آب کافی تخلیه کند.

۴ - ۱۸ - ۲ - ۲ اگر اندازه شیر فشار شکن از طریق هیدرولیکی انتخاب نشود، اندازه آن نباید از مقدار ذکر شده در بند ۴-۲۶ کمتر باشد (هم چنین به بندهای ۴ - ۱۸ - ۷ و A - ۴ - ۱۸ - ۷ برای شرایطی که در اندازه موثرند توجه کنید).

۴ - ۱۸ - ۳ موقعیت مکانی

محل شیر فشار شکن باید بین پمپ و شیر یک طرفه رانش پمپ قرار گیرد و باید به گونه ای نصب شود که هنگام تعمیرات، بدون تداخل با سیستم لوله کشی به سهولت قابل بیرون آوردن باشد.

۴ - ۱۸ - ۴ نوع

۴ - ۱۸ - ۴ - ۱ شیر فشار شکن باید یک شیر فشار شکن فهرست شده از نوع فتری یا از نوع دیافراگمی پایلوت دار^۱ باشد.

۴ - ۱۸ - ۴ - ۲ اگر شیر های فشار شکن پایلوت دار بر روی پمپ های توربینی محور عمودی نصب شوند، باید به گونه ای قرار گیرند که از رها سازی آب در فشاری پایین تر از فشار رها سازی شیر فشار شکن جلوگیری کند.

۴ - ۱۸ - ۵ * تخلیه

۴ - ۱۸ - ۵ - ۱ شیر فشار شکن باید به یک لوله باز (سرگشاده) یا یک قیف که به خروجی شیر بسته شده، تخلیه کند.

۴ - ۱۸ - ۵ - ۲ آب خروجی از شیر فشار شکن باید به سهولت قابل رویت یا تشخیص توسط اپراتور پمپ باشد.

۴ - ۱۸ - ۵ - ۳ از پاشیده شدن آب داخل تلمبه خانه باید جلوگیری شود.

۴ - ۱۸ - ۵ - ۴ اگر از یک قیف بسته استفاده شود باید مجهز به وسایلی برای تشخیص حرکت آب داخل قیف باشد.

۴ - ۱۸ - ۵ - ۵ اگر شیر فشار شکن دارای وسیله ای برای تشخیص حرکت (جریان) آب در داخل شیر باشد، دیگر نیازی به مخروط یا قیف در خروجی آن نیست.

¹ Pilot-operated diaphragm type

۴-۱۸-۶ لوله کشی تخلیه

۴-۱۸-۶-۱ اندازه لوله تخلیه شیر فشار شکن نباید کمتر از اندازه داده شده در بخش ۴-۲۶ باشد، به مواردی که مطابق با بند ۴-۱۸-۶ باشد.

۴-۱۸-۶-۲ اندازه لوله تخلیه باید از روش هیدرولیکی به گونه ای تعیین شود، تا بتواند برای جلوگیری از افزایش فشار خروجی پمپ (تنظیم شده برای سطح) از فشار مجاز اجزا سیستم، مقدار آب کافی را تخلیه کند.

۴-۱۸-۶-۳ اگر در لوله بیشتر از دو زانویی استفاده می شود، لوله باید یک اندازه بزرگتر انتخاب شود.

۴-۱۸-۶-۴ لوله کشی مسیر شیرهای فشار شکن تخلیه که آب را به منبع تغذیه، مانند مخزن ذخیره روی زمین، بر می گردانند باید به طور جداگانه باشند و نباید با تخلیه سایر شیرهای فشار شکن ترکیب شود.

۴-۱۸-۷ * تخلیه به منبع تامین

اگر مسیر لوله خروجی شیر رهاسازی به منبع تغذیه برگشت می شود، اندازه شیر رهاسازی و لوله کشی مربوطه باید طوری انتخاب شود تا ظرفیت کافی برای جلوگیری از افزایش فشار بیشتر از فشار اسمی اجزا سیستم را داشته باشد.

۴-۱۸-۷-۱ وقتی مسیر خروجی یک شیر فشار رهاسازی مکش بازگشت داده شود، باید در پایین دست آن یک شیر فشار شکن گردش جریان که اندازه آن مطابق ۴-۱۱-۱-۶ باشد و به اتمسفر تخلیه می کند، نصب شود.

۴-۱۸-۸ * تخلیه به مخزن مکش

وقتی که تغذیه پمپ از یک مخزن مکش با ظرفیت محدود گرفته شود، محل ورود لوله جمع آوری به داخل مخزن باید به اندازه کافی از مکش پمپ دور باشد تا از کشیدن هوا به داخل پمپ به دلیل اثر ریزش آب به مخزن جلوگیری شود.

۴-۱۸-۹ شیر قطع

هیچ شیر قطعی نباید در تغذیه شیر فشار شکن یا در لوله کشی تخلیه نصب شود.

۴-۱۹ پمپ های سری

۴-۱۹-۱ عملکرد واحدهای سری پمپ آتش نشانی.

۴-۱۹-۱-۱ یک واحد سری پمپ آتش نشانی (پمپ های آتش نشانی، محرک ها، کنترلرها و لوازم جانبی) باید مطابق این استاندارد به عنوان واحدی یکپارچه عمل کند.

۴-۱۹-۱-۲ ۲۰ ثانیه پس از نیاز به روشن شدن پمپ، پمپ های سری باید قادر به تامین و حفظ فشار تخلیه ($\pm 10\%$) در تمام دامنه کاری باشند.

۴-۱۹-۱-۲-۱ هر وقت که شرایط جریان تغییر می کند، فشار خروجی باید بتواند تنظیم و دوباره پایدار شود.

۴-۱۹-۱-۳ واحد کامل پمپ های سری آتش نشانی برای عملکرد مناسب مطابق توصیه های این استاندارد در محل نصب، تحت آزمون های پذیرش عملکرد قرار گیرند. (به بخش ۱۴ - ۲ رجوع کنید).

۴-۱۹-۲ چیدمان پمپ های آتش نشانی

۴-۱۹-۲-۱ عملکرد بیش از سه پمپ به صورت سری مجاز نمی باشد.

۴-۱۹-۲-۲ در یک واحد پمپ سری، هیچ پمپی نباید به دلیل هر گونه شرایط فشار مکش به طور خودکار خاموش شود.

۴-۱۹-۲-۳ هیچ نوع شیر کاهنده یا تنظیم کننده فشاری نباید بین پمپ های سری نصب شود.

۴-۱۹-۲-۴ در یک واحد پمپ سری، وقتی همه پمپ ها در حالت فشار حداکثر (گذر جریان صفر) و در سرعت اسمی و حداکثر فشار استاتیکی مکش کار می کنند، فشار در هیچ نقطه ای از هیچ پمپی نباید از فشار کاری مجاز مکش، تخلیه یا بدنه هیچ پمپی بیشتر شود.

۴-۲۰ ابزارهای اندازه گیری جریان آب

۴-۲۰-۱ کلیات

۴-۲۰-۱-۱ * نصب یک پمپ آتش نشانی باید به گونه ای صورت گیرد که امکان آزمون پمپ در شرایط اسمی آن وجود داشته باشد و هم چنین مخزن مکش، قابلیت تامین حداکثر جریان قابل دسترس پمپ را داشته باشد.

۴-۲۰-۱-۲ * هنگامی که استفاده یا تخلیه آب در طول آزمون مشخص شده در فصل ۱۴ مجاز نباشد، از خروجی باید برای آزمون پمپ و تامین تغذیه مکش و تعیین اینکه سیستم طبق طراحی عمل می کند، استفاده کرد.

۴-۲۰-۱-۳ جریان باید، تا زمانی که پایدار شود ادامه داشته باشد، (به بند ۱۴ - ۲ - ۵ - ۴ رجوع کنید).

۴-۲۰-۱-۴ وقتی یک لوله جمع کننده جهت آزمون نصب می شود، باید بر روی یک دیوار خارجی یا در مکانی دیگر بیرون از تلمبه خانه نصب شود، تا اجازه تخلیه آب حین آزمون را مطابق بند ۱۴ - ۲ - ۷ بدهد.

۴-۲۰-۲ ابزارهای اندازه گیری و آزمون

۴-۲۰-۲-۱ وسایل آزمون

۴-۲۰-۲-۱-۱* وسایل اندازه گیری یا نازل های ثابت برای آزمودن پمپ ها باید فهرست شده باشند.

۴-۲۰-۲-۲ وسایل اندازه گیری یا نازل های ثابت باید قابلیت عبور جریان آبی، حداقل به اندازه ۱۷۵ درصد ظرفیت اسمی پمپ را داشته باشند.

۴-۲۰-۲-۳ تمام لوله کشی سیستم اندازه گیری مجاز است که به صورت هیدرولیکی به هر اندازه مناسب باشد، به شرط آنکه از اندازه تعیین شده توسط سازنده وسیله اندازه گیری کمتر نباشد.

۴-۲۰-۲-۴ اگر اندازه لوله های سیستم اندازه گیری از روش هیدرولیکی تعیین نشود، حداقل اندازه های لوله کشی سیستم اندازه گیری باید توسط سازنده دستگاه اندازه گیری مشخص شود. اما این اندازه ها نباید کمتر از اندازه های ابزار اندازه گیری بخش ۴-۲۴ نشان داده شده باشند.

۴-۲۰-۲-۵ در مورد لوله کشی هایی که با روش غیر هیدرولیکی اندازه گیری شده اند، اگر طول معادل لوله کشی سیستم اندازه گیری از ۳۰/۵ متر (۱۰۰ft) تجاوز نکند، برای یک ظرفیت پمپ مشخص، باید اجازه استفاده از کوچکترین اندازه وسیله اندازه گیری داده شود.

۴-۲۰-۲-۶ در لوله کشی که اندازه های آن به روش هیدرولیکی تعیین نشده، اگر طول لوله کشی سیستم اندازه گیری از ۳۰/۵ متر (۱۰۰ft) تجاوز کند (شامل طول لوله های مستقیم به علاوه طول معادل در اتصالات ارتفاع و اتلاف در وسایل اندازه گیری) باید برای به حداقل رساندن اصطکاک، اندازه لوله یک اندازه بزرگتر انتخاب شود.

۴-۲۰-۲-۷ قلم اصلی باید برای آن اندازه لوله و ظرفیت پمپ مناسب باشد.

۴-۲۰-۲-۸ اندازه وسیله نمایشگر باید مطابق ظرفیت اسمی پمپ انتخاب شود (به بخش ۴-۲۶ رجوع کنید)

۴-۲۰-۲-۹ اگر تخلیه به مخزن صورت می گیرد، نازل یا نازل ها یا لوله تخلیه، باید به اندازه کافی دور از مکش پمپ قرار گیرند تا پمپ هوای ناشی از تخلیه آب آزمون به مخزن را مکش نکند.

۴-۲۰-۳ شیر های شلنگ آتش نشانی

۴-۲۰-۳-۱* کلیات

۴-۲۰-۳-۱-۱ شیر های شلنگی باید فهرست شده باشند.

۴-۲۰-۳-۱-۲ تعداد و اندازه شیر های شلنگ آتش نشانی که برای آزمون پمپ استفاده می شوند، باید مطابق با بخش ۴-۲۶ باشد.

۴-۲۰-۳-۱-۳ وقتی که خروجی ها به عنوان وسیله ای برای آزمون پمپ آتش نشانی مطابق بند ۴-۲۰-۱-۱ استفاده می شوند یکی از روش های زیر باید استفاده شود :

(۱) * شیر های شلنگ آتش نشانی بر روی یک لوله تقسیم کننده قرار گرفته اند و اندازه لوله تغذیه مطابق بند ۴-۲۰-۳-۴ و بخش ۴-۲۶ تعیین شده باشد.

(۲) باید شیرهای آتش نشانی دیواری^۱، بیرونی (محوطه ای)^۲ یا خروجی های لوله های عمودی اصلی^۳ به تعداد و اندازه کافی باشند که اجازه آزمودن پمپ را بدهند.

۴-۲۰-۳-۲ نوع رزوه

نوع رزوه ها باید مطابق با یکی از موارد زیر باشد:

(۱) شیر های شلنگ آتش نشانی باید رزوه استاندارد را برای اندازه شیر مشخص شده داشته باشند، همان طور که در استاندارد ملی مربوطه قید شده است .

(۲) اگر اتصالهای موجود محلی مطابق استانداردهای ملی مربوطه نباشد مرجع ذیصلاح باید نوع رزوه را مشخص کند.

۴-۲۰-۳-۳ موقعیت مکانی

۴-۲۰-۳-۱ وقتی که لوله تقسیم کننده شیر های شلنگ آتش نشانی بیرون و یا با فاصله از پمپ نصب شده باشند و خطر یخ زدگی وجود داشته باشد، باید یک شیر پروانه ای یا کشویی فهرست شده و شیر تخلیه یا آبچکان ساچمه ای^۴ در لوله منتهی به لوله تقسیم کننده شیرهای شلنگ آتش نشانی نصب شود.

۴-۲۰-۳-۲ شیر مورد نیاز در بند ۴-۲۰-۳-۱ باید در نقطه ای در خط لوله نزدیک به پمپ باشد. (به شکل ۲۵ رجوع کنید)

۴-۲۰-۳-۴ اندازه لوله

اندازه لوله باید مطابق با یکی از دو روش زیر باشد :

¹ Wall hydrants

² Yard hydrants

³ Standpipe outlets

⁴ Bell drips

(۱) اگر طول لوله بین لوله تقسیم کننده شیرهای شلنگ آتش نشانی و اتصال به لوله رانش پمپ بیش از ۴/۵ متر (۱۵ft) باشد، لوله باید یک اندازه بزرگ تر نسبت به آنچه که در ۴ - ۲۰ - ۳ - ۱ - ۳ مورد نیاز بود، استفاده شود.

(۲)* این لوله مجاز است که بر اساس محاسبات هیدرولیکی تعیین اندازه شود، این محاسبات بر مبنای مجموع جریان ۱۵۰ درصد ظرفیت اسمی پمپ، شامل موازد زیر است :

(الف) این محاسبه باید شامل افت اصطکاکی برای کل طول لوله بعلاوه طول معادل اتصالات شیرهای کنترلی، شیرهای آتش نشانی به علاوه افت ارتفاعی از فلنج رانش پمپ تا خروجی های شیر های آتش نشانی باشد.

(ب) نصب باید به وسیله آزمونی که در آن حداکثر جریان آب در دسترس وجود دارد، تایید شود.

۴-۲۱ منبع نیروی بخار

۴-۲۱-۱ تامین بخار

۴-۲۱-۱-۱ در هر مورد ملاحظات محتاطانه ای برای قابلیت اطمینان تامین بخار و سیستم تامین بخار باید صورت پذیرد.

۴-۲۱-۱-۲ ملاحظات باید شامل اثرات احتمالی قطع لوله کشی چه در ملک یا ساختمان های مجاور که ممکن است ملک را تهدید کنند، باشد.

۴-۲۲ آزمون کارگاهی

۴-۲۲-۱ کلیات

هر یک از پمپ ها باید در کارخانه، برای بدست آمدن داده های تفصیلی عملکرد و نشان دادن تطابق با مشخصات، تحت آزمون قرار گیرند.

۴-۲۲-۲ آزمون های پیش از حمل

۴-۲۲-۲-۱ هریک از پمپ ها باید قبل از ارسال از کارخانه توسط سازنده برای حداقل ۵ دقیقه مورد آزمون قرار گیرند.

۴-۲۲-۲-۲ فشار آزمون نباید کمتر از یک و نیم برابر مجموع هد قطع پمپ به علاوه بیشترین هد مکش مجاز باشد و در هیچ حالتی نباید کمتر از ۱۷/۲۴ بار (۲۵۰ psi) باشد.

۴-۲۲-۲-۳ هنگام آزمون فشار، پوسته پمپ باید لزوماً محکم و غیر قابل نفوذ باشد.

۴-۲۲-۲-۴ در حین آزمون نباید نشی مشکل آفرین در هیچ جا رخ دهد.

۴ - ۲۲ - ۲ - ۵ در مورد پمپ های توربینی عمودی ، هر دو قسمت سرتخلیه^۱ و مجموعه طبقات^۲ پمپ باید تحت آزمون قرار گیرند.

۴ - ۲۳ * چرخش محور پمپ

هنگام سفارش پمپ آتش نشانی و تجهیزات مربوطه چرخش در آن اثر گذار است، چرخش محور پمپ باید تعیین و به درستی مشخص شود .

۴ - ۲۴ * سایر سیگنال ها

سیگنال های دیگری که در سایر قسمت های این استاندارد مورد نیاز می باشند، باید در صورت وجود شرایط نا مناسب در تجهیزات پمپ، هشدار جلب توجه بدهند.

۴ - ۲۵ * پمپ های تضمین فشار (جوکی یا جبرانی)

۴ - ۲۵ - ۱ پمپ های تضمین فشار لازم نیست که فهرست شده باشند، این پمپ ها باید تایید شده باشند.

۴ - ۲۵ - ۱ - ۱ * پمپ تضمین فشار باید برای تنظیم کردن فشار سیستم حافظت در برابر آتش، به دلایل نشتی مجاز و افتادن های فشار متداول انتخاب شود.

۴ - ۲۵ - ۲ پمپ های تضمین فشار باید ظرفیت های اسمی، حداقل به اندازه نرخ های نشت متداول داشته باشند.

۴ - ۲۵ - ۳ پمپ های تضمین فشار باید فشار رانش کافی برای حفظ فشار مطلوب سیستم حافظت در برابر آتش را داشته باشند.

۴ - ۲۵ - ۴ * فشار اضافی

۴ - ۲۵ - ۴ - ۱ وقتی فشار رانش کل پمپ گریز از مرکز تضمین فشار، هنگام کار کرد پمپ در فشار قطع بیشتر از فشار کاری مجاز تجهیزات حافظت در برابر آتش شود، یا وقتی که از یک پمپ تغذیه توربینی استفاده می شود باید یک شیر فشار شکن که برای جلوگیری از فشار بیش از حد سیستم در نظر گرفته شود در رانش پمپ نصب شود، تا مانع آسیب دیدن سیستم حافظت در برابر آتش شود.

۴ - ۲۵ - ۴ - ۲ اگر از پمپ های جوکی با قابلیت ایجاد فشاری بیشتر از فشار کاری سیستم حافظت در برابر آتش استفاده شده، نباید از تایمرهای تنظیم زمان کار پمپ استفاده کرد.

¹ Discharge casting

² Pump bowl

۴-۲۵-۵ لوله کشی و اجزاء برای پمپ های تضمین فشار

۴-۲۵-۵-۱ برای لوله کشی مکش و رانش پمپ های تضمین فشار باید از لوله فولادی استفاده کرد، که شامل بسته سیستم های پیش ساخته باشد.

۴-۲۵-۵-۲ شیرها و اجزاء پمپ های تضمین فشار لازم نیست که فهرست شده باشند.

۴-۲۵-۵-۳ در سمت مکش پمپ تضمین فشار، باید یک شیر جدا کننده برای جدا کردن پمپ هنگام تعمیرات نصب شود.

۴-۲۵-۵-۴ یک شیر یک طرفه و یک شیر جدا کننده باید در لوله رانش نصب شود.

۴-۲۵-۵-۵ * شیرهای شاخص^۱ باید در جاهایی که مورد نیاز است نصب شوند، تا پمپ، شیر یک طرفه و اتصالات متفرقه برای تعمیر قابل دسترس باشند.

۴-۲۵-۵-۶ خط حسگر فشار برای پمپ های تضمین فشار باید مطابق بخش ۴-۳۰ باشد.

۴-۲۵-۵-۷ شیر های جدا کننده پمپ تضمین فشار لازم نیست که تحت نظارت باشند.

۴-۲۵-۶ پمپ آتش نشانی اصلی یا آماده به کار نباید به عنوان پمپ های تضمین فشار به کار گرفته شوند.

۴-۲۵-۷ کنترلر پمپ تضمین فشار باید فهرست شده باشد، ولی برای کار به عنوان پمپ آتش نشانی لازم نیست که فهرست شده باشد.

۴-۲۵-۸ پمپ تضمین فشار لازم نیست که منبع تغذیه ثانویه یا آماده به کار داشته باشد.

۴-۲۶ خلاصه داده های پمپ آتش نشانی گریز از مرکز

اندازه های مشخص شده در جدول ۴ و ۵ باید به عنوان حداقل مقادیر استفاده شوند.

¹ Indicating valves

جدول ۴- خلاصه ای از داده های پمپ آتش نشانی گریز از مرکز

حداقل اندازه های لوله (نامی) (اینچ)							ظرفیت پمپ (gpm)
تغذیه لوله تقسیم کننده شیرهای شلنگ آتش نشانی	تعداد و اندازه شیرهای شلنگ آتش نشانی	دستگاه اندازه گیری	شیر اطمینان تخلیه	شیر اطمینان	رانش*	مکش*~	
۱	$1-1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{4}$	۱	$3\frac{3}{4}$	۱	۱	۲۵
$1\frac{1}{2}$	$1-1\frac{1}{2}$	۲	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	۵۰
$2\frac{1}{2}$	$1-1\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	۲	$1\frac{1}{2}$	۲	۲	۱۰۰
$2\frac{1}{2}$	$1-1\frac{1}{2}$	۳	$2\frac{1}{2}$	۲	$2\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	۱۵۰
$2\frac{1}{2}$	$1-1\frac{1}{2}$	۳	$2\frac{1}{2}$	۲	۳	۳	۲۰۰
۳	$1-2\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	۲	۳	$3\frac{1}{2}$	۲۵۰
۳	$1-2\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	۴	۴	۳۰۰

۴	$۲-2\frac{1}{2}$	۴	۵	۳	۴	۴	۴۰۰
۴	$۲-2\frac{1}{2}$	۴	۵	۳	۵	۵	۴۵۰
۴	$۲-2\frac{1}{2}$	۵	۵	۳	۵	۵	۵۰۰
۶	$۳-2\frac{1}{2}$	۵	۶	۴	۶	۶	۷۵۰
۶	$۴-2\frac{1}{2}$	۶	۸	۴	۶	۸	۱۰۰۰
۸	$۶-2\frac{1}{2}$	۶	۸	۶	۸	۸	۱۲۵۰
۸	$۶-2\frac{1}{2}$	۸	۸	۶	۸	۸	۱۵۰۰
۸	$۶-2\frac{1}{2}$	۸	۱۰	۶	۱۰	۱۰	۲۰۰۰
۱۰	$۸-2\frac{1}{2}$	۸	۱۰	۶	۱۰	۱۰	۲۵۰۰
۱۰	$۱۲-2\frac{1}{2}$	۸	۱۲	۸	۱۲	۱۲	۳۰۰۰
۱۲	$۱۲-2\frac{1}{2}$	۱۰	۱۲	۸	۱۲	۱۲	۳۵۰۰
۱۲	$۱۶-2\frac{1}{2}$	۱۰	۱۴	۸	۱۲	۱۴	۴۰۰۰
۱۲	$۱۶-2\frac{1}{2}$	۱۰	۱۴	۸	۱	۱۶	۴۵۰۰
۱۲	$۲۰-2\frac{1}{2}$	۱۰	۱۴	۸	۱۴	۱۶	۵۰۰۰

۱- فشار شیر اطمینان باید به اندازه مجاز مطابق بخش ۴-۱۸-۲ تنظیم شود.

۲- فشار شیر تخلیه باید به اندازه مجاز مطابق بخش ۴-۱۸-۶ تنظیم شود.

۳- دستگاه گذرسنج جریان باید به اندازه مجاز مطابق بخش ۴-۱۹-۲ تنظیم شود.

۴- لوله شلنگ آتش نشانی باید به اندازه مجاز مطابق بخش ۴-۱۹-۳ تنظیم شود.

* قطر حقیقی فلنج پمپ برای لوله با قطرهای مختلف قابل تنظیم است.

~ بخشی از مشخصات لوله مکش در بخش ۴-۱۴-۳ صدق می کند.

جدول ۵- خلاصه ای از داده های پمپ آتش نشانی گریز از مرکز (بر اساس سیستم متریک)

کوچکترین اندازه های لوله (mm)							ظرفیت پمپ (لیتر بر دقیقه)
تغذیه لوله تقسیم کننده شیرهای شلنگ آتش نشانی	تعداد و اندازه شیرهای شلنگ آتش نشانی	دستگاه اندازه گیری	تخلیه شیر اطمینان	شیر اطمینان	رانش*	مکش*~	
۲۵	۱-۳۸	۳۲	۲۵	۱۹	۲۵	۲۵	۹۵
۳۸	۱-۳۸	۵۰	۳۸	۳۲	۳۲	۳۸	۱۸۹
۶۵	۱-۶۵	۶۵	۵۰	۳۸	۵۰	۵۰	۳۷۹
۶۵	۱-۶۵	۷۵	۶۵	۵۰	۶۵	۶۵	۵۶۸
۶۵	۱-۶۵	۷۵	۶۵	۵۰	۷۵	۷۵	۷۵۷
۷۵	۱-۶۵	۸۵	۶۵	۵۰	۷۵	۸۵	۹۴۶
۷۵	۱-۶۵	۸۵	۸۵	۶۵	۱۰۰	۱۰۰	۱۱۳۶
۱۰۰	۲-۶۵	۱۰۰	۱۲۵	۷۵	۱۰۰	۱۰۰	۱۵۱۴

۱۰۰	۲-۶۵	۱۰۰	۱۲۵	۷۵	۱۲۵	۱۲۵	۱۷۰۳
۱۰۰	۲-۶۵	۱۲۵	۱۲۵	۱۰۰	۱۲۵	۱۲۵	۱۸۹۲
۱۵۰	۳-۶۵	۱۲۵	۱۵۰	۱۰۰	۱۵۰	۱۵۰	۲۸۳۹
۱۵۰	۴-۶۵	۱۵۰	۲۰۰	۱۵۰	۱۵۰	۲۰۰	۳۷۵۸
۲۰۰	۶-۶۵	۱۵۰	۲۰۰	۱۵۰	۲۰۰	۲۰۰	۴۷۳۱
۲۰۰	۶-۶۵	۲۰۰	۲۰۰	۱۵۰	۲۰۰	۲۰۰	۵۶۷۷
۲۰۰	۶-۶۵	۲۰۰	۲۵۰	۱۵۰	۲۵۰	۲۵۰	۷۵۷۰
۲۵۰	۸-۶۵	۲۰۰	۲۵۰	۲۰۰	۲۵۰	۲۵۰	۹۴۶۲
۲۵۰	۱۲-۶۵	۲۰۰	۳۰۰	۲۰۰	۳۰۰	۳۰۰	۱۱۳۵۵
۳۰۰	۱۲-۶۵	۲۵۰	۳۰۰	۲۰۰	۳۰۰	۳۰۰	۱۳۲۴۷
۳۰۰	۱۶-۶۵	۲۵۰	۳۵۰	۲۰۰	۳۰۰	۳۵۰	۱۵۰۱۴۰
۳۰۰	۱۶-۶۵	۲۵۰	۳۵۰	۲۰۰	۳۵۰	۴۰۰	۱۷۰۳۲
۳۰۰	۲۰-۶۵	۲۵۰	۳۵۰	۲۰۰	۳۵۰	۴۰۰	۱۸۹۲۵

۱- فشار شیر اطمینان باید به اندازه مجاز مطابق بخش ۴-۱۸-۲-۱ تنظیم شود.

۲- فشار شیر تخلیه باید به اندازه مجاز مطابق بخش ۴-۱۸-۶-۲ تنظیم شود.

۳- دستگاه گذر سنج جریان باید به اندازه مجاز مطابق بخش ۴-۱۹-۲-۲ تنظیم شود.

۴- لوله شلنگ آتش نشانی باید به اندازه مجاز مطابق بخش ۴-۱۹-۳-۴ تنظیم شود.

* قطر حقیقی فلنج پمپ برای لوله با قطرهای مختلف قابل تنظیم است.

~ بخشی از مشخصات لوله مکش در بخش ۴-۱۴-۳-۴ صدق می کند.

۴ - ۲۷ لوازم حفاظت از برگشت جریان و شیرهای یک طرفه

۴-۲۷-۱ شیرهای یک طرفه و لوازم و مجموعه های مانع برگشت جریان باید برای خدمات حفاظت در برابر آتش فهرست شده باشند.

۴-۲۷-۲ زهکشی شیر فشار شکن

۴-۲۷-۲-۱ وقتی که وسیله یا مجموعه مانع جریان برگشت شامل یک شیر رهاسازی فشاراست، آن شیر رهاسازی فشار باید به زهکشی تخلیه شود که اندازه آن مناسب بیشترین گذر جریان مورد انتظار از شیر فشار شکن است.

۴-۲۷-۲-۲ یک شکاف هوایی مطابق توصیه سازندگان باید تعبیه گردد.

۴-۲۷-۲-۳ آب خروجی از شیر رهاسازی فشار باید به آسانی قابل رویت یا تشخیص باشد.

۴-۲۷-۲-۴ کارایی عملکردهای بندهای ۴-۲۷-۲-۱ تا ۴-۲۷-۲-۳ باید به وسیله محاسبات و آزمون های مهندسی مستند گردند.

۴-۲۷-۳ اگر در مواردی که تجهیزاتی مانند شیرهای یک طرفه یا وسایل یا مجموعه های مانع برگشت جریان در لوله کشی مکش پمپ قرار می گیرند، باید حداقل به اندازه ۱۰ برابر قطر لوله از فلنج مکش پمپ فاصله داشته باشد.

۴-۲۷-۳-۱ وقتی که یک مانع برگشت جریان با شیر کنترل پروانه ای در لوله کشی مکش نصب می شود، مانع برگشت جریان مطابق بند ۴-۱۴-۵ باید حد اقل ۱۵/۲ متر (۵۰ ft) از فلنج مکش پمپ فاصله داشته باشد.

۴-۲۷-۴ ارزیابی

۴-۲۷-۴-۱ وقتی که مرجع ذیصلاح خواستار نصب یک وسیله یا مجموعه مانع برگشت جریان متصل به پمپ را دارد، ملاحظات ویژه ای برای افت فشار افزوده ناشی از نصب در نظر گرفته شود.

۴-۲۷-۴-۲ وقتی که یک وسیله مانع برگشت جریان نصب می شود، ترتیب نهایی باید به گونه ای باشد که عملکرد بهینه پمپ را در کمترین فشار مکش (صفر bar یا صفر psi نسبی) در ۱۵۰ درصد ظرفیت اسمی فراهم نماید.

۴-۲۷-۴-۳ اگر مخازن تغذیه مکش موجود، امکان جریان معادل ۱۵۰ درصد ظرفیت اسمی پمپ را ندهند، چیدمان نهایی وسیله مانع جریان برگشتی، باید به گونه ای باشد که عملکرد بهینه پمپ را در کمترین فشار مکش (صفر bar یا صفر psi نسبی) و در بیشترین جریان مجاز فراهم نماید.

۴-۲۷-۴-۴ گذر جریان تخلیه باید بیش از جریان طراحی سیستم حفاظت در برابر آتش باشد.

۴-۲۷-۴-۵ تعیین عملکرد بهینه پمپ باید به وسیله محاسبات و آزمون های مهندسی، مستند گردد.

۴-۲۸ حفاظت در برابر زلزله

۴-۲۸-۱ مگر اینکه الزامات بند ۴-۲۸-۲ رعایت شود و در جایی که دستورالعمل های داخلی خواستار طراحی برای زلزله باشند، پمپ آتش نشانی، محرک، مخزن سوخت دیزل (اگر نصب شده) و کنترلر پمپ آتش نشانی باید با موادی به فونداسیون خود متصل باشند، که قادر به مقاومت در برابر حرکات جانبی ناشی از نیروهای افقی معادل نصف وزن تجهیزات باشند.

۴-۲۸-۲ الزامات بند ۴-۲۸-۱ در مواردی که مرجع ذیصلاح ضرایب نیروی افقی غیر از ۰/۵ را لازم می داند کاربرد ندارد، در این مواقع باید از استاندارد ملی مربوطه برای طراحی لرزه ای^۱ استفاده کرد.

۴-۲۸-۳ پمپ های با مرکز ثقل بالا مانند پمپ های عمودی^۲ هم خط، باید به روی پایه خود نصب شوند و در بالاتر از مرکز ثقل خود مطابق با الزامات ۴-۲۸-۱ یا ۴-۲۸-۲ (هر کدام که قابل اجرا است) بسته شوند.

۴-۲۸-۴ وقتی که سیستم رایزر^۳ بخشی از لوله رانش پمپ می باشد، باید یک اتصال قابل انعطاف در ابتدای لوله رایزر نصب شود.

۴-۲۹ مجموعه های مونتاژ شده پمپ آتش نشانی

۴-۲۹-۱ یک تلمبه خانه مونتاژ شده و یا نصب شده روی شاسی باید شامل اطلاعات جزیی طراحی مورد قبول مرجع ذیصلاح باشد.

۴-۲۹-۲ تمام اجزاء الکتریکی، رواداری ها و کابل کشی ها باید حداقل الزامات بندهای قابل اجرا استاندارد ملی مربوطه را برآورده سازند.

۴-۲۹-۳ واحدهای مونتاژ شده یا پیش ساخته باید تمام الزامات این استاندارد شامل آن هایی که در بخش های ۴-۱۲ تا ۴-۱۷ شرح داده شده اند را برآورده سازند.

۴-۲۹-۴ ملاحظات خاصی باید برای احتمال خرابی اجزاء سیستم در فرایند حمل به محل پروژه صورت گیرد.

۴-۲۹-۴-۱ پیوستگی ساختاری باید به وسیله اعمال کمترین جابجایی و خم کردن حفظ شود.

۴-۲۹-۴-۲ تکیه گاه ها و مهار های لازم باید برای جلوگیری از خرابی و شکستن هنگام حمل و نقل نصب شوند.

¹ Seismic designing

² Vertical in line pump

³ System riser

۴ - ۲۹ - ۵ پمپ آتش نشانی مونتاژ شده باید نقاط بار زدن (نقاط اتصال) مناسبی برای بار گیری مطمئن داشته باشد.

۴ - ۲۹ - ۶ تمام تلمبه خانه های مونتاژ شده و یا نصب شده روی شاسی، باید الزامات بندهای ۴ - ۲۸ تا ۴ - ۲۸ را برآورده سازند.

۴ - ۲۹ - ۷ بعد از آنکه تلمبه خانه مونتاژ شده یا نصب شده روی شاسی بر جای خود، روی فونداسیون دائمی قرار گرفت، لوله کشی مکش و تخلیه باید کاملاً بازرسی شوند. (شامل بازرسی تمام اتصالات فلنج دار و مکانیکی مطابق توصیه های سازندگان).

۴ - ۲۹ - ۸ پکیج ها باید مطابق بند ۴ - ۶ به خوبی به زمین محکم شوند و گروت ریزی^۱ شوند.

۴ - ۲۹ - ۹ * سطح زمین داخلی باید در حدی جامد باشد که زهکشی مناسبی برای اجزاء پمپ آتش نشانی را فراهم کند. شاسی اصلی یک پمپ مونتاژ شده باید بر روی پایه های مهندسی شده مناسب قرار گیرد، که مناسب تحمل بارهای زنده مجموعه مونتاژی بوده و برای الزامات بارهای ناشی از باد طراحی شده باشد. پایه های فونداسیون باید دارای نقاط مهار مورد نیاز برای محکم بستن مجموعه مونتاژی به فونداسیون باشند.

۴ - ۲۹ - ۱۰ در مواردی که حفاظت در برابر خوردگی و تخلیه ناشی از هرگونه نشتی یا ریزش^۲ اتفاقی تلمبه خانه فراهم شده است، استفاده از یک شاسی مقاوم صفحه کف نصب شده صلب، با سوراخهایی جهت گروت ریزی، مجاز است.

۴ - ۳۰ * خطوط حسگر فشار، کنترلرهای فشار محرک

۴ - ۳۰ - ۱ در تاسیسات هر پمپ شامل پمپ های جوکی (جبرانی)، هر کنترلر باید مسیر حسگر فشار جداگانه ویژه خود را داشته باشد.

۴ - ۳۰ - ۲ اتصال مسیر حسگر فشار هر پمپ شامل پمپ های جوکی، باید بین شیر یک طرفه مسیر رانش و شیر کنترلی مسیر رانش تعبیه شود.

۴ - ۳۰ - ۳ * خط انتقال فشار باید برنجی، انواع لوله صلب مسی نوع k و L، یا سری های ۳۰۰ لوله ضد زنگ فولادی باشد و اتصالات آن باید اندازه اسمی ۱۵ میلیمتر (1/2 in) داشته باشند.

۴ - ۳۰ - ۴ شیرهای یکطرفه یا مهره ماسوره با سطوح سنگ زده شده^۳

¹ Grouted

² Spillage

³ Ground-face Union

۴-۳۰-۴ در مواردی که الزامات ۴-۳۰-۴ بر آورده نمی شود، باید در خط حسگر فشار دو عدد شیر یک طرفه با فاصله حد اقل ۱/۵۲ متر (۵ft) با سوراخ به قطر اسمی ۲/۴ میلیمتر (۰/۰۹۳۷۵in) در زبانه شیر^۱ نصب شوند تا به عنوان انتقال دهنده فشار^۲ عمل کنند. (به تصاویر ۱۴ و ۱۵ رجوع کنید)

۴-۳۰-۴ اگر آب تمیز باشد مهره ماسوره با سطوح سنگ زده شده، دارای دیافراگم ضد خوردگی با سوراخ به اندازه نامی ۲/۴ میلیمتر (۰/۰۹۳۷۵in) می توانند، به جای شیرهای یک طرفه به کار روند.

۴-۳۰-۵ شیر قطع

هیچ شیر قطعی نباید در خط حسگر فشار باشد.

۴-۳۰-۶ تحریک کلید فشار

تحریک کلید فشار در وضعیت تنظیم حد پایین باید توالی راه اندازی پمپ را تامین نماید. (اگر پمپ قبلاً شروع به کار نکرده باشد)

۴-۳۱-۴ مخازن کمکی

وقتی از یک مخزن کمکی برای فراهم کردن تغذیه آب مکش پمپ استفاده می شود، تاسیسات آن باید با این بخش تطابق داشته باشد.

۴-۳۱-۱ کاربرد

مخزن کمکی باید به یک یا چند دلیل زیر استفاده شود :

- (۱) به عنوان وسیله مانع برگشت جریان بین منبع آب و لوله مکش پمپ آتش نشانی.
- (۲) برای حذف نوسانات فشار مخزن آب و فراهم کردن یک فشار مکش پایدار برای پمپ آتش نشانی.
- (۳) برای فراهم کردن مقداری آب ذخیره شده در محل، هنگامی که منبع آب متعارف قادر به تامین آب مورد نیاز سیستم حفاظت در برابر آتش نیست.

۴-۳۱-۲ اندازه مخزن کمکی

اندازه مخزن باید برای کارکرد پمپ در ۱۵۰ درصد ظرفیت اسمی در بازه زمانی حداقل ۱۵ دقیقه تعیین شود.

¹ Clapper

² dampening

۴-۳۱-۳ روش پر کردن مجدد

ساز و کار پر کردن دوباره باید فهرست شده باشد و برای کارکرد خودکار ترتیب داده شده باشد.

۴-۳۱-۳-۱ اگر ظرفیت مخزن کمکی از بیشترین تقاضای سیستم برای ۳۰ دقیقه کمتر باشد، ساز و کار پر کردن دوباره باید الزامات بندهای ۴-۳۱-۳-۱ تا ۴-۳۱-۳-۵ را برآورده سازد.

۴-۳۱-۳-۱-۱ خطوط دوگانه پر کردن مجدد خودکار، که هر کدام قادر به پر کردن دوباره مخزن در حد اقل نرخ ۱۵۰ درصد ظرفیت پمپ (یا پمپ های) آتش نشانی هستند باید، نصب شوند.

۴-۳۱-۳-۲ اگر مخازن موجود امکان پر کردن مجدد مخزن را در حد اقل نرخ ۱۵۰ درصد ظرفیت اسمی پمپ نداشته باشند، هر خط پر کردن مجدد باید قادر به پر کردن مجدد مخزن در نرخ برابر یا بیشتر از ۱۱۰ درصد بیشترین طراحی و سیستم حفاظت در برابر آتش باشد.

۴-۳۱-۳-۳ یک مسیر کنار گذر پر کردن دستی که برای پر کردن مجدد مخزن طراحی شده است و قادر به پر کردن آن در نرخ جریان حداقل معادل ۱۵۰ درصد ظرفیت اسمی پمپ (پمپ ها) است، باید فراهم گردد.

۴-۳۱-۳-۴ اگر مخازن موجود، اجازه پر کردن مجدد مخزن در حداقل نرخ ۱۵۰ درصد ظرفیت اسمی پمپ را نمی دهند، مسیر کنار گذر پر کردن دستی باید قادر به پر کردن مجدد مخزن در نرخ برابر یا بیشتر از ۱۱۰ درصد بیشترین نرخ گذر جریان طراحی سیستم حفاظت در برابر آتش باشد.

۴-۳۱-۳-۵ در مجاورت سازوکار پر کردن مخزن، یک سیگنال دیداری و شنیداری برای هشدار حداقل سطح مایع در مخزن باید فراهم گردد.

۴-۳۱-۳-۲ اگر ظرفیت مخزن کمکی برای تامین نیاز سیستم به مدت حداقل ۳۰ دقیقه در بیشترین تقاضای سیستم تعیین شده است، ساز و کار پر کردن مجدد باید الزامات بندهای ۴-۳۱-۳-۲ تا ۴-۳۱-۳-۵ را برآورده سازد.

۴-۳۱-۳-۱ ساز و کار پر کردن مجدد باید طوری طراحی شده باشد، که قادر به پر کردن مجدد مخزن در نرخ برابر با ۱۱۰ درصد نرخ مورد نیاز برای تامین کل تقاضای سیستم حفاظت در برابر آتش باشد.

[دوره زمانی / (ظرفیت مخزن - تقاضای کل) × ۱۱۰٪]

۴-۳۱-۳-۲ مسیر کنار گذر پر کردن دستی باید طوری طراحی شده باشد، که قادر به پر کردن مجدد مخزن در نرخ برابر ۱۰۰ درصد نرخ مورد نیاز برای تامین کل تقاضای سیستم حفاظت در برابر آتش باشد.

[دوره زمانی / (ظرفیت مخزن - تقاضای کل) × ۱۱۰٪]

۴-۳۱-۳-۲-۳ لوله بین اتصال شهری و شیر پر کردن خودکار باید مطابق با استاندارد ملی مربوطه باشد.

۴-۳۱-۳-۲-۴ ساز و کار پر کردن خودکار باید در حداقل دمای (۴/۴°C) تضمین شود.

۴-۳۱-۳-۲-۵ ساز و کار پر کردن باید حداکثر در فاصله ۱۵/۲ میلیمتر (۶ in) پایین سطح سر ریز شدن فعال شود.

۴-۳۱-۴ استاندارد نصب

مخزن کمکی باید مطابق با استاندارد ملی مربوطه باشد.

۴-۳۲ آزمون پذیرش در محل نصب

برای پکیج های پمپ، بعد از اتمام نصب کامل پمپ آتش نشانی، باید یک آزمون پذیرش مطابق با الزامات این استاندارد به عمل آید، (به فصل ۱۴ رجوع کنید).

۵ پمپ های آتش نشانی برای ساختمان های بلند مرتبه

۵-۱ کلیات

۵-۱-۱ کاربرد

۵-۱-۱-۱ این فصل در مورد تمام پمپ های آتش نشانی برای ساختمان هایی که مطابق بند ۳-۳-۲۴ بلند مرتبه نامیده شده اند، کاربرد دارد.

۵-۱-۱-۲ مقررات کلیه فصل های دیگر این استاندارد باید اعمال گردد، مگر اینکه مشخصاً در این فصل اشاره شود.

۵-۲ انواع

۵-۲-۱ پمپ های آتش نشانی مورد استفاده در ساختمان های بلند مرتبه باید از انواع ذکر شده در فصل های ۶ یا ۷ (پمپ های گریز از مرکز) این استاندارد باشند.

۵-۲-۲ پمپ های آتش نشانی که مطابق فصل ۸ هستند (پمپ های جابجای مثبت) می توانند برای کاربردهای محلی استفاده شوند.

۵-۳ دسترسی به تجهیزات

مکان و دسترسی به اتاق پمپ های آتش نشانی باید از قبل توسط بخش آتش نشانی در نظر گرفته شده باشد.

۵-۴ ترتیب آزمون پمپ آتش نشانی

اگر منبع تامین آب پمپ آتش نشانی، یک مخزن باشد استفاده از یک گذر سنج جریان فهرست شده یا سامانه لوله کشی آزمون که به داخل مخزن تخلیه می کند و به نازل (نازلهای) کالیبره شده برای اتصال یک فشار سنج جهت اندازه گیری فشار لوله پیتوت^۱ مجهز است، مجاز می باشد.

۵-۵ برق اضطراری

اگر از موتورهای الکتریکی استفاده می شود و ارتفاع ساختمان بیشتر از توانایی پمپاژ دستگاه های اداره آتش نشانی است، یک منبع انرژی اضطراری قابل اعتماد مطابق با بخش ۹-۶ باید برای تاسیسات پمپ آتش نشانی فراهم شود.

۵-۶* پشتیبان پمپ آتش نشانی

در مناطقی که تا اندازه ای یا کلاً به دور از توانایی پمپاژ ماشین های اداره آتش نشانی هستند، پمپ های آتش نشانی باید مجهز به وسایل جانبی باشند که قادر به تامین تمام نیاز سیستم حفاظت در برابر آتش هستند.

۵-۷ مخازن تامین آب

۵-۷-۱ مخازن آب باید مطابق با استاندارد ملی مربوطه نصب شوند.

۵-۷-۲ وقتی که یک مخزن، مصرف آب خانگی و آب سیستم حفاظت در برابر آتش را با هم تامین می کند، اتصال تامین آب خانگی باید بالاتر از سطح مورد نیاز برای تقاضای سیستم حفاظت در برابر آتش نصب شود.

۵-۷-۳ در مناطقی که تا اندازه ای یا کاملاً به دور از توانایی پمپاژ دستگاه های اداره آتش نشانی هستند، مخازن آبی که مکش پمپ های آتش نشانی را تغذیه می کنند، باید الزامات بندهای ۵-۷-۳ تا ۵-۷-۵ را برآورده سازند و دارای حداقل دو شیر پر کننده خودکار با لوله کشی مجزا

¹ pitot

باشند، که در ناحیه ای پایین تر یا همتراز اتصال اصلی تامین آب ساختمان متصل می شوند. یک شیر پر کننده دستی نیز باید فراهم شود.

۵-۷-۳-۱ به تعداد دو عدد یا بیشتر باید مخازنی فراهم شوند. به عنوان یک گزینه، مخازن می توانند به دو بخش تفکیک شوند، به طوری که این بخش ها به عنوان مخزن های جداگانه ای عمل کنند.

۵-۷-۳-۲ حجم مخزن (مخازن) آب باید برای تقاضای کامل سیستم حفاظت در برابر آتش در نظر گرفته شود، به طوری که حداقل ۵۰ درصد تقاضای سیستم حفاظت در برابر آتش در هر یک از بخش ها یا مخازن خارج از بهره برداری ذخیره شده باشد.

۵-۷-۳-۳ یک شیر پر کردن مجدد خودکار باید برای هر مخزن یا هر بخش مخزن فراهم شود.

۵-۷-۳-۴ یک شیر پر کردن مجدد دستی باید فراهم شود.

۵-۷-۳-۵ اندازه هر شیر پر کردن مجدد، باید به گونه ای باشد که بتواند تقاضای سیستم حفاظت در برابر آتش را به تنهایی تامین کند.

۶ پمپ های گریز از مرکز

۶-۱ کلیات

۶-۱-۱ * انواع

۶-۱-۱-۱ پمپ های گریز از مرکز باید از نوع طرح پروانه معلق^۱ یا طرح پروانه بین یاتاقان ها باشند.

۶-۱-۱-۲ طرح پروانه معلق پمپ ها می توانند پمپ های گریز از مرکز با مکش محوری یک یا دو مرحله ای کوپله یکپارچه یا مجزا [به تصویر ۱۶ و تصویر ۱۷ رجوع کنید] یا خطی [به تصاویر ۱۸ تا ۲۰ رجوع کنید] باشند.

۶-۱-۲ * کاربردها

¹ Overhung impeller design

پمپ های گریز از مرکز نباید در مواردی استفاده شوند که نیاز به بالا کشی استاتیکی سیال در مکش می باشد.

۶-۲ * عملکرد در کارخانه و کارگاه محل نصب

۶-۲-۱ پمپ ها باید در حداقل ۶۵ درصد هد کل اسمی حداقل ظرفیت ۱۵۰ درصد ظرفیت اسمی را تامین کنند.

۶-۲-۲ برای هر نوع پمپی، هد قطع نباید از ۱۴۰ درصد هد اسمی تجاوز کند.

۶-۳ اتصالات

۶-۳-۱ * اگر مورد نیاز باشد اتصالات زیر برای پمپ باید توسط سازنده پمپ یا یک نماینده مجاز تهیه شود :

(۱) شیر خودکار تخلیه هوا

(۲) شیر فشار شکن گردش جریان

(۳) فشار سنج ها

۶-۳-۲ در صورت نیاز اتصالات زیر باید تهیه گردد:

(۱) کاهنده مخروطی غیر هم مرکز در ورودی مکش

(۲) مانیفولد^۱ شیر لوله آتش نشانی به همراه شیرهای لوله آتش نشانی

(۳) وسیله اندازه گیری دبی

(۴) شیر فشار شکن و مخروط تخلیه

(۵) صافی خط لوله

۶-۳-۳ تخلیه خودکار هوا

۶-۳-۳-۱ پمپ هایی که به صورت خودکار کنترل می شوند باید مجهز به یک شیر تخلیه هوا شناور دار^۲ که دارای حداقل قطر اسمی ۱۲/۷ میلیمتر (۰/۵in) و تخلیه به هوای آزاد است باشند، مگر در حالتی که الزامات بند ۶-۳-۳-۲ برآورده شود.

¹ manifold

² Float-operated air release valve

۶-۳-۳ الزامات بند ۶-۳-۳ برای پمپ های پروانه معلقی که رانش آن ها در بالا قرار دارد و یا پمپ های عمود نصب که هوا را به طور طبیعی خارج می کنند، کاربرد ندارد.

۶-۴ فونداسیون و کنترل

۶-۴-۱ * پمپ های پروانه معلق و پروانه بین یاتاقان ها و محرک باید بر روی سطح گروت ریزی شده مشترک نصب شوند.

۶-۴-۲ پمپ های نوع پروانه معلق کوپله یکپارچه خطی (به تصویر ۱۸ رجوع کنید) می توانند بر روی پایه ای که متصل به صفحه پایه نصب پمپ است، نصب شوند.

۶-۴-۳ صفحه پایه باید به روشی مطمئن به فونداسیون جامد متصل شود، به طوری که هم تراز و محرک و پمپ تضمین گردد.

۶-۴-۴ * فونداسیون باید به اندازه کافی محکم باشد تا بتواند تکیه گاهی دائمی و صلب برای شاسی باشد.

۶-۴-۵ شاسی به همراه پمپ و محرک نصب شده روی آن باید بر روی فونداسیون تراز شوند.

۶-۵ * اتصال به محرک و هم محوری

۶-۵-۱ نوع کوپلینگ

۶-۵-۱-۱ پمپ های با کوپله مجزا، با محرک موتور الکتریکی، باید به وسیله یک کوپلینگ قابل انعطاف یا محور اتصالی منعطف به یکدیگر وصل شوند.

۶-۵-۱-۲ تمام کوپلینگ ها باید برای کارکرد ذکر شده در بند ۶-۵-۱ فهرست شده باشند.

۶-۵-۲ در پمپ های کوپله مجزا، پمپ ها و محرک ها باید مطابق با معیارهای سازنده و کوپلینگ و استانداردهای^۱ برای پمپ های گریز از مرکز دورانی و رفت و برگشتی هم تراز شوند. (به الف-۶-۵ رجوع کنید).

۷ پمپ توربینی عمودی

۷-۱ * کلیات

۷-۱-۱ * کاربرد

¹ Hydraulic institute standards

اگر مخزن آب پایین از خط مرکزی فلنج تخلیه قرار داشته باشد و فشار مخزن آب برای رساندن آب به پمپ آتش نشانی کافی نباشد، باید از پمپ توربینی عمودی استفاده کرد.

۷-۱-۲ ویژگی ها

۷-۱-۲-۱ پمپ ها باید حداقل ۱۵۰ درصد ظرفیت اسمی را در حداقل ۶۵ درصد هد کل اسمی تامین کنند.

۷-۱-۲-۲ هد قطع کل در پمپ های توربینی عمودی نباید از ۱۴۰ درصد هد کل اسمی تجاوز کند. (به تصویر ۲۴ رجوع کنید)

۷-۲ تامین آب

۷-۲-۱ منبع

۷-۲-۱-۱ * تامین آب باید کافی، قابل اطمینان و مورد قبول مرجع ذیصلاح باشد.

۷-۲-۱-۲ * پذیرش یک چاه به عنوان منبع تامین آب باید وابسته به کفایت توسعه چاه و اثبات کفایت ویژگی های سفره آب زیرزمینی باشد.

۷-۲-۲ غوطه وری پمپ

۷-۲-۲-۱ * استقرار و نصب چاه

۷-۲-۲-۱-۱ برای عملکرد قابل اطمینان واحد پمپ آتش نشانی، باید غوطه وری کاسه های^۱ پمپ باید به درستی صورت گیرد. غوطه وری دومین پروانه از ته مجموعه طبقات پمپ در گذر جریانی معادل ۱۵۰ درصد جریان اسمی نباید کمتر از ۳/۲ متر (۱۰ ft) پایین تر از سطح آب پمپ شونده باشد. (به تصویر ۳۰ رجوع کنید).

۷-۲-۲-۲ * به ازای هر ۳۰۵ متر (۱۰۰۰ ft) ارتفاع از سطح دریا، غوطه وری باید ۰/۳ متر (۱ ft) بیشتر شود.

۷-۲-۲-۲ * تاسیسات حوضچه تر

¹ Pump bowls

۷-۲-۲-۱ برای تامین غوطه وری و پر از آب شدن پمپ، ارتفاع دومین پروانه از ته مجموعه پوسته پمپ باید به گونه ای باشد، که پایین تر از حداقل سطح آب پمپ شونده در مخزن آب رو بازی باشد، که حوضچه را تغذیه کند.

۷-۲-۲-۲ برای پمپ های با ظرفیت اسمی ۷۵۷۰ لیتر بر دقیقه (۲۰۰۰ gpm) یا بیشتر، غوطه وری بیشتر برای جلوگیری از تشکیل گرداب ها و تامین هد مکش مثبت خالص (NPSH) مورد نیاز (که مانع کاویتاسیون بیش از اندازه شود) لازم است.

۷-۲-۲-۳ غوطه وری مورد نیاز باید توسط سازنده پمپ تعیین شود.

۷-۲-۲-۴ فاصله بین ته صافی و ته حوضچه باید حداقل معادل نصف قطعه کاسه پمپ باشد و از ۳۰۵ میلیمتر (۱۲ in) کمتر نباشد.

۷-۲-۳ احداث چاه

پیمانکار تامین آب زیر زمینی وظیفه جستجوی آب زیر زمینی مورد نیاز به منظور تصدیق قابلیت اطمینان منبع ایجاد چاه برای تولید آب مورد نیاز و انجام تمام کارها و نصب تمام تجهیزات به طور کامل و ماهرانه (استادانه) را به عهده دارد و باید همیشه این موارد را انجام دهد.

۷-۲-۳-۲ پمپ های توربینی عمودی برای کار در وضعیت عمودی طراحی شده اند که کار کنند با تمام قطعات که بطور صحیح هم محور باشند.

۷-۲-۳-۳ برای پشتیبانی الزامات بند ۷-۲-۳-۱ چاه باید دهانه با قطر بزرگ و به اندازه کافی قائم برای وارد شدن پمپ را داشته باشد.

۷-۲-۴ ساختار غیر مستحکم (ماسه و سنگریزه)^۱

۷-۲-۴-۱ تمام لوله های جدار چاه باید فولادی و از قطر مناسب بوده و در عمق مناسبی نصب شوند که قابل اجرا بوده به طوری که به بهترین وجه شرایط را برآورده سازند.

۷-۲-۴-۲ ضخامت دیواره تمام لوله های جدار چاه چه داخلی چه خارجی باید حداقل ۹/۵ میلیمتر (۰/۳۷۵ in) باشند.

۷-۲-۴-۳ قطر لوله جدار داخلی چاه باید حداقل ۵۱ میلیمتر (۲ in) از کاسه های پمپ بزرگتر باشد.

۷-۲-۴-۴ پوسته خارجی باید حدوداً تا بالای محل تشکیل آب امتداد داشته باشد.

¹ Gravel

۷-۲-۴-۵ لوله داخلی جدار چاه با قطر کمتر و غربال چاه باید تا محل تشکیل آب ادامه داشته باشند تا جریان آب به راحتی و بهترین وجه شرایط را برآورده سازد.

۷-۲-۴-۶ غربال چاه یک قطعه حیاتی (اساسی) از ساختمان چاه است و باید توجه ویژه ای در انتخاب آن شود.

۷-۲-۴-۷ غربال چاه باید هم قطر لوله داخلی جداره چاه باشد و طول مناسب و درصد مساحت باز کافی داشته باشد تا سرعت ورودی از ۴۶ میلیمتر/ثانیه (۰/۱۵ ft/sec) تجاوز نکند.

۷-۲-۴-۸ غربال باید از ماده ای مقاوم در برابر خوردگی و اسید مانند فولاد ضد زنگ یا مونل ساخته شود.

۷-۲-۴-۹ مونل باید وقتی استفاده شود که احتمال می رود میزان کلراید آب چاه از ۱۰۰۰ ppm تجاوز می کند.

۷-۲-۴-۱۰ غربال باید استحکام کافی برای تحمل نیروهای خارجی که بعد از نصب به آن وارد می شود را داشته باشد و احتمال خرابی حین نصب را به کمترین حد برساند.

۷-۲-۴-۱۱ انتهای غربال چاه باید به خوبی با صفحه ای هم جنس غربال بسته شود.

۷-۲-۴-۱۲ اطراف لوله خارجی جدار چاه باید به وسیله تزریق دوغاب سیمان تحت فشار، از پایین تا بالا آب بندی شود.

۷-۲-۴-۱۳ قبل از ادامه عملیات حفاری، به سیمان باید اجازه داد به مدت ۴۸ ساعت سفت شود.

۷-۲-۴-۱۴ سطح مجاور در تماس و اطراف غربال چاه که قطر آن کمتر از ۱۵۲ میلیمتر (۶ in) نیست، باید با سنگریزه تمیز و خوش فرم پر شود.

۷-۲-۴-۱۵ اندازه و کیفیت این سنگریزه باید به گونه ای باشد که یک فیلتر سنگریزه ای تشکیل دهد به طوری که تضمین نماید آب تشکیل شده که وارد چاه می شود بدون شن بوده و با سرعت کم می باشد.

۷-۲-۴-۱۶ چاه های لوله ای^۱

۷-۲-۴-۱۶-۱ چاه هایی که برای پمپ های آتش نشانی با ظرفیت کمتر از ۱۷۰۳ لیتر بر دقیقه (۴۵۰ gpm) که در ساختارهای غیر مستحکم بدون سنگریزه مصنوعی ساخته شده اند، مانند چاه های لوله ای، می توانند به عنوان منبع مورد قبول پمپهای با ظرفیت کمتر از ۱۷۰۳ لیتر بر دقیقه (۴۵۰ gpm) پذیرفته شوند.

¹ Tubular well

۷-۲-۴-۱۶-۲ چاه های لوله ای باید با الزامات بندهای ۷-۲-۳ تا ۷-۲-۴ تطابق داشته باشند، به استثنای بندهای ۷-۲-۴-۱۱ تا ۷-۲-۴-۱۵.

۷-۲-۵ * ساختار مستحکم^۱

در جاهایی که حفاری داخل ساختار غیر مستحکم بالای لایه های سنگی نفوذ می کند، جدار چاه باید درون لایه های سنگی جایگذاری شود و در جایش بتن ریزی شود.

۷-۲-۶ احداث چاه

۷-۲-۶-۱ آغاز بهره برداری از یک چاه جدید و پاک کردن آن از شن یا خرده سنگ ها (نباید بیشتر از ۵ ppm باشد) وظیفه پیمانکار تامین آب زیر زمینی می باشد.

۷-۲-۶-۲ این بهره برداری باید بوسیله یک پمپ آزمون انجام شود و نه یک پمپ آتش نشانی.

۷-۲-۶-۳ عاری بودن از شن باید هنگامی تعیین شود، که پمپ آزمون در ۱۵۰ درصد ظرفیت اسمی که چاه برای آن آماده شده است، کار کند.

۷-۲-۷ * آزمون و بازرسی چاه

۷-۲-۷-۱ یک آزمون برای مشخص کردن میزان تولید آب چاه باید صورت گیرد.

۷-۲-۷-۲ یک وسیله قابل قبول اندازه گیری آب مانند روزنه^۲، جریان سنج و ونتوری^۳ یا یک لوله پیتوت کالیبره شده باید استفاده شود.

۷-۲-۷-۳ در صورت درخواست آزمون باید در حضور نماینده مشتری، پیمانکار و مرجع ذیصلاح انجام گیرد.

۷-۲-۷-۴ آزمون باید به مدت ۸ ساعت و در ۱۵۰ درصد ظرفیت اسمی پمپ آتش نشانی ادامه داشته باشد و هر ۱۵ دقیقه داده برداری شود.

۷-۲-۷-۵ آزمون باید با در نظر گرفتن اثر دیگر چاه های مجاور و هر گونه تغییر ممکن فصلی در سطح آب های زیر زمینی ارزیابی شود.

۷-۲-۷-۶ داده های آزمون باید سطح ایستای آب و سطح آب پمپ شونده را به ترتیب در ۱۰۰ و ۱۵۰ درصد ظرفیت اسمی پمپ آتش نشانی ای که چاه برای آن تجهیز شده است، توصیف کنند.

¹ Consolidated formation

² Orifice

³ Venturi Meter

۷-۲-۷ وضعیت همه چاه هایی که در شعاع ۳۰۵ متر (۱۰۰۰ ft) چاه آتش نشانی قرار دارند، باید در حین آزمون بررسی و کنترل شود.

۷-۳ پمپ

۷-۳-۱ * اجزاء کلگی پمپ^۱ توربینی عمودی

۷-۳-۱-۱ کلگی پمپ باید از نوع تخلیه بالای زمینی^۲ و یا تخلیه زیر زمینی^۳ باشد.

۷-۳-۱-۲ کلگی پمپ باید طوری طراحی شده باشد که بتواند محرک ، مجموعه عمودی ، بدنه پمپ ، بیشترین نیروی محوری رو به پایین و مهره انبساطی لوله روغن یا محفظه نشت بندی را نگهداری کند.

۷-۳-۲ * ستون

۷-۳-۲-۱ طول قطعات تشکیل دهنده ستون پمپ نباید بیشتر از ۳ متر (۱۰ ft) و وزن آن ها کمتر از وزن تعیین شده در جدول ۶ و جدول ۷ باشد و باید بوسیله بوشن های رزوه دار^۴ یا فلنج به هم متصل شوند.

جدول ۶ - وزن لوله ستون پمپ

وزن به ازای واحد طول (انتهای ساده) (lb/ft)	قطر خارجی (O.D.)(in.)	اندازه نامی (in.)
۱۸/۹۷	۶/۶۲۵	۶
۲۲/۲۶	۷/۶۲۵	۷
۲۴/۷	۸/۶۲۵	۸
۲۸/۳۳	۹/۶۲۵	۹
۳۱/۲	۱۰/۷۵	۱۰
۴۳/۷۷	۱۲/۷۵	۱۲

^۱ Pump head

^۲ Above ground

^۳ Below ground

^۴ Threaded sleeve coupling

۵۳/۵۷	۱۴	۱۴
-------	----	----

جدول ۷ - وزن لوله ستون پمپ (بر اساس واحد های متریک)

وزن به ازای واحد طول (انتهای ساده) (kg/m)	قطر خارجی (O.D.)(mm)	اندازه نامی (mm)
۲۸/۲۳	۱۶۱	۱۵۰
۳۶/۷۵۸	۲۱۲	۲۰۰
۴۶/۴۳۱	۲۶۴	۲۵۰
۶۵/۱۳۷	۳۱۵	۳۰۰
۸۱/۲۰۹	۳۶۰	۳۵۰

۷-۳-۲ سطوح انتهایی هر بند از لوله رزوه شده باید موازی هم باشند و ماشین کاری و رزوه شوند تا امکان جفت شدن مناسب و هم محوری دقیق ستون پمپ حاصل شود.

۷-۳-۲-۳ پیشانی تمام فلنج های ستون باید موازی باشند و ماشین کاری شده باشند تا بصورت نر و مادگی جفت شوند و در نتیجه هم محوری دقیق بتواند حاصل شود.

۷-۳-۲-۴ اگر سطح ایستای آب بیش از ۱۵/۳ متر (۵۰ ft) از سطح زمین پایین تر رود، باید از پمپ هایی که با روغن روانکاری می شوند استفاده شود (به تصویر ۲۹ رجوع کنید).

۷-۳-۲-۵ اگر پمپ از نوع شافت و غلافی که با روغن خنک کاری^۱ می شود، باشد، لوله غلاف در بر گیرنده شافت باید در قطعات قابل تعویض که طول آن ها از ۳ متر (۱۰ ft) تجاوز نکند و از جنس لوله فوق مقاوم ساخته شود.

^۱ Enclosed line shaft oil-lubricated type

۷-۳-۲-۶ در پمپ هایی که با روغن روانکاری می شوند، یک روغندان خودکار شفاف یا شیشه ای بر روی یک قلاب نگهدارنده مناسب جهت ارتباط به غلاف شافت باید فراهم شود (به شکل ۲۹ رجوع کنید).

۷-۳-۲-۷ اندازه شافتهای انتقال قدرت پمپ باید به گونه ای تعیین شود که سرعت بحرانی ۲۵ درصد بالاتر و پایین تر از سرعت کاری پمپ باشد.

۷-۳-۲-۸ سرعت کاری باید شامل تمام سرعت ها از نقطه گذر جریان صفر تا ۱۵۰ درصد ظرفیت پمپ باشد که بسته به محرک پمپ تغییر می کند.

۷-۳-۲-۹ در سیستم های با محرک دور متغیر با محدود کننده فشار، سرعت کاری باید تمامی سرعت ها از سرعت اسمی تا کمترین سرعت کاری را شامل شود.

۷-۳-۳ مجموعه طبقات پمپ

۷-۳-۳-۱ جنس طبقات پمپ باید از چدن خاکستری بلور پیوسته^۱، برنز یا سایر موارد مناسب مطابق با آنالیز شیمیایی آب و تجربیات در منطقه باشد.

۷-۳-۳-۲ پروانه باید از نوع بسته و از جنس برنز یا سایر مواد مناسب مطابق با آنالیز شیمیایی آب و تجربیات در منطقه باشد.

۷-۳-۴ صافی مکش

۷-۳-۴-۱ یک صافی فلزی مخروطی یا به شکل سبد از جنس چدن ریخته گری یا فلز با ساختار مقاوم در برابر خوردگی باید به لوله مکش پمپ متصل شود.

۷-۳-۴-۲ صافی های مکش باید سطح عبور آزادی حداقل چهار برابر سطح مقطع اتصالات مکش داشته باشند و دهانه ها باید طوری تنظیم شوند که مانع از عبور کره ای به قطر ۱۲/۷ میلیمتر (۰/۵ in) شوند.

۷-۳-۴-۳ برای نصب در حوضچه تر، صافی مکش علاوه بر غربال مجرای حوضچه ورودی، لازم است. (به تصویر ۳۱ رجوع کنید)

۷-۳-۵ ملحقات

۷-۳-۵-۱ ملحقات زیر برای اتصال به پمپ لازم اند :

(۱) شیر خودکار تخلیه هوا آنچنانکه در بند ۷-۳-۵-۲ مشخص شده است.

¹ Close-grained

- (۲) آشکار ساز سطح آب آنچنانکه در بند ۷ - ۳ - ۵ - ۳ آمده است.
- (۳) فشار سنج تخلیه به گونه ای که در بند ۴ - ۱۰ - ۱ آمده است.
- (۴) شیر فشار شکن و مخروط تخلیه اگر طبق بند ۴ - ۱۸ - ۱ مورد نیاز باشد.
- (۵) لوله تقسیم کننده شیرهای شلنگ آتش نشانی و شیرهای شلنگ آتش نشانی مطابق ۴ - ۲۰ - ۳ مشخص شده یا وسایل اندازه گیری که در ۴ - ۲۰ - ۲ مشخص شده اند.

۷ - ۳ - ۵ - ۲ تخلیه خودکار هوا

۷ - ۳ - ۵ - ۲ - ۱ برای تخلیه هوا از ستون پمپ و کلگی تخلیه، هنگام روشن کردن پمپ یک شیر خودکار تخلیه هوا با اندازه لوله نامی^۱ ۳۸ میلیمتر (۱/۵ in) یا بیشتر باید نصب شود.

۷ - ۳ - ۵ - ۲ - ۲ این شیر هم چنین باید در بالاترین نقطه مسیر تخلیه بین پمپ آتش نشانی و شیر یک طرفه تخلیه قرار بگیرد.

۷ - ۳ - ۵ - ۳ * سطح سنجی آب

برای تمام پمپ های توربینی عمودی که در چاه نصب می شوند به منظور نظارت بر فشار مکش در دسترس در وضعیت قطع، ۱۰۰ درصد جریان و ۱۵۰ درصد جریان، سطح سنجی آب لازم است تا مشخص شود که آیا پمپ در شرایط طراحی اش کار می کند یا نه.

۷ - ۳ - ۵ - ۳ - ۱ هر چاه باید مجهز به یک سطح آب سنج مناسب باشد.

۷ - ۳ - ۵ - ۳ - ۲ اگر از یک خط هوا استفاده شده باشد باید از جنس برنج، مس یا فولاد ضد زنگ رده ۳۰۰ باشد.

۷ - ۳ - ۵ - ۳ - ۳ خط های هوایی باید در طول های ۳ متر (۱۰ ft) به ستون لوله بسته شوند.

۷ - ۴ - * نصب

۷ - ۴ - ۱ تلمبه خانه

۷ - ۴ - ۱ - ۱ تلمبه خانه باید به گونه ای طراحی شده باشد که کمترین مانع را در برابر جابجایی و بالا آوردن راحت قطعات پمپ عمودی ایجاد کند.

۷ - ۴ - ۱ - ۲ الزامات بخش ۴ - ۱۲ و ۱۱ - ۳ نیز باید رعایت گردد.

¹ Nominal

۷-۴-۲ نصب در فضای باز

۷-۴-۲-۱ اگر در موارد خاص مرجع ذیصلاح تلمبه خانه را مورد نیاز نمی داند و مجموعه در هوای آزاد نصب شده، محرک باید محصور شده باشد یا دور آن توری کشیده شده باشد و به اندازه کافی در برابر مزاحمت عوامل بیرونی حفاظت شود.

۷-۴-۲-۲ توری یا حصار مورد نیاز در بند ۷-۴-۲-۱ باید به آسانی قابل برداشتن باشد و امکان تهویه وسیع را داشته باشد.

۷-۴-۳ فونداسیون

۷-۴-۳-۱ اندازه های تایید شده باید از سازنده گرفته شود.

۷-۴-۳-۲ فونداسیون پمپ های عمودی باید اساساً برای تحمل کل وزن محرک و پمپ به علاوه آب داخل آن ساخته شده باشد.

۷-۴-۳-۳ باید از پیچ های فونداسیون برای محکم محار کردن پمپ به فونداسیون استفاده شود.

۷-۴-۳-۴ فونداسیون باید مساحت سطح و استحکام کافی داشته باشد تا بار بر میلیمتر مربع (اینچ مربع) بر روی بتن از استانداردهای طراحی تجاوز نکند.

۷-۴-۳-۵ بالای فونداسیون باید به دقت تراز باشد، تا پمپ (در پمپ های کوپله یکپارچه) بتواند آزادانه معلق شود.

۷-۴-۳-۶ در یک پمپ چاه، کلگی پمپ باید دقیقاً بالای چاه قرار گیرد، اگر چه (چاه) الزاماً تراز نیست.

۷-۴-۷ چاهک یا حوضچه

۷-۴-۷-۱ اگر پمپ بالای یک چاهک یا حوضچه نصب شود استفاده از تیرهای با مقطع I باید مجاز باشد.

۷-۴-۷-۲ اگر جعبه دنده با تغییر محور ۹۰ درجه استفاده شود، محرک باید موازی تیرها نصب شود.

۷-۵ محرک ها

۷-۵-۱ روش به حرکت درآوردن

۷-۵-۱-۱ محرک موجود باید به گونه ای ساخته شود، که کل نیروی عمودی پمپ که شامل وزن شافت پروانه ها و نیروی هیدرولیکی عمودی است، بتواند توسط یک یاتاقان معمولی (کف گرد) با ظرفیت بالا تحمل شود، به طوری که عمر اسمی متوسطی برابر ۵ سال کارکرد مداوم داشته باشد.

۷-۵-۱-۲ تمام محرک ها باید به گونه ای ساخته شوند، که تنظیم عمودی پروانه به منظور نصب و کارکرد مناسب تجهیزات انجام پذیر باشد.

۷-۵-۱-۳ پمپ های توربینی عمودی باید به وسیله موتور الکتریکی با محور تو خالی با جعبه دنده عمودی یا تغییر محور 90° درجه به همراه موتور دیزل یا توربین بخار رانده شوند مگر اینکه شرایط بند ۷-۵-۱-۴ مجاز باشد.

۷-۵-۱-۴ الزامات بند ۷-۵-۱-۳ نباید در مورد موتورهای دیزل و توربین های بخاری که برای نصب عمودی در پمپ های توربینی محور عمودی طراحی و فهرست شده اند، اعمال گردد، بلکه مجازند تا از محورهای صلب استفاده کنند و نیاز به محرک جعبه دنده با تغییر محور 90° درجه ندارند ولی جفجغه^۱ لازم است.

۷-۵-۱-۵ موتورها باید از نوع عمودی با محور تو خالی باشند و با بند ۹-۱-۵ مطابقت می کند.

۷-۵-۱-۶ سیستم جرم کشسان^۲

۷-۵-۱-۶-۱ برای سیستم های محرک که شامل جعبه دنده 90° درجه تغییر محور هستند، سازنده پمپ باید یک تحلیل پیچشی از جرم کامل کشسان سیستم^۳ انجام دهد، تا مطمئن شود که تنش های مخرب یا سرعت های بحرانی در ۲۵ درصد بالاتر و پایین تر از سرعت کاری پمپ و محرک وجود نداشته باشد.

۷-۵-۱-۶-۲ تحلیل پیچشی مشخص شده در بند ۷-۵-۱-۶-۱ باید شامل ویژگی های کشسان جرمی برای پمپ غوطه ور در آب با تراش پروانه مخصوص، کوپلینگ، جعبه دنده با تغییر محور 90° درجه، محور اتصال دهنده انعطاف پذیر و موتور به همراه ویژگی های تحریک موتور باشد.

۷-۵-۱-۶-۳ برای موتورهای الکتریکی دور متغیر با محور تو خالی عمودی، سازنده پمپ باید یک تحلیلی پیچشی جرم کامل کشسان انجام دهد، تا مطمئن شود که تنش های مخرب با سرعت های بحرانی در ۲۵ درصد بالاتر از و پایین تر سرعت کاری پمپ و محرک وجود نداشته باشد.

¹ Non-Reveres Ratchet

² Mass elastic system

³ Complete mass elastic system torsion analysis

۷-۵-۱-۷ محرک های دنده ای

۷-۵-۱-۷-۱ محرک های دنده ای و محورهای اتصال انعطاف پذیر باید مورد تایید مرجع ذیصلاح باشند.

۷-۵-۱-۷-۲ محرک های دنده ای باید از نوع عمودی محور توخالی باشند، تا امکان تنظیم پروانه ها برای نصب و کارکرد مناسب تجهیزات ممکن باشد.

۷-۵-۱-۷-۳ محرک دنده ای باید مجهز به یک جفجغه یکطرفه برای جلوگیری از دوران معکوس باشد.

۷-۵-۱-۷-۴ تمام محرک های دنده ای باید معادل بیشترین توان و نیروی محوری^۱ پمپ که محرک برای آن طراحی می شود، توسط سازنده فهرست شده و اندازه گذاری شده باشند.

۷-۵-۱-۷-۵ محرک های دنده ای که با آب خنک می شوند، باید مجهز به یک ابزار دیداری باشند، که مشخص کند آیا گردش آب رخ می دهد یا خیر.

۷-۵-۱-۸ محورهای اتصال دهنده انعطاف پذیر (کاردان)^۲

۷-۵-۱-۸-۲ زاویه عملکرد محور اتصال دهنده انعطاف پذیر، نباید از حدودی که توسط سازنده برای سرعت و توان انتقالی تحت هر شرایط ایستا یا کاری مشخص شده تجاوز کند.

۷-۵-۲ کنترل ها

کنترلر ها برای موتور ، موتور دیزلی یا توربین باید یا مطابق مشخصات کنترلر های محرک الکتریکی در فصل ۱۰ یا کنترلر های محرک موتور احتراق داخلی در فصل ۱۲ باشند.

۷-۵-۳ پمپ های دور متغیر توربینی عمودی

۷-۵-۳-۱ تامین کننده پمپ باید سازنده را از هر یک و تمام سرعت های بحرانی تشدید^۳ در محدوده سرعت کاری پمپ که از صفر تا سرعت کامل است، مطلع کند.

¹ Thrust

² Flexible connecting shafts

³ Resonant

۷-۵-۳-۲ وقتی که پمپ هایی که با آب روانکاری شده و دارای یاتاقان های طولی^۱ روی محور هستند، نصب می شوند، سازنده پمپ باید سازنده کنترلر را از بیشترین زمان مجاز برای رسیدن آب به یاتاقان بالایی، وقتی که سطح آب چاه یا مخزن در پایین ترین میزان پیش بینی شده است، مطلع سازد.

۷-۶ بهره برداری و تعمیر و نگهداری

۷-۶-۱ بهره برداری

۷-۶-۱-۱* پیش از اینکه مجموعه برای اولین بار بعد از نصب روشن شود راه اندازی می شود، تمام اتصالات الکتریکی نصب شده و لوله های تخلیه باید کنترل شوند.

۷-۶-۱-۲ بعد از برداشتن کوپلینگ محرک بالایی، محور محرک باید برای هم محوری مناسب در مرکز کوپلینگ محرک بالایی قرار گیرد و برای اطمینان از این که موتور در جهت صحیح دوران می کند، موتور باید برای لحظه ای کار کند.

۷-۶-۱-۳ بعد از نصب دوباره کوپلینگ محرک بالایی، پروانه ها باید برای رواداری مناسب مطابق با دستورالعمل سازنده تنظیم شوند.

۷-۶-۱-۴* بعد از رعایت کردن اقدامات احتیاطی بندهای ۷-۶-۱-۱ تا ۷-۶-۱-۳ پمپ باید راه اندازی شده و اجازه داده شود تا کار کند.

۷-۶-۱-۵ عملکرد پمپ باید برای بررسی ارتعاشات حین کار مشاهده شود، و حدود ارتعاشات باید مطابق با "استاندارد موسسه هیدرولیک برای پمپ های گریز از مرکز، دورانی و رفت و برگشتی" باشد.

۷-۶-۱-۶ عملکرد صحیح محرک باید مشاهده و بررسی شود.

۷-۶-۲ نگهداری

۷-۶-۲-۱ دستورالعمل های سازنده برای تعمیرات پمپ، پیاده کردن قطعات آن و دوباره سوار کردن آن ها باید به دقت رعایت شود.

۷-۶-۲-۲ هنگام سفارش قطعات یدکی یا قطعات تعویضی، برای اطمینان از اینکه قطعات مناسب تهیه می شوند، شماره سریال پمپ که بر روی پلاک متصل روی کلگی پمپ حک شده باید در سفارش مشخص باشد.

۷-۶-۲-۳ فضای بالایی کافی و فضای دسترسی کافی برای بیرون آوردن پمپ باید تضمین شود.

¹ Line shaft bearing

۸ پمپ های جابجایی مثبت

۸-۱* کلیات

۸-۱-۱ انواع

پمپ های جابجایی مثبت باید مانند آنچه در بند ۳-۳-۳۷-۱۳ تعریف شده باشند.

۸-۱-۲* تناسب

پمپ های جابه جایی مثبت برای عملکرد در نظر گرفته شده باید فهرست شوند.

۸-۱-۲-۱ پمپ های جابجایی مثبت باید برای کاربرد در نظر گرفته شده فهرست شوند.

۸-۱-۲-۲* فهرست باید منحنی مشخصه عملکرد هر نوع پمپ را محقق کند.

۸-۱-۳ کاربرد

۸-۱-۳-۱ پمپ های جابجایی مثبت مجاز هستند تا مایعات را برای کاربردهای حفاظت در برابر آتش پمپ کنند.

۸-۱-۳-۲ پمپ انتخاب شده باید برای لزجت^۱ مایع مناسب باشد.

۸-۱-۴ نشت بندهای پمپ

۸-۱-۴-۱ نشت بند مورد قبول برای پمپ های جابجایی مثبت باید از نوع نشت بند مکانیکی و یا لبه ای^۲ باشند.

۸-۱-۴-۲ بسته بندی نباید مورد استفاده قرار بگیرد.

۸-۱-۵* مواد پمپ

مواد مورد استفاده در ساخت پمپ باید بر مبنای پتانسیل خوردگی محیط ، مایعات مورد استفاده و شرایط کاری انتخاب شوند (بخش ۳-۳-۹ را برای مواد مقاوم در برابر خوردگی ببینید).

۸-۱-۶ شیر خلاصی فشار^۳

^۱ viscosity

^۲ Lip seal

^۳ Dump valve

بر روی تمام سیستم هایی که مسیر بسته دارند، باید یک شیر خلاصی نصب شود، تا قبل از اینکه محرک تحت بار کامل قرار گیرد، پمپ جابجایی مثبت بتواند فشار اضافی را خارج کنند و در نتیجه به سرعت کاری برسد.

۸-۱-۶-۲ شیر خلاصی فشار، فقط باید در بازه زمانی مورد نیاز برای رسیدن پمپ جابجایی مثبت به سرعت کاری عمل کند.

۸-۱-۶-۳ کنترل شیر خلاصی فشار

۸-۱-۶-۳-۱ عملکرد خودکار

وقتی از یک شیر خلاصی فشار با عملکرد الکتریکی استفاده می شود، باید به وسیله کنترلر پمپ جابجایی مثبت کنترل شود.

۸-۱-۶-۳-۲ عملکرد دستی

در کنترلر باید ابزارهایی پیش بینی شود، تا از عملکرد شیر خلاصی فشار حین شروع به کار دستی اطمینان حاصل شود.

۸-۱-۶-۴ شیرهای خلاصی فشار باید فهرست شده باشند.

۸-۱-۶-۵ تخلیه شیر خلاصی فشار که به مخزن تامین مایع، مکش پمپ، زهکش، یا منبع آب اجازه دارد که لوله کشی شود.

۸-۲ کف خشک^۱ و پمپ های افزودنی

۸-۲-۱ پمپ های افزودنی

پمپ های افزودنی باید الزامات پمپ های کف خشک را برآورده سازد.

۸-۲-۲ * هد مکش مثبت خالص

هد مکش مثبت خالص (NPSH) باید از NPSH مورد نیاز سازنده به علاوه ۱/۵۲ متر (۵ft) فوت مایع مایع بیشتر باشد.

۸-۲-۳ مواد نشت بند

مواد نشت بند باید با کف خشک یا افزودنی سازگار باشد.

۸-۲-۴ * کارکرد خشک

¹ Foam concentrate

پمپ های کف خشک باید قادر باشند برای ۱۰ دقیقه به صورت خشک و بدون خرابی کار کند.

۸-۲-۵ * کمترین نرخ جریان

پمپ ها باید دارای نرخ جریان کف خشک به اندازه ای باشند که بیشترین نیاز جریان کف را برای سرویس مورد نظر بر آورده کنند.

۸-۲-۶ * فشار رانش

فشار رانش پمپ در نقطه تزریق کف خشک، باید از بیشترین فشار آب در هر شرایط کاری بیشتر باشد.

۸-۳ * پمپ های سیستم مه آب^۱

۸-۳-۱ * پمپ های جابه جایی مثبت برای آب باید ظرفیت کافی برای تامین بیشترین نیاز سیستم برای سرویس مورد نظر را داشته باشند.

۸-۳-۲ NPSH باید از NPSH مورد نیاز سازنده پمپ به علاوه ۱/۵۲ متر (۵ft) ستون آب، بیشتر شود.

۸-۳-۳ فشار در ورودی پمپ نباید از بیشترین فشار ورودی توصیه شده توسط سازنده تجاوز کند.

۸-۳-۴ وقتی که گذر جریان خروجی پمپ، ظرفیت تجاوز از جریان مورد نیاز سیستم را دارد، وسیله ای برای آزاد کردن جریان اضافی مانند یک شیر بی بار کننده^۲ یا روزنه^۳ باید تعبیه گردد.

۸-۳-۵ اگر پمپ مجهز به یک شیر بی بار کننده شود، باید هم چنین یک شیر اطمینان رهاساز نیز آنطور که در بند ۸-۴-۲ مشخص شده تعبیه شود.

۸-۴ ملحقیات

۸-۴-۱ سنجها (اندازه گیرها)

یک سنج مرکب مکش و یک فشار سنج تخلیه باید تهیه شود.

۸-۴-۲ * اطلاعات کلی برای شیرهای رهاسازی

¹ Water mist system pumps

¹ Unload valve

³ Orifice

۸-۴-۲-۱ تمام پمپ ها باید مجهز به یک شیر اطمینان رهاساز فهرست شده باشند، که می تواند ۱۰۰ درصد ظرفیت اسمی پمپ را در فشاری که از ۱۲۵ درصد فشار تنظیم شیر رهاساز تجاوز نمی کند، رها سازد.

۸-۴-۲-۲ شیر اطمینان رهاساز باید طوری تنظیم گردد، که فشار مورد نیاز برای تخلیه ظرفیت اسمی پمپ، برابر یا پایین تر از کمترین فشار مجاز هر جزء سیستم باشد.

۸-۴-۲-۳ شیر رهاساز باید در رانش پمپ نصب شود تا از خرابی سیستم حفاظت در برابر آتش جلوگیری کند.

۸-۴-۳ * شیر رهاساز برای پمپ های کف خشک

برای پمپ های کف خشک مسیر رانش شیرهای اطمینان فشار شکن باید به سمت مخزن تامین کف، لوله کشی شوند، تا کف خشک تخلیه شده را به آن برگردانند.

۸-۴-۴ * شیرهای رهاساز برای پمپ های مه آب

۸-۴-۴-۱ برای پمپ های مه آب جابه جایی مثبت، شیرهای اطمینان رها ساز باید به یک زهکش یا یک منبع آب در فشار اتمسفری تخلیه کنند.

۸-۴-۴-۲ وقتی که شیر رهاساز طوری لوله کشی شده که به مکش پمپ، تخلیه کند وسیله ای برای جلوگیری از گرم شدن زیاد باید تعبیه شود.

۸-۴-۵ * صافی مکش

۸-۴-۵-۱ پمپ باید مجهز به یک صافی مکش قابل تمیز شدن باشد، که در فاصله حداقل ۱۰ برابر قطعه لوله از دهانه مکش پمپ نصب شود.

۸-۴-۵-۲ افت فشار ناشی از صافی مکش باید محاسبه شود، تا از وجود NPSH کافی برای پمپ اطمینان حاصل شود.

۸-۴-۵-۳ سطح باز خالص صافی باید حداقل ۴ برابر سطح لوله مکش باشد.

۸-۴-۵-۴ اندازه شبکه باید مطابق توصیه سازنده پمپ باشد.

۸-۴-۶ حفاظت از منبع آب

طراحی سیستم باید شامل حفاظت از منابع آب آشامیدنی و جلوگیری از اختلاط و تقاطع یا آلودگی باشد.

۸-۵ محرک های پمپ

۸-۵-۱ * محرک باید قدرت کافی برای عملکرد پمپ و سیستم نیروی محرکه را در تمام نقاط طراحی داشته باشد.

۸-۵-۲ جعبه دنده های کاهنده

۸-۵-۲-۱ اگر بین محرک و پمپ از چرخ دنده کاهنده استفاده شود، چرخ دنده باید برای کار مورد نظر فهرست شده باشد. چرخ دنده های کاهنده باید الزامات AGMA 390.03، کتاب راهنمای چرخ دنده های مارپیچ (حلزونی) و اصلی را برآورده کنند.

۸-۵-۲-۲ چرخ دنده ها باید از کلاس AGMA7 یا بهتر باشند و دنده های هرزگرد باید از کلاس AGMA8 یا بهتر باشند.

۸-۵-۲-۳ یاتاقان ها باید مطابق با استانداردهای AGMA باشند و برای عمر L 10، ۱۵۰۰۰ ساعت به کار روند.

۸-۵-۲-۴ برای سیستم های محرک که شامل یک محرک دنده ای^۱ باشد، سازنده پمپ باید یک تحلیل پیچشی کامل سیستم جرم الاستیک را انجام دهد، تا اطمینان حاصل شود که هیچگونه تنش های مخرب یا سرعت های بحرانی در ۲۵ درصد بالاتر و پایین تر از سرعت کاری پمپ (یا پمپ ها) و محرک وجود نداشته باشد.

۸-۵-۲-۴-۱ برای محرک های دور متغیر تحلیل ۸-۵-۲-۴ باید تمام سرعت ها تا ۲۵ درصد پایین تر از کمترین سرعت قابل حصول با محرک دور متغیر را شامل شود.

۸-۵-۳ مشترک

۸-۵-۳-۱ یک محرک تکی مجاز است که بیش از یک پمپ جابه جایی مثبت را به حرکت آورد.

۸-۵-۳-۲ سیستم های اضافی پمپ مجاز به استفاده از یک محرک مشترک نیستند.

۸-۶ * کنترلرها

برای مشاهده الزامات کنترلرها به فصل های ۱۰ و ۱۲ رجوع کنید.

۸-۷ فونداسیون و تنظیم

۸-۷-۱ پمپ و محرک باید بر روی یک شاسی با بتن ریزی (گروت) مشترک شوند.

¹ Gear case

۸-۷-۲ شاسی باید به روشی مطمئن به یک فونداسیون صلب متصل شود، به گونه ای که هم راستایی مناسب محور پمپ و محرک برقرار بماند.

۸-۷-۳ فونداسیون باید یک تکیه گاه صلب را برای شاسی فراهم کند.

۸-۸ هم محوری و ارتباط محرک

۸-۸-۱ پمپ و محرک باید بوسیله یک اتصال فهرست شده از نوع کوپلینگ قابل انعطاف، یکپارچه^۱ یا به وسیله اتصال تسمه ای از نوع دنده انطباقی^۲ به هم متصل شوند.

۸-۸-۲ کوپلینگ باید به گونه ای انتخاب شود که قابلیت انتقال قدرت محرک را داشته باشد و از حداکثر سرعت مجاز و قدرت مجاز توصیه شده توسط سازنده تجاوز نکند.

۸-۸-۳ بعد از تکمیل جایگزاری نهایی، صفحه ستون پمپ ها و محرک ها باید هم محور شوند.

۸-۸-۴ هم محوری باید مطابق مشخصات سازنده کوپلینگ باشد.

۸-۸-۵ زاویه کاری کوپلینگ قابل انعطاف نباید از رواداری توصیه شده فراتر رود.

۸-۹ تجهیزات آزمون گذر جریان

۸-۹-۱ نصب یک پمپ جابه جایی مثبت باید به گونه ای ترتیب داده شود که اجازه آزمون پمپ در شرایطی اسمی و هم چنین آزمون تغذیه مکش در بیشترین گذر جریان قابل دسترس از پمپ را بدهد.

۸-۹-۲ سیستم های پمپاژ افزودنی باید مجهز به یک گذر سنج جریان یا صفحه روزنه باشند، که در مسیر برگشت حلقه آزمون به سمت مخزن افزودنی نصب شده است.

۸-۹-۳ سیستم های پمپاژ آب باید مجهز به یک گذر سنج جریان یا صفحه روزنه باشند که در مسیر برگشت حلقه آزمون به سمت تامین آب، مخزن، ورودی پمپ آب یا زهکش نصب شده است.

۹ محرک الکتریکی برای پمپ

¹ Closed coupled

² Timing gear type of belt drive coupling

۹-۱ کلیات

۹-۱-۱ این فصل به عملکرد حداقل الزامات آزمون منابع تغذیه الکتریکی و انتقال قدرت الکتریکی به موتورهای گرداننده پمپ های آتش نشانی می پردازد.

۹-۱-۲ این فصل هم چنین به حداقل الزامات عملکردی تمام تجهیزات میانی، بین منبع (منابع) و پمپ، شامل موتور به استثناء کنترلر الکتریکی پمپ آتش نشانی، کلید انتقال و لوازم کمکی می پردازد.

۹-۱-۳ همه تجهیزات الکتریکی و روش های نصب باید مطابق با استاندارد ملی مربوطه قابل کاربرد باشند.

۹-۱-۴ * همه منابع تغذیه باید به گونه ای مستقر شوند که در برابر آسیب ناشی از آتش داخل محوطه و مخاطرات موجود محافظت شوند.

۹-۱-۵ همه منابع تغذیه باید ظرفیت این را داشته باشند که پمپ را بر مبنای کارکرد پیوسته به کار اندازند.

۹-۱-۶ تمام منابع تغذیه برق باید مطابق الزامات افت ولتاژ بخش ۹-۴ باشند.

۹-۱-۷ * از مبدل های فاز^۱ نباید برای تغذیه برق به پمپ آتش نشانی استفاده کرد.

۹-۲ توان متعارف

۹-۲-۱ یک پمپ آتش نشانی که محرک آن موتور الکتریکی است، باید به یک منبع تغذیه متعارف به عنوان منبعی پیوسته و در دسترس مجهز باشد.

۹-۲-۲ منبع تغذیه متعارفی مورد نیاز در بند ۹-۲-۱ و مسیر^۲ آن باید مطابق یکی از موارد زیر باشد:

(۱) انشعاب برق اختصاصی مختص به تاسیسات پمپ آتش نشانی.

(۲) اتصال تاسیسات تولید برق در محل (سایت) مختص به تاسیسات پمپ آتش نشانی.

(۳) اتصال خط تغذیه اختصاصی که مستقیماً از سرویس در نظر گرفته شده برای پمپ آتش نشانی گرفته شده است.

(۴) به عنوان یک اتصال خط تغذیه وقتی که تمامی شرایط زیر برآورده شود:

(الف) ساختمان مورد حفاظت بخشی از یک پردیس^۱ با چندین ساختمان باشد.

^۱ Phase convertors

^۲ Routing

- (ب) یک منبع برق پشتیبان از منبعی که مستقل از منبع انرژی متعارف است تهیه شده باشد.
- (ج) تامین منبع برق متعارف به روش بندهای ۲-۲-۹ (۱)، ۲-۲-۹ (۲) یا ۲-۲-۹ (۳) امکان پذیر نباشد.
- (د) طرح مورد قبول مرجع ذیصلاح باشد.
- (و) وسایل محافظت در برابر جریان زیاد در هر دستگاه قطع جریان الکتریکی بطور گزینشی با هر وسیله محافظت در برابر جریان زیاد در سمت تغذیه هماهنگ شده باشد.
- (۵) اتصال ترانسفورمور اختصاصی که مستقیماً از سرویس گرفته شده باشد باید الزامات استاندارد ملی مربوطه را برآورده سازد.
- ۲-۲-۹ در تاسیسات پمپ آتش نشانی که طرح های ۲-۲-۹ (۱)، ۲-۲-۹ (۲)، ۲-۲-۹ (۳) یا ۲-۲-۹ (۵) را استفاده می کنند برای منبع برق متعارف نباید بیشتر از یک دستگاه قطع جریان الکتریکی و وسیله محافظت در برابر جریان زیاد مربوطه، در منبع برق به کنترلر پمپ آتش نشانی استفاده شود.
- ۲-۲-۹-۱ وقتی که دستگاه های قطع جریان الکتریکی که طبق بند ۲-۲-۹ مجاز شمرده شده اند نصب شده اند؛ دستگاه های قطع جریان الکتریکی باید تمام الزامات زیر را برآورده سازند:
- (۱) باید برای استفاده به عنوان تجهیزات سرویسی، مناسب شناخته شده باشند.
 - (۲) در مکان بسته باید قابل قفل شدن باشند.
 - (۳) * باید دور از دستگاه های قطع دیگر ساختمان ها قرار بگیرند.
 - (۴) * باید دور از دیگر دستگاه های قطع منبع پمپ آتش نشانی قرار بگیرند.
 - (۵) به روی آن ها باید حک شود: "دستگاه های قطع پمپ آتش نشانی" با حروفی که ارتفاع آن ها از 25 mm (1 in) کمتر نیست و بدون باز کردن درهای محوطه یا پوشش قابل دیدن باشند.
- ۲-۲-۹-۲ وقتی که نصب دستگاه های قطعی برق که طبق بند ۲-۲-۹ مجاز شمرده شده اند، باید یک پلاکارد مجاور کنترلر پمپ آتش نشانی نصب شود و در آن محل این دستگاه های قطع برق و محل هر کلیدی که برای باز کردن دستگاه قطع برق مورد نیاز است قید شده باشد.
- ۲-۲-۹-۳ وقتی که نصب دستگاه های قطع برق که طبق بند ۲-۲-۹ مجاز شمرده شده اند آنها در محل بسته باید به یکی از روش های زیر تحت نظارت باشد:

¹ Campus-style

(۱) دستگاه اعلان خطر ایستگاه مرکزی، اختصاصی یا ایستگاه دور دست.

(۲) سرویس اعلان خطر داخلی که باعث به صدا در آمدن سیگنالی شنیداری در مکانی می شود که همیشه به آن توجه می شود.

(۳) قفل کردن دستگاههای قطع در مکانهای بسته.

(۴) مهر و موم کردن دستگاههای قطع برق و ثبت بازرسی های هفتگی مورد تایید که ثبت می شوند در جایی که دستگاههای قطع برق در محدوده سیم کشی شده یا در ساختمان های تحت کنترل مالک آن قرار گرفته است.

۹-۲-۳-۴ وقتی که وسایل محافظت در برابر جریان زیادی که طبق بند ۹-۲-۳ مجاز شمرده شده اند، نصب شده باشند، این وسایل باید قادر باشند برای زمانی نا محدود مجموع جریان های زیر را تحمل کنند: جریان موتور پمپ های آتش نشانی و موتور پمپ های حفظ فشار در زمانیکه روتور این موتورها قفل شده به علاوه جریان بار کامل تجهیزات یدکی مربوط به پمپ آتش نشانی.

۹-۳ منبع برق جایگزین

۹-۳-۱ به استثناء طرح توصیف شده در بند ۹-۳-۳ باید حداقل یک منبع جایگزین برق وقتی که ارتفاع ساختمان فراتر از ظرفیت پمپاژ دستگاه اداره آتش نشانی است فراهم شود.

۹-۳-۲ * سایر منابع

به استثناء طرح توصیف شده در بند ۹-۳-۳ وقتی که منبع تغذیه متعارف قابل اعتماد نیست، باید حداقل یک منبع جایگزین توان فراهم شود.

۹-۳-۳ اگر یک پمپ آتش نشانی پشتیبان با محرک موتور دیزل یا یک پمپ آتش نشانی پشتیبان با محرک توربین بخار مطابق این استاندارد نصب شده باشد، دیگر به منبع تغذیه جایگزین نیاز نیست.

۹-۳-۴ وقتی منبع تغذیه جایگزین وجود دارد، این منبع باید از یکی از منابع زیر تامین شود:

(۱) یک ژنراتور که طبق بخش ۹-۶ نصب شده است.

(۲) یکی از منابع مشخص شده در بندهای ۹-۲-۲(۱)، ۹-۲-۲(۲)، ۹-۲-۲(۳) یا ۹-۲-۲(۵) وقتی که برق مستقل از منبع برق معمولی تامین می شود.

۹-۳-۵ در جایی که از منبع جایگزین استفاده شده، منبع جایگزین باید به گونه ای آماده شده باشد، وقتی که خطوط هوایی برق برای بهره برداری بی برق شوند، برق ورودی واحد آتش نشانی قطع نشود.

۹-۳-۶ دویا چند منبع جایگزین

وقتی که منبع جایگزین متشکل از دو یا چند منبع برق است، که یکی از آنها خط تغذیه کننده گرفته شده از تاسیسات جداگانه مجزا از آنچه که منبع متعارف استفاده می کند، است، دستگاههای قطع برق وسیله محافظت در برابر اضافه جریان و رساناها لازم نیست که الزامات بخش ۹-۲ را برآورده سازند و و می توانند مطابق با استاندارد ملی مربوطه نصب شوند.

۹-۴ افت ولتاژ

۹-۴-۱ هنگام شروع به کار موتور، ولتاژ در ترمینال های خط کنترلر نباید بیش از ۱۵ درصد زیر حد معمول (ولتاژ اسمی کنترلر^۱) افت کند، به غیر از مواردی که مطابق با الزامات بندهای ۹-۴-۲ یا ۹-۴-۳ می باشند.

۹-۴-۲ الزامات بند ۹-۴-۱ نباید در مورد شروع به کار مکانیکی در وضعیت اضطراری اعمال شود.

۹-۴-۳ الزامات بند ۹-۴-۱ نباید در مورد حالتی که کنترل محدود کننده فشار دور متغیر از مدار خارج شده است به کار رود (به ۱۰-۱۰-۳ رجوع کنید)، مشروط بر آنکه بتوان راه اندازی موفقیت آمیز ژنراتور آماده به کار را نشان داد.

۹-۴-۴ وقتی که موتور در ۱۱۵ درصد جریان اسمی بار کامل کار می کند ، ولتاژ در ترمینال های موتور نباید بیش از ۵ درصد زیر ولتاژ اسمی افت کند.

۹-۵ موتورها

۹-۵-۱ کلیات

۹-۵-۱-۱ تمام موتورها باید با استانداردهای ملی مطابقت داشته باشند، آن ها با استانداردهای ملی مربوطه علامت گذاری می شود و باید اختصاصاً برای خدمات پمپ آتش نشانی، فهرست شده باشند.(به جدول 8 رجوع کنید).

¹ Controller-rated voltage

جدول ۸ - علامات مشخصه موتورها بر حسب جریان روتور قفل شده و توان موتور براساس استاندارد موتورهای B طرح NEMA

توان اسمی (Kw)	توان اسمی (hp)	جریان روتور قفل شده سه فاز ۴۶۰ ولت (A)	طراحی موتور و متعلقات آن
۳/۷۲	۵	۴۶	J
۵/۵۹	۷/۵	۶۴	H
۷/۴۶	۱۰	۸۱	H
۱۱/۱۸	۱۵	۱۱۶	G
۱۴/۹۱	۲۰	۱۴۵	G
۱۸/۶۴	۲۵	۱۸۳	G
۲۲/۳۷	۳۰	۲۱۷	G
۲۹/۸۳	۴۰	۲۹۰	G
۳۷/۲۸	۵۰	۳۶۲	G
۴۴/۷۴	۶۰	۴۳۵	G
۵۵/۹۳	۷۵	۵۴۳	G

G	۷۲۵	۱۰۰	۷۴/۵۶
G	۹۰۸	۱۲۵	۹۳/۲۱
G	۱۰۸۵	۱۵۰	۱۱۱/۸۵
G	۱۴۵۰	۲۰۰	۱۴۹/۱۳
G	۱۸۲۵	۲۵۰	۱۸۶/۴۲
G	۲۲۰۰	۳۰۰	۲۲۳/۷۱
G	۲۵۵۰	۳۵۰	۲۶۰/۹۹
G	۲۹۰۰	۴۰۰	۲۹۸/۲۸
G	۳۲۵۰	۴۵۰	۳۳۵/۵۶
G	۳۶۲۵	۵۰۰	۳۷۲/۸۵

۹-۵-۱-۲ الزامات بند ۹-۵-۱-۱ نباید در مورد موتورهای جریان مستقیم، ولتاژ بالا (بیش از 600 V ، توان بالا (بیش از ۳۷۵ کیلو وات (500 hp) تک فاز، نوع عمومی^۱ یا موتورهای روتور سیم پیچی^۲ اعمال گردد و این موتورها در صورتی که تصویب شوند، می توانند مورد استفاده قرار گیرند.

۹-۵-۱-۳ موتورهای با سیم پیچ قسمتی^۳ باید نسبت سیم پیچی ۵۰-۵۰ داشته باشند تا هنگام کارکرد در دور نامی، جریان در هر دو سیم پیچی یکسان باشند.

۹-۵-۱-۴ در موتورهایی که با کنترلرهای دور متغیر استفاده می شوند، به علاوه باید مطابق با الزامات استاندارد ملی مربوطه باشند و باید برای کارکرد با سیستم دور متغیر^۴ نشانه گذاری شوند.

۹-۵-۱-۵ * مقادیر متناظر جریان روتور قفل شده برای موتورهایی که دارای ولتاژهای اسمی دیگری هستند، با ضرب مقادیر نشان داده شده حاصل از جدول ۸، در نسبت ۴۶۰ ولت به ولتاژ اسمی تعیین می شود.

¹ Universal-type

² Wound-rotor motor

³ Part-winding

⁴ Inverter duty

۹-۵-۱-۶ حروف نشانه موتورها برای تمام ولتاژهای دیگر باید با حروف نشان داده شده برای ۴۶۰ ولت در جدول 8 مطابقت کنند.

۹-۵-۱-۷ همه موتورها باید برای کارکرد پیوسته رده بندی شده باشند.

۹-۵-۱-۸ برای جلوگیری از قطع بی مورد^۱ وسایل حفاظتی کنترلرهای موتور، حالت های گذرای القایی^۲ در موتور الکتریکی باید با الزامات بند ۱۰-۴-۳ مطابقت داشته باشند.

۹-۵-۱-۹ موتور برای پمپ های توربین عمودی

۹-۵-۱-۹-۱ موتورهای پمپ های توربینی عمودی باید مقاوم در برابر چکیدن قطرات آب^۳، و از نوع قفس سنجایی القایی باشند.

۹-۵-۱-۹-۲ موتورها باید به جغجه یکطرفه مجهز باشند.

۹-۵-۲ محدوده جریان

۹-۵-۲-۱ ظرفیت موتور به توان باید به گونه ای باشد، که بیشترین جریان موتور در هر فاز و تحت هر شرایطی از بار پمپ و عدم توازن ولتاژ، از جریان اسمی بار کامل موتور^۴ ضربدر ضریب فعالیت تجاوز نکند.

۹-۵-۲-۲ موارد زیر باید در مورد ضریب فعالیت اعمال گردد:

(۱) بیشترین ضریب فعالیت که در آن باید از یک موتور استفاده کرد ۱.۱۵ است.

(۲) وقتی که موتور به همراه یک کنترلر دور متغیر محدود کننده فشار استفاده می شود، نباید از ضریب فعالیت استفاده کرد.

۹-۵-۲-۳ این ضریب های فعالیت باید با استانداردهای ملی مربوطه، مطابق باشند.

۹-۵-۲-۴ موتورهای عمومی^۵ (باز و مقاوم در مقابل چکیدن قطرات آب)، موتورهای کاملاً بسته که با فن خنک می شوند (TEFC) و موتورهای کاملاً بسته بدون تهویه (TENV) نباید ضریب فعالیت بیش از ۱/۱۵ داشته باشند.

۹-۵-۲-۵ موتورهایی که در ارتفاعات بالاتر از ۱۰۰۰ متر (۳۳۰۰ ft) استفاده می شوند، باید مطابق با استانداردهای ملی مربوطه باشند و به کار گرفته شوند.

۹-۵-۳ نشانه گذاری

¹ Nuisance tripping

² Motor-induced transient

³ Drip proof

⁴ Full load

⁵ General-purpose motors

۹-۵-۳-۱ علامت گذاری ترمینال های موتور باید مطابق با استانداردهای ملی مربوطه باشد.

۹-۵-۳-۲ باید یک دیاگرام اتصال ترمینال های موتور برای موتورهای چند سیمه^۱ باید توسط سازنده موتور تهیه شود.

۹-۶ سیستم ژنراتور آماده به کار در محل

۹-۶-۱-۱ اگر از سیستم های ژنراتور آماده به کار در محل برای تامین توان موتورهای پمپ های آتش نشانی استفاده شود ، برای برآورده کردن الزامات بند ۹-۳-۲ ، آن ها باید ظرفیت کافی برای امکان راه اندازی و عملکرد طبیعی موتورهای محرک پمپ های آتش نشانی به علاوه تامین تمام بارهای همزمان را، با رعایت الزامات بخش ۹-۴ داشته باشند.

۹-۶-۱-۲ نیازی به اتصال واسطه^۲ پیش از دستگاهای قطع ژنراتور در محل نیست.

۹-۶-۲ * منابع توان

۹-۶-۲-۱ سیستم های ژنراتور آماده به کار در محل باید با بخش ۹-۴ مطابقت کنند و الزامات استانداردهای ملی مربوطه را برآورده سازد.

۹-۶-۲-۲ موتور احتراقی راه انداز ژنراتور باید در صورت وجود اختلالات و هشدارها یا خرابی سنسورهای موتور، قدرت اسمی حک شده روی پلاک موتور را پیوسته بدون از کار افتادن یا کاهش رده، تولید کند به استثناء از کار افتادن ناشی از سرعت بیش از حد.

۹-۶-۲-۳ ظرفیت تامین (تغذیه) سوخت باید برای تامین ۸ ساعت کار پمپ آتش نشانی در ۱۰۰ درصد ظرفیت اسمی پمپ به علاوه مقدار مورد نیاز برای سایر احتیاجات، کافی باشد.

۹-۶-۳ نوبت دهی^۳

نوبت دهی خودکار پمپ های آتش نشانی در صورت تطابق با بند ۱۰-۵-۲-۵ مجاز است.

۹-۶-۴ انتقال قدرت

انتقال قدرت به کنترلر پمپ آتش نشانی بین منبع متعارف و منبع جایگزین باید درون تلمبه خانه صورت گیرد.

۹-۶-۵ * وسایل حفاظتی

^۱ Multiple lead

^۲ Tap

^۳ Sequencing

وسایل حفاظتی نصب شده درون مدارهای منبع تغذیه در محل برای ژنراتور باید اجازه گرفتن آنی بار کامل تلمبه خانه را داشته و با استانداردهای ملی مربوطه مطابقت داشته باشند.

۷-۹ جعبه ترمینال ها

در مواردی که سیم کشی پمپ آتش نشانی به کنترلر پمپ یا از آن از یک جعبه ترمینال عبور می کند ، الزامات زیر باید بر آورده شود:

(۱) جعبه ترمینال باید به روش مطمئنی جایگذاری شود.

(۲)* جایگذاری و نصب جعبه ترمینال نباید رده بندی نوع محفظه ^۱ کنترلرهای پمپ آتش نشانی را نقض کند.

(۳)* جایگذاری و نصب جعبه ترمینال نباید یکپارچگی کنترلرهای پمپ آتش نشانی را مختل کند و نباید رده بندی اتصال کوتاه کنترلرها را تحت تاثیر قرار دهد.

(۴) باید حداقل از یک محفظه (جعبه ترمینال) مقاوم در برابر چکیدن قطرات نوع ۲ استفاده شود و محفظه باید برای مطابقت با رده بندی نوع محفظه کنترلر پمپ آتش نشانی فهرست شده باشد.

(۵) ترمینال ها، جعبه تقسیم ها ^۲ و اتصالات (مفاصل) کره ای ^۳ در مواردی که استفاده می شوند باید فهرست شده باشند.

۸-۹ سیستم فهرست شده حفاظتی مدار الکتریکی برای سیم کشی کنترلر

۸-۹-۱* اگر از رشته سیم های منفرد (رشته سیم های مجزا) استفاده شده ، آن ها باید به یک جعبه ترمینال مجزا منتهی شوند. این رشته سیم ها نباید به طور جداگانه وارد محفظه پمپ آتش نشانی شوند.

۸-۹-۲* مسیر عبور سیم ^۴ بین یک جعبه ترمینال و کنترلر پمپ آتش نشانی، باید در محل انتهایی جعبه ترمینال به وسیله یک ترکیب شناخته شده نشت بندی شود و در صورت وجود دستورالعمل های سیستم های حفاظتی، مدار الکتریکی باید با آن ها مطابقت کند.

۸-۹-۳ سیم کشی استاندارد بین جعبه ترمینال و کنترلر قابل قبول است.

۹-۹ پایان دهی سیم مسیر عبور سیم

۹-۹-۱ از هاب ^۱ های لوله برق ^۲ فهرست شده باید برای پایان دادن مسیر عبور (لوله برق) به کنترلر پمپ آتش نشانی استفاده کرد.

¹ Enclosure type rating

² Junction blocks

³ Splices

⁴ Raceways

۹-۹-۲ رده بندی نوع هاب های لوله برق باید حداقل برابر با رده بندی کنترلر پمپ آتش نشانی باشد.

۹-۹-۳ باید از دستورالعمل های نصب سازنده کنترلر پمپ تبعیت نمود.

۹-۹-۴ سایر جایگزین های ورود به کنترلر پمپ آتش نشانی ، به غیر از لوله های برق که توسط استانداردهای ملی مربوطه مجاز شمرده ، باید به وسیله مرجع ذیصلاح تایید شود.

۱۰ کنترلرها و متعلقات محرک (موتور) الکتریکی

۱-۱۰ کلیات

۱-۱-۱۰ کاربرد

۱-۱-۱-۱۰ این فصل حداقل الزامات عملکرد و آزمون کنترلرها و کلید های انتقال^۳ موتورهای الکتریکی گرداننده پمپ های آتش نشانی را پوشش می دهد.

۱-۱-۱-۲ اگر برای اطمینان از حداقل عملکرد تجهیزات ذکر شده در بند ۱-۱-۱۰ لازم باشد، باید وسایل جانبی شامل اعلام خطر پمپ آتش نشانی و ابزارهای ارسال سیگنال^۴ استفاده شوند.

۱-۱-۲ عملکرد و آزمون

۱-۲-۱-۱۰ فهرست کردن

تمامی کنترلرها و کلید های انتقال باید منحصرأ برای کنترلر پمپ های آتش نشانی که به وسیله موتور الکتریکی گرداننده می شوند ، فهرست شده باشند.

۱-۲-۱-۲ * نشانه گذاری

۱-۲-۱-۲-۱ کنترلر و کلید انتقال باید برای جریان اتصال کوتاه ممکن در ترمینال های خط کنترلر و کلید انتقال مناسب باشند.

۱-۲-۲-۱-۲ بر روی کنترلر و کلید انتقال باید عبارت "مناسب برای استفاده در مداری که قادر به انتقال بیشتر از --- جریان متقارن RMS در --- ولت ac" ، یا " ---جریان متقارن RMS در --- ولت ac

¹ Hub

² Conduit

³ Transfer switches

⁴ Signaling

رده بندی جریان اتصال کوتاه " یا عبارتی معادل، نشانه گذاری شده باشد ، به طوری که جاهای خالی نشان داده شده با مقادیر مناسب برای هر نصب پر شده باشد.

۱۰-۱-۲-۳ پیش از حمل

همه کنترلر ها پیش از حمل از کارخانه باید توسط سازنده کاملاً مونتاژ ، سیم کشی و آزمون شوند. کنترلر هایی که در چند بخش مختلف حمل می شوند، باید توسط سازنده قبل از حمل از کارخانه کاملاً مونتاژ ، سیم کشی و آزمون شوند. چنین کنترلر هایی باید در محل دوبار مونتاژ شوند، و مونتاژ صحیح باید توسط سازنده یا نماینده تعیین شده باز بینی شود.

۱۰-۱-۲-۴ فهرست کردن تجهیزات سرویس

تمام کنترلر ها و کلید های انتقال در صورت استفاده باید به عنوان " مناسب برای استفاده به عنوان تجهیزات سرویس " فهرست شوند.

۱۰-۱-۲-۵ نشانه گذاری های اضافی

۱۰-۱-۲-۵-۱ تمام کنترلر ها باید دارای نشانه " کنترلر الکتریکی پمپ آتش نشانی " باشند و باید به وضوح نام سازنده ، علامت مشخصه ، بیشترین فشار کاری ، علامت مشخصه ، نوع محفظه و رده بندی کامل الکتریکی را نشان دهد.

۱۰-۱-۲-۵-۲ وقتی چندین پمپ به مناطق یا بخش های مختلف تاسیسات (ساختمان) خدمت رسانی می کنند، باید یک علامت مناسب کاملاً قابل مشاهده به هر کنترلر متصل شود، که نشان دهنده ، منطقه یا بخشی است که این پمپ یا کنترلر به آن خدمت رسانی می کنند.

۱۰-۱-۲-۶ چیدمان سرویس

اجرای چیدمان مناسب و مورد نیاز برای فراهم کردن امکان ارائه خدمات توسط نماینده سازنده، هنگام نیاز به تعمیر یا تنظیم تجهیزات حین نصب ، آزمون و دوره های ضمانت ، مسئولیت سازنده پمپ یا تعیین شده توسط او می باشد .

۱۰-۱-۲-۷ حالت آماده باش

کنترلر باید در محدوده مدت ۱۰ ثانیه پس از اعمال برق در حالت آماده باش کامل باشد.

۱۰-۱-۳* طراحی

طراحی تمامی تجهیزات کنترل الکتریکی باید با استاندارد ملی مربوطه و سایر بخش های قابل کاربرد تطابق داشته باشند.

۱۰-۲ مکان

۱۰- ۲- ۱ * کنترلرها باید تا آنجا که در عمل امکان دارد، به موتورها نزدیک باشند و باید در دید موتورها باشند.

۱۰- ۲- ۲ کنترلرها باید در مکان ویژه ای قرار بگیرند یا محافظت شوند، تا بوسیله آب نشتی خارج شده از پمپ یا اتصالات پمپ خراب نشوند.

۱۰- ۲- ۳ قسمت هایی از کنترلرها که از آن ها جریان عبور می کند، نباید کمتر از ۳۰۵ میلیمتر (۱۲ in) بالاتر از سطح زمین نصب شوند.

۱۰- ۲- ۴ فضای کاری اطراف کنترلرها باید با استاندارد ملی مربوطه تطابق داشته باشد.

۱۰- ۳- ۱ ساختمان

۱۰- ۳- ۱ تجهیزات

تمام تجهیزات باید برای استفاده در مکان هایی که در معرض میزان متوسطی از رطوبت قرار دارند ، مانند زیرزمین مرطوب مناسب باشند.

۱۰- ۳- ۲ جایگذاری

تمامی تجهیزات باید به طور محکم بروی یک سازه پشتیبان غیر قابل اشتعال منفرد قرار بگیرند.

۱۰- ۳- ۳ محفظه ها

۱۰- ۳- ۳- ۱ * سازه یا پانل باید محافظت شده باشد یعنی حداقل ، یک محفظه با رده بندی محافظت توانایی ورود ^۱ (IP) ۳۱ IP باشد.

۱۰- ۳- ۳- ۲ وقتی که تجهیزات در بیرون قرار گرفته یا در مواردی که محیط ویژه وجود دارد ، محفظه های با رده بندی مناسب باید استفاده شود.

۱۰- ۳- ۳- ۳ محفظه ها باید مطابق با استاندارد ملی مربوطه زمین شوند ^۲.

۱۰- ۳- ۴ اتصالات و سیم کشی

۱۰- ۳- ۴- ۱ تمام میله های اصلی تقسیم جریان ^۳ و اتصالات باید برای کار تعمیر و نگهداری بعد از نصب کنترلر به آسانی قابل دسترس باشند.

¹ Ingress Protection

² Grounded

³ Busbars

۱۰- ۳- ۴- ۲ تمام میله های اصلی تقسیم جریان و اتصالات باید به گونه ترتیب داده شوند، که قطع رساناهای مدار خارجی نیاز نباشد.

۱۰- ۳- ۴- ۳ در خارج کنترلر باید وسایلی برای خواندن تمام جریان ها و ولتاژهای خط با دقت در محدوده بین ۵± در صد جریان و ولتاژ پلاک موتور تعبیه شود.

۱۰- ۳- ۴- ۴ مبنای کارکرد پیوسته

۱۰- ۳- ۴- ۱ میله های اصلی تقسیم جریان و سایر اجزاء سیم کشی کنترلر باید بر اساس کارکرد پیوسته طراحی شوند. به جز مواردی که مطابق با الزامات بند ۱۰- ۳- ۴- ۲ می باشند.

۱۰- ۳- ۴- ۲ الزامات بند ۱۰- ۳- ۴- ۱ نباید در مورد رساناهایی که فقط هنگام شروع به کار موتور در مدار قرار دارند اعمال گردد، این رساناها مجازند به روش مناسب خود طراحی شوند.

۱۰- ۳- ۴- ۵ اتصالات پایکار

۱۰- ۳- ۴- ۱ کنترلر پمپ آتش نشانی نباید به عنوان جعبه ترمینال برای تغذیه سایر تجهیزات استفاده شوند.

۱۰- ۳- ۴- ۲ هیچ وسیله حساس به کاهش ولتاژ، اتلاف فاز، فرکانس یا وسیله دیگری که بصورت خودکار یا دستی مانع تحریک الکتریکی کنتاکتور شود، نباید در محدوده مجموعه نصب شوند.

۱۰- ۳- ۴- ۶ رساناهای تغذیه برق پمپ های تضمین فشار (جوکی یا جبرانی) نباید به کنترلر پمپ آتش نشانی متصل شوند.

۱۰- ۳- ۵ حفاظت از مدار های کنترلی

۱۰- ۳- ۵- ۱ مدار هایی که برای کارکرد مناسب کنترلر ضروری اند، نباید دستگاههای حفاظت در برابر جریان اضافی متصل به خود داشته باشد.

۱۰- ۳- ۵- ۲ بخش ثانویه ترانسفورماتور و مدارات کنترل مجازند که زمین نشده باشند، به جز مواردی که مطابق با بند ۱۰- ۶- ۵- ۴ می باشند.

۱۰- ۳- ۶ * بهره برداری از بیرون تابلو

تمام تجهیزات سوئیچینگ دستی برای ایجاد یا قطع اتصال یا توقف موتور باید از بیرون عمل پذیر باشند.

۱۰- ۳- ۷ دستورالعمل ها و دیاگرام های الکتریکی

۱۰-۳-۷-۱ یک نقشه مدار الکتریکی باید تهیه و در داخل محفظه تابلو کنترلر به صورت دائمی نصب شود.

۱۰-۳-۷-۲ تمام ترمینال های سیم کشی باید مطابق با نقشه اتصال تهیه شده پای کار به وضوح نشانه گذاری شوند.

۱۰-۳-۷-۳ * دستورالعمل های کامل بهره برداری از کنترلر باید تهیه شود و به طور کاملاً قابل مشاهده بر روی کنترلر نصب شود.

۱۰-۳-۸ نشانه گذاری

۱۰-۳-۸-۱ هر وسیله کنترلی موتور و هر کلید و مدار شکن^۱ باید نشانه گذاری شوند، تا به وضوح نام سازنده، شماره شناسایی اختصاصی^۲، و رده بندی الکتریکی به ولت، توان یا کیلووات، جریان، فرکانس، فازها و سایر موارد مناسب را نشان دهد.

۱۰-۳-۸-۲ نشانه گذاری ها باید در به گونه ای انجام شود که پس از نصب قابل رویت باشند.

۱۰-۴ اجزاء

۱۰-۴-۱ * بازدارنده تغییر ولتاژ ناگهانی^۳

۱۰-۴-۱-۱ یک بازدارنده تغییر ولتاژ ناگهانی مطابق با استاندارد ملی مربوطه باید از هر فاز به زمین نصب شود (به بند ۱۰-۳-۳ رجوع کنید)، به جز مواردی که مطابق با الزامات بندهای ۱۰-۴-۱-۳ یا ۱۰-۴-۱-۴ می باشد.

۱۰-۴-۱-۲ انتخاب رده بندی بازدارنده تغییر ناگهانی باید طوری باشد که قادر به فرونشاندن تغییرات ناگهانی ولتاژ بالاتر از ولتاژ خط باشد.

۱۰-۴-۱-۳ الزامات بند ۱۰-۴-۱-۱ و ۱۰-۴-۱-۲ نباید در مورد کنترلر هایی با ولتاژ اسمی بیش از ۶۰۰ ولت اعمال گردد. (به بخش ۱۰-۶ رجوع کنید)

۱۰-۴-۱-۴ الزامات بندهای ۱۰-۴-۱-۱ و ۱۰-۴-۱-۲ هنگامی که کنترلر قادر است یک شوک ۱۰ کیلو ولت را مطابق با استاندارد ملی مربوطه بدون خرابی تحمل کند، نباید اعمال گردد.

۱۰-۴-۲ کلید جدا کننده

۱۰-۴-۲-۱ کلیات

¹ Circuit breaker

² Designated indentifying number

³ Voltage surge arrester

۱۰-۴-۲-۱-۱ کلید جداکننده باید یک کلید دستی مدار موتور باشد، یا یک کلید یکپارچه^۱ باشد که توان اسمی برابر یا بیشتر از توان موتور دارد.

۱۰-۴-۲-۱-۲ * یک کلید جداکننده یکپارچه که دارای جریان نامی حداقل برابر ۱۱۵ درصد جریان نامی بار کامل موتور است و برای توقف جریان روتور قفل شده موتور مناسب است، مجاز می باشد.

۱۰-۴-۲-۱-۳ یک کلید یکپارچه جدا کننده می تواند وسیله خود محافظ حفاظت در برابر جریان اضافی آنی اتصال کوتاه داشته باشد، به شرطی که این کلید قطع^۲ نکند، مگر آنکه مدار شکن در همان کنترلر قطع کند.

۱۰-۴-۲-۲ عمل پذیر از بیرون

کلید جداکننده باید از بیرون عمل پذیر باشد.

۱۰-۴-۲-۳ * رده بندی جریان

جریان نامی کلید جداکننده باید حداقل ۱۱۵ درصد جریان اسمی بار کامل موتور باشد.

۱۰-۴-۲-۴ هشدار

۱۰-۴-۲-۴-۱ به غیر از حالتی که الزامات بند ۱۰-۴-۲-۴-۲ برآورده شده باشد، هشدار زیر باید بروی یا کاملاً نزدیک به کلید جداکننده نمایان باشد:

هشدار

هرگز این کلید را هنگامی که مدار شکن (وسایل قطع کننده)

در وضعیت بسته است، باز یا بسته نکنید.

۱۰-۴-۲-۴-۲ برچسب دستور العمل

الزامات بند ۱۰-۴-۲-۴-۱ هنگامی که الزامات بندهای ۱۰-۴-۲-۴-۱ و ۱۰-۴-۲-۴-۲ برآورده شده است، نباید اعمال گردد.

¹ Molded case

² Trip

۱۰-۴-۲-۴-۲-۱ وقتی که کلید جداکننده و مدار شکن، وابسته عملکردی^۱ هستند و کلید جداکننده هنگام بسته بودن مدار شکن نمی تواند باز یا بسته شود، بر چسب هشدار می تواند با یک برچسب دستورالعمل که ترتیب عملیات را نشان می دهد جایگزین شود.

۱۰-۴-۲-۴-۲-۲ این برچسب مجاز است قسمتی از برچسب مورد نیاز بند ۱۰-۳-۷-۷ باشد.

۱۰-۴-۲-۵ دستگیره^۲ راه اندازی

۱۰-۴-۲-۵-۱ دستگیره راه اندازی کلید جداکننده باید دارای یک ضامن^۳ فنری باشد. این ضامن فنری باید به گونه ای باشد که برای باز یا بسته کردن کلید نیاز به استفاده از دست دیگر برای نگه داشتن ضامن در حالت آزاد باشد، به جز مواردی که مطابق با الزامات ۱۰-۴-۲-۵-۲ می باشد.

۱۰-۴-۲-۵-۲ در حالتی که کلید جداکننده و مدار شکن چنان به هم وابسته عملکردی شده اند، که هنگام بسته بودن مدار شکن کلید جداکننده نه می تواند باز شود و نه بسته، الزامات بند ۱۰-۴-۲-۵-۱ نباید اعمال گردد.

۱۰-۴-۳ مدار شکن (دستگاه قطع کننده)

۱۰-۴-۳-۱ * کلیات

انشعاب مدار موتور باید به وسیله مدار شکنی محافظت شود که مستقیماً به سمت بار کلید جداکننده متصل است و باید برای هر رسانای زمین نشده مدار یک قطب داشته باشد.

۱۰-۴-۳-۲ ویژگی های مکانیکی :

مدار شکن باید دارای ویژگی های مکانیکی زیر باشد:

(۱) باید از بیرون عمل پذیر باشد (به بند ۱۰-۳-۶ رجوع کنید).

(۲) باید مستقل از اهرم بتواند قطع شود.

(۳) در بیرون محفظه کنترلر و مجاور به دستگاههایی که برای عملکرد مدار شکن هستند باید پلاک شناسایی با شرح "مدار شکن - دستگاه قطع" با حروفی به حداقل ۱۰ میلیمتر (۳/۸ in) نصب شود.

۱۰-۴-۳-۳ * خصوصیات الکتریکی

۱۰-۴-۳-۳-۱ مدار شکن باید دارای خصوصیات مکانیکی زیر باشد :

(۱) یک جریان اسمی پیوسته حداقل برابر با ۱۱۵ درصد جریان اسمی بار کامل موتور

¹ Interlocked

² Handle

³ Latch

(۲) المان های حس کننده اضافه جریان که از نوع غیر حرارتی باشند.

(۳) حفاظت آنی از اضافه جریان اتصال کوتاه.

(۴) * رده بندی قطع^۱ کافی برای تامین رده بندی مناسب ۱۰ - ۱ - ۲ - ۲ کنترلر.

(۵) قابلیت اجازه راه اندازی و عملکرد اضطراری موتور بدون از کار افتادن (۱۰ - ۵ - ۳ - ۲ رابینید).

(۶) یک تنظیم قطع فوری که بیشتر از ۲۰ برابر جریان بار کامل نباشد.

۱۰ - ۴ - ۳ - ۳ - ۲ * استفاده از محدودکننده های جریان ، به عنوان اجزاء لاینفک مدار شکن ، برای دستیابی به درجه بندی قطع مورد نیاز می تواند مجاز باشد، به شرطی که تمام الزامات زیر برآورده شود :

(۱) مدار شکن باید فقط پذیرای محدود کننده های جریانی باشد که فقط یک رده بندی دارند.

(۲) محدود کننده های جریان باید ۳۰۰ درصد جریان اسمی بار کامل موتور را برای حداقل ۳۰ دقیقه نگه دارد.

(۳) محدود کننده های جریان وقتی که در مدار شکن نصب شده اند ، نباید در جریان روتور قفل شده باز شوند.

(۴) یک مجموعه یدکی از محدود کننده های جریان رده صحیح، باید در یک اطاقک یا قفسه درون محفظه کنترلر در دسترس نگهداری شوند.

۱۰ - ۴ - ۴ محافظت از اضافه جریان روتور قفل شده

تنها وسیله حفاظت در برابر جریان دیگری که بین کلید جداکننده و موتور پمپ های آتش نشانی مورد نیاز و مجاز است، باید درون کنترلر پمپ آتش نشانی قرار بگیرد و دارای ویژگی های زیر باشد :

(۱) برای یک موتور القایی قفسه سنجابی یا روتور سیم پیچی شده، وسیله باید بصورت زیر باشد :

(الف) از نوع زمان تاخیری با زمان قطع ۸ تا ۲۰ ثانیه در جریان روتور قفل شده

(ب) کالیبره شده و تنظیم شده در حداقل ۳۰۰ درصد جریان بار کامل موتور

(۲) برای یک موتور جریان مستقیم وسیله باید به صورت زیر باشد:

(الف) از نوع لحظه ای (آنی)^۲ باشد.

(ب) کالیبره و تنظیم شده در حداقل ۴۰۰ درصد جریان بار کامل موتور باشد.

¹ Interrupting

² Instantaneous

(۳) * باید وسایل بصیری یا علائمی بر روی وسیله باشد که به وضوح مشخص کند تنظیمات مناسب صورت قرار گرفته است.

(۴) بلافاصله پس از قطع باید بتوان دستگاه را برای کار کرد راه اندازی مجدد نمود، بطوری که پس از آن ویژگی های قطع بدون تغییر باقی بماند.

(۵) قطع باید بوسیله باز کردن مدار شکن صورت گیرد که باید از نوع تنظیم مجدد دستی از بیرون^۱ باشد.

۱۰-۴-۵ مدارات راه اندازی موتور

۱۰-۴-۵-۱ کنتاکتور موتور

کنتاکتور موتور باید براساس توان رده بندی شده باشد و از نوع مغناطیسی که تمام اتصالات آن زمین نشده باشد.

۱۰-۴-۵-۱-۱ کنتاکتور های حین کار باید هم بر اساس جریان های روتور قفل شده و هم بر اساس جریان های هنگام کارکرد دائم، تعیین اندازه شوند.

۱۰-۴-۵-۱-۲ کنتاکتورهای راه انداز باید هم براساس جریان روتور قفل شده و هم براساس شتاب (راه اندازی) مواجه شده تعیین اندازه شوند.

۱۰-۴-۵-۲ شتابگیری زمان بندی شده

۱۰-۴-۵-۲-۱ برای عملکرد الکتریکی کنترلرهای ولتاژ کاهیده^۲، باید شتابگیری زمان بندی شده خودکارموتور در نظر گرفته شود.

۱۰-۴-۵-۲-۲ زمان شتابگیری موتور نباید از ۱۰ ثانیه تجاوز کند.

۱۰-۴-۵-۳ مقاومت های راه اندازی

مقاومت های راه اندازی باید به گونه ای طراحی شده باشند، که اجازه یک عملیات راه اندازی ۵ ثانیه ای را در هر ۸۰ ثانیه برای زمان حداقل ۱ ساعت بدهد.

۱۰-۴-۵-۴ راکتورهای راه انداز و اتو ترانسفورماتورها

¹ External manual reset type

² Reduced-voltage

۱۰-۴-۵-۴-۱ راکتورهای راه انداز و اتوترانسفورماتورها باید با الزامات استاندارد ملی مربوطه تطابق داشته باشند.

۱۰-۴-۵-۴-۲ راکتورهای راه انداز و اتوترانسفورماتورهای بالای ۱۵۰ کیلو وات مجازند که به جای قسمت ۴، مطابق با استاندارد ملی مربوطه طراحی شوند.

۱۰-۴-۵-۵ واحدهای راه اندازی نرم

۱۰-۴-۵-۵-۱ واحدها راه اندازی نرم باید بر اساس توان رده بندی شده باشند، یا بطور اختصاصی برای این کار طراحی شده باشند.

۱۰-۴-۵-۵-۲ کنتاکتور کنار گذر باید مطابق بند ۱۰-۴-۵-۱ باشد.

۱۰-۴-۵-۵-۳ واحدهای راه اندازی نرم باید با الزامات چرخه کاری^۱ طبق بندهای ۱۰-۴-۵-۱ و ۱۰-۴-۵-۲ مطابقت داشته باشند.

۱۰-۴-۵-۶ سیم پیچ های عملیاتی

برای کنترلر های ۶۰۰ ولت یا کمتر، سیم پیچ (های) عملیاتی هر کنتاکتور(های) موتور یا کنتاکتور فرعی، در صورت وجود، باید مستقیماً از ولتاژ قدرت اصلی تغذیه شوند و نه بوسیله یک ترانسفورماتور.

۱۰-۴-۵-۷ * حسگرهای تک فاز در کنترلر

۱۰-۴-۵-۷-۱ حسگر ها مجازند که از راه اندازی یک موتور سه فاز، تحت شرایط تک فاز جلوگیری کنند.

۱۰-۴-۵-۷-۲ چنانچه موتور هنگام وقوع شرایط تکفاز در حال کار باشد این حسگرها نباید باعث قطع موتور شوند.

۱۰-۴-۵-۷-۳ وضعیت این حسگرها باید دائماً پایش^۲ شوند تا در صورت بروز نقص در عملکرد آن ها، یک سیگنال دیداری محلی فراهم شود.

۱۰-۴-۶ * دستگاههای ارسال سیگنال در کنترلر

۱۰-۴-۶-۱ نمایشگر دیداری وجود برق

¹ Duty cycle

² Monitored

۱۰-۴-۶-۱-۱ یک نمایشگر دیداری باید وجود برق را در تمام فازها در ترمینال های خط کنتاکتور موتور یا کنتاکتور کنارگذر (در صورت وجود) پایش کند و نمایش دهد.

۱۰-۴-۶-۱-۲ اگر نمایشگر دیداری یک چراغ راهنما است ، باید برای تعویض قابل دسترسی باشد.

۱۰-۴-۶-۱-۳ وقتی که انرژی برق از منابع گوناگونی تامین می شود ، پایش و نمایش بر هر منبع قدرت از نظر فقدان فازها در هر نقطه ای که از نظر الکتریکی بالا دست ترمینال های خط کنتاکتور قرار دارد، باید مجاز باشد به شرط آنکه تمام قدرت الکتریکی پایش و نمایش شوند.

۱۰-۴-۶-۲ جابجایی فازها^۱

۱۰-۴-۶-۱-۲ جابجایی فازهای منبع قدرتی که ترمینال خط های کنتاکتور موتور به آن متصل اند، باید بوسیله یک نمایشگر دیداری نشان داده شود.

۱۰-۴-۶-۲-۲ وقتی که انرژی برق از گوناگونی تامین می شود ، نمایش و پایش هر منبع انرژی از نظر جابجایی فازها از هر نقطه ای که از لحاظ الکتریکی بالاست ترمینال های خط کنتاکتور قرار دارد، باید مجاز باشد به شرط آنکه تمام منابع قدرت پایش و نمایش شوند.

۱۰-۴-۷* اعلان خطرها و دستگاههای ارسال سیگنال پمپ های آتش نشانی دور از کنترلر

۱۰-۴-۷-۱ وقتی که تلمبه خانه به طور دائم مراقبت نمی شود، سیگنال های شنیداری و دیداری که با منبع تغذیه با ولتاژ با حداکثر ۱۲۵ ولت تغذیه می شوند، باید در محلی که همیشه مراقب آن هستند تعبیه شوند.

۱۰-۴-۷-۲ این اعلان خطرها و سیگنال های پمپ آتش نشانی باید اطلاعات موجود در بندهای ۱۰-۴-۷-۲-۱ تا ۱۰-۴-۷-۲-۴ را نشان دهند.

۱۰-۴-۷-۱ کارکرد پمپ یا موتور

این سیگنال باید هر گاه که کنترلر در حالت کار کرد موتور قرار دارد، فعال شود. مدار این سیگنال باید توسط یک منبع انرژی جداگانه و قابل نظارت کردن، یا از انرژی برق موتور پمپ که به زیر ۱۲۵ ولت کاهش یافته، تغذیه شود.

۱۰-۴-۷-۲ فقدان فاز

¹ Phase reversal

۱۰-۴-۷-۲-۱ اعلان خطر پمپ آتش نشانی باید هنگامی که هر فقدان فازی در ترمینال های خط کنتاکتور موتور رخ دهد، فعال شود.

۱۰-۴-۷-۲-۲ تمام فازها باید پایش و نمایش شوند. این پایش و نمایش باید به گونه ای باشد، که فقدان فاز را چه هنگام کارموتور چه توقف آن تشخیص دهد.

۱۰-۴-۷-۲-۳ وقتی که انرژی برق از منابع گوناگون تامین می شود، پایش و نمایش وضعیت هر منبع انرژی باید از نظر فقدان فاز در هر نقطه ای که از نظر الکتریکی بالا دست ترمینال های خط کنتاکتور قرار دارد، مجاز باشد به شرط آنکه بر تمام منابع قدرت پایش و نمایش شوند.

۱۰-۴-۷-۳ جابه جایی فاز

(به بند ۱۰-۴-۶-۲ رجوع کنید). این اعلان خطر پمپ آتش نشانی باید توسط یک منبع انرژی جداگانه و قابل اطمینان که نظارت می شود، یا از انرژی برق موتور پمپ که به زیر ۱۲۵ ولت کاهش یافته، تغذیه شود. اعلان خطر پمپ آتش نشانی باید هر وقت که برق ۳ فاز در ترمینال های خط کنتاکتور موتور جابه جا شوند، فعال شود.

۱۰-۴-۷-۴ کنترلر متصل به منبع جایگزین

وقتی که دو منبع قدرت برای برآورده شدن الزامات بند ۹-۳-۲ تامین شده است، هرگاه منبع جایگزین، انرژی کنترلر را تامین کند این سیگنال باید نمایش دهد. مدار این سیگنال باید توسط یک منبع قدرت و قابل اطمینان که نظارت شده و به زیر ۱۲۵ ولت کاهش یافته، تغذیه شود.

۱۰-۴-۸ هر گاه که کنترلر مجهز به یک کلید انتقال مطابق با بند ۱۰-۴-۷-۲ باشد، برای مطابقت با الزامات موجود در بندهای ۱۰-۴-۷-۲-۱ تا ۱۰-۴-۷-۲-۳، کنترلرها باید برای بکار انداختن مدارات مجهز به کنتاکت (باز یا بسته) شوند.

۱۰-۵ راه اندازی و کنترل

۱۰-۵-۱* خودکار و غیر خودکار

۱۰-۵-۵-۱ یک کنترلر خودکار باید برای راه اندازی، عملکرد و حفاظت از موتور بطور خودکار عمل کند.

۱۰-۵-۱-۲ یک کنترلر خودکار باید به گونه ای تنظیم شود که محرک را به محض تحریک یک کلید فشار یا کلید غیر فشاری^۱ مطابق بند ۱۰-۵-۲-۱ یا ۱۰-۵-۲-۲، راه اندازی کند.

¹ Non pressure switch

۱۰-۵-۱-۳ یک کنترلر خودکار باید به عنوان یک کنترلر غیر خودکار نیز قابل استفاده و بهره برداری باشد.

۱۰-۵-۱-۴ یک کنترلر غیر خودکار باید بوسیله تجهیزات الکتریکی که بطور دستی راه اندازی می شوند و بوسیله تجهیزات مکانیکی که بطور دستی راه اندازی می شوند ، فعال شود.

۱۰-۵-۲ کنترلر خودکار

۱۰-۵-۲-۱* کنترلر فشار آب

۱۰-۵-۲-۱-۱ کلیدهای عملگر فشار

۱۰-۵-۲-۱-۱-۱ یک کلید عملگر فشار یا یک حسگر فشار الکترونیکی که دارای نقاط تنظیم بالا و پایین کالیبره شده است، باید به عنوان بخشی از کنترلر تامین شود.

۱۰-۵-۲-۱-۱-۲ الزامات بند ۱۰-۵-۲-۱-۱ نباید در یک کنترلر با تحریک غیر فشاری اعمال گردد، وقتی که کلید عملگر فشار مورد نیاز نباشد.

۱۰-۵-۲-۱-۲-۱ نباید از هیچگونه روزنه مختل کننده^۱ یا محدود کننده فشار در محدوده کلید فشار یا ابزار پاسخ دهنده به فشار استفاده شود.

۱۰-۵-۲-۱-۳ در داخل کنترلر، در جلوی کلید فشار یا دستگاه پاسخ دهنده به فشار نباید هیچ شیر یا مانع دیگری وجود داشته باشد.

۱۰-۵-۲-۱-۴ این کلید باید نسبت به فشار آب در سیستم محافظت در برابر آتش، حساس و پاسخ دهنده باشد.

۱۰-۵-۲-۱-۵ بخش حس کننده فشار باید قادر باشد، یک فشار ناگهانی لحظه ای برابر ۲۷/۶ بار (۴۰۰ psi) یا ۱۳۳ درصد فشار کاری اسمی کنترلر پمپ آتش نشانی ، هر کدام که بیشتر باشد ، را بدون از دست دادن دقت خود تحمل کند.

۱۰-۵-۲-۱-۶ باید تمهیدات لازم برای آزاد کردن فشار به سمت کلید عملگر فشار، به منظور فراهم شدن امکان آزمون عملکرد کنترلر و واحد پمپاژ فراهم شود.

[به تصویر ۱۴ و تصویر ۱۵ رجوع کنید.]

۱۰-۵-۲-۱-۷ کنترلر فشار آب باید مطابق بندهای ۱۰-۵-۲-۱-۷ تا ۱۰-۵-۲-۱-۷-۵ باشد.

¹ Snubber

۱۰-۵-۲-۱-۷-۱ تحریک کلید فشار در نقطه تنظیم پایینی باید مراحل راه اندازی پمپ را آغاز کند (اگر پمپ پیشتر در حال کار نباشد).

۱۰-۵-۲-۱-۷-۲* در روی کنترلر باید یک وسیله ثبات فشار فهرست شده نصب شود، تا فشار در هر خط حسگر فشار کنترلر پمپ آتش نشانی را در ورودی به کنترلر دریافت و ثبت کند.

۱۰-۵-۲-۱-۷-۳ ثبات^۱ باید قادر به ادامه کار یا ثبت اطلاعات برای مدت حداقل ۷ روز بدون باز نشاندن^۲ یا بازگرداندن^۳، باشد.

۱۰-۵-۲-۱-۷-۴ بخش حس کننده فشار ثبات باید قادر باشد یک فشار ناگهانی لحظه ای برابر حداقل 27/6 bar (400psi) یا ۱۳۳ درصد فشار کاری نامی کنترلر پمپ آتش نشانی را بدون از دست دادن دقت خود تحمل کند.

۱۰-۵-۲-۱-۷-۵ برای کنترلرهای محدود کننده فشار دور متغیر، یک خط فشار به قطر داخلی با اندازه نامی ۱۵ میلیمتر (1/2 in) باید به لوله کشی رانش در نقطه ای که توسط سازنده کنترل محدود کننده فشار توصیه شده است، نصب گردد. اتصال بایسد بین شیر یکطرفه رانش و شیر کنترل رانش باشد.

۱۰-۵-۲-۲ کنترلر خودکار کلید عملگر غیر فشاری

۱۰-۵-۲-۲-۱ کنترلرهای خودکار با کلید عملگر غیر فشاری پمپ آتش نشانی، باید مراحل راه اندازی کنترلر را بوسیله باز شدن خودکار یک کنتاکت (های) دور دست آغاز کنند.

۱۰-۵-۲-۲-۲ کلید فشار مورد نیاز نیست.

۱۰-۵-۲-۲-۳ به غیر از وسایل موجود در کنترلر پمپ آتش نشانی، نباید هیچ وسیله دیگری نباید قادر به متوقف کردن پمپ آتش نشانی باشد.

۱۰-۵-۲-۳ کنترل تجهیزات حفاظت در برابر آتش

۱۰-۵-۲-۳-۱ وقتی که پمپ، تجهیزات کنترل آب ویژه ای را تغذیه می کند (شیر های سیلابی^۴، شیر های لوله خشک^۵ و غیره)، باید مجاز باشد موتور را راه اندازی کند، قبل از آنکه کلید عملگر فشار این کار را انجام دهد.

۱۰-۵-۲-۳-۲ تحت چنین شرایطی، کنترلر باید به منظور راه اندازی موتور به محض عملکرد تجهیزات حفاظت از آتش تجهیز شود.

¹ Recorder

² Deluge

³ Deluge

⁴ Deluge

⁵ Dry pipe valve

۱۰- ۵- ۲- ۳- ۳ راه اندازی موتور باید با بازکردن حلقه مدار کنترلی شامل دستگاه حفاظت در برابر آتش، شروع شود.

۱۰- ۵- ۲- ۴ کنترل دستی در ایستگاه دور دست

در مواردی که ایستگاه های کنترل اضافی برای ایجاد عملکرد دائمی غیر خودکار واحد پمپاژ، مستقل از کلید عملکرد فشار فراهم شده اند، چنین ایستگاه هایی نباید قادر به توقف موتور باشند.

۱۰- ۵- ۲- ۵ راه اندازی متوالی پمپ ها

۱۰- ۵- ۲- ۱ کنترلر برای هر واحد دارای چند پمپ باید به یک وسیله تنظیم توالی زمانی^۱ مجهز شود، تا از راه اندازی همزمان هر محرک با محرک دیگر، جلوگیری کند.

۱۰- ۵- ۲- ۲ هر پمپی که فشار تغذیه پمپ دیگری را تامین می کند، باید به گونه ای هماهنگ شود، که در فاصله ۱۰ ثانیه قبل از راه اندازی پمپی که تغذیه می کند راه اندازی شود.

۱۰- ۵- ۲- ۳ اگر نیاز به آب به اندازه ای است که بیش از یک واحد پمپاژ نیاز است، واحدها باید در بازه های ۵ تا ۱۰ ثانیه شروع به کار کنند.

۱۰- ۵- ۲- ۴ عدم موفقیت یک محرک پیشین در راه اندازی نباید مانع شروع به کار واحدهای متوالی پمپاژ بعدی شود.

۱۰- ۵- ۲- ۶ مدارهای خارجی متصل به کنترلر

۱۰- ۵- ۲- ۱ مدارات کنترل خارجی که به خارج اتاق پمپ های آتش نشانی امتداد می یابند، باید به گونه ای ترتیب داده شوند که خرابی هر مدار خارجی (باز شدن^۲، خطای اتصال زمین^۳، اتصال کوتاه^۴) نباید مانع عملکرد پمپ (ها) از تمامی سایر وسایل داخلی یا خارجی شود.

۱۰- ۵- ۲- ۲ بریدگی^۵، قطع اتصال^۶ و اتصال کوتاه سیم ها، خطای اتصال به زمین، یا قطع برق^۷ این مدارها مجاز است که کار کرد پیوسته پمپ آتش نشانی را تحت تاثیر قرار دهد، ولی نباید مانع کنترلر (کنترلرها) در راه اندازی پمپ آتش نشانی به دلایلی به غیر از این مدارات خارجی شود.

¹ Sequential timing device

² Open

³ Ground-fault

⁴ Short circuit

⁵ Breakage

⁶ Disconnecting

⁷ Loss of power

۱۰-۵-۲-۶-۳ تمام رساناهای کنترلی درون تلمبه خانه، که مانند آنچه در بند های ۱۰-۵-۲-۶-۱ و ۱۰-۵-۲-۶-۲ توضیح داده شده که نمی توانند خطا را تحمل کنند^۱ باید از آسیب های مکانیکی محافظت شوند.

۱۰-۵-۳ کنترلر غیر خودکار

۱۰-۵-۳-۱ کنترل الکتریکی دستی در کنترلر

۱۰-۵-۳-۱-۱ یک کلید با عمل پذیری دستی باید بر روی تابلوی کنترل نصب شود و به گونه ای تنظیم شود که وقتی به صورت دستی راه اندازی می شود، عملکرد آن نتواند تحت تاثیر کلید فشار قرار گیرد.

۱۰-۵-۳-۱-۲ این تنظیم باید به گونه ای باشد که واحد تا زمانی که به صورت دستی خاموش شود به کار خود ادامه دهد.

۱۰-۵-۳-۲* کنترل مکانیکی فرمان اضطراری در کنترلر^۲

۱۰-۵-۳-۱-۲-۱ کنترلر باید مجهز به یک اهرم یا دستگیره اضطراری باشد، که قادر است بصورت مکانیکی، مکانیزم سوئیچینگ مدار موتور را ببندد.

۱۰-۵-۳-۱-۲-۱ این اهرم یا دستگیره باید عملکرد پیوسته غیر خودکار موتور (موتورها) را مستقل از هر گونه مدار کنترلی، آهنربا یا وسایل معادل و مستقل از کلید کنترلی عملگر فشار فراهم کند.

۱۰-۵-۳-۱-۲-۲ برای عملکرد دستی، باید وسایلی برای قفل کردن یا نگهداشتن دستگیره یا اهرم در وضعیت تحریک بکار رود.

۱۰-۵-۳-۱-۲-۳ ضامن مکانیکی نباید خودکار باشد ولی باید در اختیار اپراتور باشد.

۱۰-۵-۳-۱-۲-۲ دستگیره یا اهرم باید فقط در یک جهت و از وضعیت خاموش به وضعیت نهایی حرکت کند.

۱۰-۵-۳-۱-۲-۳ وقتی که اپراتور دستگیره یا اهرم راه انداز را در هر وضعیتی به غیر از وضعیت کار کرد کامل رها کند، راه انداز موتور باید بصورت خودکار به وضعیت خاموش بازگردد.

۱۰-۵-۴ روش های متوقف کردن

خاموش کردن باید به روش های موجود در بند ۱۰-۵-۴-۱ و ۱۰-۵-۴-۲ صورت گیرد.

¹ Fault tolerant

² Emergency-run mechanical control at controller

۱۰-۵-۴-۱ دستی

خاموش کردن باید به وسیله یک کلید شصتی فشاری^۱ که در خارج از محفظه کنترلر قرار دارد، صورت گیرد. اگر کنترلرها خودکار باشند، فشردن دستی باید کنترلر را به وضعیت کاملاً خودکار بازگرداند.

۱۰-۵-۴-۲ خاموش کردن خودکار بعد از راه اندازی خودکار

اگر شرایط فراهم باشد، خاموش کردن خودکار بعد از راه اندازی خودکار باید با موارد زیر مطابقت کند :

(۱) خاموش کردن خودکار فقط هنگامی مجاز است که کنترلر برای خاموش کردن خودکار بعد از آنکه تمام دلایل راه اندازی و کار به وضعیت عادی باز گشته اند تنظیم شده باشد، به جز مواردی که مطابق با الزامات ۱۰-۵-۴-۲ (۳) می باشد.

(۲) یک تایمر مدت کارکرد^۲ که برای یک زمان کارکرد حداقل ۱۰ دقیقه ای تنظیم شده است، که می تواند در ابتدای کارکرد پمپ شروع به کار کند.

(۳) در مواردی که پمپ تنها تامین کننده سیستم افشانک آب^۳ یا سیستم لوله های ایستاده^۴ است یا وقتی که مرجع ذیصلاح خاموش کردن دستی را لازم بدانند، الزامات بند ۱۰-۵-۴-۲ (۱) نباید اعمال گردد و خاموش کردن خودکار مجاز نیست.

۱۰-۶ کنترلرها با ولتاژ نامی بیش از ۶۰۰ ولت

۱۰-۶-۱ تجهیزات کنترل کنترلرهای با ولتاژ اسمی بیش از ۶۰۰ ولت باید با الزامات فصل ۱۰ به استثناء موارد موجود در بندهای ۱۰-۶-۲ تا ۱۰-۶-۸ مطابقت کنند.

۱۰-۶-۲ تمهیدات آزمون

۱۰-۶-۲-۱ تمهیدات ذکر شده در بند ۱۰-۳-۴-۳ نباید به کار روند.

۱۰-۶-۲-۲ یک آمپر سنج با وسایل مناسب برای خواندن جریان هر یک از فازها باید تامین شود.

۱۰-۶-۲-۳ یک ولت متر نشانگر که تغذیه خود را با حداکثر ولتاژ ۱۲۵ ولت از یک ترانسفورماتور متصل به منبع ولتاژ بالا می گیرد، به همراه وسایل مناسب برای خواندن ولتاژ هر فاز باید تهیه شود.

¹ Pushbutton

² Running period timer

³ Fire sprinkler

⁴ Stand pipe system

۱۰-۶-۳ قطع اتصال تحت بار

۱۰-۶-۳-۱ باید شرایطی فراهم شود تا از باز شدن کلید جداکننده تحت بار جلوگیری شود.

۱۰-۶-۳-۲ می توان از یک وسیله قطع کننده با شکن به جای کلید جداکننده استفاده کرد. اگر رده بندی بستن خطا و رده بندی قطع ها برابر یا بیشتر از الزامات نصب شوند.

۱۰-۶-۴ مکان کلید عملگر فشار

برای جایگزاری کلید عملگر فشار که در بند ۱۰-۵-۲ به آن اشاره شده، اقدامات احتیاطی ویژه ای باید صورت گیرد تا از تماس هرگونه نشستی آب با اجزاء ولتاژ بالا جلوگیری شود.

۱۰-۶-۵ مدار کنترلی ولتاژ پایین

۱۰-۶-۵-۱ مدار کنترلی ولتاژ پایین باید از منبع ولتاژ بالا توسط ترانسفورماتورهای کاهنده^۱ تغذیه شود، که هر خط اولیه ان توسط فیوزهای ولتاژ بالا محافظت می شود.

۱۰-۶-۵-۲ وقتی که کلید جداکننده در وضعیت باز قرار دارد، منبع تغذیه ترانسفورماتور باید قطع شود.^۲

۱۰-۶-۵-۳ از طرف دیگر ثانویه ترانسفورماتور و مدار بندی کنترل باید با بند ۱۰-۳-۵ مطابقت کند.

۱۰-۶-۵-۴ یک خط ثانویه ترانسفورماتور یا ترانسفورماتور های ولتاژ بالا باید زمین شود، مگر آنکه تمام وسایل عملیاتی و کنترلی برای استفاده در ولتاژ (اولیه) بالا رده بندی شده باشند.

۱۰-۶-۵-۵ ترانسفورماتور جریان ثانویه تمام ترانسفورماتورهای جریان که در مسیر ولتاژ بالا استفاده شده اند، باید زمین شوند، مگر آنکه برای ولتاژ خط ورودی رده بندی شده باشند.

۱۰-۶-۶ نشانگرها بروی کنترلر

۱۰-۶-۶-۱ ویژگی های کنترلرهایی که دارای ولتاژ اسمی بیش از ۶۰۰ ولت هستند با بند ۱۰-۴-۶ متفاوت است.

۱۰-۶-۶-۲ برای نشان دادن وجود برق، باید یک نشانگر دیداری تعبیه شود.

¹ Stepdown transformer

² Interrupted

۱۰-۶-۳ اگر لازم باشد، منبع تغذیه جریان مربوط به نشانگر دیداری باید از ثانویه ترانسفورماتور مدار کنترل و با عبور از مقاومت ها گرفته شود، یا اینکه از یک ترانسفورماتور کاهنده با ظرفیت کوچک گرفته شود، که ولتاژ ثانویه ترانسفورماتور کنترل را به ولتاژ مورد نیاز نشانگر کاهش می دهد.

۱۰-۶-۴ اگر نشانگر قابل مشاهده، یک چراغ راهنما^۱ است، باید برای تعویض در دسترس باشد.

۱۰-۶-۷ برای محافظت کارکنان از تماس اتفاقی با ولتاژ بالا، تمهیدات لازم شامل وابسته کردن عملکردی که ممکن است مورد نیاز باشد، باید صورت بگیرد.

۱۰-۶-۸ وسایل قطع اتصال

یک کنتاکتور به همراه فیوزهای محدود کننده جریان مدار موتور می تواند به جای مدار شکن (دستگاه های قطع) مورد نیاز در بند ۱۰-۴-۳ استفاده شود، به شرطی که تمام الزامات زیر برآورده شود:

(۱) فیوزهای محدودکننده جریان مدار موتور، باید در محفظه بین کلید جداکننده و کنتاکتور قرار گیرند، و باید جریان اتصال کوتاه موجود در ترمینال های ورودی کنترلر را متوقف کنند.

(۲) این فیوزها باید رده بندی قطع اتصال کافی برای تامین رده بندی مناسب^۲ با (به ۱۰-۱-۲ رجوع کنید) کنترلر را داشته باشند.

(۳) ظرفیت فیوزهای محدود کننده جریان باید به گونه ای باشد، که بتوانند ۶۰۰ درصد جریان بار کامل موتور را برای حداقل ۱۰۰ ثانیه نگه دارند.

(۴) یک مجموعه یدکی از فیوزها با رده بندی صحیح باید در یک قفسه یا اتاقک درون محفظه کنترلر به آسانی در دسترس نگه داشته شوند.

۱۰-۶-۹ حفاظت در برابر جریان زیاد هنگام قفل شدن روتور

۱۰-۶-۹-۱ فرایند قطع کردن با وسیله حفاظت در برابر اضافه جریان روتور قفل شده، مورد نیاز بند ۱۰-۴-۴، مجاز است تا از طریق باز کردن مدار (مدارات) سیم پیچ کنتاکتور موتور برای حذف کنتاکتور انجام شود.

۱۰-۶-۹-۲ برای باز گرداندن مجدد کنترلر به عملکرد عادی، به وسیله یک دستگاه دستی تنظیم مجدد خارجی، باید ملزوماتی فراهم شود.

۱۰-۶-۱۰ کنترل مکانیکی فرمان اضطراری در کنترلر

¹ Pilot lamp

² Suitability rating

۱۰-۶-۱۰-۱ کنترل باید با بندهای ۱۰-۵-۳-۲-۱ و ۱۰-۵-۳-۲-۲ مطابقت کند به استثناء اینکه ضامن مکانیکی می تواند خودکار باشد.

۱۰-۶-۱۰-۲ اگر کنتاکتور عمل کرده باشد (مدار بسته شده است)^۱، حفاظت اضافه جریان روتور قفل شده که در بند ۱۰-۴-۴ آمده دیگر مورد نیاز نیست.

۱۰-۷* کنترلرهای سرویس محدود

۱۰-۷-۱ محدودیت ها

کنترلرهای سرویس محدود که شامل کنترلرهای راه اندازی بین خطوط برق^۲ موتورهای قفس سنجایی با قدرت ۲۲ کیلو وات یا کمتر و ولتاژ ۶۰۰ ولت یا کمتر هستند، در صورتیکه چنین کاربردی مورد قبول مراجع ذیصلاح باشد، می توانند نصب شوند.

۱۰-۷-۲ الزامات

الزامات بندهای ۱۰-۱ تا ۱۰-۵ باید اعمال گردند، مگر آنکه مشخصا در بندهای ۱۰-۷-۲-۱ تا ۱۰-۷-۲-۴ به آن اشاره شود.

۱۰-۷-۲-۱ به جای ۱۰-۴-۳-۳-۱ (۲) و ۱۰-۴-۴ حفاظت در برابر اضافه جریان روتور قفل شده می تواند بوسیله یک مدار شکن تنظیم ناپذیر زمان معکوس^۳ که ظرفیت استاندارد بین ۱۵۰ تا ۲۵۰ درصد جریان بار کامل موتور دارد، حاصل شود.

۱۰-۷-۲-۲ به جای ۱۰-۱-۲-۵-۱ هر کنترلر باید با عبارت "کنترلر سرویس محدود" نشانه گذاری شوند و باید به وضوح نام سازنده، علامت مشخصه رده بندی کامل الکتریکی را نمایش دهد.

۱۰-۷-۲-۳ کنترلر باید ظرفیت جریان اتصال کوتاهی حداقل برابر ۱۰۰۰۰ آمپر داشته باشد.

۱۰-۷-۲-۴ کلید جدا کننده با عمل پذیری دستی که در بند ۱۰-۴-۲ مشخص شده بود لازم نیست.

¹ Latched in

² Across-the-line

³ Inverse time nonadjustable circuit breaker

۱۰-۸ * انتقال قدرت برای منبع انرژی جایگزین

۱۰-۸-۱ کلیات

۱۰-۸-۱-۱ اگر مراجع ذیصلاح لازم بدانند، یا برای برآوردن الزامات بند ۹-۳-۲ در مواردی که یک وسیله انتقال قدرت الکتریکی در محل برای انتخاب منبع قدرت استفاده می شود، چنین کلیدی باید با الزامات بخش ۱۰-۸ و هم چنین بخش های ۱۰-۱، ۱۰-۲ و ۱۰-۳ و ۱۰-۴ مطابقت کند.

۱۰-۸-۱-۲ برای انتقال قدرت به کنترلر پمپ آتش نشانی از برق شهری و یا منبع برق جایگزین نباید از کلید انتقال دستی استفاده کرد.

۱۰-۸-۱-۳ هیچ وسیله خارج از دسترس که از عملکرد خودکار کلید انتقال جلوگیری کند، نباید نصب شود.

۱۰-۸-۲ * چیدمان کنترلر پمپ آتش نشانی و کلید انتقال

۱۰-۸-۲-۱ چیدمان I (ترکیب فهرست شده کنترلر پمپ آتش نشانی و کلید انتقال قدرت)

۱۰-۸-۲-۱-۱ مجموعه کامل سوئیچینگ قدرت خود شمول^۱

وقتی کلید انتقال قدرت که یک مجموعه کامل سوئیچینگ قدرت خود شمول است، چنین مجموعه ای باید در یک قسمت محصور کنترلر پمپ آتش نشانی، یا در یک محفظه جدا که متصل به کنترلر است، قرار گیرد و روی آن عبارت "کلید انتقال قدرت پمپ آتش نشانی" نشانه گذاری شده باشد.

۱۰-۸-۲-۱-۲ کلید جدا کننده

۱۰-۸-۲-۱-۲-۱ یک کلید جداکننده مطابق بند ۱۰-۴-۲ است و درون محفظه یا بدنه کلید انتقال قدرت قرار گرفته است و باید جلو ترمینال های ورودی جایگزین کلید انتقال تعبیه شود.

۱۰-۸-۲-۱-۲-۲ کلید جداکننده باید برای اتصال کوتاه ممکن منبع قدرت جایگزین مناسب باشد.

۱۰-۸-۲-۱-۳ مدار شکن

سمت اضطراری کلید انتقال باید دارای مدار شکنی باشد که در تطابق با ۱۰-۴-۳ و ۱۰-۴-۴ است.

۱۰-۸-۲-۱-۴ علامت هشدار دهنده^۲

¹ Self - Contained

² Cautionary Marking

هر کدام از کنترلرهای پمپ آتش نشانی و کلید انتقال (۱۰ - ۸ - ۲ - ۱ رابینید) باید دارای یک علامت هشدار دهنده باشند، که نشان می دهد، کلید جداکننده برای هر دوی کنترلر و کلید انتقال، قبل از انجام خدمات تعمیر و نگهداری کنترلر، کلید انتقال یا موتور باز است.

۱۰ - ۸ - ۲ - ۲ چیدمان II (کنترلر پمپ آتش نشانی و کلید انتقال قدرت که به صورت جداگانه فهرست شده اند).

موارد زیر باید فراهم شود :

(۱) یک کلید انتقال قدرت کنترلر پمپ آتش نشانی که با بخش ۹ - ۶ و ۱۰ - ۸ مطابقت دارد و یک کنترلر پمپ آتش نشانی باید فراهم شوند.

(۲) یک کلید جداکننده یا قطع سرویس^۱ در صورت نیاز ، جلو ترمینال های ورودی معمول کلید انتقال باید تعبیه شود.

(۳) وقتی که منبع جایگزین توسط یک تاسیسات ثانویه^۲ تغذیه می شود، دستگاه حفاظت در برابر اضافه جریان کلید انتقال باید بگونه ای انتخاب یا تنظیم شود که بصورت نامحدود جریان روتور قفل شده موتور را انتقال دهد.

(۴) یک کلید جداکننده جلو ترمینال های ورودی منبع جایگزین کلید انتقال باید الزامات زیر را برآورده کند.

(ا) کلید جداکننده باید در وضعیت روشن قابل قفل شدن باشد.

(ب) یک پلاکارد باید در بیرون کلید جداکننده نصب شود، که در آن عبارت " کلید جداکننده پمپ آتش نشانی " توسط حروفی با حداقل ارتفاع ۲۵ میلیمتر (۱in) نوشته شده است.

(ج) یک پلاکارد باید در مجاورت کنترلر پمپ آتش نشانی نصب شود، که در آن محل کلید جداکننده و قفل (در صورتیکه کلید جداکننده قفل شده است) رایبان کند.

(د) برای نشان دادن اینکه چه وقت کلید جداکننده بسته نیست، کلید باید به یکی از روش های زیر نظارت شود :

i . سرویس ارسال سیگنال ایستگاه مرکزی، سرویس ارسال سیگنال اختصاصی یا ایستگاه دور دست

ii . سرویس ارسال سیگنال محلی که سبب به صدا در آمدن یک سیگنال شنیداری در مکانی می شود که همواره به آن توجه می شود.

¹ Service Disconnect

² Utility

iii. قفل کردن کلید جداکننده در وضعیت بسته .

iv. نشت بندی کلیدهای جداکننده و بازرسی های مورد تایید که ثبت می شوند، وقتی که کلیدهای جداکننده درون محفظه محصور یا در ساختمان تحت کنترل مالک قرار دارند.

(ه) این سرپرستی و نظارت باید یک سیگنال شنیداری و دیداری را در کلید انتقال به کار اندازد و در صورت نیاز اجازه پایش در دوردست را بدهد.

۱۰-۸-۲-۳ کلید انتقال

اگر کلید (کلیدهای) انتقال مورد نیاز باشد، هر پمپ آتش نشانی باید کلید (کلیدهای) انتقال مختص به خود را داشته باشند .

۱۰-۸-۳ الزامات کلید انتقال قدرت

۱۰-۸-۳-۱ فهرست شدن

کلید انتقال قدرت باید اختصاصا برای تاسیسات پمپ آتش نشانی فهرست شده باشد.

۱۰-۸-۳-۲ مناسب بودن

کلید انتقال قدرت باید برای جریانات اتصال کوتاه موجود در ترمینال های ورودی معمول و جایگزین کلید انتقال مناسب باشد.

۱۰-۸-۳-۳ عملکرد الکتریکی و نگه داشتن مکانیکی

کلید انتقال قدرت باید به صورت الکتریکی عمل کند و بصورت مکانیکی نگه داشته شود.

۱۰-۸-۳-۴ رده بندی توان یا جریان

۱۰-۸-۳-۴-۱ وقتی که با توان رده بندی شده است ، کلید انتقال قدرت باید توان اسمی حداقل برابر توان موتور داشته باشد.

۱۰-۸-۳-۴-۲ وقتی که با جریان رده بندی شده است ، کلید انتقال قدرت باید رده بندی جریان برابر حداقل ۱۱۵ درصد جریان بار کامل موتور داشته باشد و برای سوئیچینگ جریان روتور قفل شده موتور مناسب باشد.

۱۰-۸-۳-۵ وسایل عملکرد دستی

۱۰-۸-۳-۵-۱ یک وسیله برای عملکرد مطمئن دستی (غیر الکتریکی) کلید انتقال قدرت، باید فراهم شود.

۱۰-۸-۳-۵-۲ نیازی نیست که این وسیله دستی از بیرون عمل پذیر باشد.

۱۰-۸-۳-۶ وسایل حس کننده کسری ولتاژ^۱

به غیر از حالتی که الزامات بند ۱۰-۸-۳-۶-۵ بر آورده شود، الزامات بندهای ۱۰-۸-۳-۶-۱ تا ۱۰-۸-۳-۶-۴ باید اعمال گردد. خاموش کردن کلید جداکننده منبع متعارف یا مدار شکن منبع متعارف، نباید مانع عملکرد کلیدانتقال مطابق بندهای ۱۰-۸-۳-۶-۱ تا ۱۰-۸-۳-۶-۴ شود.

۱۰-۸-۳-۶-۱ کلید انتقال قدرت باید مجهز به یک وسیله حس کننده کسر ولتاژ باشد، تا وضعیت همه خطوط منبع انرژی متعارف که زمین شده اند را پایش کند و نمایش دهد.

۱۰-۸-۳-۶-۲ وقتی که ولتاژ در هر فازی از ترمینال های بار مدار شکن در داخل کنترلر پمپ آتش نشانی تا کمتر از ۸۵ درصد ولتاژ اسمی موتور افت می کند، کلید انتقال قدرت باید بصورت خودکار راه اندازی ژنراتور آماده بکار را شروع کند، اگر ژنراتور موجود است و در حال کار نیست، و جابه جایی به منبع انرژی جایگزین را آغاز کند.

۱۰-۸-۳-۶-۳ اگر ولتاژ در تمام فازهای منبع متعارف به محدوده قابل قبول باز گردد، کنترلر پمپ آتش نشانی مجاز است که دوباره به منبع متعارف منتقل شود.

۱۰-۸-۳-۶-۴ جابه جا شدن هر فاز منبع متعارف قدرت (۱۰-۶-۴-۲ رابینید) باید سبب از دست رفتن قدرت شبیه سازی شده منبع متعارف هنگام حس کردن جابه جایی فاز شود.

۱۰-۸-۳-۶-۵ هنگامی که کلید انتقال قدرت از لحاظ الکتریکی در بالادست مدار شکن کنترلر پمپ آتش نشانی قرار دارد، الزامات بندهای ۱۰-۸-۳-۶-۱ تا ۱۰-۸-۳-۶-۴ نباید اعمال شوند، و ولتاژ باید به جای ترمینال های بار مدار شکن کنترلر پمپ آتش نشانی در ورودی کلید انتقال قدرت حس شود.

۱۰-۸-۳-۷ وسایل حس کننده ولتاژ و فرکانس

به غیر از حالتی که الزامات ۱۰-۸-۳-۷-۳ برآورده شده است، الزامات بندهای ۱۰-۸-۳-۷-۱ و ۱۰-۸-۳-۷-۲ باید اعمال گردد.

۱۰-۸-۳-۷-۱ وسایل حس کننده ولتاژ و فرکانس باید تامین شود تا حداقل یکی از رساناهای منبع جایگزین قدرت که زمین نشده است، پایش و نمایش شود.

۱۰-۸-۳-۷-۲ تا وقتی که ولتاژ و فرکانس کافی برای تامین بار پمپ آتش نشانی موجود است، باید از انتقال به منبع جایگزین جلوگیری شود.

¹ Under voltage

۱۰-۸-۳-۷-۳ وقتی که منبع جایگزین از یک تاسیسات ثانویه تامین می شود، الزامات بند ۱۰-۸-۳-۷-۱ و ۱۰-۸-۳-۷-۲ نباید اعمال گردد و وسایل حس کننده کسر ولتاژ باید کلیه رساناهایی که زمین نشده اند را به جای یک وسیله حس کننده فرکانس پایش کنند.

۱۰-۸-۳-۸ نشانگر دیداری

باید دو نشانگر دیداری بیرونی تعبیه شوند تا نشان دهند کنترلر پمپ آتش نشانی به کدام منبع قدرت متصل است.

۱۰-۸-۳-۹ انتقال مجدد

۱۰-۸-۳-۹-۱ دستگاهایی باید تعبیه شوند، تا انتقال مجدد از منبع قدرت جایگزین به منبع قدرت متعارف را تا وقتی که منبع قدرت متعارف پایدار نشده، به تاخیر اندازند.

۱۰-۸-۳-۹-۲ اگر منبع قدرت جایگزین عمل نکند، این تاخیر زمانی باید بصورت خودکار کنار گذر شود.

۱۰-۸-۳-۱۰ جریان های ناگهانی^۱

برای جلوگیری از جریان های بیش از حد معمول ناگهانی، هنگام انتقال موتور پمپ آتش نشانی از یک منبع به منبع دیگر باید تمهیداتی در نظر گرفته شود.

۱۰-۸-۳-۱۱ حفاظت در برابر اضافه جریان

کلید انتقال قدرت نباید دستگاه حفاظت در برابر اضافه جریان یا اتصال کوتاه یکپارچه داشته باشد.

۱۰-۸-۳-۱۲ الزامات اضافی

موارد زیر باید فراهم شود :

(۱) یک وسیله برای به تاخیر انداختن راه اندازی ژنراتور منبع جایگزین، به منظور جلوگیری از راه اندازی غیر ضروری و مزاحم هنگام وقوع افت ها و وقفه های^۲ لحظه ای منبع انرژی متعارف.

(۲) یک حلقه مدار به ژنراتور منبع جایگزین که باز یا بسته شدن مدار سبب راه اندازی ژنراتور منبع جایگزین می شود، هنگامیکه توسط کلید انتقال قدرت فرمان داده شده است. (۱۰-۸-۳-۶ / ببینید).

¹ In rush

² Momentary dips and interruption

(۳) دستگاهی برای جلوگیری از ارسال سیگنال راه اندازی ژنراتور منبع جایگزین هنگامی که توسط کلید انتقال قدرت فرمان داده شده است، اگر کلید جداکننده جایگزین یا مدار شکن جایگزین در وضعیت باز یا قطع است.

۱۰ - ۸ - ۳ - ۱۲ - ۱ هر دو کلید جداکننده جایگزین و مدار شکن جایگزین باید همانطور که در ۱۰ - ۸ - ۳ - ۱۲ (۳) معین شده، تا وقتی که یکی از آن ها باز یا در وضعیت قطع است، پایش و نمایش شوند.

۱۰ - ۸ - ۳ - ۱۲ - ۲ این نظارت باید به گونه ای باشد که سیگنال دیداری و شنیداری را در مجموعه کنترلر پمپ آتش نشانی / ترکیب کلید انتقال قدرت خودکار فراهم سازد و اجازه پایش و نمایش در نقطه ای دوردست را در صورت نیاز بدهد.

۱۰ - ۸ - ۳ - ۱۳ کلید آزمون لحظه ای

یک کلید آزمون لحظه ای که از بیرون عمل پذیر است، باید در محفظه ای که خرابی منبع انرژی متعارف را نمایش می دهد فراهم شود.

۱۰ - ۸ - ۳ - ۱۴ نشان دادن از راه دور

کنتاکت های باز یا بسته کمکی که بوسیله مکانیزم کلید انتقال قدرت بصورت مکانیکی عمل می کنند، باید مطابق بند ۱۰ - ۴ - ۸ فراهم شوند.

۱۰ - ۹ کنترلر های موتور پمپ های افزودنی

۱۰ - ۹ - ۱ تجهیزات کنترل

کنترلرها برای موتور پمپ های اضافی باید با الزامات بخش ۱۰ - ۱ تا ۱۰ - ۵ (بخش ۱۰ - ۱ اگر نیاز است) مطابقت کنند، مگر آنکه صریحا در بندهای ۱۰ - ۹ - ۲ تا ۱۰ - ۹ - ۵ به آن اشاره شود.

۱۰ - ۹ - ۲ به جای کلید عملگر فشار توصیف شده در بند ۱۰ - ۵ - ۲ - ۱ ، راه اندازی خودکار باید قابلیت انجام توسط باز شدن خودکار یک حلقه مدار بسته که شامل این تجهیز محافظت در برابر آتش است را داشته باشد.

۱۰ - ۹ - ۳ روش های توقف

۱۰ - ۹ - ۳ - ۱ امکان خاموش شدن دستی باید فراهم شود.

۱۰ - ۹ - ۳ - ۲ خاموش شدن خودکار مجاز نیست.

۱۰-۹-۴ تعلیق^۱

۱۰-۹-۴-۱ در صورت نیاز، هنگامی که کنترلر برای کاربرد خدمت آماده به کار^۲ استفاده می شود، باید شامل امکانات تعلیق باشد.

۱۰-۹-۴-۲ اگر تعلیق فراهم شده باشد، باید بوسیله یک نشانگر دیداری نشان داده شود و امکاناتی برای ارسال سیگنال در مکانی دور دست فراهم شود.

۱۰-۹-۵ نشانه گذاری

کنترلر باید با عبارت " کنترلر پمپ افزودنی " نشانه گذاری شود.

۱۰-۱۰* کنترلر های دارای کنترل محدود کننده فشار دور متغیر یا کنترل محدود کننده مکش دور متغیر

۱۰-۱۰-۱ تجهیزات کنترل

۱۰-۱۰-۱-۱ کنترلر های دارای محدود کننده فشار دور متغیر یا کنترلر محدود کننده مکش دور متغیر باید با الزامات فصل ۱۰ به استثناء موارد بند ۱۰-۱۰-۱ تا ۱۰-۱۰-۱۱ مطابقت کنند.

۱۰-۱۰-۱-۲ کنترلر های دارای کنترل محدود کننده فشار دور متغیر یا کنترلر محدود کننده مکش دور متغیر باید برای تاسیسات (سرویس) آتش نشانی فهرست شده باشند.

۱۰-۱۰-۱-۳ کنترلر محدود کننده فشار دور متغیر یا کنترلر محدود کننده مکش دور متغیر باید رده بندی توان حداقل برابر توان موتور داشته باشد، یا اگر با جریان رده بندی شده باشد، باید دارای رده بندی جریان حداقل برابر جریان بار کامل موتور باشد.

۱۰-۱۰-۲ نشانه گذاری اضافی

افزون بر نشانه گذاری های مورد نیاز در بند ۱۰-۱-۲-۵-۱ ، کنترلر باید علامت نشان دهنده بیشترین درجه حرارت مجاز محیط نیز باشد.

۱۰-۱۰-۳* عملکرد کنارگذر

۱۰-۱۰-۳-۱* در صورت خرابی کنترلر محدود کننده فشار دور متغیر، برای نگه داشتن فشار سیستم در فشاری برابر یا بیشتر از فشار سیستم کنترلر محدود کننده فشار دور متغیر، کنترلر باید سیستم کنترلر محدود کننده فشار را جدا کرده و کنار گذر کند و پمپ را در دور اسمی به کار اندازد.

¹ Lock out

² Duty-Standby

۱۰-۱-۳-۱ فشار پایین

اگر فشار سیستم برای بیش از ۱۵ ثانیه پایین تر از فشار تنظیم باقی بماند، باید عملیات کنار گذر رخ دهد.

۱۰-۱-۳-۲ * محرک (کنترلر محدود کننده فشار دور متغیر) غیر فعال

اگر محرک دور متغیر نشان دهد که برای حدود ۵ ثانیه غیر فعال است، باید عملیات کنار گذر رخ دهد.

۱۰-۱-۳-۳ * هنگام انتقال موتور از حالت دور متغیر به حالت کنار گذر، برای جلوگیری از جریان های هجومی بیش از حد معمول باید تمهیداتی در نظر گرفته شود.

۱۰-۱-۳-۲ وقتی که کنترلر محدود کننده فشار دور متغیر کنار گذر شده است، واحد باید به همین وضعیت باقی بماند تا وقتی که کنترلر بطور دستی به حالت اول باز گردد.

۱۰-۱-۳-۳ کنتاکتورهای کنار گذر باید با استفاده از دستگیره یا اهرم اضطراری که در بند ۱۰-۵-۳-۲ تعریف شده بود، عمل پذیر باشد.

۱۰-۱-۴ ایزوله کردن (جداسازی)

۱۰-۱-۴-۱ وقتی که محرک سرعت متغیر کار نمی کند باید از نظر خط و بار جدا سازی شده باشد.

۱۰-۱-۴-۲ کنتاکتور جداسازی بار محرک دور متغیر و کنتاکتور کنار گذر باید به صورت مکانیکی و الکتریکی به هم وابسته عملکردی شده باشند، تا از بسته شدن همزمان جلوگیری شود.

۱۰-۱-۵ * محافظت مدار

۱۰-۱-۵-۱ ما بین سمت خط محرک دور متغیر و سمت بار مدار شکن مورد نیاز در بند ۱۰-۴-۳ باید یک محافظ مدار محرک دور متغیر جداگانه تعبیه شود.

۱۰-۱-۵-۲ حفاظت مدار مورد نیاز در بند ۱۰-۱-۵-۱ باید به گونه ای هماهنگ شود که مدار شکن بند ۱۰-۴-۳ به دلیل وضعیت خطا در مدارات دور متغیر قطع نکند.

۱۰-۱-۶ کیفیت توان

۱۰-۱-۶-۱ دستگاه تصحیح کیفیت توان باید در مدار دور متغیر قرار گیرد. به عنوان یک حداقل، ۵ درصد راکتانس خط باید فراهم شود.

۱۰-۱-۶-۲ وقتی که ولتاژ سیستم از ۴۸۰ ولت تجاوز نمی کند و طول کابل ها بین موتور و کنترلر از ۳۰/۵ متر (۱۰۰ ft) بیشتر نیست، هماهنگ سازی مورد نیاز نیست. (به ۱۰-۱-۶-۳ رجوع کنید).

۱۰-۱-۶-۳ * وقتی که ولتاژ سیستم بالاتر و طول کابل بیشتر موجود است، طول کابل و الزامات موتور باید هماهنگ شود.

۷-۱۰-۱۰ کنترل داخلی

۱-۷-۱۰-۱۰ تمام وسایل کنترلی مورد نیاز برای حفظ عملکرد خودکار کنترلر باید درون یک محفظه قفل شدنی باشند.

۲-۷-۱۰-۱۰ بخش حس کننده فشار دور متغیر که مطابق بند ۱۰-۵-۲-۱-۷-۵ متصل شده است، باید فقط برای کنترل محرک دور متغیر استفاده شود.

۳-۷-۱۰-۱۰ برای انتخاب دستی بین حالت دور متغیر و حالت کنار گذر باید ابزار لازم در نظر گرفته شود.

۴-۷-۱۰-۱۰ نباید از کنترل فشار مشترک برای تاسیسات پمپ های چند گانه استفاده شود، هر مدار کنترل حس کننده فشار کنترلر باید مستقل عمل کند.

۸-۱۰-۱۰ وسایل نشانگر بر روی کنترلر

۱-۸-۱۰-۱۰ خرابی محرک

یک نشانگر دیداری باید برای نشان دادن وضعیت خرابی محرک سرعت متغیر تعبیه شود.

۲-۸-۱۰-۱۰ حالت کنار گذر

یک نشانگر دیداری باید برای نشان دادن وضعیتی که کنترلر در حالت کنار گذر است، تهیه و نصب شود.

۳-۸-۱۰-۱۰ فشار بیش از حد کنترل محدود کننده فشار دور متغیر

نشانگرهای دیداری بر روی تمام کنترلرهایی که مجهز به کنترل محدود کننده فشار دور متغیر هستند، باید تعبیه شود تا در ۱۱۵ درصد فشار تنظیم فعال شوند.

۹-۱۰-۱۰ کنتاکت های کنترلر برای نشان دادن در دور دست

کنترلرها باید مجهز به کنتاکت هایی (باز یا بسته) باشند تا برای شرایط بند ۱۰-۱۰-۸ مدارات را به کار اندازند.

۱۰-۱۰-۱۰ عملکرد سیستم

۱-۱۰-۱۰-۱۰ * کنترلر باید مجهز به وسایل تنظیم مناسب باشد تا در شرایط میدانی مختلف پاسخگو باشد.

۲-۱۰-۱۰-۱۰ کارکرد در دور کاهش یافته نباید باعث گرم شدن بیش از حد موتور شود.

۳-۱۰-۱۰-۱۰ بیشترین فرکانس کاری نباید از فرکانس خط تجاوز کند.

۱۱-۱۰-۱۰ تنظیمات حساس

باید ابزارهایی فراهم و بطور دائمی در درون محفظه کنترلر متصل شوند که تنظیمات زیر را به طور دائم ثبت کنند:

(۱) تنظیمات نقطه تنظیم کنترلر محدود کننده فشار دور متغیر

(۲) فشار راه اندازی پمپ

(۳) فشار توقف پمپ

۱۰-۱۰-۱۲ محرک های دور متغیر برای پمپ های عمودی

۱۰-۱۰-۱۲-۱ تامین کننده پمپ باید سازنده کنترلر را از تمام سرعت های تشدید^۱ در محدوده سرعت کاری پمپ که از سرعت صفر تا سرعت بار کامل است ، آگاه کند. کنترلر باید از عملکرد در این سرعت ها یا عبور خطرناک از این سرعت ها دوری کند. کنترلر باید از روش پرش فرکانسی^۲ با پهنای باند کافی برای اجتناب از تحریک پمپ در فرکانس تشدید استفاده کند.

۱۰-۱۰-۱۲-۲ وقتی پمپ هایی که با آب روانکاری می شوند و دارای یاتاقان های روی محور شافت هستند ، نصب شده اند ، سازنده پمپ باید سازنده کنترلر را از بیشترین زمان مجاز رسیدن آب به یاتاقان بالایی در وضعیت پایین ترین سطح آب چاه یا مخزن ، مطلع کند. کنترلر باید در این بازه زمانی یک رسیدن سریع به سرعت کاری مناسب^۳ را ایجاد کند.

۱۰-۱۰-۱۲-۳ در مورد شیب کاهش سرعت دوران پمپ^۴ باید توسط سازنده پمپ تأیید گرفته شود.

۱۰-۱۰-۱۲-۴ هرگونه پرش فرکانسی استفاده شده و پهنای باندهای آن ها باید در اطلاعات مورد نیاز بند ۱۰-۱۰-۱۱ بگنجد.

۱۰-۱۰-۱۲-۵ زمان های لازم برای افزایش سرعت (و رسیدن به سرعت کار) و کاهش سرعت (از سرعت کاری) برای پمپ هایی که با آب روانکاری می شوند، باید در اطلاعات مورد نیاز بند ۱۰-۱۰-۱۱ بگنجد.

۱۱ محرک موتور دیزلی

۱۱-۱ کلیات

۱۱-۱-۱ این فصل الزامات برای حداقل کارایی محرک های موتور دیزلی را تامین می کند.

¹ Resonance speed

² Skip frequency

³ Ramp up

⁴ Ramp down

۱۱-۱-۲ تجهیزات جانبی مانند دستگاههای نظارتی و ارسال سیگنال در مواردی شامل می شوند که برای اطمینان از حداقل کارایی تجهیزات ذکر شده لازم هستند.

۱۱-۱-۳ * نوع موتور

۱۱-۱-۳-۱ موتورهای دیزل برای محرک پمپ آتش نشانی باید از نوع احتراق تراکمی باشند.

۱۱-۱-۳-۲ موتورهای احتراق داخلی جرعه ای^۱ نباید استفاده شوند.

۱۱-۲ موتورها

۱۱-۲-۱ فهرست کردن

موتورها باید برای تاسیسات (خدمات) پمپ آتش نشانی فهرست شده باشند.

۱۱-۲-۲ * رده بندی موتور

۱۱-۲-۲-۱ موتورها باید دارای یک پلاک مشخصات باشند که در آن رده بندی توان موجود برای گرداندن پمپ مشخص شده است.

۱۱-۲-۲-۲ * وقتی که موتور برای تاسیسات آتش نشانی مجهز شده است، باید یک رده بندی توان حداقل ۴ ساعته ، حداقل ۱۰ درصد بزرگتر از توان فهرست شده موجود روی پلاک مشخصات موتور داشته باشد.

۱۱-۲-۲-۳ موتورها باید برای رده بندی های توان فهرست شده توسط آزمایشگاه های آزمون برای شرایط استاندارد ملی مربوطه قابل قبول باشند.

۱۱-۲-۲-۴ * برای هر ۳۰۰ متر ارتفاع بیشتر از ۹۱ متر از سطح دریا باید یک کاهش ۳ درصدی توان اسمی موتور در شرایط استاندارد ملی مربوطه در نظر گرفته شود.

۱۱-۲-۲-۵ * در موتورهای دیزلی به ازای هر ۵/۶ درجه سلسیوس (10° F) افزایش دمای محیط بالاتر از ۲۵ درجه سلسیوس (77° F) ، باید یک کاهش ۱ درصدی در توان موتور مطابق با شرایط استاندارد SAE برای موتورهای دیزلی اعمال شود.

۱۱-۲-۲-۶ هنگامی که از محرک های با جعبه دنده با تغییر محور قائم (به بند ۱۱-۲-۳ رجوع کنید) بین پمپ توربینی عمودی و محرک آن استفاده می شود، قدرت مورد نیاز پمپ باید به اندازه افت قدرت در جعبه دنده افزایش یابد.

¹Spark-ignited internal combustion engines

۱۱-۲-۷ بعد از اینکه با الزامات بندهای ۱۱-۲-۱ تا ۱۱-۲-۶ مطابقت صورت گرفت، موتور باید یک نرخ توان حداقل ۴ ساعته برابر یا بیشتر از توان ترمزی مورد نیاز برای راندن پمپ در دور اسمی، تحت هرگونه شرایط فهرست شده برای محیط و پمپ تحت بار را داشته باشد.

۱۱-۲-۳ اتصال قدرت موتور دیزلی به پمپ

۱۱-۲-۳-۱ پمپ های محور افقی

۱۱-۲-۳-۱-۱ موتور باید بوسیله یک کوپلینگ انعطاف پذیر یا شافت انعطاف پذیر که برای این کار فهرست شده اند به پمپ های محور افقی که برای این کار فهرست شده اند، متصل شوند.

۱۱-۲-۳-۱-۲ کوپلینگ انعطاف پذیر باید مستقیماً به وفق دهنده چرخ طیار^۱ یا انتهای شافت^۲ موتور متصل شود (به بخش ۶-۵ رجوع کنید)

۱۱-۲-۳-۲ پمپ های توربینی محور عمودی

۱۱-۲-۳-۲-۱ موتورهای باید بوسیله یک محرک با جعبه دنده با تغییر محور قائم به همراه یک شافت انعطاف پذیر فهرست شده، که از کرنش های زاید چه بر روی موتور چه جعبه دنده جلوگیری می کند، به پمپ های عمودی متصل شوند به جز مواردی که مطابق با الزامات بند ۱۱-۲-۳-۲ می باشد. (به بخش ۷-۵ رجوع کنید.)

۱۱-۲-۳-۲-۲ الزامات بند ۱۱-۲-۳-۲ نباید در مورد موتورهای دیزل و توربین های بخاری که برای نصب عمودی با پمپ های توربینی محور عمودی طراحی و فهرست شده اند اعمال گردد، بلکه اینها می توانند از محورهای صلب استفاده کنند و نیاز به جعبه دنده با تغییر محور دائم ندارند، ولی به یک ضامن جلوگیری از چرخش معکوس^۳ نیاز دارند.

۱۱-۲-۴ کنترل های دور موتور

۱۱-۲-۴-۱ گاورنر کنترل سرعت^۴

۱۱-۲-۴-۱-۱ موتورهای باید دارای گاورنری باشند که می تواند دور موتور را در بین شرایط قطع جریان و حداکثر شرایط بار پمپ، داخل یک محدوده ۱۰ درصدی تنظیم کند.

¹ Engine flywheel adapter

² Stub shaft

³ Nonreverse ratchet

⁴ Speed control governor

۱۱-۲-۴-۱-۲ گاورنر باید قابل تنظیم در محل باشد و طوری تنظیم و نصب شده باشد، که دور اسمی پمپ را در بیشترین بار پمپ تضمین کند.

۱۱-۲-۴-۲* کنترل الکترونیکی مدیریت سوخت

۱۱-۲-۴-۱ واحد جایگزین کنترل الکترونیکی

موتورهایی که از یک واحد کنترل الکترونیکی (ECM)^۱ برای هدایت و کنترل فرآیند پاشش (تزریق) سوخت استفاده می کنند، باید دارای یدک واحد ECM جایگزین متصل و سیم کشی شده دائمی باشند، تا موتور بتواند توان اسمی خروجی کامل خود را هنگام خرابی ECM اصلی تولید کند.

۱۱-۲-۴-۲ حفاظت ولتاژ ECM

ECMها باید در برابر قله های ولتاژهای گذرا و جریان های برگشتی DC محافظت شوند.

۱۱-۲-۴-۳ کلید انتخابگر (گردان) ECM

۱۱-۲-۴-۳-۱ عملکرد

به محض خرابی ECM اصلی، باید انتقال از ECM اصلی به ECM جایگزین به روش خودکار صورت پذیرد و باید یک کلید دستی یا خودکار بدون وضعیت خاموش تعبیه شود.

۱۱-۲-۴-۳-۲ نظارت

وقتی که کلید انتخابگر ECM در وضعیت ECM جایگزین قرار گرفته است، یک نشانگر دیداری بر روی صفحه ابزار دقیق موتور و یک سیگنال نظارتی بر روی کنترلر باید فعال شود.

۱۱-۲-۴-۳-۳ کنتاکت ها

(الف) کنتاکت های هر مدار باید برای هر دو مقدار کمترین و بیشترین جریان و ولتاژ رده بندی شده باشند.

(ب) مقاومت کل هر مدار ECM در کلید انتخابگر باید توسط سازنده موتور تأیید شده باشد.

۱۱-۲-۴-۳-۴ محفظه

(الف) کلید انتخابگر باید در یک محفظه مقاوم در برابر چکیدن قطرات آب Nema Type 2 قرار بگیرد.

(ب) در صورت وجود محیط های ویژه باید از محیط های با رده بندی حفاظتی مناسب استفاده شود.

¹ Electronic control module

۱۱-۲-۴-۲-۳-۵ نصب

(الف) کلید انتخابگر و محفظه آن باید بر روی موتور نصب شوند.

(ب) برای جلوگیری از هرگونه خرابی در عملکرد کنتاکتها، محفظه کلید انتخابگر و یا داخل کلید انتخابگر باید از ارتعاشات موتور جدا سازی شده باشند.

۱۱-۲-۴-۲-۴ * توان خروجی موتور

ECM (یا حسگرهای متصل به آن) به هیچ دلیلی نباید عمداً سبب کاهش قابلیت موتور در تولید توان خروجی نامی شود.

۱۱-۲-۴-۲-۵ حسگرهای ECM

هر حسگر ECM که برای عملکرد ECM ضروری است و قابلیت موتور در تولید توان خروجی نامی اش را تحت تاثیر قرار می دهد ، باید یک حسگر مازاد داشته باشد که در موقع خرابی حسگر اولیه بصورت خودکار بکار افتد.

۱۱-۲-۴-۲-۶ نظارت موتور ECM دار

هنگام بروز هر یک موارد زیر باید یک سیگنال نظارتی متعارف به کنترلر فراهم شود :

(۱) خرابی پاشش (تزریق) سوخت

(۲) فشار کم سوخت

(۳) هرگونه خرابی حسگرهای اصلی

۱۱-۲-۴-۲-۷ ECM و منبع تغذیه موتور

۱۱-۲-۴-۲-۷-۱ در حالت آماده به کار ، باتری آماده به کار موتور باید برای تامین برق به ECM به کار رود.

۱۱-۲-۴-۲-۷-۲ وقتی که موتور کار نمی کند، این موتورها نباید به جریانی بیش از ۰/۵ آمپر از باتری یا شارژر باتری نیاز داشته باشند.

۱۱-۲-۴-۳ کنترل محدود کننده فشار دور متغیر یا کنترل محدود کننده مکش دور متغیر (اختیاری).

۱۱-۲-۴-۳-۱ سیستم کنترل محدود کننده فشار دور متغیر یا سیستم کنترل محدود کننده مکش دور متغیر که بر روی موتورهای دیزل محرک پمپ استفاده می شوند، باید برای تاسیسات (خدمات) پمپ

آتش نشانی فهرست شده باشند و قادر به محدود کردن هد (فشار) اسمی کل خروجی پمپ یا فشار مکش بوسیله کاهش سرعت پمپ باشند.

۱۱-۲-۴-۳ سیستم های کنترل دور متغیر نباید جایگزین گاورنر موتور که در بند ۱۱-۲-۴ - ۱ توصیف شده است بشوند.

۱۱-۲-۴-۳ در صورت خرابی سیستم کنترل دور متغیر موتور، موتور باید بتواند به وسیله گاورنر توصیف شده در بند

۱۱-۲-۴-۱ بطور کامل در حال کار باشد.

۱۱-۲-۴-۳ باید برای موتور یک خط حسگر فشار با قطر داخلی اسمی ۱۲/۷ میلیمتر (1/2 in) در اتصال بین فلنج رانش پمپ و شیر یکطرفه رانش تعبیه شود.

۱۱-۲-۴-۴ کنترل خاموشی موتور به دلیل سرعت زیاد

۱۱-۲-۴-۴-۱ موتورهای باید دارای دستگاه خاموشی موتور به دلیل سرعت زیاد باشند.

۱۱-۲-۴-۴-۲ دستگاه باید به گونه ای باشد که موتور را در محدوده سرعت ۱۰ تا ۲۰ درصد بیشتر از سرعت اسمی موتور خاموش کند و بصورت دستی به وضعیت اولیه برگردد.

۱۱-۲-۴-۴-۳ وسیله ای باید فراهم شود که یک سیگنال مشکل اضافه سرعت را به کنترلر خودکار موتور بفرستد، به گونه ای که تا وقتی دستگاه خاموش کننده سرعت زیاد به روش دستی به وضعیت عملکرد عادی خود باز نگشته ، کنترلر نمی تواند راه اندازی شود.

۱۱-۲-۴-۴-۴ برای ارزیابی عملکرد و کارایی کلید اضافه سرعت و عملکرد و مدارهای قطع باید وسایلی تعبیه شود.

۱۱-۲-۴-۵ کنترل کار کرد موتور و پایان دوران موتور

۱۱-۲-۴-۵-۱ موتورهای باید دارای یک کلید حساس به سرعت باشند تا کارکرد موتور و پایان دوران موتور را اعلان کند.

۱۱-۲-۴-۵-۲ تغذیه این سیگنال باید از منبعی به غیر از مولد^۱ یا دینام^۲ موتور احتراقی گرفته شود.

^۱Engine generator

^۲ Alternator

۱۱-۲-۵ ابزار دقیق

۱۱-۲-۵-۱ تابلوی ابزار دقیق

۱۱-۲-۵-۱-۱ تمام ابزار دقیق های موتور باید بر روی یک تابلو که بر روی موتور نصب شده و یا در درون کنترلر موتور که متصل به شاسی موتور است، نصب شوند.

۱۱-۲-۵-۱-۲ تابلوی ابزار دقیق موتور باید به عنوان جعبه ترمینال یا مجرای سیم برای هرگونه تغذیه ac استفاده شود.

۱۱-۲-۵-۲ دورسنگ

۱۱-۲-۵-۲-۱ یک دورسنگ باید برای نمایش همیشگی دور بر دقیقه موتور (شامل صفر) تعبیه شود.

۱۱-۲-۵-۲-۲ دور سنگ باید از نوع جمع زننده باشد یا باید یک ساعت شمار تهیه شود تا کل زمان عملکرد موتور را ثبت کند.

۱۱-۲-۵-۲-۳ دورسنگ های دارای نمایشگر دیجیتال باید مجاز باشند هنگامی که موتور کار نمی کند، چیزی را نشان ندهند.

۱۱-۲-۵-۴ فشار سنگ روغن

موتورها باید دارای یک فشار سنگ نسبی باشند تا دائماً فشار روغن روانکاری را نشان دهد.

۱۱-۲-۵-۴ دماسنج

موتورها باید دارای دماسنج باشند تا دائماً دمای سیال خنک کاری را نشان دهد.

۱۱-۲-۶ اجزا سیم کشی

۱۱-۲-۶-۱ سیم کشی کنترلر خودکار در کارخانه

۱۱-۲-۶-۱-۱ * تمام سیم های رابط کنترلر خودکار باید از نوع زره دار^۱ بوده و یا پوشش انعطاف پذیر داشته باشند و باید بر روی موتور نصب شوند، و در یک جعبه ترمینال موتور به ترمینال هایی که برای مطابقت با ترمینال های شماره گذاری شده در کنترلر شماره دار شده اند، متصل شوند.

۱۱-۲-۶-۱-۲ اندازه تمام سیم کشی های موتور، شامل مدارهای راه اندازی، باید براساس شرایط کارکرد دائم تعیین شوند.

¹ Harnessed

۱۱-۲-۶-۲ * سیم کشی کنترلر خودکار در محوطه

۱۱-۲-۶-۲-۱ ارتباطات داخلی بین کنترلر خودکار و جعبه ترمینال موتور باید به وسیله سیم های تابیده^۱ صورت پذیرد، که اندازه آن ها بر مبنای کار کرد دائم تعیین شده است.

۱۱-۲-۶-۲-۲ ارتباطات داخلی dc بین کنترلر خودکار و جعبه ترمینال موتور و هرگونه منبع تغذیه برق ac به موتور باید از کانال سیم جداگانه ای عبور داده شوند.

۱۱-۲-۶-۳ کابل های باتری

۱۱-۲-۶-۳-۱ اندازه کابل های باتری باید با در نظر گرفتن طول کابل مورد نیاز تا محل مخصوص باتری طبق پیشنهادات سازنده موتور تعیین شود.

۱۱-۲-۷ روش های راه اندازی

۱۱-۲-۷-۱ دستگاه های راه انداز

موتورها باید مجهز به یک دستگاه راه انداز قابل اعتماد باشند و در مدت ۲۰ ثانیه به سرعت خروجی اسمی برسند (شتاب بگیرند).

۱۱-۲-۷-۲ راه اندازی الکتریکی

اگر از راه اندازی الکتریکی استفاده شده، دستگاه راه انداز الکتریکی باید از یک باتری (باتری های) ذخیره قوی جریان بکشد.

۱۱-۲-۷-۱ باتری ها

۱۱-۲-۷-۱-۱ هر موتور باید دارای ۲ مجموعه باتری ذخیره باشد.

۱۱-۲-۷-۲-۱ باتری های سرب - اسید باید در وضعیت شارژ خشک و با مایع الکترولیت در ظرف جداگانه تهیه شوند.

۱۱-۲-۷-۳-۱ استفاده از باتری های نیکل-کادمیم یا سایر انواع باتری، اگر بتوانند الزامات سازنده موتور را برآورده کنند، به جای باتری های سرب-اسید باید مجاز باشد.

۱۱-۲-۷-۴-۱ در دمای ۴/۵ درجه سلسیوس (40° F) هر واحد باتری باید دارای ظرفیتی به اندازه دو برابر ظرفیت کافی برای تضمین سرعت راه اندازی^۲ توصیه شده توسط سازنده موتور حین یک

¹ Stranded wire

² Cranking Speed

چرخه ۳ دقیقه ای مبادرت به راه اندازی^۱، باشد. که این چرخه شامل ۶ چرخه پی در پی، شامل ۱۵ ثانیه راه اندازی و ۱۵ ثانیه توقف است.

۱۱-۲-۷-۲-۱-۵* اندازه و ظرفیت باتری ها باید بر اساس محاسبه ظرفیت کارکردی بصورت ۷۲ ساعت حالت آماده به کار پس از آن سه چرخه ۱۵ ثانیه ای مبادرت به راه اندازی برای هر مجموعه باتری، بدون دسترسی به منبع ac برای شارژ باتری تعیین شود.

۱۱-۲-۷-۲-۲* جداسازی باتری

۱۱-۲-۷-۲-۲-۱ موتورهایی که فقط یک دستگاه راه انداز^۲ دارند، باید شامل یک اتصال اصلی باتری باشند که به منظور جداسازی باتری بین هر باتری و دستگاه راه انداز نصب می شود.

(الف) اتصال اصلی باتری باید برای سرویس محرک پمپ آتش نشانی فهرست شده باشند.

(ب) اتصال اصلی باتری باید برای جریان استارت رده بندی شده باشند.

(ج) اتصال اصلی باتری باید قابلیت عملکرد مکانیکی دستی، شامل روش های ساده نظیر فنر تحت فشار و اتصال مرکزی^۳ را به منظور تامین انرژی راه انداز موتور هنگام خرابی مدار کنترلر داشته باشند.

۱۱-۲-۷-۲-۲-۲ در موتورهایی که دارای دو محرک راه انداز هستند، به هر باتری باید یک محرک راه انداز اختصاص یابد.

(الف) دستگاه راه انداز باید الزامات راه اندازی سیستم موتور با یک دستگاه راه انداز را برآورده کند.

(ب) برای فعال کردن راه اندازی، هر راه انداز باید به یک رله سولنوئید یکپارچه^۴ مجهز باشد که توسط کنترلر پمپ عمل کند.

(ج) هر رله سولنوئید یکپارچه با راه انداز موتور، باید بتواند توسط یک اپراتور دستی فهرست شده و رده بندی شده مخصوص رله سولنوئید محرک راه انداز تحریک شود، و شامل عملکرد اتصال مرکزی و فنر تحت فشار برای تحریک راه اندازی موتور هنگام خرابی مدار کنترلر باشد.

۱۱-۲-۷-۲-۳ بارهای باتری

۱۱-۲-۷-۲-۳-۱ بارهای غیر ضروری^۵ نباید از باتری های راه انداز موتور تامین شوند.

¹ Attempt-to-start

² Cranking motor

³ Over-center

⁴ Integral solenoid relay

⁵ Nonessential loads

۱۱-۲-۷-۲-۳-۲ بارهای ضروری شامل موتور، کنترلر و تمام تجهیزات پمپ، هر کدام نباید از ۰/۵ آمپر و در مجموع از ۱/۵ آمپر در حالت پیوسته تجاوز کنند.

۱۱-۲-۷-۲-۴ * مکان باتری

۱۱-۲-۷-۲-۴-۱ باتری های ذخیره باید در یک قفسه بالای سطح زمین قرار گیرند و در برابر جابه جایی محکم شوند و در جایی قرار گیرند که در معرض دمای بیش از حد، ارتعاشات، آسیب مکانیکی و غرق شدن در آب نباشند.

۱۱-۲-۷-۲-۴-۲ اجزاء حامل جریان باید حداقل ۳۰۵ میلیمتر (۱۲ in) بالاتر از سطح زمین باشند.

۱۱-۲-۷-۲-۴-۳ باتری های ذخیره باید برای تعمیر به سهولت در دسترس باشند.

۱۱-۲-۷-۲-۴-۴ باتری های ذخیره نباید جلوی ابزار دقیق و کنترل های نصب شده بر روی موتور قرار گیرند.

۱۱-۲-۷-۳ راه اندازی هیدرولیک

۱۱-۲-۷-۳-۱ وقتی که از راه اندازی هیدرولیک استفاده شده است، انباره^۱ و سایر متعلقات باید محصور شوند یا به گونه ای محافظت شوند که در معرض آسیب مکانیکی قرار نگیرند.

۱۱-۲-۷-۳-۲ محفظه باید تاجایی که عملاً ممکن است نزدیک به موتور نصب شود، تا از افت فشار جدی بین موتور و محفظه جلوگیری شود.

۱۱-۲-۷-۳-۳ موتور دیزل نصب شده باید بدون وسایل کمکی راه انداز باشد، به استثناء اینکه باید یک گرمکن محفظه آب در گردش^۲ الکتریکی که به طور ترمواستاتیکی کنترل می شود، را بکار بگیرد.

۱۱-۲-۷-۳-۴ موتور دیزل نصب شده در شرایطی که دمای هوای ورودی، محدوده اتاق و تمام تجهیزات راه انداز صفر درج سلسیوس (32° F) است، باید قادر باشد بار اسمی کامل خود را در مدت ۲۰ ثانیه پس از استارت تامین کند.

۱۱-۲-۷-۳-۵ دستگاه راه اندازی هیدرولیکی باید باموارد زیر مطابقت کنند :

۱- دستگاههای استارت هیدرولیکی باید یک سیستم مستقل خود اتکا باشد که نیروها و دور بر دقیقه (rpm) مورد نیاز راه اندازی موتور را مطابق با توصیه سازنده موتور تامین کند.

۲- وسایلی که به طور الکتریکی عمل می کنند باید به طور خودکار فشار هیدرولیکی انباشته^۱ را در محدوده فشار از پیش تعیین شده تامین و حفظ کنند.

¹ Accumulator

² water jacket heater

۱۱-۲-۷-۴-۲-۱ تمام رساناهای کنترلرهای خودکار باید زره دار باشند یا دارای پوشش انعطاف پذیر باشند، بر روی موتور نصب شوند و در یک جعبه ترمینال موتور به ترمینال هایی که متناظر با ترمینال های شماره گذاری شده در کنترلر دارای شماره هستند، متصل شوند.

۱۱-۲-۷-۴-۲-۲ این الزامات باید وجود اتصال آماده بکار در محل بین دو مجموعه از ترمینال ها را تضمین کند.

۱۱-۲-۷-۴-۳ سیگنال برای کارکرد موتور و پایان دوران موتور

۱۱-۲-۷-۴-۳-۱ موتورها باید دارای یک کلید حساس به سرعت باشند، تا کارکرد موتور و پایان دوران موتور را اعلان کند.

۱۱-۲-۷-۴-۳-۲ انرژی مورد نیاز این سیگنال باید از منبعی به غیر از کمپرسور موتور گرفته شود.

۱۱-۲-۷-۴-۴ * مخزن تغذیه راه اندازی با هوا

۱۱-۲-۷-۴-۴-۱ اندازه مخزن هوا باید به گونه ای باشد که امکان ۱۸۰ ثانیه راه اندازی پیوسته را بدون پر کردن مجدد بدهد.

۱۱-۲-۷-۴-۴-۲ یک وسیله یا کمپرسور خودکار هوای جداگانه با تغذیه قدرت مناسب یا وسایلی برای تامین هوا از سیستمی دیگر، مستقل از کمپرسوری که توسط موتور احتراقی پمپ آتش نشانی گردانده می شود، باید موجود باشد.

۱۱-۲-۷-۴-۴-۳ برای نشان دادن شرایط فشار بالا و فشار پایین هوا، باید سامانه نظارتی مناسب برقرار باشد.

۱۱-۲-۷-۴-۴-۴ * برای هدایت مستقیم هوا از مخزن هوا به راه انداز موتور در صورت هرگونه خرابی مدار کنترل، باید یک رسانای کنارگذر به همراه یک شیر یا کلید دستی نصب شود.

۱۱-۲-۸ سیستم خنک کننده موتور

۱۱-۲-۸-۱ سیستم خنک کننده موتور باید به عنوان بخشی از مجموعه موتور به آن ملحق شده باشد و یکی از انواع مدار بسته زیر باشد:

(۱) یک نوع مبدل حرارتی که شامل یک پمپ گردش جریان است که توسط خود موتور رانده می شود، یک مبدل حرارتی و یک وسیله تنظیم کننده دمای مسیرهای خنک کاری موتور^۱.

¹ Engine jacket

۲) یک نوع رادیاتوری که شامل یک پمپ گردش جریان است که توسط موتور رانده می شود، یک رادیاتور و یک وسیله تنظیم کننده دمای مسیرهای خنک کاری موتور و یک فن برای حرکت رانشی^۱ هوا از میان رادیاتور است که توسط خود موتور رانده می شود.

۱۱-۲-۸-۲ برای تضمین دمای ۴۹ درجه سلسیوس (120°F) در محفظه احتراق باید وسیله ای فراهم شود.

۱۱-۲-۸-۳ برای پرکردن سیستم، بررسی سطح سیال خنک کاری و افزودن سیال خنک کاری جبرانی در صورت نیاز، باید در مدار یک ورودی تعبیه شود.

۱۱-۲-۸-۴ نوع سیال خنک کاری باید با توصیه های سازنده موتور مطابقت کند.

۱۱-۲-۸-۵ * منبع آب مبدل حرارتی

۱۱-۲-۸-۵-۱ تغذیه آب خنک کن برای یک سیستم نوع مبدل حرارتی باید از لوله رانش پمپ قبل از شیر یکطرفه رانش گرفته شود.

۱۱-۲-۸-۵-۲ جریان مورد نیاز آب خنک کن باید بر مبنای بیشترین دمای محیطی آب خنک کن تنظیم شود.

۱۱-۲-۸-۵-۳ اجزای تغذیه آب مبدل حرارتی

۱۱-۲-۸-۵-۳-۱ باید از لوله رزوه دار صلب برای این اتصال استفاده کرد.

۱۱-۲-۸-۵-۳-۲ اتصال لوله در جهت جریان باید شامل یک شیر قطع دستی شاخص دار، یک صافی تائید شده از نوع شستشو شونده^۲، علاوه بر صافی که می تواند از بخشی از رگولاتور فشار^۳، یک رگولاتور فشار، یک شیر خودکار، دومین شیر قطع دستی شاخص دار یا یک شیر یکطرفه فنی باشد.

۱۱-۲-۸-۵-۳-۳ شیرهای قطع دستی شاخص دار باید دارای برچسب دائمی با اندازه متن حداقل ۱۲/۷ میلیمتر ($\frac{1}{2}\text{ in}$) باشند که عبارات زیر را نمایش می دهد:

برای شیر موجود در ورودی تغذیه آب مبدل حرارتی، "عادی/ باز" برای حالت باز عادی وقتی کنترلر در حالت خودکار قرار دارد،

¹ Positive movement

² Flushing type strainer

³ Pressure regulator

"احتیاط : غیر خودکار/ بسته" برای حالت اضطراری یا دستی.

۱۱-۲-۸-۵-۳-۴ رگولاتور فشار باید از نوع و اندازه ای باشد که قابلیت عبور حدودا ۱۲۰ درصد آب خنک کن مورد نیاز را وقتی که موتور در بیشترین توان ترمزی کار می کند و رگولاتور با آب در فشار پمپ هنگامی که در ۱۵۰ درصد ظرفیت اسمی تغذیه می شود، را داشته باشد.

۱۱-۲-۸-۵-۳ شیر خودکار

(الف) یک شیر خودکار فهرست شده برای خدمات حفاظت در برابر آتش باید اجازه عبور آب خنک کن به موتور را هنگام کارکرد موتور بدهد.

(ب) انرژی مورد نیاز برای عملکرد شیر خودکار باید از محرک دیزل یا باتری های آن گرفته شود و نباید از ساختمان بیاید.

(ج) شیر خودکار باید در حالت عادی بسته باشد.

(د) بر روی پمپ توربینی عمودی با هر پمپ دیگری که هنگام خاموش بودن، فشاری در مسیر رانش آن نیست، نیازی به شیر خودکار نیست.

۱۱-۲-۸-۵-۳-۶ در سیستم تامین آب خنک کن، باید یک فشار سنج در مسیر آخرین شیر در تغذیه آب مبدل حرارتی و تغذیه کنار گذر آن (سمت موتور) نصب شود.

۱۱-۲-۸-۵-۳-۷ جداسازی آب آشامیدنی (اختیاری)

وقتی از نظر مرجع ذیصلاح دو سطح از جداسازی برای آلودگی های احتمالی منابع آب آشامیدنی یا سطحی مورد نیاز است، باید از شیرهای یکطرفه دوفنره یا وسایل مانع برگشت جریان استفاده شود.

(الف) * شیر(ها) یکطرفه فنی باید جایگزین دومین شیر قطع دستی شاخص دار در مجموعه حلقه خنک کاری که در بند ۱۱-۲-۸-۵-۳ ذکر شده شوند.

(ب) * اگر از موانع برگشت جریان استفاده شده است، این وسایل باید برای تاسیسات حفاظت در برابر آتش فهرست شده باشند و بصورت موازی در مجموعه تامین آب و کنار گذر تامین آب نصب شوند.

(ج) وقتی که مرجع ذیصلاح نصب وسایل مانع برگشت جریان را در ارتباط با موتور لازم می داند، باید توجه ویژه ای به افزایش افت فشار صورت گیرد، که نیازمند ارزیابی و مستند سازی اندازه لوله حلقه خنک کاری به وسیله محاسبات مهندسی به منظور اثبات مطابقت با توصیه سازنده موتور می باشد.

۱۱-۲-۸-۶ * مسیر کنار گذر منبع آب مبدل حرارتی

۱۱-۲-۸-۶-۱ یک مسیر کنار گذر با لوله صلب رزوه دار باید اطراف منبع تغذیه آب مبدل حرارتی نصب شود.

۱۱-۲-۸-۶-۲ اتصال لوله در جهت جریان باید شامل یک شیر قطع دستی شاخص دار، یک صافی تائید شده از نوع شستشو شونده ، علاوه بر صافی که می تواند بخشی از رگولاتور فشار باشد ، یک رگولاتور فشار، یک شیر قطع دستی شاخص دار یا یک شیر یکطرفه فنی باشد.

۱۱-۲-۸-۶-۳ شیرهای قطع دستی شاخص دار باید دارای برچسب دائمی با اندازه متن حداقل ۱۲/۷ میلیمتر ($\frac{1}{2}$ in) باشند، که عبارات زیر را نمایش می دهد:

برای شیر موجود در مسیر کنارگذر تغذیه آب مبدل حرارتی، "عادی/بسته" برای حالت بسته عادی وقتی که کنترلر در حالت خودکار قرار دارد و "اضطراری/باز" برای عملکرد دستی یا وقتی که موتور بیش از حد گرم شده است.

۱۱-۲-۸-۷ خروجی هرزآب مبدل حرارتی

۱۱-۲-۸-۷-۱ برای مسیر هرزآب از مبدل حرارتی باید یک خروجی تعبیه شود، اندازه لوله مسیر تخلیه باید حداقل یک اندازه بزرگتر از مسیر ورودی باشد.

۱۱-۲-۸-۷-۲ مسیر خروجی باید تاجایی که ممکن است کوتاه باشد و به یک کیف هرزآب باز قابل رویت تخلیه کند و هیچ شیری در آن موجود نباشد.

۱۱-۲-۸-۷-۳ خروجی می تواند به یک مخزن مکش تخلیه کند به شرطی که یک نشانگر دیداری جریان و یک نشانگر دما نصب شده باشند.

۱۱-۲-۸-۷-۴ وقتی که لوله کشی خروجی فاضلاب بیش از ۴/۶ متر (۱۵ft) طول دارد و یا تخلیه های خروجی آن بیش از ۱/۲ میلیمتر (۴ ft) بالاتر از مبدل حرارتی قرار دارند ، اندازه لوله باید حداقل یک اندازه بزرگتر باشد.

۱۱-۲-۸-۸ رادیاتورها

۱۱-۲-۸-۸-۱ گرمای مسیر مدار اصلی رادیاتور باید به وسیله حرکت هوا از میان رادیاتور پراکنده شود، که حرکت هوا به وسیله یک فن که همراه رادیاتور است و توسط خود موتور دیزل رانده می شود، تولید می شود.

۱۱-۲-۸-۸-۲ رادیاتور باید طوری طراحی شود تا در شرایطی که دمای هوای ورودی، در ورودی تمیز کننده هوای احتراق ^۱ ۴۹ درجه سلسیوس (120° f) است، بیشترین دمای کاری موتور را محدود کند.

¹ Combustion air cleaner

۱۱-۲-۸-۸-۳ رادیاتور باید شامل لوله کشی به موتور و یک فلنج در سمت خروجی هوا برای اتصال به کانال انعطاف پذیر از سمت خروجی به دستگاه تهویه هوای خروجی باشد.

۱۱-۲-۸-۸-۴ فن

۱۱-۲-۸-۸-۴-۱ فن باید هوا را از میان رادیاتور برای تخلیه از اتاق از طریق دستگاه تهویه هوای خروجی براند.

۱۱-۲-۸-۸-۴-۲ برای اطمینان از جریان کافی هوا در اتاق و رادیاتور، فن باید قابلیت ایجاد ۱۳ میلیمتر (0/5 in) ستون آب فشار ایجاد شده به وسیله مجموعه تغذیه هوا و دستگاه های تهویه خروجی به علاوه رادیاتور، محافظ فن و سایر اجزاء مانع موتور را داشته باشد.

۱۱-۲-۸-۸-۴-۳ برای حفاظت کارکنان، فن باید دارای محافظ باشد.

۱۱-۲-۹ روانکاری موتور

۱۱-۲-۹-۱ توصیه های سازنده موتور در مورد گرمکن های روغن باید اعمال گردد.

۱۱-۳ * تلمبه خانه

۱۱-۳-۱ برای زهکشی کافی آبی که از اجزای حساس مانند پمپ، موتور، کنترلر، مخزن سوخت و امثال آن خارج شده یا فوران می کند، کف زمین یا سطح اطراف پمپ و موتور باید شیب دار باشد.

۱۱-۳-۲ * تهویه هوا

۱۱-۳-۲-۱ تهویه هوا باید برای فعالیت های زیر صورت بگیرد :

(۱) برای جلوگیری از افزایش دما بیش از ۴۹ درجه سلسیوس (120° f) در ورودی پاک کننده هوای احتراق، وقتی که موتور در بار اسمی کار می کند.

(۲) تامین هوا برای احتراق موتور

(۳) برای زدودن هرگونه بخارات خطر ناک

(۴) برای تامین و تخلیه هوای مورد نیاز در خنک کاری موتورهای با رادیاتور در صورت نیاز

۱۱-۳-۲-۲ اجزاء سیستم تهویه باید با عملکرد موتور هماهنگ باشند.

۱۱-۳-۲-۳ * دستگاه تهویه هوای تغذیه

۱۱-۳-۲-۳-۱ دستگاه تهویه هوای تغذیه باید شامل هر وسیله ای در مسیر تغذیه هوا به تلمبه خانه باشد.

۱۱-۳-۲-۳-۲ کل مسیر تغذیه هوا به تلمبه خانه نباید بیش از ۵/۱ میلیمتر (0/2 in) ستون آب در برابر جریان هوا مانع ایجاد کند.

۱۱-۳-۲-۴ * دستگاه تهویه هوای خروجی

۱۱-۳-۲-۴-۱ دستگاه تهویه هوای خروجی باید شامل هر وسیله ای در مسیر خروجی هوا از موتور به فضای بیرون باشد.

۱۱-۳-۲-۴-۲ دستگاه تهویه هوای خروجی باید اجازه خروج هوای کافی از تلمبه خانه را برای ارضای بند ۱۱-۳-۲ بدهد.

۱۱-۳-۲-۴-۳ موتورهایی که با رادیاتور خنک می شوند

۱۱-۳-۲-۴-۳-۱ در موتورهایی که بوسیله رادیاتور خنک می شوند، خروجی رادیاتور باید به گونه ای به فضای بیرون کانال کشی شود که از گردش مجدد داخلی جلوگیری شود.

۱۱-۳-۲-۴-۳-۲ کانال باید از طریق یک بخش قابل انعطاف به رادیاتور متصل شود.

۱۱-۳-۲-۴-۳-۳ در موتور هایی که بوسیله رادیاتور خنک می شوند، مسیر هوای خروجی نباید بیش از ۷/۶ میلیمتر (0/3 in) ستون آب مانع جریان هوا شود.

۱۱-۳-۲-۴-۳-۴ استفاده از یک کانال برای گردش مجدد جریان هنگام کارکرد در هوای سرد مجاز می باشد، به شرطی که الزامات زیر برآورده شود :

(۱) جریان هوای گردش مجدد باید به وسیله یک دمپر^۱ با کنترل ترموستاتیکی تنظیم شود.

(۲) دمپر کنترل کننده در حالت خرابی باید کاملاً بسته شود.

(۳) هوای بازچرخش شده باید هدایت شود تا از گردش مجدد مستقیم به رادیاتور جلوگیری شود.

(۴) کانال گردش مجدد نباید سبب افزایش دما در ورودی پاک کننده هوای احتراق به بیش از ۴۹ درجه سلسیوس (120° f) شود.

۱۱-۳-۳ کل تلمبه خانه باید با افشانک آب مطابق با استاندارد ملی مربوطه به عنوان فضای بسیار خطرناک گروه ۲ ، حفاظت شود.

۱۱-۴ تامین سوخت و چیدمان

۱۱-۴-۱ کلیات

¹ Damper

۱۱-۴-۱-۱ بازبینی طرح

قبل از نصب هرگونه سیستم سوخت رسانی، نقشه ها باید آماده و به مقام ذی صلاح تحویل شوند تا با سازگاری سیستم با شرایط حاکم موافقت شود.

۱۱-۴-۱-۲ ساخت مخزن

۱۱-۴-۱-۲-۱ * مخازن باید مطابق با استانداردهای مهندسی شناخته شده مانند استاندارد ملی مربوطه طراحی و ساخته شوند.

۱۱-۴-۱-۲-۲ مخازن باید به محکمی به روی تکیه گاه های غیر قابل اشتعال نصب شوند.

۱۱-۴-۱-۲-۳ مخازنی که مطابق قوائد این استاندارد استفاده می شوند باید از نظر اندازه محدود به ۴۹۹۶ لیتر (۱۳۲۰ gal) باشند. در مواردی که از مخازن با حجمی بیشتر از ۴۹۹۶ لیتر (۱۳۲۰ gal) استفاده می شود، ضوابط استاندارد ملی مربوطه باید اعمال گردد.

۱۱-۴-۱-۲-۴ مخازن سوخت باید به وسیله دیوار، حایل^۱ یا سد بندی^۲، که برای نگه داشتن کل ظرفیت مخزن کافی است، محصور شوند.

۱۱-۴-۱-۲-۵ هر مخزن باید دارای اتصال مناسب پرکردن، تخلیه و هوارو^۳ باشد.

۱۱-۴-۱-۲-۶ لوله های پرکننده که از بالا وارد مخزن می شوند باید در فاصله ۱۵۲ میلیمتر (6 in) از کف مخزن خاتمه یابند و به گونه ای نصب شوند یا قرار بگیرند که ارتعاشات حداقل باشد.

۱۱-۴-۱-۲-۷ مخزن سوخت باید مجهز به یک درگاه (ورودی) NPT رزوه دار ۵۰/۸ میلیمتر (2 in) در بالای مخزن، نزدیک به مرکز برای نصب کلید سطح کمبود سوخت باشد.

۱۱-۴-۱-۲-۸ هوارو مخزن^۴

۱۱-۴-۱-۲-۸-۱ اندازه هوارو های معمولی باید مطابق با استاندارد ملی مربوطه و یا سایر استانداردهای تایید شده تعیین شود. اندازه هوارو متداول باید حداقل به اندازه بزرگترین اتصال پرکردن یا برگشت باشد ولی در هیچ شرایطی نباید قطر اسمی داخلی آن از ۳۲ میلیمتر (1 $\frac{1}{4}$ in) کمتر باشد.

۱۱-۴-۱-۲-۸-۲ لوله کشی هوارو باید به گونه ای باشد که بخارات به سمت بالا یا افقی دور از دیوارهای مجاور رانده شوند، به طوری که بخارات در پیش آمدگی ها یا سایر موانع به تله نیفتند. خروجی ها باید حداقل ۱/۵ میلیمتر (5 ft) دور تر از بازشوهای ساختمان خاتمه یابند.

¹ Curb

² Dike sufficient

³ Vent

⁴ Tank venting

۱۱-۴-۱-۲-۹ اتصال تغذیه موتور

۱۱-۴-۱-۲-۹-۱ اتصال لوله سوخت رسان باید در یکی از دیواره های مخزن قرار بگیرد.

۱۱-۴-۱-۲-۹-۲ اتصال لوله سوخت رسان (مکش سوخت) موتور باید به گونه ای در مخزن قرار گیرد، که ۵ درصد از حجم مخزن ایجاد یک چاله لجن^۱ کند، که برای موتور قابل استفاده نیست.

۱۱-۴-۲ * مخزن سوخت رسانی و ظرفیت آن

۱۱-۴-۲-۱ * مخزن سوخت باید ظرفیتی برابر حداقل ۵/۰۷ لیتر در هر کیلو وات (1gal در هر hp) به علاوه ۵ درصد حجم برای انبساط و ۵ درصد حجم برای چاله لجن داشته باشد.

۱۱-۴-۲-۲ اگر نیاز به مخازن سوخت با ظرفیت بیشتری باشد، باید به وسیله شرایط حاکم مانند چرخه پرکردن مجدد، و گرم شدن سوخت به دلیل گردش مجدد مشخص شود و تابع شرایط ویژه هر مورد باشد.

۱۱-۴-۲-۳ مخزن سوخت و سوخت باید فقط برای استفاده موتور دیزل پمپ آتش نشانی اختصاص یابند.

۱۱-۴-۲-۴ باید وسیله ای در درون مخزن تعبیه شود تا آغاز سطح پایین سوخت در مخزن را اعلام کند.

۱۱-۴-۲-۵ برای هر موتور باید یک خط سوخت رسانی و یک مخزن سوخت جدا موجود باشد.

۱۱-۴-۲-۶ نشانگر سطح سوخت در مخزن

۱۱-۴-۲-۶-۱ برای نمایش دائمی میزان سوخت در هر مخزن باید وسایلی به غیر از لوله نشانگر دیداری تعبیه شود.

۱۱-۴-۲-۶-۲ مخزن باید به یک نشانگر سطح سوخت برای ارسال سیگنال وقتی که سطح مخزن به دو - سوم ($\frac{2}{3}$) می رسد، مجهز شود.

۱۱-۴-۳ * مکان مخزن سوخت رسانی

مخازن سوخت دیزل باید مطابق با آئین های شهری یا غیر آن و الزامات مرجع ذیصلاح در بالای سطح زمین قرار بگیرند و نباید زیر خاک دفن شوند.

۱۱-۴-۳-۲ در نواحی که احتمال دمای انجماد صفر درجه سانتیگراد (32° F) وجود دارد ، مخزن سوخت باید درون تلمبه خانه قرار بگیرد.

¹ Sump

۱۱-۴-۳-۳ مخزن سوخت باید به گونه ای قرار گیرد که اتصال لوله سوخت رسانی به موتور پایین تر از سطح پمپ انتقال سوخت به موتور قرار نگیرد.

۱۱-۴-۳-۴ وقتی که سطح سوخت در مخزن بیشترین مقدار ممکن است ، نباید از محدوده هد استاتیک پمپ سوخت رسانی سازنده موتور تخطی شود.

۱۱-۴-۳-۵ اگر مخزن دوجداره نصب شده است، فضای درونی بین جداره های مخزن ذخیره سوخت دیزل باید به منظور وجود نشستی نظارت شود و توسط کنترلر محرک موتور احتراقی خبر داده شود. سیگنال باید از نوع نظارتی^۱ باشد.

۱۱-۴-۴* لوله کشی سوخت رسانی

۱۱-۴-۴-۱ شلنگ قابل انعطاف ، تقویت شده و مقام در برابر آتش که برای این کار فهرست شده است به همراه اتصالات رزوه دار برای اتصال به لوله کشی سیستم سوخت رسانی باید در موتور تعبیه شوند.

۱۱-۴-۴-۲ جنس لوله کشی سوخت رسانی نباید از جنس فولاد گالوانیزه یا مس باشد.

۱۱-۴-۴-۳ مسیر برگشت سوخت باید مطابق با توصیه های سازنده موتور نصب شود.

۱۱-۴-۴-۴ هیچ گونه شیر قطع نباید در مسیر برگشت سوخت قرار گیرد.

۱۱-۴-۵* محافظت از مسیر سوخت رسانی

یک روکش، حفاظ لوله یا لوله دوجداره تائید شده باید برای تمام مسیرهای سوخت در معرض صدمات فراهم شود.

۱۱-۴-۶ شیر سلنوییدی سوخت

اگر از شیر سلنوییدی الکتریکی برای کنترل تغذیه سوخت موتور استفاده می شود، این شیر باید قابلیت عملکرد دستی مکانیکی داشته باشد، یا هنگام خرابی مدار کنترل بتواند به بصورت دستی کنار گذر شود.

۱۱-۴-۵* نوع سوخت

۱۱-۴-۵-۱* نوع و درجه سوخت دیزل باید مطابق مشخصات تعیین شده توسط سازنده موتور باشد.

۱۱-۴-۵-۲ در مکان هایی که مقررات محلی مدیریت کیفیت هوا تنها اجازه استفاده از سوخت DF#1 را می دهد و هیچ محرک پمپ آتش نشانی دیزلی که برای استفاده از سوخت DF#1 فهرست شده، موجود نیست، موتوری که برای استفاده از سوخت DF#2 فهرست شده می تواند استفاده شود، ولی توان اسمی

¹ Supervisory

موجود در پلاک اسم موتور باید ۱۰ درصد کاهش یابد، به شرط اینکه سازنده موتور استفاده از سوخت DF#1 را تأیید کند.

۱۱- ۴- ۵- ۳ درجه سوخت باید در پلاک مشخصات موتور که مورد نیاز بند ۱۱- ۲- ۲- ۱ بود، مشخص شود.

۱۱- ۴- ۵- ۴ درجه گازوئیل باید بر روی مخزن سوخت با حروفی که حداقل ۱۵۲ میلیمتر (6 in) ارتفاع دارند و با رنگی متفاوت و ضد رنگ مخزن نشان داده شود.

۱۱- ۴- ۵- ۵ از سوخت های پس مانده، نفت های کوره گرمایش خانگی و نفت های روانکاری تخلیه شده نباید استفاده شود.

۱۱- ۵ لوله اگزوز موتور

۱۱- ۵- ۱ مانیفولد اگزوز

مانیفولد اگزوز و توربوشارژرها باید به گونه ای باشند، که خطری برای اپراتور (متصدی) یا مواد قابل اشتعال مجاور موتور ایجاد نکنند.

۱۱- ۵- ۲ * لوله اگزوز

۱۱- ۵- ۲- ۱ هر موتور پمپ باید سیستم اگزوز مستقل داشته باشد.

۱۱- ۵- ۲- ۲ یک اتصال انعطاف پذیر، دارای مقطع از جنس فولاد ضد زنگ، بدون درز یا موج دار جوش داده شده (به هم قفل شده نباشند)، با حداقل طول ۳۰۵ میلیمتر (12 in) باید بین خروجی تخلیه دود موتور و لوله اگزوز قرار بگیرد.

۱۱- ۵- ۲- ۳ اندازه قطر لوله اگزوز نباید کوچکتر از دهانه تخلیه دود موتور باشد و تا حد امکان کوتاه باشد.

۱۱- ۵- ۲- ۴ لوله اگزوز باید با عایق دما بالا پوشیده شود یا اینکه برای حفاظت کارکنان از آسیب دیدگی محفوظ شود.

۱۱- ۵- ۲- ۵ اگر لوله اگزوز و صدا خفه کن^۱ استفاده شود، باید برای کاربرد مورد نظر مناسب باشند و فشار پشت^۲ اگزوز نباید از توصیه های سازنده موتور تجاوز کند.

۱۱- ۵- ۲- ۶ لوله های اگزوز باید با حداقل ۲۲۹ میلیمتر (9 in) فاصله از مواد قابل اشتعال نصب شوند.

¹ Muffler

² Back pressure

۱۱-۵-۲-۷ لوله های اگزوزی که مستقیماً از سقف های قابل احتراق عبور می کنند، باید در نقطه عبور از سقف به وسیله لوله های فلزی کوتاه دو سر باز^۱ محافظت شوند که حداقل ۲۲۹ میلیمتر (9 in) بالا و حداقل ۲۲۹ میلیمتر (9 in) پایین سازه سقف امتداد دارند و قطر آن ها حداقل ۱۵۲ میلیمتر (6 in) بزرگتر از لوله اگزوز هستند.

۱۱-۵-۲-۸ لوله های اگزوزی که مستقیماً از درون دیوار با قسمت های قابل احتراق عبور می کنند، باید در نقطه عبور به یکی از روش های زیر حفاظت شوند.

(۱) لوله های فلزی دو سر بازی که قطر آن ها حداقل ۳۰۵ میلیمتر (12 in) بزرگتر از لوله اگزوز هستند.
(۲) لوله های کوتاه فلزی یا سفالی^۲ به صورت آجر کوره ای یا سایر مواد تائید شده به شرطی که حداقل ۲۰۳ میلیمتر (8 in) عایق بین لوله کوتاه و مصالح ساختمانی وجود داشته باشد.

۱۱-۵-۲-۹ * دستگاه های تصفیه بعد از خروج دود اگزوز^۳ که دارای قابلیت تاثیر مضر بر عملکرد و قابلیت اطمینان موتور هستند، نباید استفاده شوند.

۱۱-۵-۲-۱۰ اگر مرجع ذیصلاح لازم بداند، نصب دستگاه تصفیه بعد از خروج دود اگزوز باید از نوع بازیاب فعال^۴ به همراه یک دستگاه محدود کننده فشار باشد، که در صورت تجاوز از بیشترین فشار مجاز پشت اگزوز پیشنهادی توسط سازنده، امکان کنارگذر کردن دستگاه تصفیه بعد از خروج دود اگزوز را برای اگزوز موتور فراهم می کند.

۱۱-۵-۳ مکان تخلیه اگزوز

۱۱-۵-۳-۱ خروجی اگزوز موتور باید به نقطه ای ایمن بیرون از تلمبه خانه، به گونه ای که از آب دور باشد لوله کشی شود.

۱۱-۵-۳-۲ گازهای خروجی نباید به جایی تخلیه شوند، که بر افراد اثر می گذارند، یا ساختمان ها را به خطر می اندازند.

۱۱-۵-۳-۳ خروجی تخلیه دود سیستم اگزوز باید در بیرون از سازه به نقطه ای منتهی شود، که گازهای داغ، جرقه ها یا محصولات احتراقی به مکانی امن تخلیه شود. [۳۷ : ۸-۲-۳]

۱۱-۵-۳-۴ خروجی تخلیه دود سیستم اگزوز نباید مستقیماً به سمت مواد یا سازه های قابل اشتعال یا اتمسفری شامل گازهای قابل اشتعال، بخارات قابل اشتعال یا غبارات قابل اشتعال هدایت شود.

¹ Ventilated metal thimbles

² Clay

³ Exhaust emission after treatment devices

⁴ Active regeneration

[۳۷ : ۸ - ۲ - ۳ - ۲]

۱۱ - ۵ - ۳ - ۵ سیستم های اگزوز که مجهز به صدا خفه کن های جاذب جرقه^۱ هستند، می توانند به مکان های بخش ۲ آنطور که در استاندارد ملی مربوطه ذکر شده است، منتهی شوند. [۳۷ : ۸ - ۲ - ۳ - ۳]

۱۱ - ۶ * عملکرد سیستم محرک موتور دیزل

۱۱ - ۶ - ۱ کارکرد هفتگی

۱۱ - ۶ - ۱ - ۱ موتورهای باید به گونه ای طراحی و نصب شوند، که حداقل هفته ای یکبار برای حداقل ۳۰ دقیقه روشن شوند تا به دمای کارکرد عادی برسند.

۱۱ - ۶ - ۱ - ۲ به استثناء موتورهایی که در بند ۱۱-۶-۱-۳ ذکر شده اند، موتورهای در دور اسمی باید یکنواخت کار کنند.

۱۱ - ۶ - ۱ - ۳ موتورهایی که مجهز به کنترل های محدود کننده فشار دور متغیر هستند، می توانند در دوره های کمتر کار کنند، به شرطی که فشار تنظیم شده توسط کارخانه حفظ شود و موتورهای یکنواخت کار کنند.

۱۱ - ۶ - ۲ * تعمیر و نگهداری

موتورها باید به گونه ای طراحی و نصب شوند، که بتوان آن ها را تمیز و خشک نگه داشت و به خوبی روانکاری کرد تا کارایی کافی داشته باشند.

۱۱ - ۶ - ۳ تعمیر و نگهداری باتری

۱۱ - ۶ - ۳ - ۱ باتری های ذخیره باید به گونه ای طراحی و نصب شوند که بتوان آن ها را همیشه شارژ نگهداشت.

۱۱ - ۶ - ۳ - ۲ باتری های ذخیره باید به گونه ای طراحی و نصب شوند که آنها اکثرا بتوانند مورد تست قرار بگیرند تا وضعیت سلولهای باتری و میزان شارژ باتری را مشخص کرد.

۱۱ - ۶ - ۳ - ۳ در پیل های باتری فقط باید از آب مقطر استفاده کرد.

۱۱ - ۶ - ۳ - ۴ صفحات باتری باید همیشه مستغرق نگه داشته شوند.

¹ Spark arresting

۱۱- ۶- ۳- ۵ ویژگی خودکار بودن یک شارژر باتری نباید جایگزینی برای تعمیر و نگهداری مناسب باتری و شارژر باشد.

۱۱- ۶- ۳- ۶ باتری و شارژر باید به گونه ای طراحی و نصب شوند که بازرسی دوره ای آن ها از نظر دسترسی فیزیکی میسر باشد.

۱۱- ۶- ۳- ۱ این بازرسی باید مشخص کند، که شارژر به درستی عمل می کند ، سطح آب در باتری صحیح است و باتری شارژ مناسب خود را نگه می دارد.

۱۱- ۶- ۴ * نگهداری منبع سوخت

۱۱- ۶- ۴- ۱ مخازن ذخیره سوخت باید به گونه ای طراحی و نصب شوند، که همواره نزدیک به پر و قابل استفاده نگهداشته شوند ، اما هیچ گاه حجم ذخیره زیر ۶۶ درصد (دو - سوم) نباشد.

۱۱- ۶- ۴- ۲ مخازن باید به گونه ای طراحی و نصب شوند، که همیشه بتوان آن ها را به روشی پر کرد که جداسازی و خروج آب و مواد خارجی تضمین شود.

۱۱- ۶- ۵ * حفظ دما و تضمین آن

۱۱- ۶- ۵- ۱ دمای تلمبه خانه ، اتاق پمپ ها یا مکانی که موتورها نصب شده اند، باید به گونه ای طراحی شود که حداقل دمای پیشنهادی سازنده موتور حفظ و تضمین شود و هیچ گاه از آن کمتر نشود.

۱۱- ۶- ۶ راه اندازی و توقف اضطراری

۱۱- ۶- ۶- ۱ مراحل عملکرد دستی اضطراری که به صورت مرحله به مرحله تنظیم شده است باید بر روی موتور پمپ آتش نشانی با یک تابلو ایستاده مشخص شود.

۱۱- ۶- ۶- ۲ این مسئولیت سازنده موتور است که هرگونه دستورالعمل مشخص مربوط به عملکرد این تجهیزات در حالت عملکرد اضطراری را تهیه و فهرست کند.

۱۲ کنترلر های محرک موتور دیزل

۱- ۱۲ کاربرد

۱۲-۱-۱ این فصل الزامات برای حداقل عملکرد کنترلر های موتور دیزل در پمپ های آتش نشانی که به وسیله موتور دیزل رانده می شوند را ارائه می کند.

۱۲-۱-۲ لوازم کمکی مانند دستگاه های اعلان خطر و ارسال سیگنال پمپ آتش نشانی، هنگامی که برای اطمینان از عملکرد تجهیزات ذکر شده در بند ۱۲-۱-۱ لازم است، تحت شمول قرار می گیرند.

۱۲-۱-۳ کلیات

۱۲-۱-۳-۱ تمام کنترلرها باید به طور اختصاصی برای تاسیسات پمپ آتش نشانی که بوسیله موتور دیزل رانده می شوند، فهرست شده باشند.

۱۲-۱-۳-۲ تمام کنترلرها باید قبل از حمل از کارخانه توسط سازنده کاملاً مونتاژ، سیم کشی و آزمایش شوند.

۱۲-۱-۳-۳ علامت گذاری ها

۱۲-۱-۳-۳-۱ تمام کنترلرها باید با عبارت " کنترلر پمپ آتش نشانی موتور دیزلی " علامت گذاری شوند و به وضوح نام سازنده، علامت مشخصه، فشار کاری اسمی، علامت مشخصه نوع محفظه، و تمام رده بندی های الکتریکی را نشان دهند.

۱۲-۱-۳-۳-۲ وقتی که چندین پمپ نیاز بخش ها یا مکان های متفاوتی از تاسیسات را تامین می کنند، یک تابلوی مناسب باید به وضوح بر روی هر کنترلر نصب شود که مشخص کننده قسمت، منطقه یا بخشی از سیستم است که توسط آن پمپ یا کنترلر پمپ، خدمات دهی می شود.

۱۲-۱-۴ این مسئولیت و وظیفه سازنده پمپ یا نماینده برگزیده آن است، تا در صورت نیاز اقدامات لازم برای ارائه خدمات نماینده سازنده به منظور ارائه خدمات و تنظیم تجهیزات حین نصب، آزمون و دوره های ضمانت را فراهم کند.

۱۲-۲ محل کنترلرها

۱۲-۲-۱ * کنترلرها باید تاجایی که ممکن است، به موتوری که آن را کنترل می کنند نزدیک باشند و باید در محدوده دید موتورها قرار داشته باشند.

۱۲-۲-۲ کنترلرها باید به گونه ای قرار گیرند یا محافظت شوند که بوسیله آب ناشی فوران کرده از پمپ ها یا اتصالات پمپ ها خراب نشوند.

۱۲-۲-۳ اجزاء حامل جریان باید حداقل ۳۰۵ میلیمتر (12 in) بالاتر از سطح زمین قرار گیرند.

۱۲-۲-۴ رواداری های کاری در اطراف کنترلرها باید با استاندارد ملی مربوطه تطابق داشته باشند.

۱۲-۳ ساختمان

۱۲-۳-۱ تجهیزات

۱۲-۳-۱-۱ * تمام تجهیزات باید برای استفاده در مکان هایی که در معرض حد متوسطی از رطوبت هستند مانند یک زیر زمین مرطوب ، مناسب باشد.

۱۲-۳-۱-۲ جمع شدن معمول گردو غبار نباید بر قابلیت اطمینان عملکرد، اثر منفی بگذارد.

۱۲-۳-۲ سوار کردن (مونتاژ)

همه تجهیزاتی که بر روی موتور نصب نشده اند، باید به گونه ای محکم بر روی یک سازه نگهدارنده غیر قابل احتراق نصب شوند.

۱۲-۳-۳ محفظه ها

۱۲-۳-۳-۱ * نصب

۱۲-۳-۳-۱ سازه یا قاب باید به محکمی در جایش نصب شود، و حداقل باید یک محفظه با درجه حفاظت ورود^۱ (IP) از رده IP 31 باشد.

۱۲-۳-۳-۲ وقتی که تجهیزات در بیرون قرار دارند یا محیط های ویژه وجود دارند، باید محفظه های با رده بندی محفظه مناسب استفاده شوند.

۱۲-۳-۳-۲ اتصال به زمین

محفظه ها باید استاندارد ملی مربوطه زمین شوند.

۱۲-۳-۴ کابینت قفل دار قفل شده

تمام کلیدهایی که برای نگه داشتن کنترلر در وضعیت خودکار مورد نیاز هستند باید در محفظه های قفل شدنی که دارای درپوش شیشه ای شکستنی هستند ، قرار بگیرند.

۱۲-۳-۵ اتصالات و سیم کشی

۱۲-۳-۵-۱ سیم کشی های محوطه

¹ Ingress Protection

۱۲-۳-۵-۱-۱ تمام کابل های بین کنترلر و موتور دیزل باید به یکدیگر بست شوند، و اندازه آن ها برای انتقال جریان های شارژ یا جریان های کنترل مطابق نیاز سازنده کنترلر مناسب باشد.

۱۲-۳-۵-۱-۲ این کابل ها باید در برابر آسیب های مکانیکی حفاظت شوند.

۱۲-۳-۵-۲ اجزاء سیم کشی

اجزای سیم کشی کنترلر باید بر مبنای کار کرد دائمی طراحی شوند.

۱۲-۳-۵-۳ اتصالات محوطه

۱۲-۳-۵-۳-۱ کنترلر پمپ آتش نشانی که توسط موتور دیزل رانده می شود، نباید به عنوان جعبه ترمینال برای تغذیه سایر تجهیزات استفاده شود.

۱۲-۳-۵-۳-۲ هیچ گونه وسیله کسر ولتاژ، افت فاز، حساس به فرکانس یا سایر وسایل که چه به صورت خودکار چه به صورت دستی از تحریک الکتریکی کنتاکتور موتور جلوگیری می کنند، نباید در محوطه نصب شوند.

۱۲-۳-۵-۳-۳ رساناهای تغذیه الکتریکی برای پمپ های تضمین فشار (جوکی یا جبرانی) نباید به کنترلر پمپ آتش نشانی موتور دیزلی متصل شوند.

۱۲-۳-۵-۳-۴ کنترلرهای پمپ آتش نشانی موتور دیزلی تنها زمانی مجاز هستند که توان ac و/یا dc مورد نیاز و ضروری برای عملکرد دمپرهای تلمبه خانه و گرمکن های روغن موتور و سایر تجهیزات مرتبط و مورد نیاز موتور را تامین کنند، که ترمینال های پای کار اختصاصی و حفاظت در برابر اضافه جریان برای این کار در کارخانه فراهم شده باشد.

۱۲-۳-۶ نمودارهای الکتریکی و دستورالعمل ها

۱۲-۳-۶-۱ یک نمودار ارتباطات پای کار باید تهیه شود و به در داخل محفظه نصب دائمی شود.

۱۲-۳-۶-۲ ترمینال های اتصال پای کار باید به وضوح علامت گذاری شوند تا با نمودار ارتباطات پای کار تهیه شده مطابقت کنند.

۱۲-۳-۶-۳ برای اتصالات خارجی موتور، ترمینال های اتصال پای کار باید بین کنترلر و ترمینال های موتور شماره گذاری مشترک شوند.

۱۲-۳-۷ نشانه گذاری

۱۲ - ۳ - ۷ - ۱ هر قطعه عملیاتی کنترلر باید با نماد شناسایی که بر روی نمودار شماتیک الکتریکی ظاهر می شود، نشانه گذاری شود.

۱۲ - ۳ - ۷ - ۲ نشانه ها باید به گونه ای قرار گیرند که بعد از نصب قابل رویت باشند.

۱۲ - ۳ - ۸ * دستورالعمل ها

دستورالعمل های کامل، در برگیرنده عملکرد کنترلر باید تهیه شود و به گونه ای کاملاً قابل دید بر روی کنترلر قرار گیرد.

۱۲ - ۴ قطعات

۱۲ - ۴ - ۱ نشانگرهای روی کنترلر

۱۲ - ۴ - ۱ - ۱ تمام نشانگرهای دیداری باید به وضوح قابل رویت باشند.

۱۲ - ۴ - ۱ - ۲ * نشانگرهای دیداری برای نشان دادن اینکه کنترلر در حالت خودکار قرار دارد، باید فراهم شوند. اگر نشانگر دیداری یک چراغ راهنما است، باید برای تعویض قابل دسترسی باشد.

۱۲ - ۴ - ۱ - ۳ باید نشانگرهای دیداری جداگانه و یک سیگنال شنیداری پمپ آتش نشانی که هنگام کار موتور قابل شنیدن است و در تمام وضعیت های کلید اصلی به غیر از وضعیت قطع عمل می کند، فراهم شوند تا وضعیت های زیر را فوراً نشان دهند :

(۱) فشار روغن به شدت کم در سیستم روانکاری. کنترلر باید وسیله ای برای آزمون وضعیت کنتاکت های کلید فشار بدون فعال کردن اعلان خطرهای پمپ آتش نشانی فراهم کند.

(۲) دمای زیاد سیال خنک کن مسیرهای خنک کاری موتور

(۳) ناتوانی موتور در راه اندازی خودکار

(۴) خاموشی ناشی از اضافه سرعت

۱۲ - ۴ - ۱ - ۴ باید نشانگرهای دیداری جداگانه و یک سیگنال شنیداری مشترک که هنگام کار موتور قابل شنیدن است و در تمام وضعیت های کلید اصلی به غیر از وضعیت قطع عمل می کند، فراهم شوند تا وضعیت های زیر را فوراً نشان دهد :

(۱) خرابی باتری یا مفقود شدن آن. هر کنترلر باید دارای یک نشانگر دیداری جداگانه برای هر باتری باشد.

(۲) خرابی شارژر باتری. هر کنترلر باید دارای یک نشانگر دیداری جداگانه برای خرابی شارژر باتری باشد و نباید نیازمند سیگنال شنیداری برای خرابی شارژ باشد.

(۳) فشار هوا یا هیدرولیکی کم. اگر از راه اندازی هیدرولیک یا هوا استفاده شده (به ۷-۲-۱۱ و ۴-۷-۲-۱۱ رجوع شود)، هر مخزن فشار باید به نشانگرهای دیداری جداگانه متصل باشد تا فشار کم را آشکار سازد.

(۴) اضافه فشار سیستم، برای موتورهای که مجهز به کنترل محدود کننده فشار دور متغیر هستند، در ۱۱۵ درصد فشار تنظیم فعال شود.

(۵) کلید انتخابگر ECM در وضعیت ECM جایگزین (فقط برای موتورهای که کنترل ECM دارند).

(۶) نقص پاشش سوخت (فقط برای موتورهای با ECM)

(۷) سطح پائین سوخت، ارسال سیگنال در دو- سوم حجم مخزن.

(۸) فشار کم هوا (فقط کنترلر موتورهای که با هوا راه اندازی می شوند). محفظه تامین هوا باید دارای یک نشانگر دیداری جداگانه باشد که فشار کم هوا را نشان می دهند.

(۹) دمای کم موتور (کم بودن دمای موتور)

۱۲-۴-۱-۵ هیچ کلید یا شیر ساکت کننده سیگنال شنیداری، به غیر از کلید اصلی کنترلر برای شرایط منعکس شده در بند ۱۲-۴-۱-۳ تا ۱۲-۴-۱-۴ مجاز نمی باشد.

۱۲-۴-۱-۵-۱ یک کلید جداگانه ساکت کننده سیگنال شنیداری باید برای شرایط بندهای ۱۲-۴-۱-۴-۴ (۵)، ۱۲-۴-۱-۴-۷ و ۱۲-۴-۱-۴-۸ استفاده شود.

۱۲-۴-۱-۵-۲ * هنگامی که اعلان خطرها رفع شده باشند (به وضعیت عادی باز گشته اند) کنترلر باید به روش خودکار به وضعیت غیر ساکت برگردد، این کلید باید به وضوح برای عملکرد مربوطه اش نشانه گذاری شود.

۱۲-۴-۱-۵-۳ اگر سیگنال های شنیداری برای فهرست شرایط اضافی مطرح شده در بند الف-۴-۲۴، با اعلان خطر های موتور پمپ آتش نشانی که در بند ۱۲-۴-۱-۳ مشخص شده، ترکیب شوند، باید یک کلید یا شیر ساکت کننده برای سیگنال های شنیداری اضافی بند الف-۴-۲۴ در کنترلر تعبیه شود.

۱۲-۴-۱-۵-۴ مدار باید به گونه ای تنظیم شود که اگر هنگام عادی بودن شرایط نظارت شده، کلید یا شیر ساکت کننده در وضعیت ساکت باشد، سیگنال شنیداری فعال شود.

۱۲-۴-۲ دستگاه های ارسال سیگنال دور از کنترلر

۱۲-۴-۲-۱ وقتی که تلمبه خانه در معرض توجه دائمی نیست، سیگنال های شنیداری یا دیداری که توسط منبعی به غیر از باتری های راه انداز موتور که ولتاژ آن از ۱۲۵ ولت تجاوز نمی کند، تغذیه می شود، باید به محلی که دائما در معرض توجه است، ارسال شود.

۱۲-۴-۲-۲ نمایش وضعیت از راه دور

کنترلرها باید برای به کار انداختن مدارها برای تشخیص و نمایش وضعیت از راه دور دست شرایط ذکر شده در بندهای ۳-۱-۴-۱۲، ۴-۱-۴-۱۲ و ۳-۲-۴-۱۲ تجهیز شوند.

۱۲-۴-۲-۳ تابلوی دور دست باید موارد زیر را نشان دهد:

(۱) موتور در حال کار است (سیگنال جداگانه)

(۲) کلید اصلی کنترلر به وضعیت خاموش یا دستی در آمده است (سیگنال جداگانه)

(۳) * در کنترلر یا موتور مشکلی وجود دارد (سیگنال جداگانه یا مشترک). (به ۴-۱-۴-۱۲ و ۵-۱-۴-۱۲ رجوع کنید)

۱۲-۴-۳ کنتاکت های کنترلر برای اعلان خطر دور دست

کنترلرها باید برای به کار انداختن مدارها در شرایط پوشش داده شده در بند ۱۲-۴-۲ باید مجهز به کنتاکت های باز یا بسته باشند.

۱۲-۴-۴ * ثبات فشار

۱۲-۴-۴-۱ یک دستگاه ثبات فشار فهرست شده باید در ورودی هر کنترلر نصب شود، تا فشار را در خط حسگر فشار هر یک از کنترلرهای پمپ آتش نشانی حس و ثبت کند.

۱۲-۴-۴-۲ ثبات باید قادر به ادامه کار یا ثبت اطلاعات برای مدت حداقل ۷ روز بدون بازگرداندن، یا باز نشانیدن باشد.

۱۲-۴-۴-۳ بخش حس کننده فشار در ثبات باید قادر به تحمل یک پرش ناگهانی فشار به اندازه حداقل ۲۷/۶ بار (400 psi) یا ۱۳۳ درصد فشار کاری اسمی کنترلر پمپ آتش نشانی (هر کدام که بزرگتر است)، بدون از دست دادن دقت خود باشد.

۱۲-۴-۴-۴ دستگاه ثبات فشار نباید فقط وابسته انحصاری به توان الکتریکی جریان متناوب (ac) منبع اصلی توان خود باشد.

۱۲-۴-۴-۵ در صورت قطع نیروی برق ac، ثبات برقی باید برای حداقل ۲۴ ساعت قادر به کار باشد.

۱۲-۴-۴-۶ در کنترلی که به وسیله فشار فعال نمی شود، نیازی به ثبات فشار نیست.

۱۲-۴-۵ اندازه گیر ولتاژ

یک اندازه گیر ولتاژ با دقت $\pm 5\%$ درصد باید برای هر بانک باتری تعبیه شود، تا ولتاژ را هنگام راه اندازی نشان دهد، یا اینکه وضعیت باتری های مورد استفاده در کنترلر موتورهایی که با هوا راه اندازی می شوند را پایش کند.

۱۲-۵ * شارژ مجدد باتری

۱۲-۵-۱ برای شارژ مجدد باتری های ذخیره باید دو گزینه فراهم شود.

۱۲-۵-۲ یک روش باید مولد یا دینامی باشد که موتور به آن تجهیز شده است.

۱۲-۵-۳ روش دیگر باید شارژی باشد که به روش خودکار کنترل می شود و از یک منبع برق ac انرژی می گیرد.

۱۲-۵-۴ اگر منبع برق ac در دسترس نباشد، یا اینکه قابل اعتماد نباشد، یک روش دیگر شارژ به غیر از ژنراتور یا متناوب ساز همراه شده با موتور، باید فراهم شود.

۱۲-۶ شارژرهای باتری

الزامات شارژرهای باتری باید به صورت زیر باشد :

(۱) شارژرها باید به ویژه برای تاسیسات پمپ آتش نشانی فهرست شده باشند و قسمتی از کنترلر پمپ آتش نشانی دیزل باشد.

(۲) یک سو کننده^۱ باید از نوع نیمه هادی باشد.

(۳) شارژر باتری سرب- اسید باید از نوعی باشد که وقتی باتری به وضعیت شارژ کامل می رسد، به گونه ای خودکار نرخ شارژ کردن را به کمتر از ۵۰۰ میلی آمپر برساند.

(۴) شارژر باتری در ولتاژ اسمی خود باید قادر به انتقال انرژی به یک باتری کاملاً خالی شده به گونه ای باشد که به باتری آسیبی نرساند.

(۵) شارژر باید در ۲۴ ساعت ، باتری ها را به ۱۰۰ درصد ظرفیت ذخیره شان یا آمپر- ساعت اسمی شان برساند.

(۶) شارژر باید با ظرفیت ذخیره یا آمپر- ساعت اسمی باتری با بیشترین ظرفیتی که می تواند مطابق بند ۱۲-۶ (۴) شارژ مجدد کند ، علامت گذاری شود.

(۷) برای نشان دادن عملکرد شارژر، باید یک آمپرسنج با دقت ± 5 درصد نرخ شارژ عادی تعبیه شود.

(۸) شارژر باید به گونه ای طراحی شود، که هنگامی که در طی چرخه راه اندازی موتور به وسیله کنترلر خودکار یا دستی راه اندازی می شود، آسیب نبیند یا اینکه فیوزها را نسوزاند^۲.

(۹) هرگاه کنترل وضعیت شارژر باطری نیاز باشد، شارژر باید به طور خودکار در بیشترین نرخ، شارژر کند.

¹ Rectifier

² Blow

(۱۰) شارژر باتری باید به گونه ای باشد که افت جریان خروجی در سمت بار (مصرف کننده) دستگاه حفاظت در برابر اضافه جریان dc را هنگامی که از طریق تابلوی کنترل متصل نیست، نشان دهد.

(۱۱) هنگامی که باتری ها تحت بار های بند ۱۲-۵-۲ هستند، شارژرها باید در وضعیت شناور^۱ باقی بمانند، یا از وضعیت اکولایز^۲ به وضعیت شناور تغییر حالت دهند.

۱۲-۷ * راه اندازی و کنترل

۱۲-۷-۱ خودکار و غیر خودکار

۱۲-۷-۱-۱ یک کنترلر خودکار باید به عنوان یک کنترلر غیر خودکار نیز قابل کار باشد.

۱۲-۷-۱-۲ منبع انرژی اولیه کنترلر نباید منبع برق ac باشد.

۱۲-۷-۲ عملکرد خودکار کنترلر

۱۲-۷-۲-۱ کنترلر فشار آب

۱۲-۷-۲-۱-۱ کلید عملگر فشار

۱۲-۷-۲-۱-۱-۱ باید یک کلید عملگر فشار که دارای نقاط تنظیم کالیبره شده بالایی و پائینی است، به عنوان بخشی از کنترلر تعبیه شود، به جز مواردی که مطابق الزامات بند ۱۲-۷-۲-۱-۱-۲ می باشد.

۱۲-۷-۲-۱-۲ مواردی که نیازی به کلید عملگر فشار نیست، الزامات بند ۱۲-۷-۲-۱-۱-۲ نباید در مورد کنترلری که توسط فشار فعال نمی شود، اعمال گردد.

۱۲-۷-۲-۱-۲ از مانع فشار یا اریفیس محدود کننده نباید در داخل کلید فشار استفاده شود.

۱۲-۷-۲-۱-۳ این کلید باید نسبت به فشار آب در سیستم حفاظت در برابر آتش، عکس العمل نشان دهد.

۱۲-۷-۲-۴ بخش حس کننده فشار در کلید باید قابلیت یک پرش فشار لحظه ای تا ۲۷/۶ بار (400 psi) یا ۱۳۳ درصد فشار کاری اسمی کنترلر پمپ آتش نشانی (هر کدام از این دو مقدار که بزرگتر است) را بدون از دست دادن دقت خود داشته باشد.

۱۲-۷-۲-۵ برای امکان آزمون عملکرد کنترلر و واحد پمپاژ، باید تمهیداتی برای رها سازی فشار پشت کلید عملگر فشار فراهم گردد (به تصویر ۱۴ و ۱۵ رجوع کنید.)

¹ Float

² Equalize

۱۲-۷-۲-۱-۶ کنترل فشار آب باید به روش زیر باشد :

(۱) هیچ شیر قطعی نباید در خط حسگر فشار باشد.

(۲) اگر پمپ پیش از این در حال کار نبوده است، فعال شدن کلید فشار در نقطه تنظیم پائینی باید چرخه راه اندازی پمپ را آغاز کند.

۱۲-۷-۲-۲ کنترل تجهیزات حفاظت در برابر آتش

۱۲-۷-۲-۱ در مواردی که پمپ تجهیزات کنترل آب ویژه ای را تغذیه می کند (برای مثال شیرهای سیلابی^۱، شیرهای لوله خشک)، موتور باید مجاز باشد قبل از راه اندازی کلید (کلیدهای) عملگر فشار راه اندازی شود.

۱۲-۷-۲-۲ تحت چنین شرایطی، کنترلر باید برای راه اندازی موتور به محض عملکرد تجهیزات حفاظت در برابر آتش، تجهیز شود.

۱۲-۷-۲-۳ کنترل الکتریکی دستی در ایستگاه دور دست

در مواردی که ایستگاه های کنترل اضافی مستقل از کلید عملگر فشار یا شیر کنترل به منظور عملکرد پیوسته غیر خودکار واحد پمپاژ، در مکان هایی دور از کنترلر تجهیز شده اند، چنین ایستگاه هایی نباید قادر به متوقف کردن موتور باشند.

۱۲-۷-۲-۴ راه اندازی متوالی پمپ ها

۱۲-۷-۲-۴-۱ کنترلر هر واحد از واحدهای پمپاژ با چندین پمپ باید یک وسیله توالی زمانی به کار گیرد تا از راه اندازی هم زمان یک محرک با محرک دیگر جلوگیری شود.

۱۲-۷-۲-۴-۲ هر پمپی که فشار تغذیه پمپی دیگر را تامین می کند، باید ۱۰ ثانیه قبل از پمپی که تغذیه می کند راه اندازی شود.

۱۲-۷-۲-۴-۱ کنترلرهای پمپ هایی که به صورت سری با یکدیگر نصب شده اند، باید با هم وابستگی عملکردی داشته باشند تا از توالی صحیح راه اندازی پمپ ها اطمینان حاصل شود.

۱۲-۷-۲-۴-۳ اگر شرایط آب به گونه ای است که نیاز به عملکرد بیش از یک واحد پمپاژ می باشد، واحدهای پمپاژ باید در بازه های ۵ تا ۱۰ ثانیه راه اندازی شوند.

۱۲-۷-۲-۴-۴ ناتوانی یک محرک پیشین در راه اندازی، نباید سبب جلوگیری از راه اندازی محرک های بعدی شود.

¹ Deluge valve

۱۲-۷-۲-۵ مدارات خارجی متصل به کنترلرها

۱۲-۷-۲-۵-۱ در واحدهای پمپاژ که به تنهایی یا موازی با هم کار می کنند ، رساناهای کنترلی که به کنترلر پمپ آتش نشانی وارد می شوند یا از آن خارج می شوند و به بیرون اتاق پمپ ها امتداد می یابند، باید به گونه ای تنظیم شوند که به دلیل نقص مانع راه اندازی نشوند.

۱۲-۷-۲-۵-۲ بریدگی، قطع اتصال، اتصال کوتاه سیم ها، قطع برق، یا اشکالات اتصال به زمین این مدارها مجاز است که کار کرد پیوسته پمپ آتش نشانی را تحت تاثیر قرار دهد، ولی نباید مانع کنترلر(کنترلرها) در راه اندازی پمپ آتش نشانی به دلایلی به غیر از این مدارات خارجی شود.

۱۲-۷-۲-۵-۳ تمام رساناهای کنترلی درون تلمبه خانه که قادر به تحمل خطا نیستند، باید در برابر آسیب مکانیکی محافظت شوند.

۱۲-۷-۲-۵-۴ وقتی که یک محرک دیزل در ترکیب با یک پمپ جا به جایی مثبت استفاده می شود ، پس از پایان راه اندازی موتور، کنترلر موتور دیزل باید به یک مدار و یک زمان سنج برای فعال کردن شیر خلاصی فشار و سپس بستن آن تجهیز شود.

۱۲-۷-۲-۶ پمپ تغذیه تک

۱۲-۷-۲-۶-۱ از کار انداختن باید با وسایل دستی یا خودکار انجام شود.

۱۲-۷-۲-۶-۲ در مواردی که پمپ تنها منبع تامین سیستم افشانک آب یا سیستم لوله های ایستاده آتش نشانی است یا در مواردی که مرجع ذیصلاح از کار انداختن دستی را مورد نیاز دانسته است، از کار انداختن خودکار مجاز نمی باشد.

۱۲-۷-۲-۷ زمان سنج برنامه هفتگی

۱۲-۷-۲-۷-۱ برای اطمینان از عملکرد قابل اتکا موتور و کنترلرهای آن ، تجهیزات کنترلی باید به گونه ای تنظیم شوند، که موتور را هر هفته حداقل یک مرتبه به صورت خودکار راه اندازی کرده و برای حداقل مدت ۳۰ دقیقه به کار گیرند.

۱۲-۷-۲-۷-۲ کنترلر باید برای راه اندازی در هفته های متوالی از باتری دیگر (هر بانک باتری دیگر) استفاده کند.

۱۲-۷-۲-۷-۳ در درون کنترلر باید وسایلی تعبیه شود تا بتوان با آن ها آزمون هفتگی را به روش دستی بعد از آنکه حداقل ۳۰ دقیقه طی شد ، متوقف کرد.

۱۲-۷-۲-۷-۴ وسیله آغاز کننده راه اندازی باید یک شیر سولنوئید تخلیه در خط کنترل فشار باشد.

۱۲-۷-۲-۷-۵ عملکرد این زمان سنج برنامه هفتگی باید به عنوان نشانه افت فشار، در ثبات فشار ثبت شود. (به بند ۱۲-۴-۴ رجوع کنید)

۱۲-۷-۲-۷-۶ در کنترلر با تحریک غیر فشاری، آزمون هفتگی می تواند توسط وسایل دیگری به جز شیر سولنوئید آغاز شود.

۱۲-۷-۳ عملکرد غیر خودکار کنترلر

۱۲-۷-۳-۱ کنترل دستی در کنترلر

۱۲-۷-۳-۱-۱ باید یک کلید یا شیر با عمل پذیری دستی در تابلوی کنترل موجود باشد.

۱۲-۷-۳-۱-۲ این کلید یا شیر باید به گونه ای تنظیم شود که عملکرد موتور (وقتی که به صورت دستی راه اندازی شده) تحت تاثیر کلید عملگر فشار قرار نگیرد.

۱۲-۷-۳-۱-۳ چیدمان باید هم چنین این امکان را فراهم آورد، که واحد تا وقتی که به روش دستی خاموش شود، در حال کار باقی بماند.

۱۲-۷-۳-۲ آزمون دستی عملکرد خودکار

۱۲-۷-۳-۲-۱ هنگامی که اپراتور راه اندازی را آغاز می کند کنترلر باید به گونه ای تنظیم شده باشد که با باز کردن تخلیه شیر سولنوئید ، موتور را به صورت دستی راه اندازی کند.

۱۲-۷-۳-۲-۲ در کنترلر با تحریک غیر فشاری، آزمون دستی می تواند توسط وسایلی به غیر از شیر سولنوئید آغاز شود.

۱۲-۷-۴ چیدمان تجهیزات راه انداز

الزامات چیدمان تجهیزات راه اندازی باید به صورت زیر باشد :

(۱) دو مجموعه باتری ذخیره، که هرکدام با الزامات بند ۱۱-۷-۲ تطابق می کنند، باید فراهم و به گونه ای تنظیم شوند که راه اندازی دستی و خودکار موتور با هر مجموعه باتری امکان پذیر باشد.

(۲) در راه اندازی های پی در پی، جریان راه انداز باید ابتدا توسط یک باتری و سپس باتری دیگر تامین شود.

(۳) تغییر نوبت بین باتری ها باید به روش خودکار صورت گیرد، مگر در راه اندازی دستی

۴) در وقتیایی که موتور بعد از تکمیل چرخه اقدام به راه اندازی، روشن نشد، کنترلر باید تمام راه اندازی های بعدی را متوقف کند و یک نشانگر دیواری دیداری و یک سیگنال شنیداری مربوط به پمپ آتش نشانی را در کنترلر به کار اندازد.

۵) چرخه اقدام به راه اندازی باید ثابت باشد و باید از شش نوبت اقدام به راه اندازی و گردش موتور به طول حدود ۱۵ ثانیه، که توسط ۵ نوبت استراحت حدودا ۱۵ ثانیه ای تفکیک شده است، تشکیل شود.

۶) در وضعیتی که یک باتری موجود نیست، یا غیر قابل استفاده است، کنترلر باید هنگام چرخه راه اندازی بر روی باتری دیگر تکیه کند.

۱۲- ۷- ۵ روش های متوقف کردن

۱۲- ۷- ۵- ۱ خاموش کردن الکتریکی دستی

خاموش کردن دستی باید به یکی از روش های زیر صورت گیرد :

۱) عملکرد کلید اصلی یا شیر توقف درون کنترلر

۲) عملکرد یک کلید توقف یا شیر توقف در بیرون از محفظه کنترلر به روش زیر:

(الف) کلید توقف یا شیر توقف باید توسط مدارهای خودکار سبب خاموشی موتور شوند، فقط اگر تمام دلایل روشن شدن به حالت عادی بازگشته باشند.

(ب) سپس کنترلر باید به وضعیت خودکار کامل بازگردد.

۱۲- ۷- ۵- ۲ * خاموشی خودکار بعد از راه اندازی خودکار

الزامات خاموشی خودکار بعد از راه اندازی خودکار باید به شرح زیر باشد :

۱) اگر کنترلر برای خاموشی خودکار موتور تنظیم شده است، کنترلر باید موتور را فقط زمانی خاموش کند که تمام دلایل روشن شدن به حالت عادی بازگشته و یک بازه کار حداقل ۳۰ دقیقه ای سپری شده باشد.

۲) هنگامی که دستگاه خاموشی کننده در اضافه سرعت موتور عمل می کند، کنترلر باید تغذیه توان دستگاه های در حال کار موتور را قطع کند، از راه اندازی های بعدی جلوگیری کند، سیگنال اضافه سرعت پمپ آتش نشانی را فعال کند و واحد را قفل کند تا اینکه دوباره به طور دستی به تنظیم اولیه بر گردد.

۳) باز گرداندن وضعیت اولیه مدار اضافه سرعت در موتور الزامی است و این کار باید از طریق باز گرداندن دستی کلید اصلی کنترلر به وضعیت خاموش انجام شود.

۴) هنگامی که هرگونه دلیلی برای راه اندازی یا کارکرد خودکار وجود دارد، موتور نباید به دلیل دمای بالای آب یا فشار کم روغن به طور خودکار خاموش شود و موارد زیر نیز باید اعمال گردد:

- (الف) اگر در همین آزمون موتور، هیچ دلیل دیگری برای راه اندازی یا کارکرد وجود نداشته باشد، موتور باید در فشار کم روغن یا دمای بالای آب به طور خودکار خاموش شود.
- (ب) اگر بعد از خاموشی به دلیل بند الف-۴ دلیلی برای راه اندازی رخ دهد، کنترلر باید موتور را دوباره روشن کند و خاموش کردن دمای بالای آب و فشار کم روغن را در ادامه زمان آزمون لغو کند.
- (۵) کنترلر تا وقتی که دستگاه خاموشی موتور به دلیل اضافه سرعت به طور دستی به وضعیت اولیه برگردد ، نباید قادر به برگشت به وضعیت اولیه باشد.

۱۲- ۷- ۶ کنترل اضطراری

مدارات خودکاری که خرابی آن ها می تواند مانع راه اندازی و کارکرد موتور شود، باید طی راه اندازی و کارکرد به طور کامل کنار گذر شوند.

۱۲- ۸- ۸ کنترلرها با راه اندازی توسط هوا

۱۲- ۸- ۱ الزامات موجود

علاوه بر الزامات بخش های ۱-۱۲ تا ۷-۱۲، الزامات بخش ۸-۱۲ نیز باید اعمال گردد.

۱۲- ۸- ۲ چیدمان تجهیزات راه اندازی

الزامات چیدمان تجهیزات راه اندازی باید به صورت زیر باشد :

- (۱) مخزن تامین هوا که با الزامات بند ۱۱-۲-۷-۴-۴ مطابقت دارد باید تعبیه شود و به گونه ای باشد که راه اندازی دستی و خودکار موتور قابل حصول باشد.
- (۲) در صورتی که موتور بعد از تکمیل چرخه اقدام به راه اندازی، روشن نشد، کنترلر باید تمام راه اندازی های بعدی را متوقف کند و اعلان خطرهای دیداری و شنیداری را فعال کند.
- (۳) چرخه اقدام به راه اندازی، باید ثابت باشد و باید شامل یک چرخه راه اندازی به مدت طول زمان تقریباً ۹۰ ثانیه باشد.

۱۲- ۸- ۳ خاموش کردن دستی

خاموش کردن دستی باید به یکی از دو روش زیر حاصل شود :

- (۱) عملکرد یک شیر یا کلید قطع در تابلوی کنترل

۲) عملکرد یک شیر یا کلید قطع در بیرون محفظه کنترلر

۱۲-۸-۳-۱ شیر قطع فقط باید بعد از اینکه که دلایل روشن شدن به وضعیت عادی باز گشتند، موتور را از طریق مدارات خودکار خاموش کند.

۱۲-۸-۳-۲ این کار باید کنترلر را به وضعیت کاملاً خودکار باز گرداند.

۱۳ محرک توربین بخار

۱-۱۳ کلیات

۱-۱-۱۳ قابلیت پذیرش

۱۳-۱-۱-۱ توربین های بخار با توان کافی، محرک های اصلی قابل قبولی برای پمپ های آتش نشانی هستند. قابلیت اطمینان توربین های بخار باید در سوابق تجاری اثبات شده باشد.

۱۳-۱-۲ ظرفیت توربین

۱۳-۱-۲-۱ برای فشارهای بخار بویلر^۱ که از ۸/۳ بار (120 psi) تجاوز نمی کنند، توربین باید قادر به گرداندن پمپ در سرعت اسمی اش و بیشترین بار باشد، در شرایطی که فشار بخار در گلوگاه توربین هنگامی که شیر دستی باز است و به پس فشار اتمسفر تخلیه می شود، تا ۵/۵ بار (80 psi) پائین است.

۱۳-۱-۲-۲ در توربین های بخار که فشار آن ها از ۸/۳ بار (120 psi) تجاوز می کند اگر بخار دائماً پشتیبانی^۲ می شود، باید فشاری برابر ۷۰ درصد فشار متداول بویلر جای ۵/۵ بار (80 psi) فشار مورد نیاز در بند ۱-۲-۱-۱۳ را بگیرد.

۱۳-۱-۲-۳ در سفارش دادن توربین ها برای پمپ های آتش نشانی ثابت، خریدار باید بار اسمی و بیشترین بار پمپ ها در دور اسمی، دور اسمی، فشار بویلر، فشار بخار در گلوگاه توربین (در صورت امکان) و فوق گرم^۱ بودن بخار را مشخص کند.

¹ Boiler

² Maintained

۱۳-۱-۳ * مصرف بخار

۱۳-۱-۳ در انتخاب توربینی که مصرف بخار کل آن برابر با میزان بخار تغذیه در دسترس می باشد، باید هشدارهای مهمی داده شود.

۱۳-۱-۳ در مواردی که از توربین های چند مرحله ای استفاده شده است، باید طوری طراحی شده باشند که بتوانند بدون نیاز به زمان گرم شدن، پمپ را به سرعت اسمی برسانند.

۱۳-۲ توربین

۱۳-۲-۱ بدنه و سایر قطعات

۱۳-۲-۱ * بدنه باید طوری طراحی شده باشد، که با کمترین جداسازی قطعات یا لوله ها امکان دسترسی بدهد.

۱۳-۲-۱ یک شیر اطمینان باید مستقیماً به بدنه توربین متصل شود، تا فشار بالای بخار در بدنه را رها سازد.

۱۳-۲-۳ شیر خفکان

۱۳-۲-۳ شیر خفکان اصلی باید به صورت افقی در لوله ای که مستقیماً به توربین متصل است، جاگذاری شود.

۱۳-۲-۳ در سمت تغذیه شیر خفه کننده باید یک واتر لگ^۲ وجود داشته باشد.

۱۳-۲-۳ این لگ (leg) باید به یک تله بخار^۳ مناسب متصل شود، تا تمام میعانات مسیر بخاری که توربین را تغذیه می کند، به طور خودکار زهکش کند.

۱۳-۲-۳ اتاقک های بخار و خروجی باید مجهز به زهکش های میعان مناسب باشند.

۱۳-۲-۳ در مواردی که توربین به طور خودکار کنترل می شود، این زهکش ها باید از طریق تله بخارهای کافی تخلیه کنند.

۱۳-۲-۳ به علاوه، اگر لوله خروجی به طور عمودی تخلیه می کند، در زانوی انتهایی باید یک زهکش باز موجود باشد.

۱۳-۲-۳ این تخلیه نباید دارای شیر باشد ولی باید به محلی امن تخلیه کند.

¹ Super heat

² Water leg

³ Steam trap

۱۳- ۲- ۱- ۴ اطاقک نازل، بدنه شیر گاورنر، رگولاتور فشار و سایر قطعاتی که بخار از آن ها عبور می کند، باید از فلزی ساخته شوند که قادر به تحمل بیشترین دمای موجود باشد.

۱۳- ۲- ۲ گاورنر سرعت

۱۳- ۲- ۲- ۱ توربین بخار باید مجهز به یک گاورنر سرعت باشد، که برای حفظ سرعت اسمی در بیشترین بار پمپ تنظیم می شود.

۱۳- ۲- ۲- ۲ توربین باید قادر باشد، سرعت اسمی را در همه بارها از توربین بی بار تا بار اسمی کامل توربین، به یکی از روش های زیر در داخل یک بازه کل حدود ۸ درصدی حفظ کند :

(۱) با فشار بخار عادی و شیر دستی در وضعیت بسته.

(۲) با فشار بخار پائین آمده تا ۵/۵ بار (80 psi) (یا پائین آمده تا ۷۰ درصد فشار کامل در مواردی که این مقدار از ۸/۸ بار (120 psi) بیشتر باشد) و شیر دستی در وضعیت باز است.

۱۳- ۲- ۲- ۳ هنگامی که توربین در بار اسمی پمپ کار می کند، گاورنر سرعت باید قابلیت تنظیم برای حفظ سرعت های تقریباً ۵ درصد بیشتر و ۵ درصد کمتر از سرعت اسمی پمپ را داشته باشد.

۱۳- ۲- ۲- ۴ هم چنین باید یک وسیله کنترل اضطراری مستقل فراهم شود.

۱۳- ۲- ۲- ۵ وسیله کنترل اضطراری مستقل سرعت توربین باید طوری تنظیم شود تا در سرعت توربین تقریباً ۲۰ درصد بیشتر از سرعت نامی پمپ، تغذیه بخار را قطع کند.

۱۳- ۲- ۳ وسیله اندازه گیری و اتصالات آن

۱۳- ۲- ۳- ۱ یک فشار سنج بخارفهرست شده باید در سمت ورودی گاورنر سرعت تعبیه شود.

۱۳- ۲- ۳- ۲ در اتاقک نازل توربین باید یک رابط لوله^۱ به اندازه ۶ میلیمتر (0/25 in) برای اتصال وسیله اندازه گیری تعبیه شود.

۱۳- ۲- ۳- ۳ وسیله اندازه گیری باید بتواند حداقل یک و نیم برابر فشار بویلر و در هر حالت بیشتر از ۵ / ۱۶ بار (240 psi) را نشان دهد.

۱۳- ۲- ۳- ۴ وسیله اندازه گیری باید دارای علامت " بخار " باشد.

۱۳- ۲- ۴ روتور

۱۳- ۲- ۴- ۱ روتور توربین باید از ماده مناسبی باشد.

¹ Pipe tap

۱۳-۲-۴-۲ اولین واحد از یک طراحی روتور، باید در کارگاه سازنده در سرعتی ۴۰ درصد بیش از سرعت اسمی آزمون نوعی^۱ شود.

۱۳-۲-۴-۳ تمام واحدهای بعدی با طراحی یکسان، باید در سرعتی ۲۵ درصد بالاتر از سرعت اسمی تحت آزمون قرار گیرند.

۱۳-۲-۵ محور

۱۳-۲-۵-۵ - محور توربین باید از فولاد مرغوب مانند فولاد کربنی open-hearth یا فولاد نیکل دار^۲ باشد.

۱۳-۲-۵-۲ در مواردی که پمپ و توربین به عنوان مجموعه هایی جداگانه مونتاژ شده اند، باید یک کوپلینگ انعطاف پذیر باید بین دو مجموعه تعبیه شود.

۱۳-۲-۵-۳ در مواردی که از روتور معلق^۳ استفاده شده، محور واحد ترکیبی باید در یک تکه و فقط دارای دو یاتاقان باشد.

۱۳-۲-۵-۴ سرعت بحرانی محور باید در حدی بالاتر از بیشترین سرعت توربین باشد، که توربین در همه سرعت ها تا ۱۲۰ درصد سرعت اسمی بدون ارتعاشات نامطبوع کار کند.

۱۳-۲-۶ یاتاقان ها

۱۳-۲-۶-۱ یاتاقان های لغزشی^۴

در توربین های دارای یاتاقان لغزشی محفظه ها و در پوش های یاتاقان باید از نوع "دو نیم قسمتی"^۵ باشند.

۱۳-۲-۶-۲ یاتاقان غلطشی^۶

۱۳-۲-۶-۱-۲ توربین های دارای یاتاقان های غلطشی، باید پس از اینکه گزارش و سابقه تجاری رضایت بخشی از عملکرد گذشته خود به اثبات رساندند، مورد قبول واقع شوند.

۱۳-۲-۶-۲-۲ برای نشان دادن دیداری سطح روغن باید تمهیداتی در نظر گرفته شود.

۱۳-۳ * نصب

¹ Type test

² Nickle steel

³ Overhung

⁴ Sleeve Bearing

⁵ Shell and Cap

⁶ Ball bearing

جزئیات تامین بخار، خروجی و تغذیه بویلر باید به دقت طراحی شوند تا عملکرد موثر و قابل اطمینان پمپ های آتش نشانی که بوسیله توربین بخار رانده می شوند را فراهم کنند.

۱۴ آزمون پذیرش ، عملکرد و نگهداری

۴- ۱۴ آزمون های هیدرواستاتیک و شستشو

۱۴- ۱- ۱- ۱ لوله های مکش باید با نرخ جریانی که کمتر از مقادیر نشان داده شده در جدول ۹ و جدول ۱۰ نباشد یا در نرخ جریان آب مورد نیاز سیستم که از روش هیدرولیکی محاسبه شده ، (هر کدام که بزرگتر است) ، شستشو شوند.

جدول ۹- نرخ جریان شستشو برای پمپ های ثابت

واحد های آمریکایی		واحد های متریک	
اندازه لوله (in)	نرخ جریان (Gpm)	اندازه لوله (mm)	نرخ (لیتر بر دقیقه) جریان
۴	۵۹۰	۱۰۰	۲۲۳۳
۵	۹۲۰	۱۲۵	۳۴۸۲
۶	۱۳۶۰	۱۵۰	۵۱۴۸
۸	۲۳۵۰	۲۰۰	۸۸۹۵
۱۰	۳۶۷۰	۲۵۰	۱۳۸۹۱
۱۲	۵۲۹۰	۳۰۰	۲۰۰۲۳

جدول ۱۰- نرخ جریان شستشو برای پمپ های جابجایی مثبت

واحد های متریک		واحد های رایج US	
نرخ (لیتر بر دقیقه) جریان	اندازه لوله (mm)	نرخ جریان (Gpm)	اندازه لوله (in)
۳۷۸/۵	۴۰	۱۰۰	$1\frac{1}{2}$
۹۴۵/۲۵	۵۰	۲۵۰	۲
۱۵۱۴	۸۰	۴۰۰	۳
۱۷۰۳/۲۵	۱۰۰	۴۵۰	۴
۱۸۹۲/۵۰	۱۵۰	۵۰۰	۶

۱۴-۱-۱-۲ شستشو باید قبل از آزمون هیدرولیک صورت گیرد.

۱۴-۱-۲ آزمون هیدرواستاتیک

۱۴-۱-۲-۱ لوله های مکش و رانش باید در فشار حداقل $13/8$ بار (200 psi) یا در فشار $3/4$ بار (50 psi) بیشتر از فشاری که باید در سیستم حفظ شود (هر کدام از این دو مقدار که بزرگتر است) تحت آزمون هیدرواستاتیک قرار گیرند.

۱۴-۱-۲-۲ فشار مورد نیاز در بند ۱۴-۱-۲-۱ باید برای ۲ ساعت حفظ شود.

۱۴-۱-۳ * پیمانکار نصب باید قبل از اینکه آزمون پذیرش پای کار شروع شود یک گواهی از شستشو و آزمون هیدرواستاتیک ارائه دهد.

۱۴-۲ آزمون های پذیرش پای کار

۱۴-۲-۱ سازنده پمپ، سازنده موتور دیزل (در مواردی که تامین کرده است) سازنده کنترلر و سازنده کلید انتقال (در مواردی که تامین کرده است) یا نمایندگان مجاز کارخانه آن ها باید برای آزمون پذیرش پای کار حاضر باشند. (به بخش ۴-۴ رجوع کنید)

۱۴-۲-۲ * همه مقامات ذیصلاح باید از زمان و مکان آزمون پذیرش پای کار مطلع شوند.

۱۴-۲-۳ سیم کشی الکتریکی اتاق پمپ ها

تمام کابل های الکتریکی به موتور پمپ های آتش نشانی ، شامل سیم کشی های داخلی کنترل (چندین پمپ) ، منبع تغذیه معمول ، منبع جایگزین در صورتی که فراهم شده و پمپ جوکی باید قبل از راه اندازی اولیه و آزمون پذیرش، توسط پیمانکار الکتریکی تکمیل و بررسی شوند.

۱۴-۲-۴ * منحنی پمپ تأیید شده

۱۴-۲-۴-۱ یک کپی از منحنی مشخصه پمپ ها که توسط سازنده تأیید شده باید برای مقایسه نتایج آزمون پذیرش پای کار فراهم شود.

۱۴-۲-۴-۲ پمپ آتش نشانی نصب شده باید عملکرد یکسانی با عملکرد مشخص شده در منحنی مشخصه آزمون کارگاهی که توسط سازنده تأیید شده در محدوده دقت تجهیزات آزمون داشته باشد.

۱۴-۲-۵ * رویه آزمون عملکرد پای کار

۱۴-۲-۵-۱ * تجهیزات آزمون

۱۴-۲-۵-۱-۱ برای اندازه گیری فشار خالص پمپ، نرخ جریان عبوری از پمپ، ولتاژ و جریان در پمپ هایی که توسط موتور الکتریکی گردانده می شوند و سرعت را اندازه گیری کنند. باید تجهیزات آزمون کالیبره شده ای فراهم شوند.

۱۴-۲-۵-۱-۲ باید از سنجه های آزمون کالیبره شده ای استفاده شود که دارای برچسب نشان دهنده آخرین تاریخ کالیبره شدن هستند. سنجه ها باید سالی حداقل یکبار کالیبره شوند. کالیبراسیون سنجه های آزمون باید در سطح دقت $\pm 1\%$ درصد باقی بمانند.

۱۴-۲-۵-۲ آزمون گذر جریان پمپ آتش نشانی

۱۴-۲-۵-۲-۱ پمپ آتش نشانی باید در حداقل بار، بار نامی و حداکثر بار بدون گرم شدن اضافی و نا مطبوع هیچ یک از قطعات کار کند.

۱۴-۲-۵-۲-۲ دامنه ارتعاشات مجموعه پمپ آتش نشانی نباید به اندازه ای باشد که آسیب بالقوه ای را به قطعات پمپ آتش نشانی دارد کند.

۱۴-۲-۵-۲-۳ * بار حداقل ، اسمی و حداکثر پمپ آتش نشانی باید توسط کنترل مقدار آب خروجی از میان وسایل آزمون تأیید شده ، تعیین شود.

۱۴-۲-۵-۳-۱ در مواردی که عملکرد همزمان چندین پمپ به عنوان بخشی از طراحی یک سیستم ممکن یا الزامی است، آزمون پذیرش باید شامل یک آزمون گذر جریان از همه پمپ هایی باشد که بطور همزمان کاری می کنند.

۱۴-۲-۵-۳-۴ * وقتی که بیشترین جریان قابل دسترس از منبع آب نمی تواند جریانی برابر ۱۵۰ درصد جریان اسمی پمپ را تامین کند، به منظور تعیین پذیرش عملکرد، پمپ آتش نشانی باید در جریانی بیش از ۱۰۰ درصد جریان نامی یا در بیشترین جریان مورد نیاز سیستم حفاظت در برابر آتش در بیشترین میزان تخلیه ممکن کار کند، به شرطی که میزان رانش پمپ از نرخ جریان طراحی تجاوز کند.

۱۴-۲-۵-۳-۵ وقتی مکش پمپ آتش نشانی از یک مخزن کمکی است ، نرخ پرشدن دوباره مخزن باید آزمون و ثبت شود. وسیله پر کردن مجدد باید حداقل ۵ مرتبه به کار انداخته شود.

۱۴-۲-۵-۶ تشخیص سطح آب

در همه پمپ های توربینی عمودی که در چاه نصب می شوند برای تعیین فشار مکش در دسترس در گذر جریان قطع ، ۱۰۰ درصد جریان و ۱۵۰ درصد جریان تعیین سطح آب الزامی است تا مشخص شود که پمپ در شرایط طراحی خود کار می کند.

۱۴-۲-۵-۳ کنترل محدود کننده فشار دور متغیر

۱۴-۲-۵-۳-۱ پمپ های دارای کنترل محدود کننده فشار دور متغیر باید در کمترین بار، بار اسمی و بیشترین بار و در شرایطی که هم کنترل محدود کننده فشار دور متغیر فعال است و هم پمپ آتش نشانی در دور اسمی کار می کند، تحت آزمون قرار گیرند.

۱۴-۲-۵-۳-۲ در آزمون های مورد نیاز در بند ۱۴-۲-۵-۳-۱ ، سیستم حفاظت در برابر آتش باید جدا شود و شیر رها ساز فشار بسته باشد.

۱۴-۲-۵-۴ * رویه اندازه گیری

۱۴-۲-۵-۴-۱ میزان آب تخلیه شده از مجموعه پمپ آتش نشانی باید تعیین و پایدار شود.

۱۴-۲-۵-۴-۲ بلافاصله بعد از آن، شرایط کاری پمپ آتش نشانی و محرک باید اندازه گیری شود.

۱۴-۲-۵-۳ پمپ های جابه جایی مثبت

۱۴-۲-۵-۴-۱ در مواردی که فقط یک نقطه عملکرد برای تعیین پذیرش پمپ های جابه جایی مثبت الزامی است، مقدار گذر جریان پمپ های جابه جایی مثبت باید آزمایش و تعیین شود، تا معیار عملکرد اسمی مشخص شده را برآورده سازد.

۱۴-۲-۵-۴-۳-۲ آزمون جریان پمپ برای پمپ های جابه جایی مثبت باید به وسیله یک گذر سنج جریان یا صفحه اریفیس انجام گیرد، که در یک حلقه آزمون که به مخزن تامین، سمت ورودی یک پمپ آب یا جابجایی مثبت با زهکش برگشت داده شده است، نصب می شود.

۱۴-۲-۵-۴-۳-۳ قرائت گذر سنج جریان سنج یا فشار رانش باید ثبت شود و باید با داده های عملکرد جریان پمپ که توسط سازنده ارائه شده است، مطابق باشد.

۱۴-۲-۵-۴-۳-۴ اگر از صفحات اریفیس استفاده می شود، اندازه اریفیس و فشار تخلیه متناظر که باید در سمت بالا دست صفحه اریفیس حفظ شود، باید در دسترس مرجع ذیصلاح قرار گیرد.

۱۴-۲-۵-۴-۳-۵ نرخ های گذرجریان باید مانند آنچه برای عملکرد در فشار طراحی سیستم تعیین شده است باشند. آزمون ها باید مطابق با HI ۳/۶ (آزمون های پمپ های دوار) انجام گیرد.

۱۴-۲-۵-۴-۳-۶ پمپ های جابه جایی مثبت که برای پمپ مایعاتی به غیر آب در نظر گرفته شده اند، می توانند با آب آزمایش شوند هرچند عملکرد پمپ تحت تاثیر قرار می گیرد و محاسبات سازنده که نشان دهنده تفاوت بین لزجت آب و مایع سیستم است، باید فراهم شود.

۱۴-۲-۵-۴-۴ واحد های با محرک موتور الکتریکی

در موتورهای الکتریکی که در ولتاژ و فرکانس اسمی کار می کنند، جریان مورد نیاز در هر فاز نباید از حاصل ضرب نرخ جریان اسمی بار کامل در ضریب نوع خدمت^۱ مجاز که بر پلاک مشخصات موتور نشانه گذاری شده، تجاوز کند.

۱۴-۲-۵-۴-۵ در موتورهای الکتریکی که در ولتاژ های دیگر کار می کنند، حاصل ضرب ولتاژ واقعی در جریان مورد نیاز در هر فاز نباید از حاصل ضرب ولتاژ اسمی و جریان اسمی بار کامل در ضریب نوع خدمت مجاز بیشتر شود.

۱۴-۲-۵-۴-۶ ولتاژ موتور در طول آزمون نباید بیشتر از ۵ درصد پائینتر و یا ۱۰ درصد بالاتر از ولتاژ اسمی (بر روی پلاک مشخصات) تغییر کند.

۱۴-۲-۵-۴-۷ واحدهای با محرک موتور احتراق داخلی

۱۴-۲-۵-۴-۷-۱ اگر باتری های شارژ خشک تهیه شده اند، الکترولیت باید حداقل ۲۴ ساعت قبل از راه اندازی موتور به باتری ها اضافه شود و باطری ها شارژر مطلوب شده باشند.

¹ Service factor

۱۴-۲-۵-۴-۷-۲ واحدهای با محرک موتور احتراق داخلی نباید نشانه های اضافه بار یا اضافه تنش نشان دهند.

۱۴-۲-۵-۴-۷-۳ گاورنر این واحدها باید هنگام آزمون به منظور تنظیم صحیح سرعت موتور در سرعت اسمی پمپ تنظیم شوند. (به بند ۱۱-۲-۴-۱ رجوع کنید)

۱۴-۲-۵-۴-۷-۴ در موتورهایی که مجهز به کنترل دور متغیر هستند، در مواردی که تنظیمات پای کار گاورنر در بند ۱۱-۲-۴-۱ انجام و تثبیت شده، باید وسیله کنترل دور متغیر در وضعیت غیر فعال نگهداشته شوند.

۱۴-۲-۵-۴-۸ واحدهای با محرک توربین بخار

توربین بخار باید سرعت خود را در محدوده مشخص شده در بند ۱۳-۲-۲ حفظ کند.

۱۴-۲-۵-۴-۹ واحدهای با محرک جعبه دنده با تغییر محور قائم

مجموعه جعبه دنده باید بدون صدا، ارتعاشات و گرم شدن نا مطلوب و اضافی کار کند.

۱۴-۲-۵-۵ آزمون راه اندازی تحت بارها^۱

واحد پمپ آتش نشانی باید تحت شرایطی که خروجی آن معادل بار حداکثر است، بدون وقفه راه اندازی شده و به سرعت اسمی برسد.

۱۴-۲-۵-۶ * آزمون جا به جایی فاز

برای موتور های الکتریکی به منظور اطمینان از عدم جابه جایی فازها چه منبع تغذیه اصلی یا منبع تغذیه جایگزین (اگر فراهم شده) باید آزمونی انجام شود.

۱۴-۲-۶ آزمون پذیرش کنترلر در واحدهایی با محرک موتور الکتریکی و دیزل

۱۴-۲-۶-۱ * کنترلرهای پمپ آتش نشانی باید مطابق رویه توصیه شده سازنده آزمایش شوند.

۱۴-۲-۶-۲ طی آزمون پذیرش، حداقل باید شش بهره برداری عملکرد خودکار و شش عملکرد دستی انجام شود.

¹ Load start test

۱۴-۲-۶-۳ در هر دوره عملکرد مورد نیاز در بند ۱۴-۲-۵، پمپ آتش نشانی با محرک موتور الکتریکی باید برای یک دوره حداقل ۵ دقیقه ای با سرعت حداکثر کار کند.

۱۴-۲-۶-۴ یک محرک موتور احتراق داخلی نیاز به عملکرد ۵ دقیقه ای در بار کامل، بین راه اندازی های متوالی موتور، تا وقتی که مجموع زمان های گردش موتور در راه اندازی های متوالی به ۴۵ ثانیه برسد، ندارد.

۱۴-۲-۶-۵ سلسله عملکرد خودکار کنترلر باید پمپ را با تمام امکانات راه اندازی موجود، راه اندازی کند.

۱۴-۲-۶-۶ این سلسله باید شامل کلیدهای فشاری یا سیگنال های راه اندازه از راه دور باشد.

۱۴-۲-۶-۷ آزمایش کنترلرهای با محرک موتور احتراق داخلی باید بین دو مجموعه باتری تقسیم شود.

۱۴-۲-۶-۸ انتخاب، اندازه و تنظیمات تمام دستگاه های حفاظت در برابر اضافه جریان شامل مدار شکن کنترلر پمپ آتش نشانی، باید از نظر تطابق با این استاندارد تایید شوند.

۱۴-۲-۶-۹ پمپ آتش نشانی باید به وسیله هر کدام از منابع برقی برای یک مرتبه و به مدت ۵ دقیقه روشن شوند.

احتیاط:

عملکرد اضطراری دستی باید با فعال کردن دستی اهرم اضطراری به وضعیت کاملاً قفل شده طی یک حرکت پیوسته حاصل شود. اهرم باید در طول زمان انجام این آزمایش قفل باشد.

۱۴-۲-۷ منبع تغذیه جایگزین

۱۴-۲-۷-۱ در تاسیساتی که یک منبع تغذیه جایگزین و یک کلید انتقال دارند، خرابی منبع اولیه باید شبیه سازی شود و انتقال باید زمانی صورت گیرد که پمپ در بار حداکثر کار می کند.

۱۴-۲-۷-۲ انتقال از منبع اولیه به منبع جایگزین و انتقال دوباره از منبع جایگزین به منبع اولیه نباید باعث باز شدن دستگاه حفاظت در برابر اضافه جریان در هر خط شود.

۱۴-۲-۷-۳ حداقل نیمی از عملکردهای خودکار و دستی بند ۱۴-۲-۶-۲ باید با اتصال پمپ آتش نشانی به منبع انجام شود.

۱۴-۲-۷-۴ اگر منبع تغذیه جایگزین یک ژنراتور مورد نیاز بند ۹-۳-۲ است، پذیرش نصب باید مطابق استاندارد ملی مربوطه باشد.

۱۴-۲-۸ گاورنر اضطراری برای واحدهای با محرک بخاری^۱

۱۷-۲-۸-۱ به منظور نشان دادن عملکرد رضایت بخش مجموعه، شیر گاورنر اضطراری برای بخار باید به کار انداخته شود.

۱۴-۲-۸-۲ از کار انداختن توسط دست قابل قبول می باشد.

۱۴-۲-۹ شرایط شبیه سازی شده

به منظور نشان دادن عملکرد رضایت بخش مجموعه، هر دو سیگنال های محلی و راه دور و شرایط اعلان خطر پمپ آتش نشانی باید شبیه سازی شوند.

۱۴-۲-۱۰ مدت آزمون

در طی کلیه آزمون های ذکر شده، پمپ آتش نشانی یا پمپ کف خشک نباید کمتر از زمان کل ۱ ساعت کار کرده باشد.

۱۴-۲-۱۱ * مدیریت الکترونیک سوخت (ECM)

در موتورهایی که دارای سیستم های کنترلی مدیریت الکترونیک سوخت (ECM) هستند، باید یک آزمون عملکردی هم از هر دو ECM اولیه و ECM جایگزین انجام شود.

۱۴-۳ دستورالعمل، ابزارهای ویژه و قطعات یدکی

۱۴-۳-۱ باید برای تمام اجزاء اصلی سیستم پمپ آتش نشانی، باید حداقل یک مجموعه دستورالعمل کارکرد توسط سازنده هر جزء تهیه شود.

۱۴-۳-۲ دستورالعمل باید شامل موارد زیر باشد:

(۱) یک توضیح تفصیلی از عملکرد هر یک از اجزا

(۲) دستورالعمل های نگهداری متداول

(۳) دستورالعمل تفصیلی درباره تعمیرات

(۴) فهرست قطعات و شناسه قطعات

(۵) نقشه های الکتریکی شماتیک از کنترلر، کلید انتقال و تابلوهای کنترل پمپ آتش نشانی

¹ Steam driven units

۱۴ - ۳ - ۳ هنگام آزمون پذیرش پای کار، باید هرگونه ابزار یا وسیله آزمایش ویژه که برای نگهداری معمول مورد نیاز است، برای بازرسی توسط مرجع ذیصلاح در دسترس باشد.

۱۴ - ۳ - ۴ به انبارش آن دسته از قطعات یدکی که در موارد بحرانی به سهولت در دسترس نیستند، باید توجه ویژه شود.

۱۴ - ۴ بازرسی، آزمایش و نگهداری دوره ای

پمپ آتش نشانی باید مطابق با استاندارد ملی مربوطه بازرسی، آزمایش و نگهداری شوند.

۱۴ - ۵ تعویض اجزاء

۱۴ - ۵ - ۱ هر گاه یک جزء مسیر بحرانی در پمپ جابه جایی مثبت تعویض شود، همانطور که در بند ۱۴ - ۵ - ۲ تعریف شده، باید یک آزمون پای کار از پمپ صورت گیرد.

۱۴ - ۵ - ۱ - ۲ اگر اجزایی مانند محورها که بر عملکرد تأثیری ندارند تعویض شدند، برای اطمینان از نصب و مونتاژ دوباره فقط به یک آزمون عملکرد نیاز است.

۱۴ - ۵ - ۱ - ۳ اگر اجزایی مانند روتورها، پلانجرها و امثال آن، که بر عملکرد تأثیر می گذارند، تعویض شدند آنگاه انجام یک آزمون مجدد توسط سازنده پمپ یا نماینده مجاز یا فرد صلاحیت دار که مورد قبول مرجع ذیصلاح است، ضروری است.

۱۴ - ۵ - ۱ - ۴ نتایج آزمون مجدد پای کار

۱۴ - ۵ - ۱ - ۴ - ۱ نتایج آزمون مجدد باید با عملکرد اولیه پمپ که در منحنی آزمون اولیه تأیید شده که توسط کارخانه مشخص شده است (در صورت دسترسی) مقایسه شوند.

۱۴ - ۵ - ۱ - ۴ - ۲ نتایج آزمون مجدد باید برابر یا بیشتر از مشخصه های عملکرد مشخص شده در پلاک مشخصات موتور باشند و نتایج باید در محدوده دقت آزمون های پای کار که در جای دیگری از این استاندارد بیان شده است، باشد.

۱۴ - ۵ - ۲ پمپ های گریز از مرکز

۱۴ - ۵ - ۲ - ۱ هر گاه یک جزء مسیر بحرانی در تجهیزات یک پمپ گریز از مرکز تعویض، جایگزین و یا اصلاح شود، یک آزمون مجدد پای کار در محل باید انجام شود.

۱۴ - ۵ - ۲ - ۲ تعویض اجزا در پمپ های آتش نشانی، کنترلرهای پمپ های آتش نشانی و محرک ها باید توسط نمایندگان مجاز کارخانه یا افراد دارای صلاحیت که مورد قبول مرجع ذیصلاح هستند، انجام شود.

۱۴ - ۵ - ۲ - ۳ * وقتی که در موتوری که با مدیریت الکترونیکی سوخت کنترل می شود، ECM تعویض شده است، ECM جایگزین باید دارای همان برنامه نرم افزاری باشد که در ECM اولیه موجود بود.

۱۴- ۵- ۲- ۴ قطعات جایگزین

از جدول ۱۱ باید برای الزامات آزمون جایگزینی قطعات استفاده شود.

جدول ۱۱- خلاصه ای از الزامات آزمون جایگزینی اجزا

اجزاء سازنده	تنظیم	تعمیر	ساخت مجدد	تعویض	معیار آزمون
الف. سیستم های پمپ آتش نشانی .					
۱- مجموعه کامل پمپ				×	انجام آزمون پذیرش مطابق با استاندارد ملی مربوطه
۲- مجموعه دورانی/پروانه		×		×	انجام آزمون پذیرش مطابق با استاندارد ملی مربوطه
۳- پوسته		×		×	انجام آزمون پذیرش مطابق با استاندارد ملی مربوطه
۴- یاتاقان ها				×	انجام آزمون پذیرش مطابق با استاندارد ملی مربوطه
۵- بوش ها				×	انجام آزمون پذیرش مطابق با استاندارد ملی مربوطه
۶- حلقه های سایشی				×	انجام آزمون پذیرش مطابق با استاندارد ملی مربوطه
۷- محور اصلی		×		×	انجام آزمون پذیرش مطابق با استاندارد ملی مربوطه
۸- نشت بندی	×			×	انجام آزمون پذیرش مطابق با استاندارد ملی مربوطه
ب . انتقال قدرت مکانیکی					
جعبه دنده با تغییر محور ۱- قائم		×	×	×	انجام آزمون پذیرش مطابق با استاندارد ملی مربوطه
۲- کوپلینگ محرک	×	×	×	×	انجام آزمون پذیرش مطابق با استاندارد ملی مربوطه
ج . سیستم الکتریکی/کنترلر					
۱- تمام قسمت های کنترلر		×	×	×	انجام آزمون پذیرش مطابق با استاندارد ملی مربوطه
۲- کلید جداکننده				×	انجام آزمون پذیرش مطابق با استاندارد ملی مربوطه

۳-مدار شکن	×				انجام آزمون پذیرش مطابق با استاندارد ملی مربوطه
۴-مدار شکن					×
۵-اتصال الکتریکی	×				×
۶-کنتاکتور اصلی		×			انجام آزمون پذیرش مطابق با استاندارد ملی مربوطه
۷-کنتاکتور اصلی					×
۸-پایش توان					×
۹-رله استارت					×
۱۰-کلید فشار	×				×
۱۱-مبدل فشار	×				×
۱۲-کلید خاموش و روشن دستی					×
۱۳-کلید انتقال-بخش های حمل بار		×	×		×
۱۴-کلید انتقال-بخش های بدون بار		×	×		×
د . محرک موتور الکتریکی					
۱-موتور الکتریکی		×	×		×
۲-یاتاقان های موتور					×
۳-قطع و هدایت توان ورودی					×
ذ .محرک موتور دیزلی..					
۱-کل موتور		×			×

۲-پمپ انتقال سوخت	×	×		انجام آزمون پذیرش مطابق با استاندارد ملی مربوطه
۳-پمپ تزریق سوخت یا ECM	×			انجام آزمون پذیرش مطابق با استاندارد ملی مربوطه
۴- فیلتر سیستم سوخت		×		انجام آزمون پذیرش مطابق با استاندارد ملی مربوطه
۵-سیستم مکش احتراق		×		انجام آزمون پذیرش مطابق با استاندارد ملی مربوطه
۶-مخزن سوخت		×		انجام آزمون پذیرش مطابق با استاندارد ملی مربوطه
۷-سیستم خنک کننده	×	×		انجام آزمون پذیرش مطابق با استاندارد ملی مربوطه
۸-باتری ها				انجام آزمون پذیرش مطابق با استاندارد ملی مربوطه
۹-شارژ باتری		×		انجام آزمون پذیرش مطابق با استاندارد ملی مربوطه
۱۰-سیستم الکتریکی		×		انجام آزمون پذیرش مطابق با استاندارد ملی مربوطه
۱۱-فیلتر روانکاری/سرویس روغن		×		انجام آزمون پذیرش مطابق با استاندارد ملی مربوطه
ر. توربین های بخار				
۱-توربین بخار		×		انجام آزمون پذیرش مطابق با استاندارد ملی مربوطه
۲-تنظیم بخار		×		انجام آزمون پذیرش مطابق با استاندارد ملی مربوطه
ز. پمپ های جابجایی				
۱-کل پمپ				انجام آزمون پذیرش مطابق با استاندارد ملی مربوطه
۲- روتورها				انجام آزمون پذیرش مطابق با استاندارد ملی مربوطه
۳- پلانجرها				انجام آزمون پذیرش مطابق با استاندارد ملی مربوطه
۴- محور				انجام آزمون پذیرش مطابق با استاندارد ملی مربوطه
۵- محرک	×	×		انجام آزمون پذیرش مطابق با استاندارد ملی مربوطه
۶- یاتاقان				انجام آزمون پذیرش مطابق با استاندارد ملی مربوطه

۷-نشت بندها					انجام آزمون پذیرش مطابق با استاندارد ملی مربوطه
و. اتاق پمپ/تلمبه خانه ها و قسمت های دیگر					
۱-شاسی			×		انجام آزمون پذیرش مطابق با استاندارد ملی مربوطه
۲-فونداسیون		×	×		انجام آزمون پذیرش مطابق با استاندارد ملی مربوطه
۳-لوله مکش/رانش			×		انجام آزمون پذیرش مطابق با استاندارد ملی مربوطه
۴-اتصالات مکش و رانش			×		انجام آزمون پذیرش مطابق با استاندارد ملی مربوطه
۵-شیرهای مکش و رانش		×	×		انجام آزمون پذیرش مطابق با استاندارد ملی مربوطه

۱۴ - ۵ - ۲ - ۴ - ۱ قطعات جایگزین باید طوری تامین شوند که تا جایی که ممکن است، فهرست شدن برای اجزای پمپ های آتش نشانی را حفظ کنند.

۱۴ - ۵ - ۲ - ۴ - ۲ اگر امکان حفظ فهرست شدن یک قطعه نباشد، یا اینکه این قطعه در اصل برای تاسیسات حفاظت در برابر آتش فهرست شده نباشد، قطعات جایگزین باید کیفیتی برابر یا بیشتر از قطعات تعویضی داشته باشند.

۱۴ - ۵ - ۲ - ۵ قطعات مسیر بحرانی شامل موارد زیر از تجهیزات پمپ آتش نشانی هستند:

(۱) پمپ های آتش نشانی

(الف) پروانه ، بدنه

(ب) محرک های جعبه دنده ای

(۲) کنترلرهای پمپ آتش نشانی (الکتریکی یا دیزل) : تعویض کلی

(۳) موتورهای الکتریکی ، توربین های بخار ، یا محرک های از نوع موتور دیزل

(الف) تعویض موتور الکتریکی

(ب) تعویض توربین بخار یا بازسازی آن

(ج) رگولاتور بخار یا ارتقای مخزن بخار

(د) تعویض موتور احتراق داخلی یا بازسازی آن

۱۴-۵-۲-۶ هر گاه تعویض، تغییر یا اصلاحی در مورد یک قطعه مسیر بحرانی در پمپ آتش نشانی محرک یا کنترلر انجام گیرد، همانطور که در بند ۱۴-۵-۲-۵ توصیف شده، باید یک آزمون مجدد به گونه ای که در جدول ۱۱ آمده توسط سازنده پمپ، نماینده مجاز کارخانه، یا فردی صلاحیت دار که مورد تائید مرجع ذیصلاح است، انجام گردد.

۱۴-۵-۲-۷ آزمون های مجدد پای کار

۱۴-۵-۲-۷-۱ نتایج آزمون مجدد پای کار باید با عملکرد اولیه پمپ به گونه ای که منحنی آزمون اولیه و مورد تائید کارخانه آمده است (اگر در دسترس است) مقایسه شود.

۱۴-۵-۲-۷-۲ مقادیر نتایج آزمون مجدد پای کار باید با مشخصه های عملکردی که در پلاک مشخصات پمپ آمده برابر یا بیشتر از آن باشد و باید در محدوده دقت آزمون های پای کار که در جای دیگری از این استاندارد بیان شده، قرار گیرند.

EDUPUMP.IR

پیوست الف

مطالب توضیحی

پیوست الف بخشی از الزامات این استاندارد نیست و فقط جهت اطلاع آورده شده است این پیوست شامل مطالب توضیحی است، که متناظر با متن پاراگراف های استاندارد شماره گذاری شده اند.

الف-۱-۱

برای اطلاع بیشتر استانداردهای ملی مربوطه رجوع کنید.

الف-۳-۲-۱ تأیید شده

انجمن ملی حفاظت در برابر آتش هیچ گونه نصب، روش کار، تجهیز یا ماده ای را تأیید، بازرسی یا تضمین نمی کند؛ هم چنین آزمایشگاه های آزمون را تأیید یا ارزیابی نمی کنند. در تعیین پذیرش (مقبولیت) نصب ها، روش کار، تجهیزات یا مواد، مرجع ذیصلاح می تواند تطابق با دیگر استانداردهای مناسب را مبنا قرار دهد. در غیاب چنین استانداردهایی، مرجع ذکر شده می تواند مدرکی حاکی از نصب، روش کار یا استفاده مناسب بخواهد. هم چنین مرجع ذیصلاح ممکن است به تجارب فهرست کردن و طبقه بندی سازمان مرتبط با ارزیابی محصولات مراجعه کند و در نتیجه در جایگاه ارزیابی و تعیین تطابق محصولات فعلی موارد فهرست شده با استانداردهای مناسب قرار دارد.

الف-۳-۲-۳ فهرست شده

باتوجه به ارزیابی محصول، وسیله شناسایی تجهیزات فهرست شده می تواند برای هر سازمانی متفاوت باشد. بعضی سازمان ها تجهیزات را فهرست شده نمی دانند مگر آنکه برچسب دار نیز باشد. مرجع ذیصلاح برای مشخص کردن یک محصول فهرست شده باید از سیستمی استفاده کند که توسط فهرست کننده استفاده شده است.

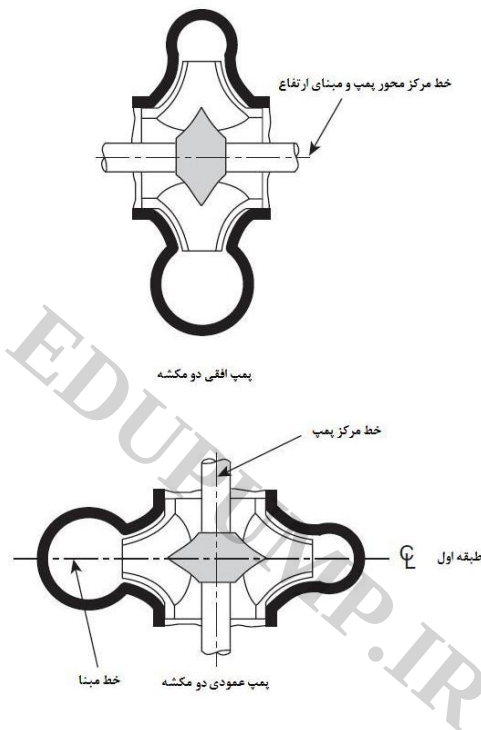
الف-۳-۳-۲۳ هد (H)

واحد اندازه گیری هد متر (فوت) است. رابطه بین فشار برحسب بار (پوند بر اینچ مربع) با فشار برحسب متر(فوت) هد (ارتفاع فشاری) توسط فرمول زیر بیان می شود:

$$\text{هد بر حسب متر} = \frac{\text{فشار بر حسب bar}}{0/098 \times \text{وزن مخصوص}}$$

$$\text{فشار بر حسب } psi = \frac{\text{هد بر حسب فوت}}{\text{وزن مخصوص} \times 0/433}$$

بر حسب متر- کیلوگرم (فوت- پوند) انرژی به کیلوگرم (پوند) آب، تمام کمیت های هد دارای بعد متر (فوت) آب هستند. تمام قرائت های فشار تبدیل به متر (فوت) آب پمپ شده می شوند. (به تصویر ۱ رجوع کنید)



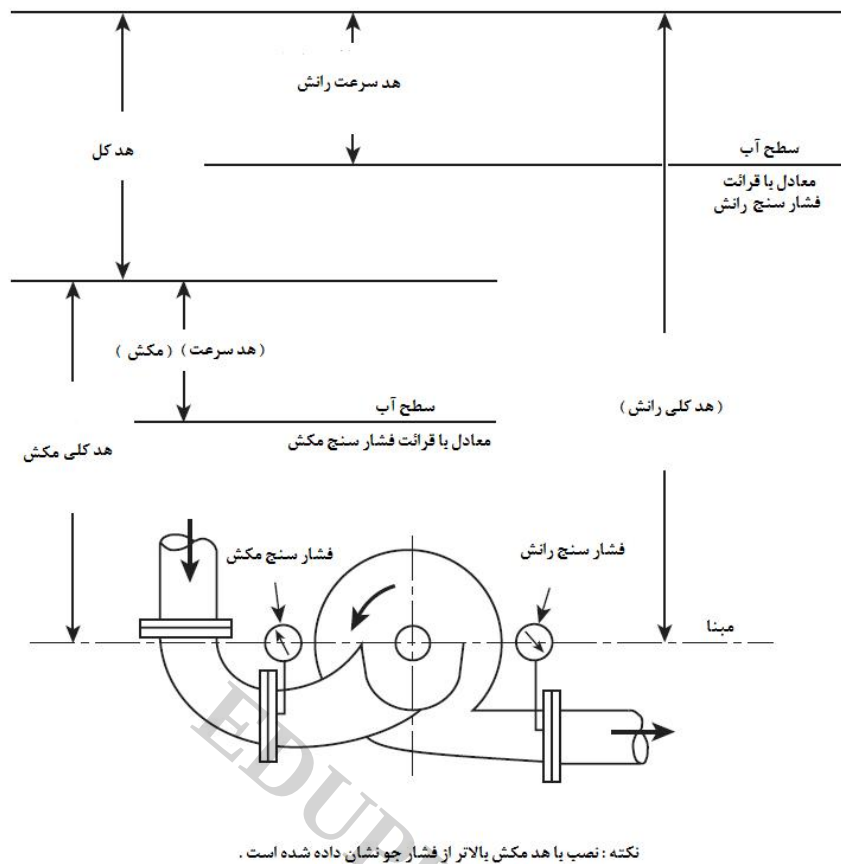
تصویر 1- ارتفاع خط مبنای دو نوع طراحی پمپ های ثابت

یادآوری ها :

- (۱) برای تمام پمپ های محور افقی (پمپ دو مکشه تک مرحله ای نشان داده شده). برای پمپ از نوع چند طبقه یا پمپ با مکش محوری ANSI، یا پمپ با محور افقی، خط مبنا یکسان است.
 - (۲) برای تمام پمپ های محور عمودی (پمپ دو مکشه عمودی تک مرحله ای نشان داده شده).
- مبنا برای پمپ های با مکش محوری، پمپ های خطی، یا هر پمپ با محور عمودی یکسان است.

الف-۳-۳-۲۳-۱- هد کلی (H)، پمپ های محور افقی

به تصویر ۲ رجوع کنید (این تصویر پمپ های گوناگون قابل استفاده را نشان نمی دهد)



تصویر ۲- هد کل همه نوع (به غیر از نوع توربینی عمودی) پمپ های ثابت آتش نشانی

الف-۳-۳-۲۳-۲ هد کل (H)، پمپ های توربینی عمودی (شافت و غلافی) به تصویر ۳ رجوع کنید.

الف-۳-۳-۲۳-۶ هد سرعت

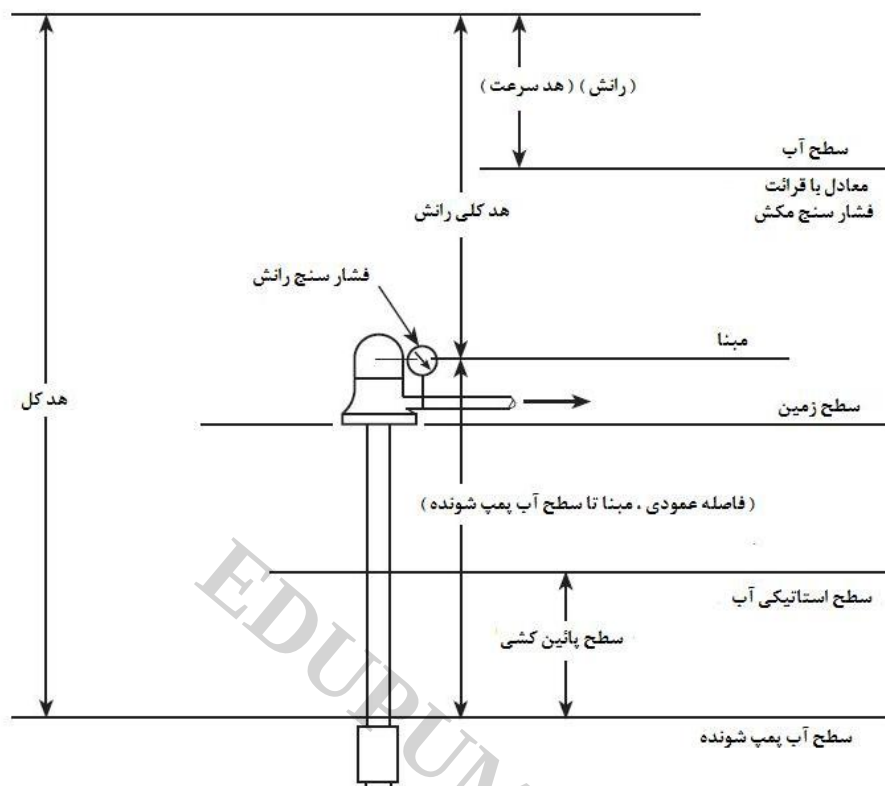
هد سرعت توسط فرمول زیر بیان می شود:

$$h_v = \frac{v^2}{2g}$$

که در آن :

v = سرعت در لوله [m/sec] [ft/sec]

g = شتاب ناشی از جاذبه : ۹/۸۰۷ متر بر ثانیه (32/17 ft/sec) در سطح دریا و عرض جغرافیایی ۴۵ درجه .



تصویر ۳- هد کل پمپ آتش نشانی نوع توربینی عمودی

الف-۳-۳-۴۵ سیگنال

انتظار می رود طی ۲ ساعت به سیگنال ها عکس العمل نشان داده شود.

الف-۴-۲ به دلیل نوع منحصربه فرد واحدهای پمپ آتش نشانی ، باید قبل از مونتاژ هر جز تأییدیه مشخصی کسب شود.

الف-۴-۳-۲ (۲) به بند الف-۴-۳-۲ (۲) رجوع کنید.

الف-۴-۳-۴ توصیه می شود کارکنان خدمات بتوانند موارد زیر را انجام دهند :

- (۱) الزامات موجود در این استاندارد و استانداردهای ملی مربوطه و هم چنین الزامات پمپ های آتش نشانی موجود در استاندارد ملی مربوطه را درک کنند.
- (۲) الزامات و قوائد ایمنی پایه محل کار را درک کنند.

۳) از روش های عیب یابی استفاده کرده و دلیل مشکل ایجاد شده برای سیستم حفاظت در برابر آتش را تشخیص دهند.

۴) الزامات ویژه تجهیزات مانند برنامه ریزی ، کاربرد و سازگاری را درک کنند.

۵) مدارک طراحی سیستم حفاظت در برابر آتش و راهنمای بازرسی ، آزمون و تعمیر و نگهداری سازنده را بخواند و تفسیر کند.

۶) از ابزار و تجهیزات مورد نیاز برای آزمون نگهداری سیستم های حفاظت در برابر آتش و اجزای آن ها به درستی استفاده کنند.

۷) روش های آزمون مورد نیاز این استاندارد و استاندارد ملی مربوطه را به درستی اعمال کند.

الف-۴-۳-۴-۱(۲) به بند الف-۴-۳-۲(۲) رجوع کنید.

الف-۴-۴-۱ توصیه می شود یک نهاد واحد تعیین شده مسئولیت کل واحد مجموعه پمپ، محرک، کنترلر، تجهیزات کلید انتقال و لوازم را به عهده داشته باشد. مسئولیت کل واحد یعنی مسئولیت در برابر پاسخ دادن و حل همه ی مشکلات مربوط به نصب درست، قابلیت سازگاری، عملکرد و پذیرش تجهیزات. مسئولیت کل واحد نباید به معنی خرید تمام اجزاء از یک تامین کننده تفسیر شود.

الف-۴-۶-۲ توصیه می شود هنگامی که تغذیه مکش از سیستم آب مورد استفاده کارخانه است ، عملکرد پمپ در ظرفیتی برابر ۱۵۰ درصد ظرفیت اسمی به دلیل فشار کم آب موجب اتفاق خطرناکی در فرایند نشود.

الف-۴-۶-۴ توصیه می شود از کاربرد مخازن آبی که حاوی نمک یا سایر موادی که برای سیستم حفاظت در برابر آتش زیان آور هستند ، دوری شود. وقتی که مرجع ذیصلاح راه اندازی پمپ آتش نشانی دارای محرک موتور احتراقی داخلی را در قطع برق منبع تغذیه ac تأیید می کند، توصیه می شود ظرفیت تامین آب به منظور برآورده کردن نیاز به آب خنک کننده اضافی کافی باشد.

الف-۴-۷-۱ این زیر بخش مانع استفاده از پمپ های تامین عمومی و خصوصی آب که برای کاربردهای خانگی، فرآیندی حفاظت در برابر آتش آب تامین می کنند، نیست. چنین پمپ هایی ، پمپ آتش نشانی نیستند و انتظار نمی رود تمام الزامات این استاندارد برآورده سازند. اگر این پمپها در ارزیابی که در بخش ۴-۶ اجباری شده، قابل اعتماد محسوب شوند می توان از آنها برای حفاظت در برابر آتش استفاده کرد. توصیه می شود همانطور که در سیستم های آب شهری معمول است ، ارزیابی قابلیت اعتماد حداقل شامل سطوح نظارتی و پاسخ سریع به مشکلات باشد.

اگر یک پردیس^۱ نیاز به پمپ آتش نشانی داشته باشد، این مورد معمولاً با نصب یک پمپ آتش نشانی اختصاصی (مطابق با این استاندارد) موازی با یک پمپ خانگی یا به عنوان بخشی از یک انشعاب یا حلقه اختصاصی آتش نشانی با تامین آب، صورت می گیرد.

الف-۴-۷-۶ در پمپ های گریزاز مرکز و توربینی، بیشترین توان ترمزی مورد نیاز برای گردش پمپ معمولاً در بیش از ۱۵۰ درصد ظرفیت اسمی رخ می دهد. در پمپ های جابه جایی مثبت، بیشترین توان ترمزی مورد نیاز برای گردش پمپ معمولاً وقتی رخ می دهد، که شیر رها ساز ۱۰۰ درصد ظرفیت اسمی پمپ را عبور می دهد. پمپ هایی که متصل به محرک های دور متغیر هستند، ممکن است در سرعت های کمتری عمل کنند، اما محرک باید بر اساس توان مورد نیاز برای گردش پمپ در سرعت اسمی و بیشترین بار پمپ تحت همه شرایط انتخاب شود.

الف-۴-۷-۷ اگر پمپ آتش نشانی و محرک بزرگتر از اندازه طرحی شوند و سپس برای رهاسازی فشار اضافی روی باز کردن شیر رها کننده فشار حساب شود، روش طراحی ضعیف است. شیر رهاساز فشار روش قابل قبولی برای کاهش فشار سیستم در شرایط کاری عادی نیست.

الف-۴-۷-۷-۲ ممنوع کردن کاربرد شیرهای کاهنده فشار در پایین دست شیر جداکننده رانش به منظور برآوردن الزامات بند ۴-۷-۷ هدف این زیر بخش نیست.

الف-۴-۷-۷-۳-۲ این الزام بر آن است که کارایی رواداری فشار تنظیم کنترل محدود کننده فشار دور متغیر را آنطور که سازنده اعلام کرده مورد توجه قرار دهد.

الف-۴-۸ در مواردی که پمپ در ظرفیت های بیش از ۱۴۰ درصد ظرفیت اسمی کار می کند، می تواند توسط شرایط مکش تحت اثر منفی قرار بگیرد. کاربرد پمپ در ظرفیت هایی کمتر از ۹۰ درصد ظرفیت اسمی توصیه نمی شود. توصیه می شود انتخاب و کاربری پمپ آتش نشانی با شرایط بهره برداری پمپ اشتباه نشود. در صورت وجود شرایط مکش مناسب، پمپ می تواند در هر نقطه ای بر روی منحنی مشخصه اش از توقف تا ۱۵۰ درصد ظرفیت اسمی کار کند.

الف-۴-۸-۲ در کشورهایی که از سیستم متریک استفاده می کنند، به نظر نمی رسد که رده بندی گذر جریان استاندارد برای ظرفیت پمپ ها موجود باشد، به همین خاطر تبدیلات متریک که در جدول ۲ آمده است تقریبی هستند.

الف-۴-۱۰-۲ در موارد مورد نظر، برای حفاظت در برابر آسیب ناشی از اضافه فشار، توصیه می شود یک محافظ سنجه فشار نصب شود.

الف-۴-۱۲ نیاز است که توجه ویژه ای به تاسیسات پمپ آتش نشانی که در طبقات زیر همکف نصب می شوند، صورت گیرد. نور، گرما، زهکشی و تهویه چند نمونه از مواردی است که نیاز است به آن ها اشاره شود.

¹ Private development (campus)

بعضی مکان ها یا تاسیسات ممکن است نیازی به اتاق پمپ یا تلمبه خانه نداشته باشند. اگر نیاز به اتاق پمپ یا تلمبه خانه هست، توصیه می شود وسیع باشد و در جایی قرار گیرد که لوله کشی کوتاه با چیدمان مناسب میسر باشد. توصیه می شود لوله کشی مکش در درجه اول اهمیت قرار گیرد. تلمبه خانه ترجیحا توصیه می شود که یک ساختمان جداگانه با سازه ای غیر قابل اشتعال باشد. یک اتاق پمپ یک طبقه با سقفی قابل احتراق که از ساختمان یک طبقه مجاور مجزا است یا به خوبی قطع ارتباط شده قابل قبول است اگر دارای افشانک آب باشد. اگر یک ساختمان جداگانه امکان پذیر نباشد، اتاق پمپ ها در جایی قرار بگیرد و به گونه ای ساخته شود که واحد پمپاژ و کنترل ها را از سقوط سقف یا دستگاه ها و از آتش که می تواند بهره بردار پمپ را فراری دهد، یا واحد پمپاژ و کنترل ها را خراب کند، حفاظت کند. توصیه می شود دسترسی به اتاق پمپ ها از بیرون ساختمان فراهم شود. اگر استفاده از آجر یا بتن مسلح ممکن نباشد، شبکه های فلزی و گچ برای ساخت اتاق پمپ ها توصیه می شود. اتاق پمپ ها یا تلمبه خانه به عنوان انبار استفاده نشود. پمپ های توربینی محور عمودی ممکن است نیاز به یک در پوش قابل برداشتن در سقف اتاق پمپ ها داشته باشند، که امکان خروج پمپ را برای بازرسی یا تعمیر فراهم کند. توصیه می شود رواداری های مناسب بین تجهیزات مطابق نقشه های سازنده (تولید کننده) فراهم شود.

الف-۴-۱۲-۱ یک پمپ آتش نشانی که به هر دلیلی در هر زمان غیر فعال است و در سیستم حفاظت در برابر آتش اختلال ایجاد می کند. توصیه می شود بدون معطلی به کار باز گردد.

باران و گرمای شدید آفتاب برای تجهیزاتی که در یک محفظه کاملا بسته محفوظ قرار ندارند، شرایط مضر به شمار می روند. تجهیزاتی که در فضای باز نصب شده اند، به عنوان یک حداقل، توسط یک سقف یا سطح حفاظت شوند.

الف-۴-۱۲-۱-۱ بیشتر ایستگاه های آتش نشانی رویه هایی دارند که کارکرد یک واحد پمپاژ در زمان حادثه را لازم می دانند. توصیه می شود طراحان ساختمان اتاق پمپ آتش نشانی را در محلی قرار دهند، که هنگام بروز حادثه به آسانی در دسترس باشد.

الف-۴-۱۲-۱-۱-۴ توصیه می شود تجهیزاتی مانند بویلرها که خطر آتش را افزایش می دهند، و به سیستم حفاظت در برابر آتش مربوط نیستند، در اتاق پمپ آتش نشانی نباشند.

الف-۴-۱۲-۷ توصیه می شود اتاق پمپ و تلمبه خانه خشک باشند و عاری از میعانات باشند. برای داشتن یک محیط خشک ممکن است نیاز به گرما باشد.

الف-۴-۱۳-۱ توصیه می شود سطح خارجی لوله های فولادی بالای سطح زمین رنگ شده نگه داشته شوند.

الف-۴-۱۳-۲ فلنج هایی که به لوله جوش خورده اند ترجیح داده می شوند.

الف-۴-۱۳-۶ در مواردی که جوشکاری در لوله رانش یا مکش هنگامی که پمپ در جایش قرار دارد، انجام می شود، توصیه می شود اتصال به زمین جوشکاری در همان سمتی از پمپ باشد که جوشکاری قرار دارد.

الف-۴-۱۴-۱ سطح خارجی لوله کشی فولادی مکش باید رنگ شده نگه داشته شود.

لوله های آهنی یا فولادی مدفون باید آستر دار بود یا پوشش داده شوند یا در برابر خوردگی مطابق با استانداردهای ملی مربوطه حفاظت شوند.

الف-۴-۱۴-۳-۱ در پمپ های افقی که مکش خود را از یک مخزن ذخیره همکف می گیرند و سطح ارتفاعی اتاق پمپ ها و کف مخزن ذخیره یکی است، افت فشار مکش تا ۰/۲۰۷ بار - (3 psi-) مجاز می باشد. این فشار مکش منفی برای امکان افت فشار اصطکاکی در لوله مکش هنگامی که پمپ در ۱۵۰ درصد ظرفیت اسمی کار می کند، می باشد.

الف-۴-۱۴-۴ یادداشت های زیر مربوط به تصویر ۴ است :

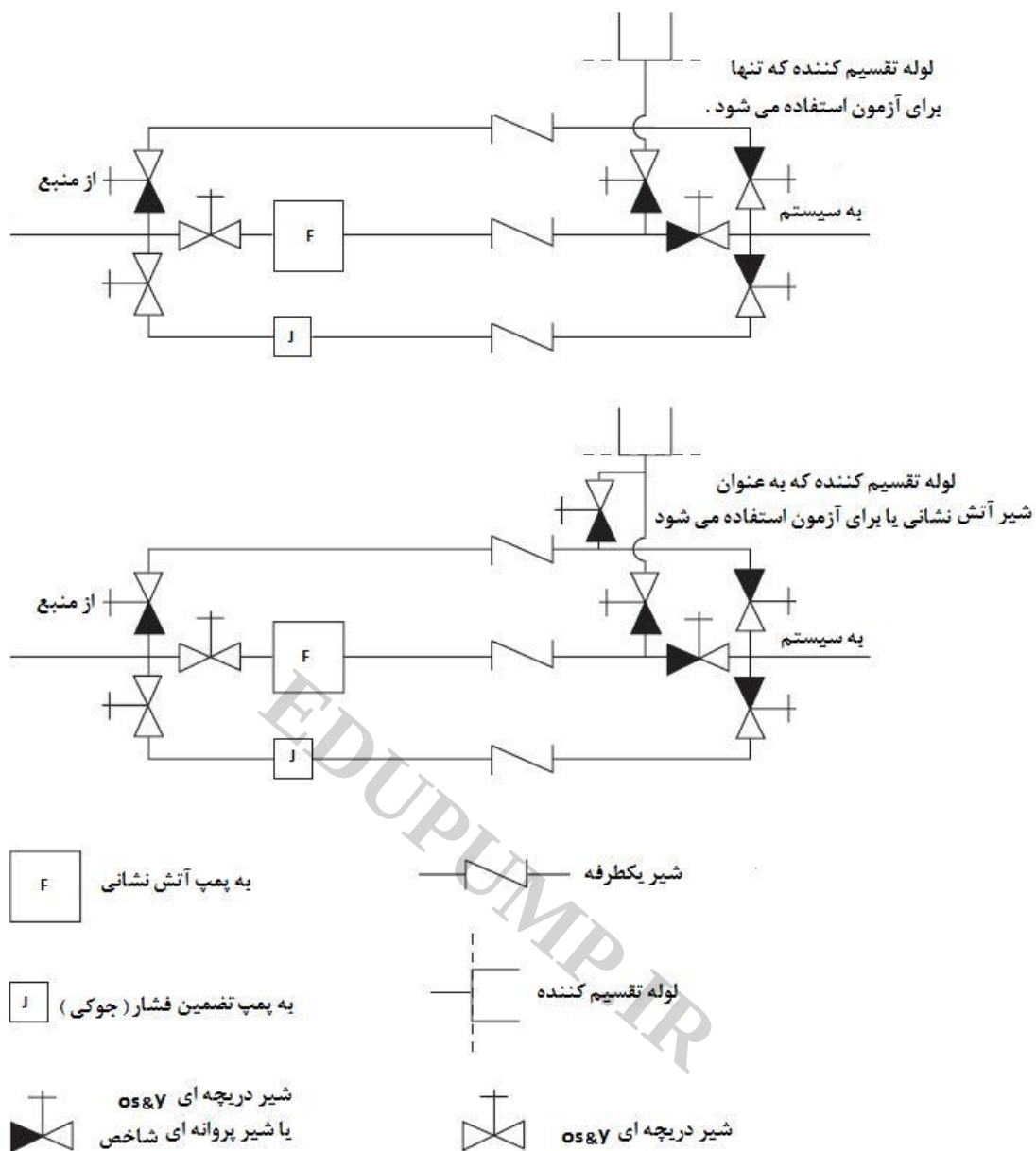
- (۱) پمپ جوکی (جبرانی) معمولاً به همراه پمپ هایی که به صورت خودکار کنترل می شوند مورد نیاز است.
- (۲) اگر قرار است تسهیلات آزمون فراهم شود ، به تصاویر ۷ و ۸ نیز رجوع کنید.
- (۳) هم چنین ، خطوط حسگر فشار نیز باید مطابق ۱۰-۵-۲-۱ یا ۱۲-۷-۲-۱ باشند . به تصویرهای ۱۴ و ۱۵ رجوع کنید.

الف-۴-۱۴-۵ در مواردی که تغذیه مکش از شبکه آب عمومی است، توصیه می شود شیر کشویی تا جایی که عملی است دور از فلنج مکش پمپ قرار بگیرد. هنگامی که تغذیه مکش از یک محفظه آب ذخیره شده است ؛ شیر کشویی باید در خروجی محفظه قرار گیرد. یک شیر پروانه ای در سمت مکش پمپ می تواند ایجاد آشفتگی^۱ کند و بر عملکرد پمپ اثر منفی بگذارد و امکان مسدود شدن لوله را افزایش دهد.

الف-۴-۱۴-۶ به تصویر ۵ رجوع کنید.

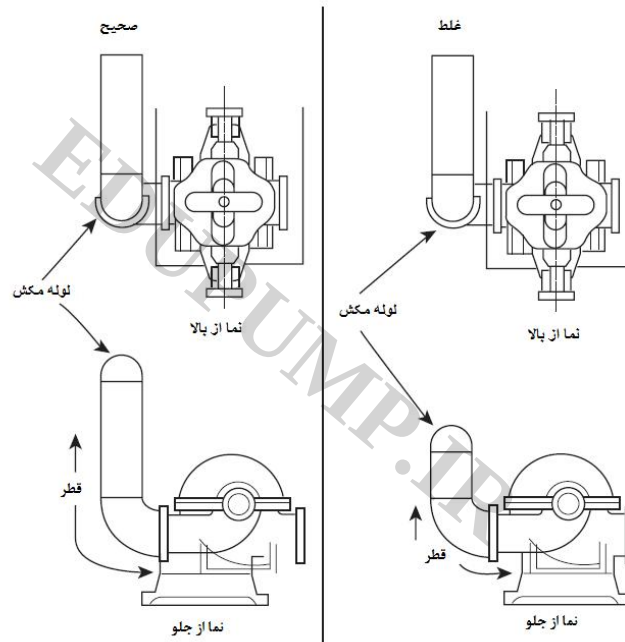
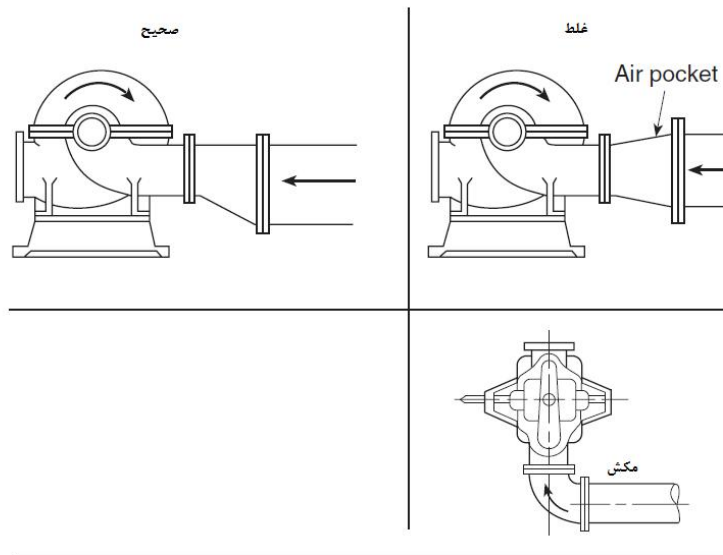
الف-۴-۱۴-۸ در انتخاب مواد غربال توصیه می شود به جلوگیری از گرفتگی ناشی از رشد گیاهان آبی توجه شود.

¹ Turbulence



تصویر ۴- نمودار شماتیک چیدمان های پیشنهادی یک پمپ آتش نشانی به همراه کنارگذر

که از شبکه آب شهری مکش می کند.



تصویر ۵- نحوه صحیح و غلط مکش پمپ

الف-۴-۱۴-۹ اصطلاح دستگاهها که در این زیر بخش استفاده شده، شامل دستگاههایی که فشار مکش را حس (دریافت) می کنند و سپس رانش پمپ آتش نشانی را محدود یا متوقف می کنند، می شود ولی محدود به آن نمی باشد.

به دلیل افت فشار و پتانسیل اختلال جریان در سیستم حفاظت در برابر آتش، استفاده از وسایل مانع برگشت جریان در لوله کشی پمپ آتش نشانی توصیه نمی شود. به هر حال در مواردی که به کار گرفته شوند، قرار دادن چنین وسیله ای در سمت رانش پمپ برای اطمینان از ویژگی های قابل قبول جریان در مکش پمپ است. از دست دادن فشار پس از افزایش آن توسط کارایی بهتری نسبت به از دست دادن فشار پیش از

افزایش فشار توسط پمپ دارد. در مواردی که مانع برگشت جریان پمپ در سمت رانش پمپ است و یک پمپ جوکی نصب شده است، رانش پمپ تضمین فشار (جوکی) و خطوط حسگر باید طوری قرار گیرند که در پمپ جوکی اتصال متقاطع به وجود نیاید.

الف-۴-۱۴-۱۰ برای اطلاعات بیشتر، استانداردهای ملی مربوطه را ببینید.

الف-۴-۱۵-۳ فلنج هایی که به لوله جوش خورده اند ارجحیت دارند.

الف-۴-۱۵-۵ توصیه می شود اندازه لوله رانش به گونه ای باشد که هنگام کارکرد پمپ (پمپ ها) در ۱۵۰ درصد ظرفیت اسمی، سرعت در لوله رانش از ۶/۱ متر بر ثانیه (20 ft/sec) تجاوز نکند.

الف-۴-۱۵-۶ سیستم های بزرگ حفاظت در برابر آتش، گاهی ضربه قوچ شدیدی را تجربه می کنند که ناشی از برگشت جریان هنگام خاموش شدن پمپ توسط کنترلر خودکار است. در مواردی که انتظار می رود که شرایط ضربه قوچ نامطلوب ایجاد کند، توصیه می شود یک شیر یکطرفه ضد ضربه قوچ فهرست شده در مسیر رانش پمپ آتش نشانی نصب شود. در ساختمان های بلند، پمپ هایی که به صورت خودکار کنترل می شوند می توانند به دلیل ضربه قوچ هنگام خاموش شدن پمپ مشکل ایجاد کنند. در مواردی که یک مانع برگشت جریان جایگزین شیر یکطرفه رانش می شود، یک مانع برگشت جریان اضافی نیز ممکن است در لوله کشی کنار گذر نیاز باشد، تا از برگشت جریان در کنار گذر جلوگیری کند. در مواردی که یک مانع برگشت جریان جایگزین شیر یکطرفه رانش می شود، اتصال خط حسگر می تواند بین آخرین شیر یکطرفه و آخرین شیر کنترل باشد، به شرطی که اتصال خط حسگر فشار بتواند بدون تغییر شیر برگشت جریان یا نقص فهرست شدن آن ایجاد شود.

بعضی اوقات این روش می تواند با اضافه کردن یک اتصال در درگاه آزمون روی شیر برگشت جریان حاصل شود. در این موارد شیر کنترل رانش دیگر ضروری نیست، زیرا آخرین شیر کنترل در مانع برگشت جریان این وظیفه را انجام می دهد.

در مواردی که مانع برگشت جریان جایگزین شیر یکطرفه رانش شده است و اتصال خط حسگر را نمی توان در محدوده مانع برگشت جریان ایجاد کرد، توصیه می شود خط حسگر بین مانع برگشت جریان و شیر کنترل رانش پمپ متصل شود.

در این حالت مانع برگشت جریان نمی تواند جایگزین شیر کنترل رانش شود، زیرا خط حسگر باید قادر به مجزا شدن (ایزوله شدن) باشد.

الف-۴-۱۵-۹-۳ افت اصطکاکی در شیر خفکان مکش پایین باید در طراحی سیستم حفاظت در برابر آتش مد نظر قرار گیرد.

الف-۴-۱۵-۱۰ به بند ۴-۷-۷-۲ رجوع کنید.

الف-۴-۱۶ اگر شیرهای جداکننده و شیرهای کنترل در ترکیب با یک مجموعه برگشت جریان بکار می روند، باید یکسان در نظر گرفته شوند.

الف-۴-۱۷ شکستگی لوله ناشی از جابه جایی می تواند تا حد زیادی کاهش یابد. در موارد بسیاری با افزایش انعطاف پذیری بین اجزای اصلی لوله کشی توصیه می شود در حالی که یک بخش لوله کشی محکم نگه داشته شده است، بخش دیگر هیچگاه نمی تواند بدون در نظر گرفتن تمهیداتی برای آزاد سازی کرنش، آزادانه حرکت کند. انعطاف پذیری می تواند با استفاده از کوپلینگ های انعطاف پذیر در نقاط حساس و با ایجاد رواداری در دیوار و کف اتاق ایجاد شود. توصیه می شود هر بخش از لوله های مکش و رانش که در داخل ساختمان قرار دارد، مانند لوله های قائم افشانک آب تلقی شود. (به استاندارد ملی مربوطه مراجعه فرمایید .)

توصیه می شود سوراخ های درون دیوارهای آتش اتاق پمپ ها با پشم شیشه یا سایر مواد مناسب و به وسیله بست های حلقه ای لوله ^۱ در هر دو سمت دیوار در جای خود نگه داشته شوند. توصیه می شود لوله هایی که از درون دیوارهای فونداسیون یا دیوارهای حوضچه به سمت زمین عبور می کنند از این دیوارها فاصله داشته باشند، ولی توصیه می شود که این سوراخ ها آب بندی شده باشند. فضای اطراف لوله هایی که از درون دیوارهای اتاق پمپ یا کف تلمبه خانه عبور می کنند می تواند با آسفالت قیری ^۲ پر شود.

الف-۴-۱۸-۱ لازم است که فشار در ۱۲۱ درصد فشار قطع اسمی خالص اندازه گیری شود، زیرا فشار با مجذور سرعت دورانی پمپ تناسب دارد. گاورنر موتور دیزل لازم است که بتواند بیشترین سرعت موتور را به ۱۱۰ درصد محدود کند و فشار ۱۲۱ درصد به وجود بیاورد.

با توجه به اینکه تنها زمان نیاز به نصب شیر رهاسازی فشار توسط این استاندارد هنگامی است که موتور دیزل سریع تر از معمول دوران می کند، و چون این یک اتفاق نسبتاً بعید است، تخلیه شیر رهاسازی فشار می تواند به سمت مکش پمپ برگشت داده شود.

الف-۴-۱۸-۲ در حالت هایی که فشار مورد نیاز سیستم به فشار مجاز اجزای سیستم نزدیک است و فشار مخزن آب تغییرات قابل توجهی طی زمان می کند، برای رفع اضافه فشار در سیستم، ممکن است به یکی از موارد زیر نیاز باشد:

(۱) یک مخزن بین مخزن آب و مکش پمپ به جای ارتباط مستقیم به لوله کشی مخزن آب.

(۲) یک دستگاه کنترل محدود کننده فشار دور متغیر

الف-۴-۱۸-۲-۱ به تصویر ۶ رجوع کنید.

^۱ Pipe collars

^۲ Asphalt mastic

نمونه محاسبات شیر رهاساز فشار		
تخلیه به هوای آزاد		
۱۷۵	فشار مجاز اجزا سیستم	
٪۱۰۵	حداکثر سرعت اضافی پمپ	
۱۵۰۰	ظرفیت پمپ	
۱۰۰	فشار مجاز پمپ	
فشار استاتیک عادی یا سرعت مجاز	بیشترین فشار استاتیک یا سرعت اضافی پمپ	
۱۰۲	۱۱۲/۵	فشار خالص پمپ
۱۲۰	۱۳۲/۳	فشار قطع خالص پمپ
۶۵	۷۱/۷	فشار خالص پمپ در ٪۱۵۰ جریان اسمی
۵۷	۶۰	فشار استاتیک در مکش پمپ
۱۳۲۰	۱۳۲۰	گذر جریان موجود در مکش پمپ
۴۷	۵۰	فشار باقیمانده در مکش پمپ
۱۷۷	۱۹۲/۳	بیشترین فشار رانش پمپ در ماکزیمم جریان
۳۴۰/۰	۱۰۶۸/۰	نرخ جریان پمپ که در آن بیشترین فشار رانش از فشار قسمت های مجاز سیستم تجاوز نکند
۱۷۲۵/۳	۱۷۹۵/۵	نرخ جریان تخمین زده شده در شیر رهاسازی فشار
۱۰۵/۷	۱۱۴/۲	فشار رانش پمپ در نرخ جریان تخمین زده شده
۴	اندازه شیر رهاسازی فشار	

۴/۰۲۶	اندازه لوله شیر رهاسازی فشار			
۰/۹	ضریب تخلیه نازل(لوله)			
۱۲۰	ضریب C			
۲۴۰	Cv شیر رهاسازی فشار			
طول معادل مجموع	طول معادل	شماره	نوع اتصال	اتصالات شیر رهاسازی فشار
۴	۴	۱	۴۵°	
۲۰	۱۰	۲	ELLS	
۰	۶	۰	LRE	
۳۰	طول لوله شیر رهاسازی فشار			
۵۴	طول معادل مجموع			
عادی	بیشترین	نتایج محاسبه شده		
۰/۷۰۹۸	۰/۷۶۴۱	افت اصطکاکی در لوله به ازای هر فوت در نرخ جریان برآورد شده		
۳۸/۳	۴۱/۳	کل افت در لوله کشی شیر رهاسازی فشار		
۵۱/۷	۵۶/۰	افت اصطکاکی در شیر رهاسازی فشار در نرخ جریان برآورد شده		
۱۵/۷	۱۷/۰	فشار در تخلیه(رانش)شیر رهاسازی فشار		
۰	۰	اختلاف ارتفاع		
۱۷۲۶	۱۷۹۵	نرخ جریان محاسبه شده تخلیه در شیر رهاسازی فشار		

تصویر ۶- نمونه محاسبات شیر رها ساز فشار

الف-۴-۱۸-۵ توصیه می شود مخروط شیر رهاسازی به نقطه ای لوله کشی شود، که آب بتواند آزادانه تخلیه شود (ترجیحا بیرون از ساختمان). اگر لوله تخلیه شیر رهاسازی به یک زهکش زیرزمینی متصل شده است، توصیه می شود که هیچ تخلیه بخاری در آن نزدیکی نباشد تا از راه مخروط وارد اتاق پمپ ها شود.

الف-۴-۱۸-۷ وقتی که شیر رهاسازی به مخزن تامین تخلیه می کند، توصیه می شود که قابلیت ها و محدودیت های فشار معکوس شیر مورد استفاده تعیین شود. ممکن است نیاز باشد که اندازه شیر رهاسازی و لوله را از کمترین اندازه افزایش داد تا با توجه به محدودیت های پس فشار، ظرفیت کافی رهاسازی بدست آید.

الف-۴-۱۸-۸ وقتی که (لوله) تخلیه در زیر پائین ترین سطح آب به مخزن وارد می شود، احتمال نمی رود که مشکل هوا به وجود بیاید. اگر از بالای مخزن وارد می شود، مشکل هوا با طولانی تر کردن (لوله) تخلیه تا زیر سطح معمول آب کاهش می یابد.

الف-۴-۲۰-۱-۱ دو هدف اجرای آزمون پمپ این است که، اولاً اطمینان حاصل شود که خود پمپ هنوز به خوبی کار می کند و دوم اینکه مخزن آب می تواند مقدار صحیح آب را در فشار صحیح برای پمپ تامین کند. بعضی چیدمان های تجهیزات آزمون اجازه آزمایش مخزن آب را نمی دهد. هر تاسیسات پمپ آتش به حداقل یک چیدمان از تجهیزات آزمون نیاز دارد تا بتوان با آن تامین آب را آزمایش کرد. استانداردهای ملی مربوطه لازم می دانند که پمپ ها حداقل هر ۳ سال یک بار به روشی آزمون شوند که توانایی مخزن تامین آب در تامین آب برای پمپ آزمایش شود.

الف-۴-۲۰-۱-۲ خروجی ها می توانند از طریق استفاده از لوله های تقسیم کننده استاندارد آزمون، شیرهای آتش نشانی محوطه ای، شیرهای آتش نشانی دیواری یا شیرهای شلنگ آتش نشانی لوله آب اصلی فراهم شوند.

ملاحظات زیر در مورد تصاویر ۷ و ۸ اعمال می شود:

(۱) فاصله گذر سنج جریان از هر یک از شیرهای جداکننده مطابق آنچه که سازنده وسیله اندازه گیری پیشنهاد کرده باشد.

(۲) توصیه می شود بین اتصال از بالا یا از پائین مکش تا فلنج مکش پمپ آتش نشانی فاصله ای حداقل برابر با ۵ برابر قطر لوله مکش وجود داشته باشد. باید برای اتصال جانبی (توصیه نمی شود) فاصله ای حداقل برابر ۱۰ برابر قطر لوله مکش تا فلنج مکش پمپ آتش نشانی وجود داشته باشد.

(۳) اگر لوله کشی یک شکل 'U' وارونه که هوا را گیر می اندازد، به وجود می آورد، توصیه می شود رهاسازی خودکار هوا فراهم شود.

(۴) توصیه می شود که سیستم حفاظت در برابر آتش خروجی هایی برای آزمون پمپ آتش نشانی و لوله کشی تغذیه مکش در دسترس داشته باشد. (به بند ۴-۲۰-۳-۱ رجوع کنید)

۵) چیدمان حلقه بسته وسیله اندازه گیری تنها عملکرد خالص پمپ را آزمایش می کند و وضعیت مخزن مکش ، شیرها ، لوله کشی و غیره را آزمایش نمی کند.

۶) توصیه می شود لوله کشی برگشت به گونه ای ترتیب داده شود که هیچ هوایی که نهایتاً به چشم پروانه پمپ ختم می شود ، محبوس نشود.

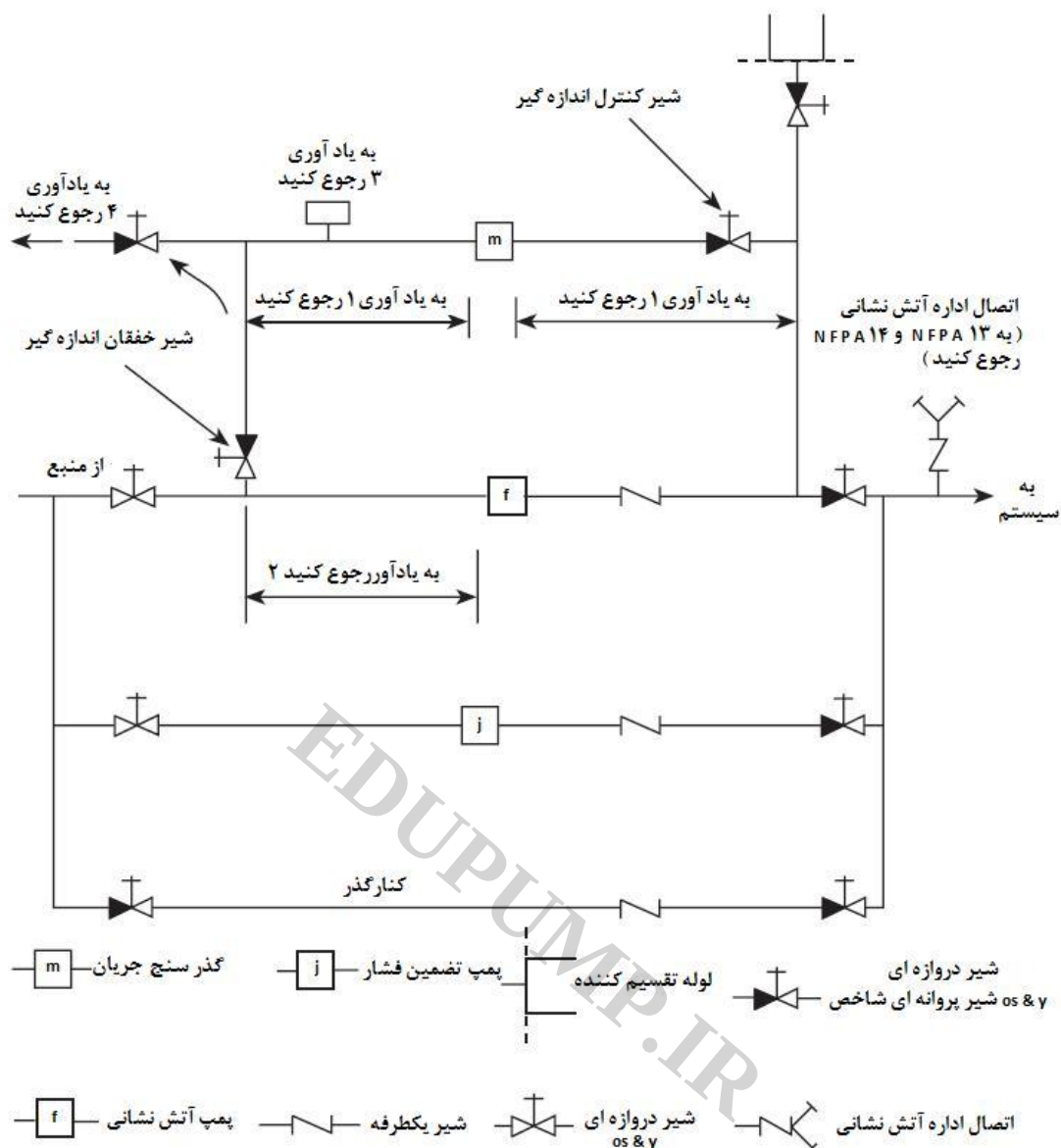
۷) توصیه می شود در آب ورودی به پمپ به منظور حذف کاویتاسیون که رانش را کاهش می دهد و به پروانه پمپ آسیب می زند، از آشفته گی جلوگیری شود. به همین دلیل، انشعاب های جانبی توصیه نمی شود.

۸) باز چرخش در دراز مدت می تواند سبب تجمع گرمای آسیب زننده شود، مگر اینکه مقداری آب ازدست برود.

۹) توصیه می شود گذر سنج جریان مطابق دستور العمل های سازنده نصب شود.

۱۰) خطوط حسگر فشار نیز نیاز است که مطابق بند ۱۰-۵-۲-۱ نصب شوند.[به تصاویر ۱۴ و ۱۵ رجوع کنید.]

EDUPUMP.IR



تصویر ۸- چیدمان متداول برای اندازه گیری گذر جریان پمپ آتش نشانی به کمک اندازه گیرها، تخلیه گذر سنج جریان به خط مکش پمپ آتش نشانی بازگردش می شود. (برای اطلاعات بیشتر در مورد یادآوری ها به متن رجوع کنید).

الف-۴-۲۰-۲-۱-۱ توصیه می شود دستگاه های اندازه گیری به زهکش تخلیه کنند. در شرایطی که مخزن آب محدودیت دارد، توصیه می شود تخلیه به مخزن آب بازگردد (برای مثال مخزن مکش ، برکه کوچک). اگر این تخلیه در زیر پائین ترین سطح آب به منبع وارد می شود احتمال نمی رود که برای مکش پمپ مشکل هوا به وجود بیاورد. اگر از بالای منبع وارد آن شود ، مشکل هوا با طولانی تر کردن لوله تخلیه تا زیر سطح معمول آب کاهش می یابد.

الف-۴-۲۰-۳-۱ توصیه می شود شیرهای شلنگ آتش نشانی به یک لوله تقسیم کننده یا چند راهه متصل شوند و با لوله کشی مناسب به لوله کشی رانش پمپ متصل شوند. توصیه می شود نقطه اتصال بین شیر یکطرفه رانش و شیر کشویی رانش باشد. توصیه می شود شیرهای شلنگ آتش نشانی در محلی نصب شوند که محرک یا کنترلر را از هر گونه آسیب در اثر آب دور نگه دارند و توصیه می شود بیرون از اتاق پمپ ها یا تلمبه خانه باشند. اگر تسهیلات آزمون پمپ دیگری به اندازه کافی موجود است، هنگامی که عملکرد اصلی شیرهای شلنگ آتش نشانی فراهم کردن روشی برای آزمایش پمپ و مخزن مکش است می توان این شیرها را حذف نمود. هنگامی که لوله تقسیم کننده شیر های شلنگ های آتش نشانی به عنوان معادلی برای شیرهای آتش نشانی محوطه ای نیز عمل می کند، توصیه نمی شود که این حذف تعداد شیرهای شلنگ آتش نشانی را به کمتر از دو عدد کاهش دهند.

الف-۴-۲۰-۳-۱-۳ (۱) انشعاب خروجی ها معمولاً از یک لوله تقسیم کننده آزمون استاندارد گرفته می شوند. لوله تقسیم کننده آزمون معمولاً از محلی بین شیر یکطرفه رانش و شیر کنترل رانش به سیستم پمپاژ وصل می شود، به طوریکه سیستم حفاظت در برابر آتش می تواند در طی آزمون از پمپ جدا باشد. با این وجود، هدف آزمون پمپ با چیدمان های دیگری نیز می تواند به خوبی حاصل شود.

الف-۴-۲۰-۳-۲ (۲) به تصویر ۹ رجوع کنید.

نمونه محاسبات اندازه لوله تقسیم کننده آزمون پمپ					
ظرفیت پمپ		۱۵۰۰			
تعداد جریان های لوله آب آتش نشانی		۶			
اندازه لوله های آب آتش نشانی		$2\frac{1}{2}$			
طول لوله در هر لوله آب آزمون		۵۰			
اندازه نازل		۱/۷۵			
ضریب نازل		۰/۹۷			
اندازه لوله هدر آزمون پمپ		۸/۰۷۱			
ضریب C		۱۲۰			
ملحقات لوله تقسیم کننده آزمون پمپ	نوع اتصالات	شماره	طول تعادل	طول هم ارز کل	
	45°	۱	۹	۹	
	E	۱	۱۸	۱۸	

	۰	۱۳	۰	LRE
	۳۵	۳۵	۱	T
	۰	۱۲	۰	BV
	۴	۴	۱	GV
	۴۵	۴۵	۱	SW
	۳۰	طول لوله تقسیم کننده (هدر) آزمون پمپ		
	۱۴۱	طول معادل کل		
	۲۲۵۰	بیشترین گذر جریان آزمون		
	۰/۰۳۹۲	افت اصطکاک به ازای هر فوت در لوله		
۵/۵	افت کل در لوله هدر آزمون پمپ			
	۳۷۵	گذر جریان در هر لوله آب آتش نشانی		
	۲۸/۱۲۵	افت اصطکاک در ۱۰۰ فوت از لوله آب آتش نشانی		
۱۴/۱	افت اصطکاک کلی در لوله آب آتش نشانی			
	۷	طول لوله هم ارز در شیر $2\frac{1}{2}$		
	۰/۴۵۶۱	افت اصطکاک در لوله $2\frac{1}{2}$		
۳/۲	افت اصطکاک در شیر $2\frac{1}{2}$			
۱۸	فشار پیتوت مورد نیاز			
۰	اختلاف ارتفاع			
۴۰/۸	رانش پمپ مورد نیاز			

تصویر ۹ - نمونه محاسبات لوله تقسیم کننده آزمون پمپ

الف-۴-۲۳ پمپ ها می توانند دارای جهت گردش راستگرد یا ساعتگرد (CW) باشند، یا جهت گردش چپ گرد یا پاد ساعت گرد (CCW). موتورهای دیزل معمولاً با جهت گردش ساعت گرد تهیه و انبار می شوند.

جهت دوران محور پمپ می تواند به صورت زیر تعیین شود:

(۱) جهت دوران محور پمپ /افقی. جهت دوران یک پمپ افقی می تواند با ایستادن در سمت محرک و مواجهه با پمپ تعیین شود. [به تصویر ۱۰ رجوع کنید]. اگر بالای محور از سمت چپ به راست دوران کند ،جهت دوران راستگرد یا ساعت گرد (CW) است. اگر بالای محور از سمت چپ به راست دوران کند ، جهت دوران چپ گرد یا پاد ساعت گرد (CCW) است.

(۲) جهت دوران محور پمپ عمودی. جهت دوران محور پمپ عمودی می تواند با نگاه کردن روبه پائین از بالای پمپ تعیین شود. اگر نقطه مقابل دید محور از سمت چپ به راست دوران کند، جهت دوران راست گرد یا ساعت گرد (CW) است. [به تصویر ۱۱ رجوع کنید]. اگر نقطه مقابل دید محور از سمت راست به چپ دوران کند ، جهت دوران چپ گرد یا پاد ساعت گرد (CCW) است.

الف-۴-۲۴ علاوه بر وضعیت هایی که برای کنترلر ها و موتور های احتراقی پمپ نیاز به سیگنال دارند، وضعیت های دیگری نیز وجود دارند که با توجه به شرایط محلی چنین سیگنال هایی برای آن ها توصیه می شود. بعضی از این وضعیت ها عبارت اند از:

(۱) دمای پائین اتاق پمپ

(۲) تخلیه شیررهای سازی

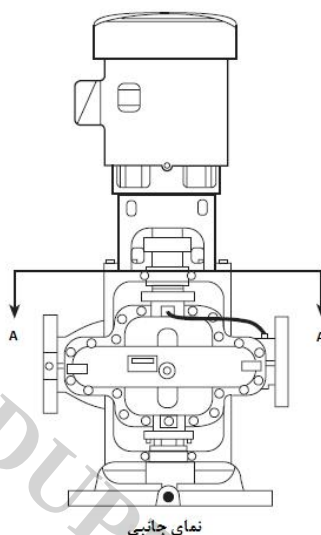
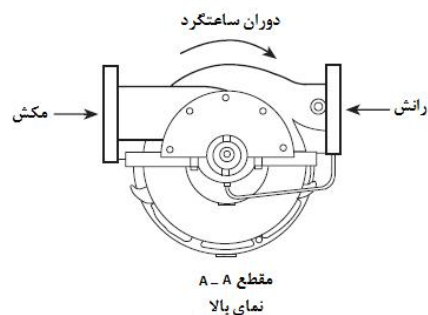
(۳) گذر سنج جریان هنوز فعال است، کنار گذر کردن پمپ

(۴) سطح آب در مخزن مکش پائین تر از حالت معمول است.

(۵) سطح آب در مخزن مکش نزدیک تهی شدن است.

(۶) فشار بخار پائین تر از حد معمول است.

چنین سیگنال های اضافی می توانند با سیگنال های اعلان خطر مشکل قبلی ترکیب شوند یا اینکه مستقل باشند.



تصویر ۱۱ - جهت دوران محور پمپ عمودی

الف-۴-۲۵ توصیه می شود پمپ های تضمین فشار (جوکی یا جبرانی) هنگامی استفاده شوند که حفظ یک فشار یکنواخت یا فشار نسبتا بالا در سیستم حفاظت در برابر آتش مطلوب است.

یک پمپ آب خانگی در یک سیستم تامین آب دو منظوره می تواند به عنوان وسیله ای برای تضمین فشار عمل کند.

الف-۴-۲۵-۱-۱ اندازه پمپ تضمین فشار نیاز به بررسی جامع نوع و اندازه سیستم دارد که پمپ در آن بکار می رود. پمپ های تضمین فشار در سیستم های حفاظت در برابر آتش که در خدمت شبکه های زیرزمینی بزرگ هستند ، لازم است که از پمپ های تضمین فشاری که در سیستم های حفاظت در برابر آتش کوچک زمینی به کار می روند، بزرگتر باشند. شبکه های زیرزمینی باتوجه به استاندارد ملی مربوطه می توانند تاحدی نشتی داشته باشند ، در حالی که سیستم های لوله کشی روی زمین که نو هستند باید درزبند

بوده و نشتی قابل توجهی نداشته باشند. در مواردی که پمپ تضمین فشار تنها در خدمت لوله کشی زمینی برای سیستم افشانک های آب و لوله های اصلی است توصیه می شود، اندازه پمپ تضمین فشار به گونه ای باشد که گذر جریانی کمتر از یک افشانک آب تکی فراهم کند. توصیه می شود پمپ آتش نشانی اصلی برای هر وضعیت گذر جریانی آب، هنگامی که یک افشانک باز شده، راه اندازی شود و شروع به کار کند (یک سیگنال عملکرد پمپ فراهم می شود)، که در صورتیکه پمپ تضمین فشار خیلی بزرگ باشد، چنین اتفاقی رخ نمی دهد. یک نکته راهنما که استفاده از آن برای تعیین اندازه پمپ تضمین فشار موفق بوده است، این است که پمپی انتخاب شود که نرخ نشتی مجاز را در ۱۰ دقیقه جبران کند، یا ظرفیت آن ۳/۸ لیتر بر دقیقه (1gpm) باشد، (هر کد/م/ز/این دو ظرفیت که بزرگتر است).

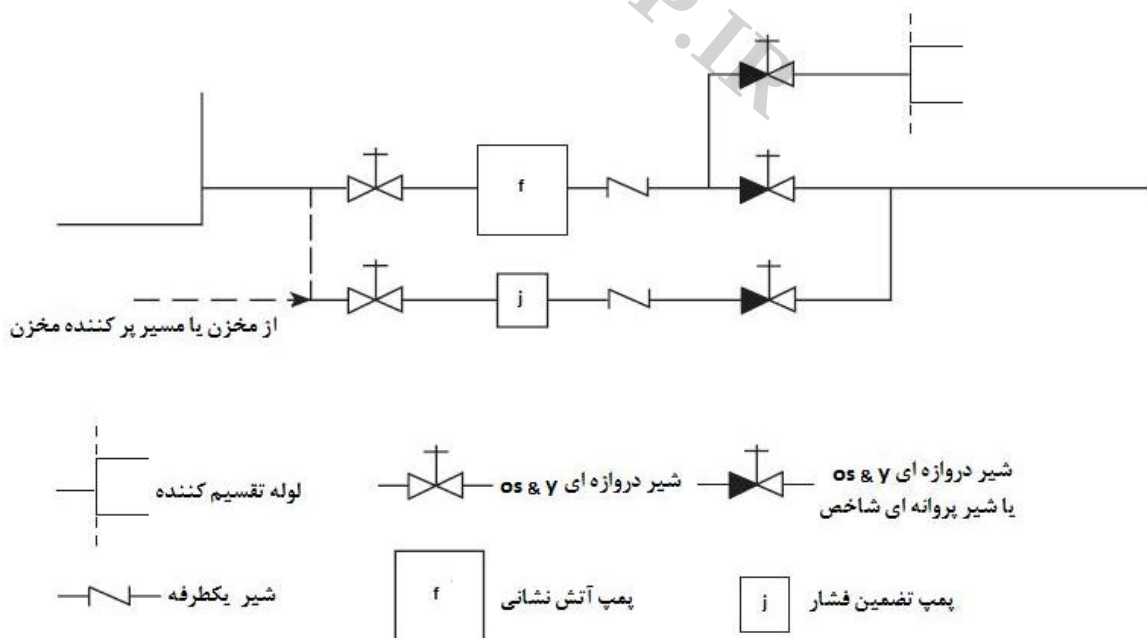
الف-۴-۲۵-۴ پمپ تضمین فشار از نوع گریز از مرکز ارجحیت دارد.

نکات زیر در مورد پمپ های تضمین فشار گریز از مرکز اعمال می شود:

- (۱) پمپ جوکی معمولاً با پمپ هایی که به روش خودکار کنترل می شوند مورد نیاز است.
- (۲) مکش پمپ جوکی می تواند از خط تغذیه پرکردن مخزن گرفته شود. این وضعیت اجازه می دهد که فشار بالا در سیستم حفاظت در برابر آتش حتی زمانی که مخزن تامین برای تعمیرات خالی است، حفظ شود.

(۳) خطوط حسگر (دریافت) فشار نیز باید مطابق با ۱۰-۵-۲-۱ باشد [به تصاویر ۱۴ و ۱۵ رجوع کنید].

الف-۴-۲۵-۵-۵ به تصویر ۱۲ رجوع کنید.



تصویر ۱۲ - نصب پمپ تضمین فشار (جوکی) به همراه پمپ آتش نشانی

الف-۴-۲۹-۹ تصویر ۱۳ جزئیات معمول فونداسیون را برای یک مجموعه بسته مونتاژ شده پمپ آتش نشانی را نمایش می دهد.

الف-۴-۳۰ به تصاویر ۱۴ و ۱۵ رجوع کنید.

الف-۴-۳۰-۳ استفاده از لوله مسی نرم برای خطوط حسگر فشار مجاز نمی باشد، زیرا به راحتی خراب می شود.

الف-۵-۶ اگر پمپ های آتش نشانی پشتیبان مورد نیاز است ، پمپ ها می توانند به گونه ای ترتیب داده شوند که از راه اندازی و شروع به کار همزمان هر دوی آن ها جلوگیری شود و اگر این کار صورت گیرد چیدمان زیر پیشنهاد می شود:

(۱) توصیه می شود خاموش کردن یا قطع برق کنترلر پمپ آتش نشانی اصلی که مانع راه اندازی و کار پمپ آتش نشانی مازاد نشود.

(۲) توصیه می شود خاموش کردن یا قطع برق کنترلر پمپ آتش نشانی مازاد ،مانع راه اندازی و کار پمپ آتش نشانی اصلی نشود.

(۳) هنگامی که پمپ آتش نشانی اصلی از مدار خارج شده است، توصیه می شود تا راه اندازی مجدد دستی همانطور از مدار خارج باشد.

(۴) هنگامی که پمپ آتش نشانی مازاد در حال کار است توصیه می شود تا راه اندازی مجدد دستی به کار خود ادامه دهد.

(۵) توصیه می شود هر دو کنترلر همیشه و بدون توجه به هرگونه از مدار خارج بودن بتوانند با راه اندازی دستی محلی به کار انداخته شوند.

(۶) توصیه می شود یک سیگنال دیداری محلی و کنتاکت های از راه دور برای نشان دادن این که پمپ آتش نشانی اصلی از مدار خارج است فراهم شود.

یک واحد پمپ آتش نشانی پشتیبان خودکار و کاملاً مستقل به گونه ای ترتیب داده شود، که تمام نواحی با وجود یک پمپ غیر فعال بتوانند تحت پوشش کامل باشند.

یادداشت ها :

(۱) این نقشه حداقل تعداد انکر بولت های مورد نیاز برای اغلب نصب های

شاسی را نشان می دهد .

تعداد و نوع واقعی انکرها باید توسط پیمانکار نصب تعیین شود .

بعضی مقررات ساختمانی ممکن است نیاز به بولت های بیشتری داشته باشند .

وزن تخمینی بسته ۸۰ تا ۱۰۰ lb/ft² است : برای بسته های دارای سازه

اضافی ۳۰ lb/ft² اضافه کنید .

یک انکر بولت اضافی (با فاصله یکسان) برای هر ۱۰ ft طول

اضافی ۰ اضافه کنید :

شاسی تا طول ۲۰ ft در هر طرف ۲ انکر بولت دارد .

شاسی به طول ۲۱ ft تا ۳۰ ft در هر طرف ۲ انکر بولت دارد .

شاسی به طول ۳۱ ft تا ۴۰ ft در هر طرف ۲ انکر بولت دارد .

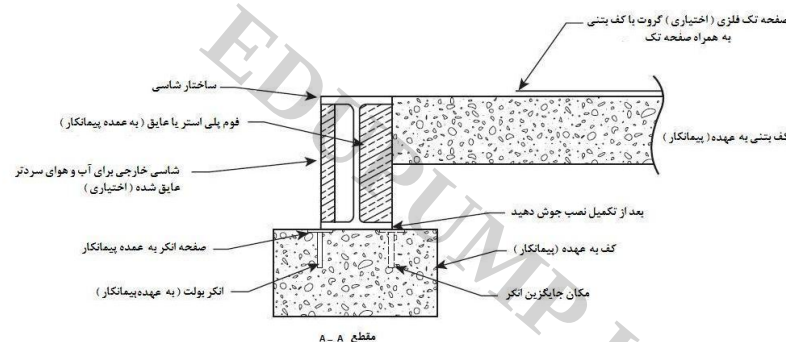
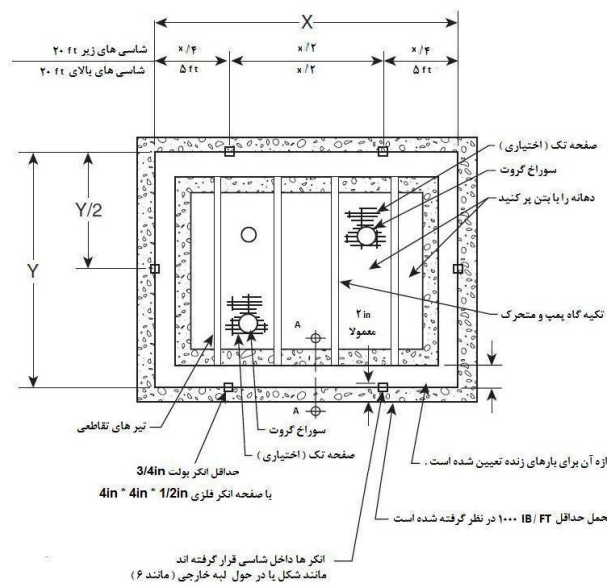
شاسی با عرض ۱۲ ft نیاز به یک انکر بولت اضافی دارد .

(۲) بعد از نصب بسته مونتاژ شده یا شاسی به روی فونداسیون ، دهانه های

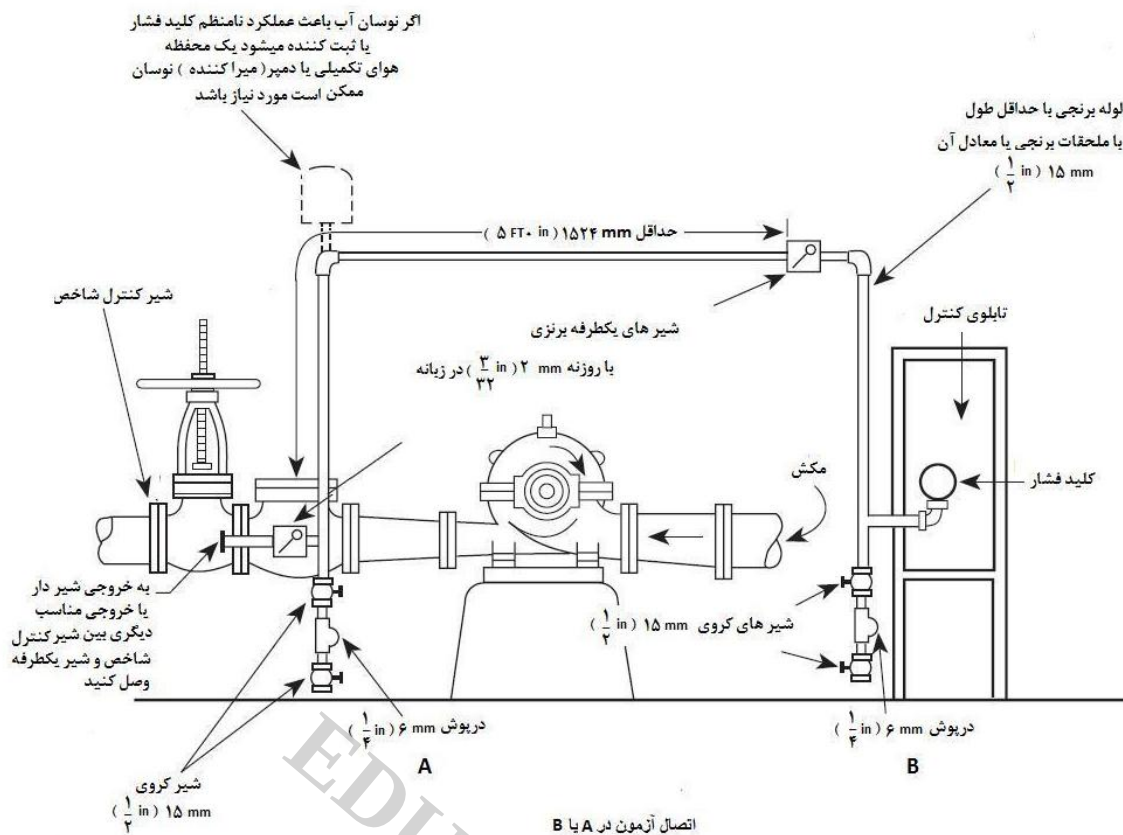
سازه را با بتن پر کنید تا یک کف (سطح) نهایی کاملاً گروت ریزی شده

بین کف و تمام تیرهای فولادی ایجاد شود .

(۳) برای واحد های SI : 1ft = 0/3048 m ; 1in = 25/4 mm , 1kg = 2/2 lb



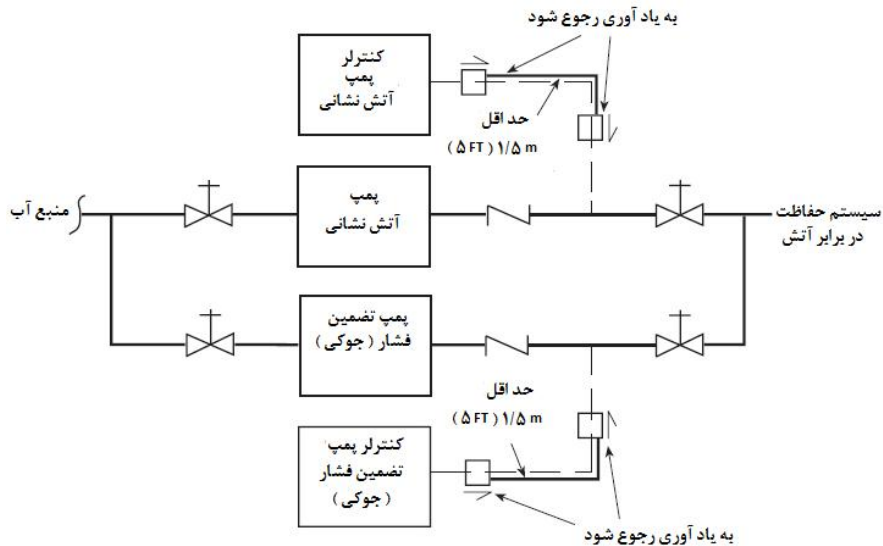
تصویر ۱۳ - جزئیات فونداسیون مجموعه بسته مونتاژ شده پمپ آتش نشانی



یاد آوری ها:

- (۱) شیرهای زهکش سولنوییدی که برای پمپ ها آتش نشانی دارای محرک موتور دیزلی استفاده می شوند، می توانند در A یا B داخل محفظه کنترل نصب شوند.
- (۲) اگر آب تمیز باشد، مهره ماسوره ها یا سطوح سنگ زده، دارای دیافراگم های ضد خوردگی که برای روزنه های سوراخ نشده اند، می توانند به جای شیرهای یکطرفه استفاده شوند.

تصویر ۱۴ - اتصالات لوله کشی هر کلید فشار خودکار (برای پمپ آتش نشانی دیزل و پمپ های تضمین فشار)



یاد آوری: شیر های یکطرفه یا مهره و ماسوره ها با سطوح سنگ خورده با بند ۱۰، ۲۰، ۵۰، ۱۰۰ مطابقت میکنند.

تصویر ۱۵ - اتصالات لوله کشی برای حفظ حسگر فشار (پمپ آتش نشانی دیزل)

الف-۱-۶-۱ به تصاویر ۱۶ تا ۲۳ رجوع کنید.

الف-۱-۶-۲ پمپ گریز از مرکز اختصاصاً برای تقویت فشار از یک تغذیه و تامین عمومی یا خصوصی یا برای پمپاژ از یک مخزن ذخیره که هد استاتیک مثبت دارد مناسب است.

الف-۱-۶-۲ پمپ های فهرست شده می توانند برای یک مشخصات نامی داده شده دارای شکل های متفاوت منحنی هد ظرفیت باشند. تصویر ۲۴ کران های شکل منحنی های محتمل را نشان می دهد. هد قطع (گذر جریان صفر) از کمترین مقدار ۱۰۱ درصد تا بیشترین مقدار ۱۴۰ درصد هد نامی تغییر می کند. در ۱۵۰ درصد ظرفیت نامی، هد از کمترین مقدار ۶۵ درصد تا بیشترین مقدار که دقیقاً زیر هد نامی است، تغییر می کند. سازندگان پمپ می توانند منحنی های مورد انتظار برای پمپ های فهرست شده شان را تهیه کنند.

الف-۱-۶-۳ به تصویر ۲۵ و تصویر ۲۶ رجوع کنید.

الف-۱-۶-۴ کوپلینگ های انعطاف پذیر برای جبران تغییرات دمایی و فراهم کردن امکان حرکت دو انتهای محورهای متصل بدون مزاحمت برای یکدیگر به کار گرفته می شوند.

الف-۱-۶-۴ یک فونداسیون محکم برای حفظ هم راستایی مهم است. توصیه می شود فونداسیون از بتن مسلح ساخته شده باشد.

الف-۶-۵ پمپ و محرکی که از کارخانه حمل شده اند و هر دو بر روی یک شاسی مشترک نصب شده اند ، قبل از حمل کاملاً هم راستا شده اند. تمام شاسی ها تا حدی انعطاف پذیر هستند، بنابراین توصیه می شود در مورد حفظ هم راستایی کارخانه اعتماد نشود. هم راستا کردن مجدد پس از اینکه مجموعه کاملاً بر روی فونداسیون تراز شد و دوباره بعد از اینکه گروت ریزی شده و پیچ های فونداسیون محکم شدند، ضروری است. توصیه می شود پس از اینکه مجموعه لوله کشی شد هم راستایی بررسی شود و بعداً نیز به صورت دوره ای بازرسی شود.

برای تسهیل هم راستایی دقیق پای کار، اکثر سازندگان معمولاً پمپ ها یا محرک ها را قبل از حمل به شاسی پرچ نمی کنند، یا اینکه حداکثر فقط پمپ را پرچ می کنند. بعد از اینکه مجموعه پمپ و محرک بر روی فونداسیون قرار گرفتند، توصیه می شود نیمه های کوپلینگ از هم فاصله بگیرند. توصیه می شود تا زمانی که عملیات هم راستاسازی تکمیل نشده، کوپلینگ دوباره متصل نشود.

هدف کوپلینگ انعطاف پذیر ، جبران تغییرات دمایی و امکان حرکت دادن به دو انتهای محورها بدون ایجاد مزاحمت برای یکدیگر هنگام انتقال قدرت از محرک به پمپ است.

دو شکل از عدم محوری بین محور پمپ و محور محرک به صورت زیر است :

(۱) عدم محوری زاویه ای - محورها هم مرکز هستند ولی موازی نیستند.

(۲) عدم محوری موازی - محورها موازی اند ولی هم مرکز نیستند.

توصیه می شود جفت شونده نیمه های کوپلینگ مطابق توصیه سازنده از هم فاصله داشته باشند و اندازه این فاصله به مقدار کافی دور باشد تا در هنگامی که روتور محرک به شدت به سمت پمپ حرکت می کند، به یکدیگر برخورد نکنند. به دلیل سایش یا تاقان محوری توصیه می شود رواداری مناسب ایجاد شود. ابزار لازم برای بررسی تقریبی هم محوری یک کوپلینگ انعطاف پذیر یک لبه صاف و یک سنجه مخروطی^۱ یا یک مجموعه از فیدرها است. بررسی هم محوری زاویه ای با وارد کردن سنجه مخروطی یا فیلترها در چهار نقطه ما بین سطوح جهت شونده کوپلینگ و مقایسه فاصله بین سطوح در چهار نقطه که با فاصله ۹۰ درجه دور کوپلینگ قرار دارند حاصل می شود، [به تصویر ۲۷ رجوع کنید]. اگر اندازه گیری ها نشان دهند در سطوح جفت شونده کوپلینگ تمام نقاط به فاصله یکسانی از هم قرار دارند، مجموعه دارای هم محوری زاویه ای خواهد بود.

بررسی هم محوری موازی با قرار دادن یک لبه صاف در طول هر دو نیمه کوپلینگ در بالا ، پائین و دو طرف حاصل می شود. [به تصویر ۲۸ رجوع کنید]. اگر لبه صاف در تمام نقاط به صورت یکسان روی نیمه های کوپلینگ بنشیند، مجموعه دارای هم محوری موازی خواهد بود.

¹ Taper Gauge

برای تغییرات دمایی و برای نیمه کوپلینگ هایی که قطر خارجی یکسان ندارند، ممکن است رواداری لازم باشد. توصیه می شود به موازی بودن لبه صاف با خط مرکز محورها دقت شود.

عدم هم محوری زاویه ای و موازی به وسیله قرار دادن صفحات نازک^۱ زیر پایه های نصب موتور انجام می شود. پس از هر تغییری بررسی دوباره هم محوری نیمه های کوپلینگ ضروری است. تنظیم در یک جهت می تواند تنظیمی را که قبلا در جهت دیگر انجام شده به هم بزند. توصیه می شود که نیازی به تنظیم صفحات نازک زیر پمپ نباشد.

مقدار عدم هم محوری مجاز با توجه به نوع پمپ، محرک و سازنده و مدل و اندازه کوپلینگ متفاوت است.

بهترین روش برای تنظیم نیمه های کوپلینگ در هم محوری دقیق نهایی استفاده از دستگاه نشان دهنده مدرج است. هنگامی که هم محوری صحیح است، پیچ های فونداسیون باید به طور یکسان ولی نه خیلی محکم سفت شوند. سپس مجموعه می تواند به فونداسیون گروت شود. توصیه می شود که صفحه پایه کاملا با گروت پر شود و مطلوب است که اجزاء تراز کردن، صفحات نازک یا گوه ها در جای خود گروت شوند. توصیه می شود تا سفت شدن گروت که معمولا بعد از ۴۸ ساعت از ریختن گروت اتفاق می افتد، پیچ های دوغاب سفت نشوند. پس از آن که گروت خود را گرفت و پیچ های فونداسیون به خوبی سفت شدند، توصیه می شود مجموعه از نظر هم محوری زاویه ای و موازی بررسی شود و اگر لازم بود اقدامات اصلاحی صورت گیرد. بعد از اینکه لوله کشی به مجموعه متصل شد، توصیه می شود هم محوری دوباره بررسی شود. توصیه می شود جهت دوران محرک بررسی شود، تا اطمینان حاصل شود که با جهت دوران پمپ هماهنگی دارد. جهت دوران متناظر پمپ با یک فلش بر روی بدنه پمپ مشخص است.

پس نیمه های کوپلینگ می توانند دوباره متصل شوند. پس از اینکه پمپ به خوبی از آب پر شد، توصیه می شود مجموعه تحت شرایط کاری معمول به کار گرفته شود تا وقتی که دما پایدار شود. پس از آن توصیه می شود پمپ خاموش شده و بلافاصله هم محوری کوپلینگ بررسی دوباره شود. توصیه می شود همه بررسی های هم محوری با جدا بودن نیمه های کوپلینگ صورت گیرد و دوباره نیز بعد از آن که مجددا متصل شدند بررسی شود. پس از آن که مجموعه برای حدود ۱۰ ساعت یا ۳ ماه کار کرد، توصیه می شود نیمه های کوپلینگ از نظر عدم هم محوری ایجاد شده ناشی از کرنش های دمایی یا لوله بررسی نهایی شوند. اگر هم محوری صحیح است توصیه می شود هم پمپ و هم محرک به شاسی پرچ شوند. مکان پرچ کردن خیلی مهم است و توصیه می شود که به توصیه های سازنده عمل شود، به ویژه اگر مجموعه در معرض تغییرات دمایی باشد. توصیه می شود مجموعه به طور دوره ای از نظر هم محوری بررسی شود. اگر مجموعه پس از نصب مناسب هم محور باقی نماند، دلایل زیر محتمل است:

¹ Shims

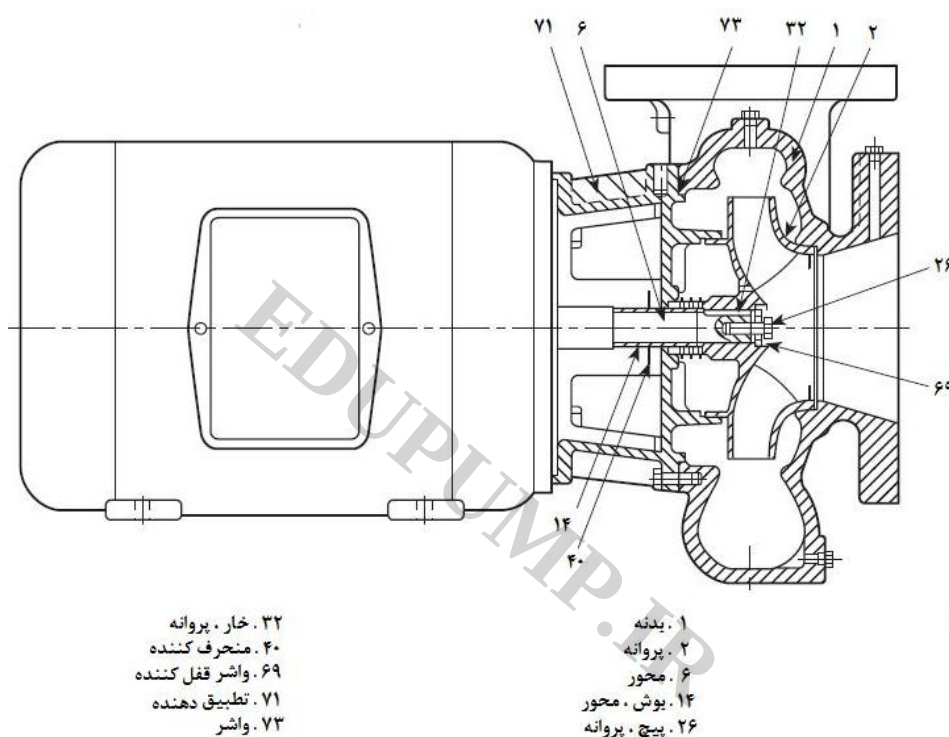
(۱) نشست^۱، تغییرات فصلی^۲ یا جهش فونداسیون^۳ و کرنش های لوله ها که سبب پیچش و یا جابه جایی دستگاه می شود و یا صدمه می زند

(۲) سایش یا تاقان ها

(۳) جهش شاسی به دلیل گرمای ناشی از یک لوله بخار یا توربین بخار مجاور

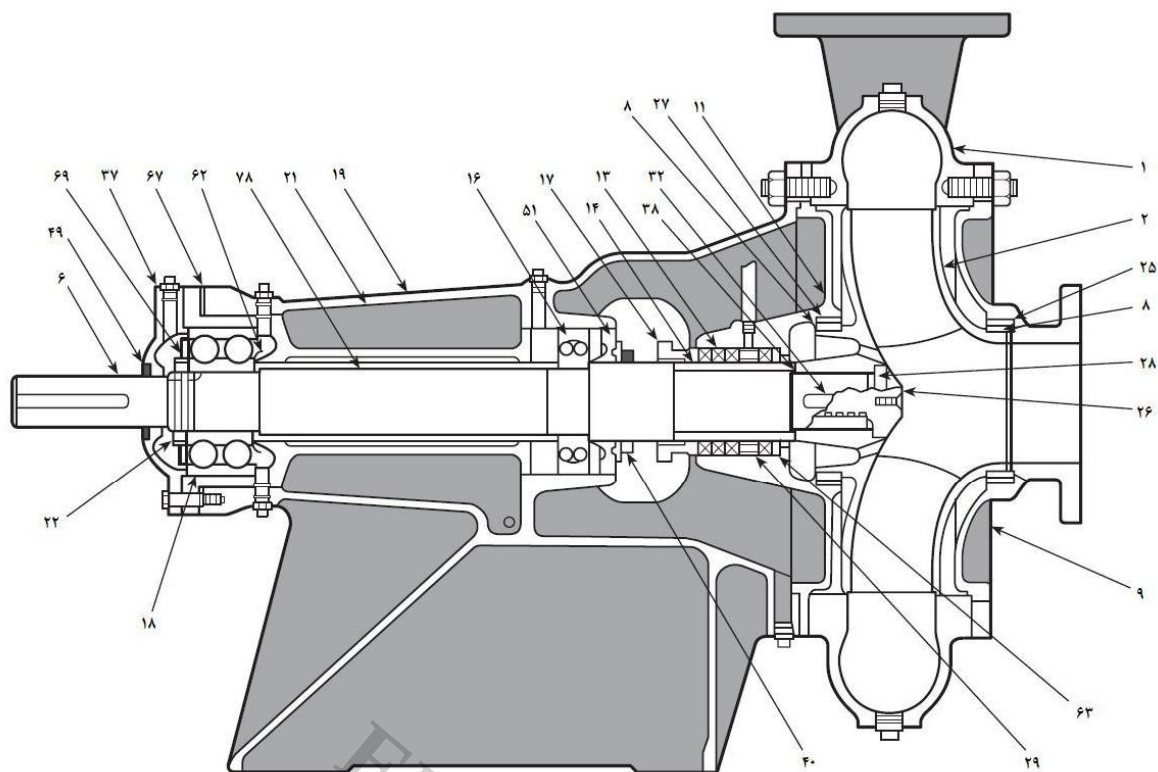
(۴) جابه جایی سازه ساختمان به دلیل بارگذاری متغیر یا سایر دلایل

(۵) نیاز به تنظیم اندک هم محوری هر چند وقت یکبار، اگر مجموعه و فونداسیون جدید باشن



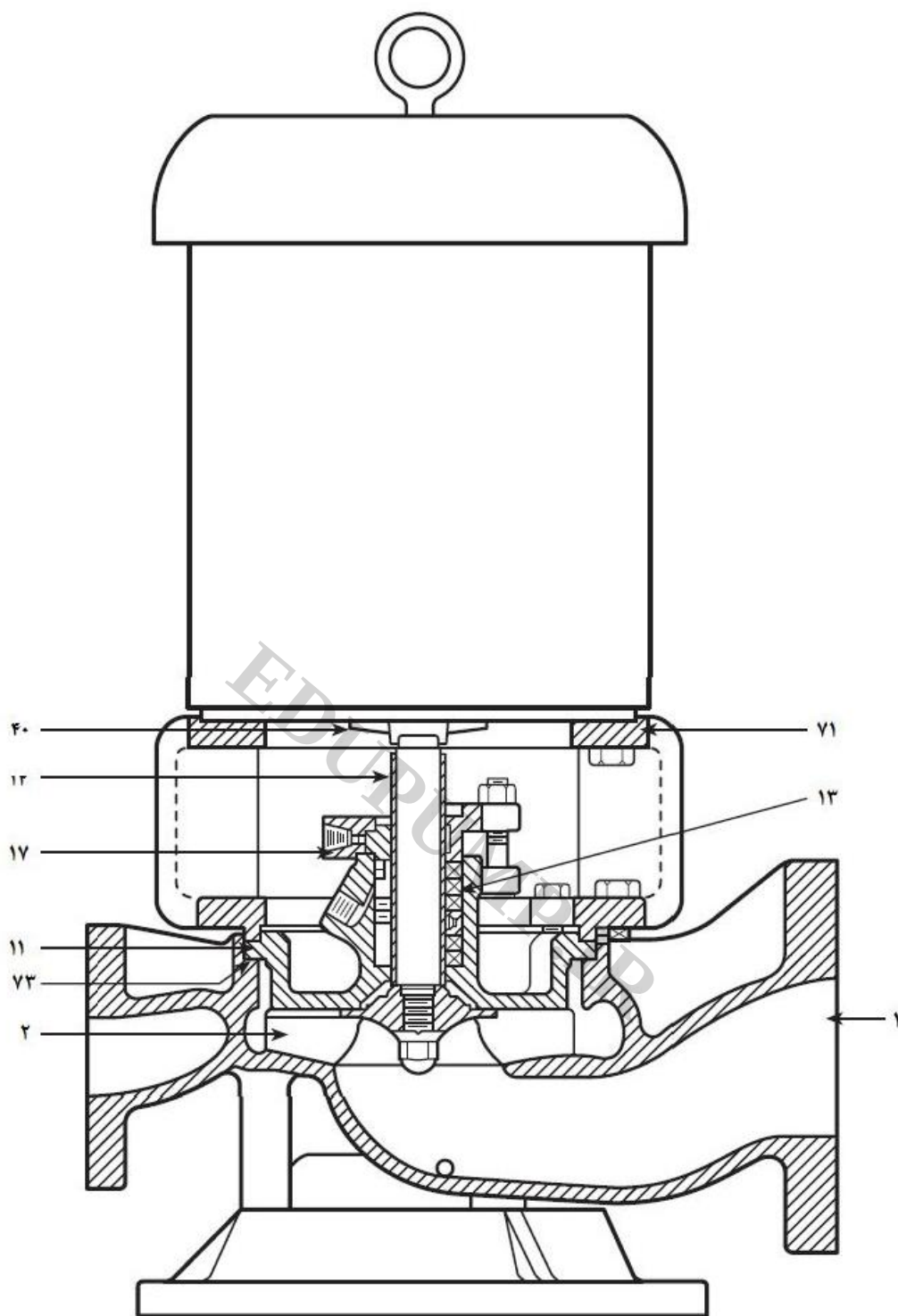
تصویر ۱۶ - پروانه معلق - کوپله یکپارچه یک طبقه - مکش محوری

¹ Settling
² Seasoning
³ Springing



- | | | | | |
|---------------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------------------|--------------------|
| ۱. پنبه | ۱۳. نوار نشت بندی | ۲۱. قاب | ۳۲. خار - پروانه | ۶۲. (روغن یا گریس) |
| ۲. پروانه | ۱۴. پوش، محور | ۲۲. مهره قفل شونده، یاتاقان | ۳۷. درپوش، یاتاقان، خارجی | ۶۳. محفظه نشت بندی |
| ۶. محور، پمپ | ۱۶. یاتاقان، داخلی | ۲۵. رینگ، درپوش مکش | ۳۸. واشر، پوش محور | ۶۹. واشر فنری |
| ۸. رینگ، پروانه | ۱۷. گلند | ۲۶. پیچ، پروانه | ۴۰. منحرف کننده | ۷۸. یاتاقان |
| ۹. درپوش، مکش | ۱۸. یاتاقان، خارجی | ۲۷. رینگ، درپوش محفظه نشت بندی | ۴۹. نشت بند، درپوش یاتاقان، خارجی | |
| ۱۱. درپوش، محفظه نشت بندی | ۱۹. قاب | ۲۸. واشر | ۵۱. حلقه نگهدارنده، گریس | |

تصویر ۱۷ - پروانه معلق - کوپله مجزا یک طبقه - نصب بر روی شاسی



۷۱. تطبیق دهنده

۷۳. واشر، بدنه

۱۳. نوار نشست پندی

۱۴. پوشن، محور

۱۷. گلند (درپوش) نشست پندی

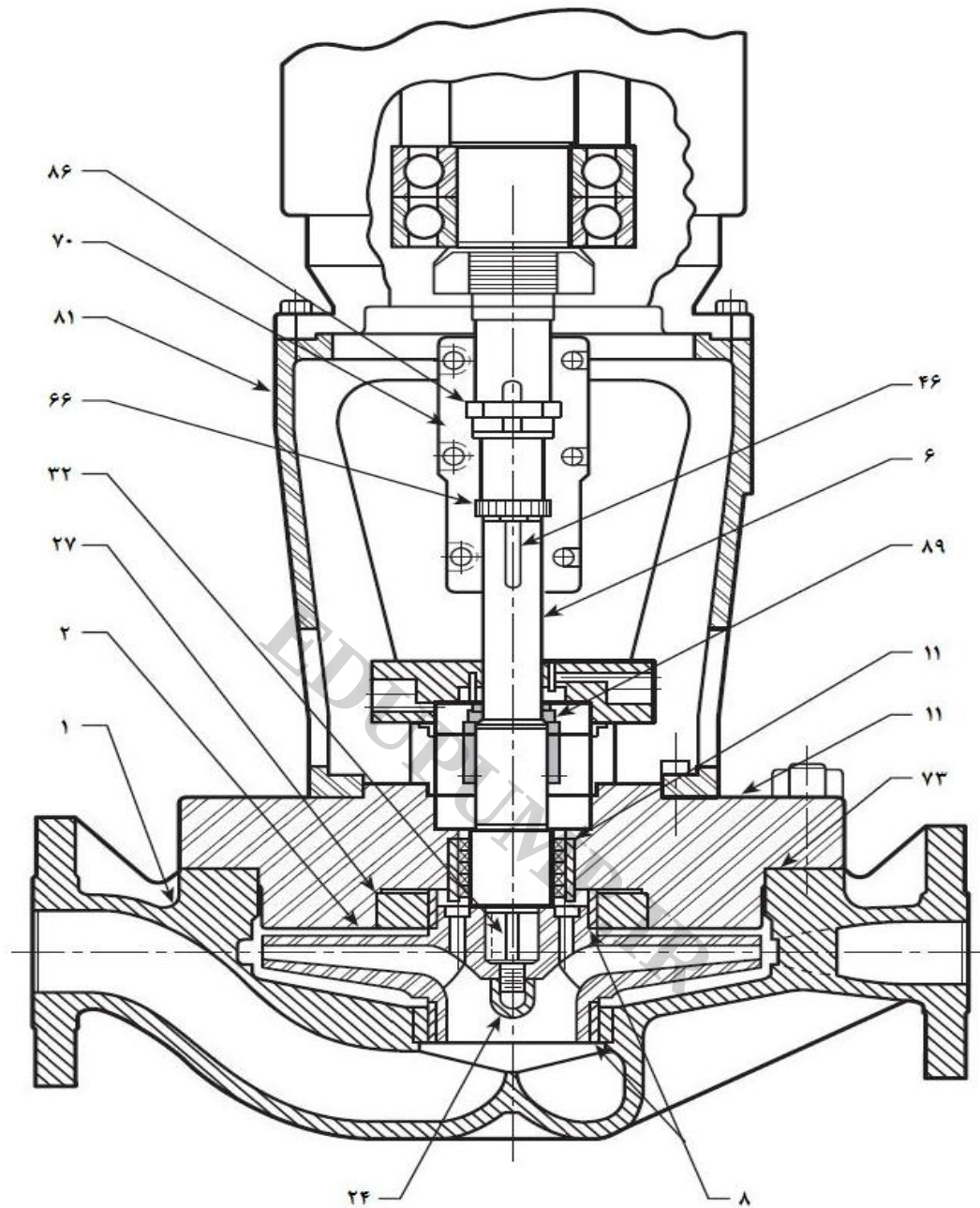
۴۰. منحرف کننده (deflector)

۱. بدنه

۲. پروانه

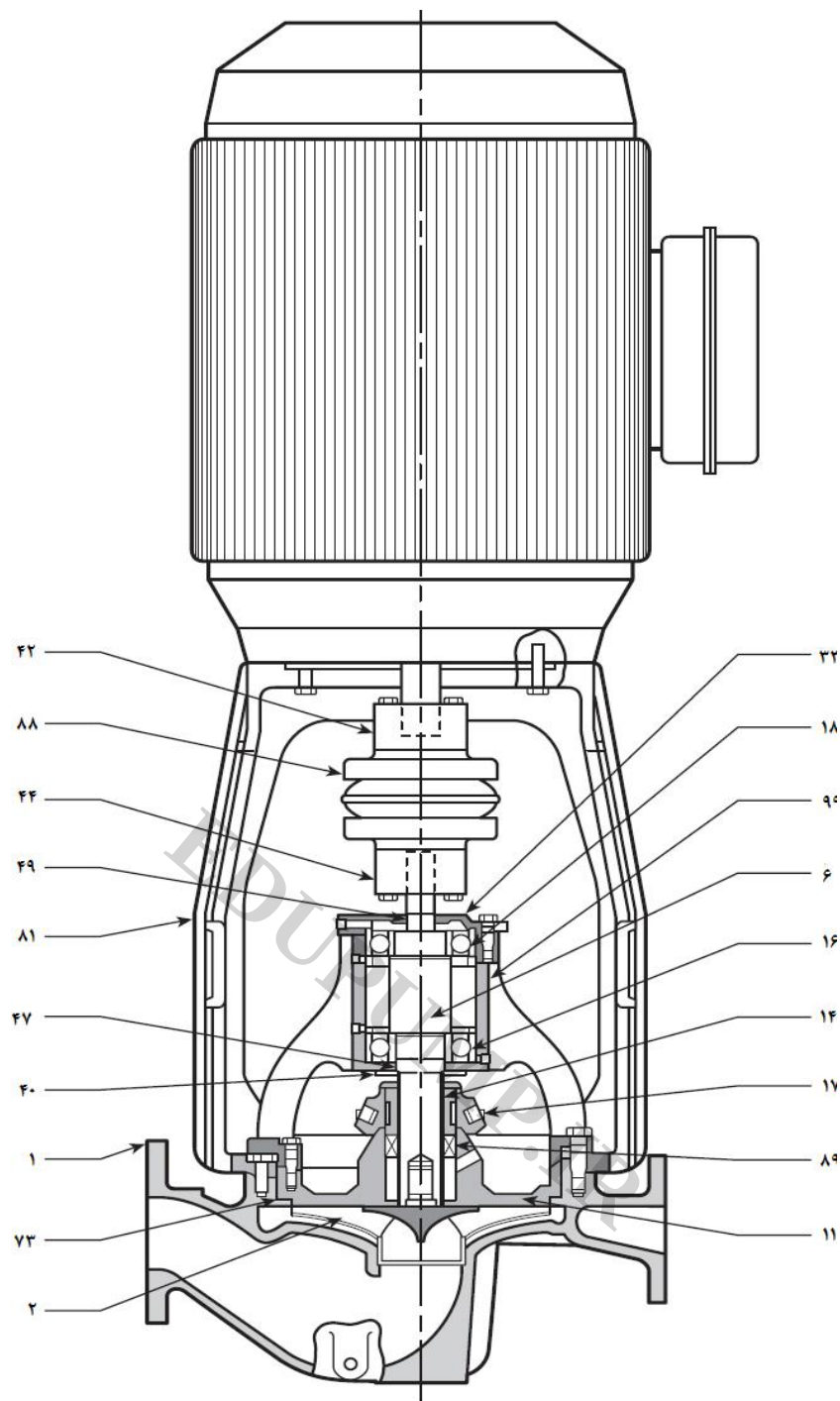
۱۱. درپوش، محفظه نشست پندی

تصویر ۱۸ - پروانه معلق - کوپله یکپارچه یک طبقه - در خط



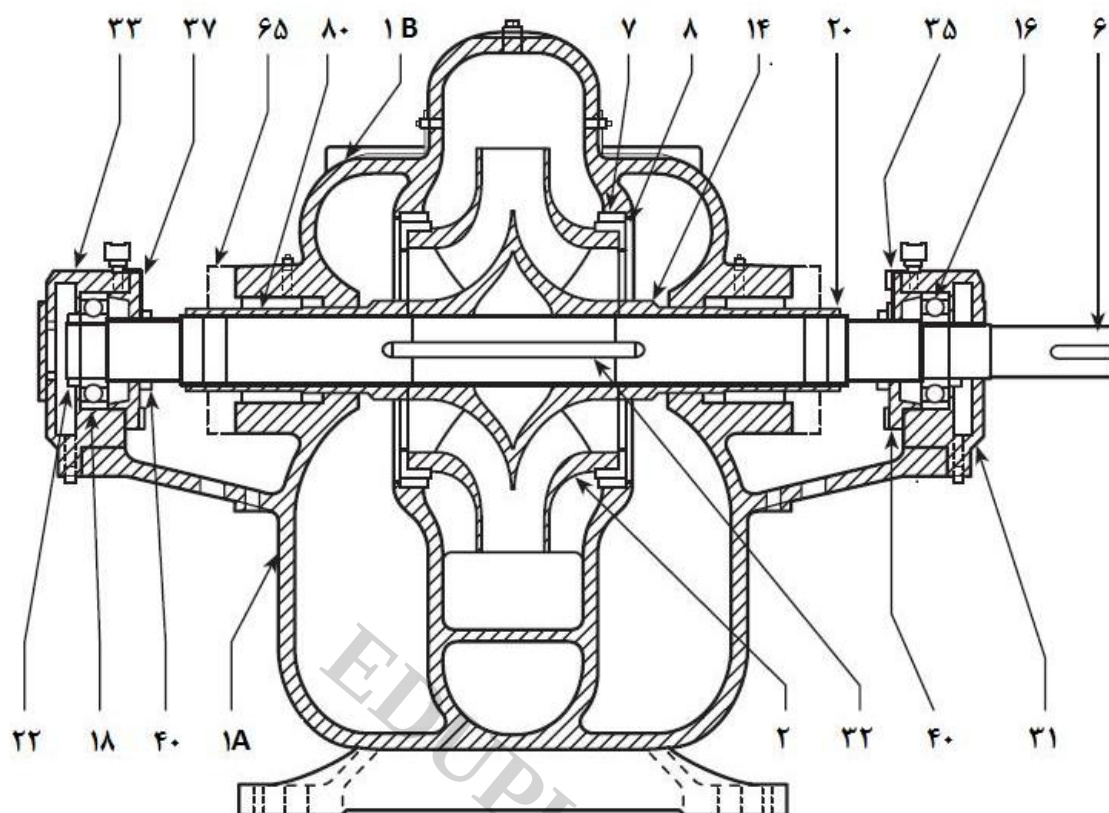
- | | | |
|-------------------------|---------------------------------|--------------|
| ۷۰. کوپلینگ، محور | ۲۴. مهره | ۱. بدنه |
| ۷۳. واشر | ۲۷. رینگ، در پوش محفظه نشت بندی | ۲. پروانه |
| ۸۱. پایه، محرک | ۳۲. خار، پروانه | ۶. محور، پمپ |
| ۸۶. رینگ، فشاری، دو تکه | ۴۶. خار، کوپلینگ | ۸. رینگ |
| ۸۹. نشت بند | ۶۶. مهره، تنظیم محور | ۱۱. در پوش |

تصویر ۱۹ - پروانه معلق - کوپله مجزا یک طبقه - در خط - کوپلینگ صلب



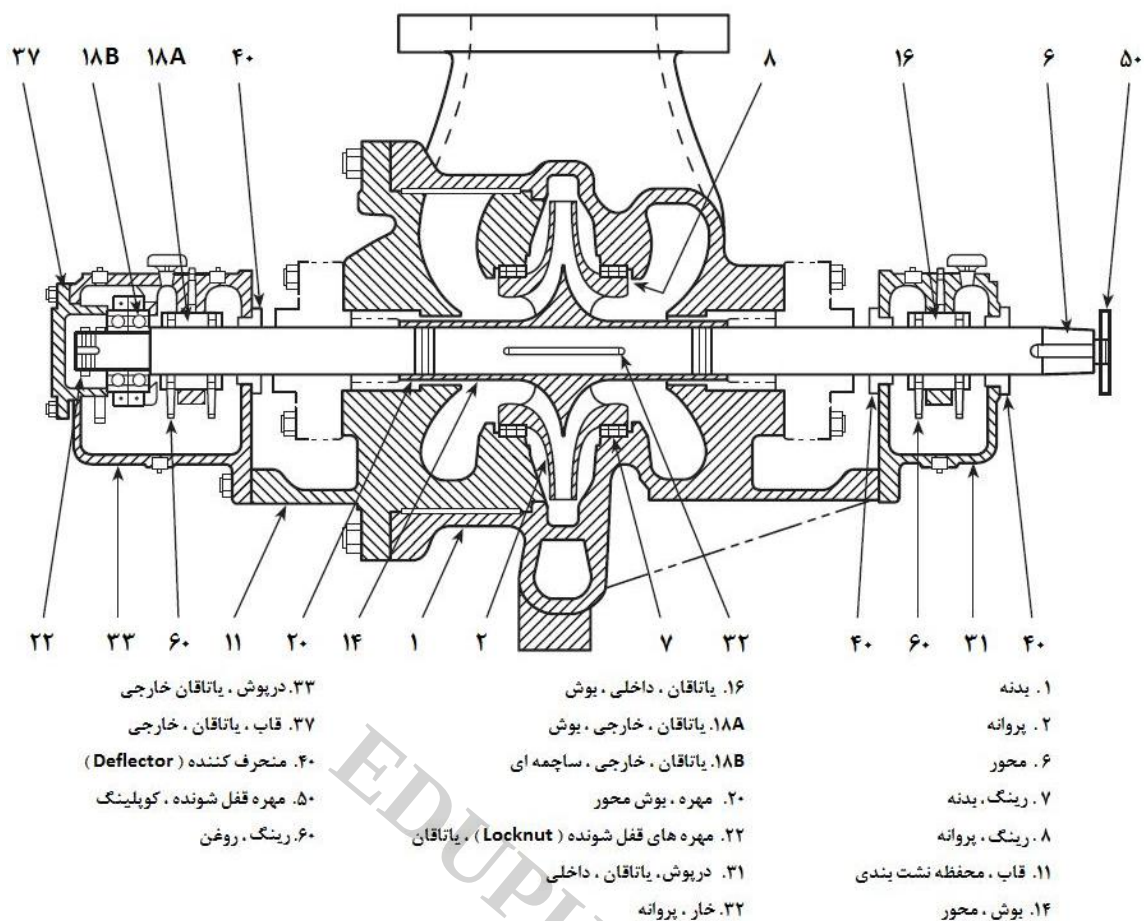
- | | |
|------------------------------------|----------------------------|
| ۴۰. منحرف کننده | ۱. پدنه |
| ۴۲. نیمه کوپلینگ، محرک | ۲. پروانه |
| ۴۴. نیمه کوپلینگ، پمپ | ۶. محور، پمپ |
| ۴۷. نشست بند، درپوش یاتاقان، داخلی | ۱۱. درپوش، محفظه نشست بندی |
| ۴۹. نشست بند، درپوش یاتاقان، خارجی | ۱۴. بوش، محور |
| ۷۳. واشر | ۱۶. یاتاقان، داخلی |
| ۸۱. پایه، محرک | ۱۷. گلند (در پوش) |
| ۸۸. کوپلینگ | ۱۸. یاتاقان، خارجی |
| ۸۹. نشست بند | ۳۳. در پوش، یاتاقان، خارجی |
| ۹۹. یاتاقان | |

تصویر ۲۰ - پروانه معلق - کوپله مجزا یک طبقه در خط - کوپلینگ انعطاف پذیر

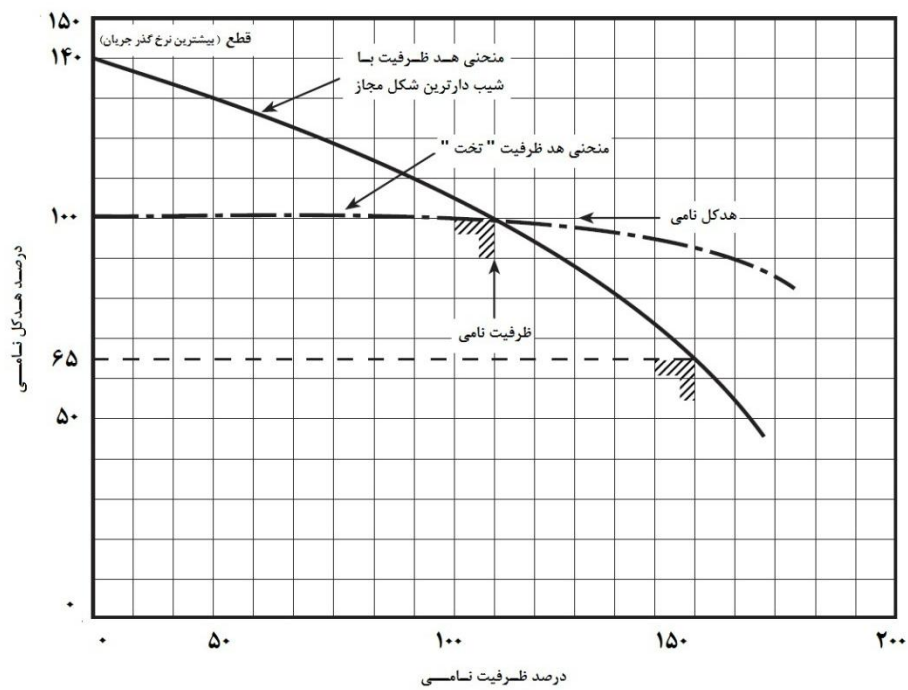


- | | |
|-------------------------------------|-----------------------|
| ۲۲. مهره قفل شونده (Locknut) | ۱A. بدنه، نیمه پائینی |
| ۳۱. درپوش (Housing)، یاتاقان، داخلی | ۱B. بدنه، نیمه بالایی |
| ۳۲. خار، پروانه | ۶. محور |
| ۳۳. درپوش، یاتاقان، خارجی | ۷. رینگ، بدنه |
| ۳۵. قاب، یاتاقان، داخلی | ۸. رینگ، پروانه |
| ۳۷. قاب، یاتاقان، خارجی | ۱۴. پوش، محور |
| ۴۰. منحرف کننده (Deflector) | ۱۶. یاتاقان، داخلی |
| ۴۵. نشست پند، عنصر مکانیکی ثابت | ۱۸. یاتاقان، خارجی |
| ۴۸. نشست پند، عنصر مکانیکی دوار | ۲۰. مهره، پوش محور |

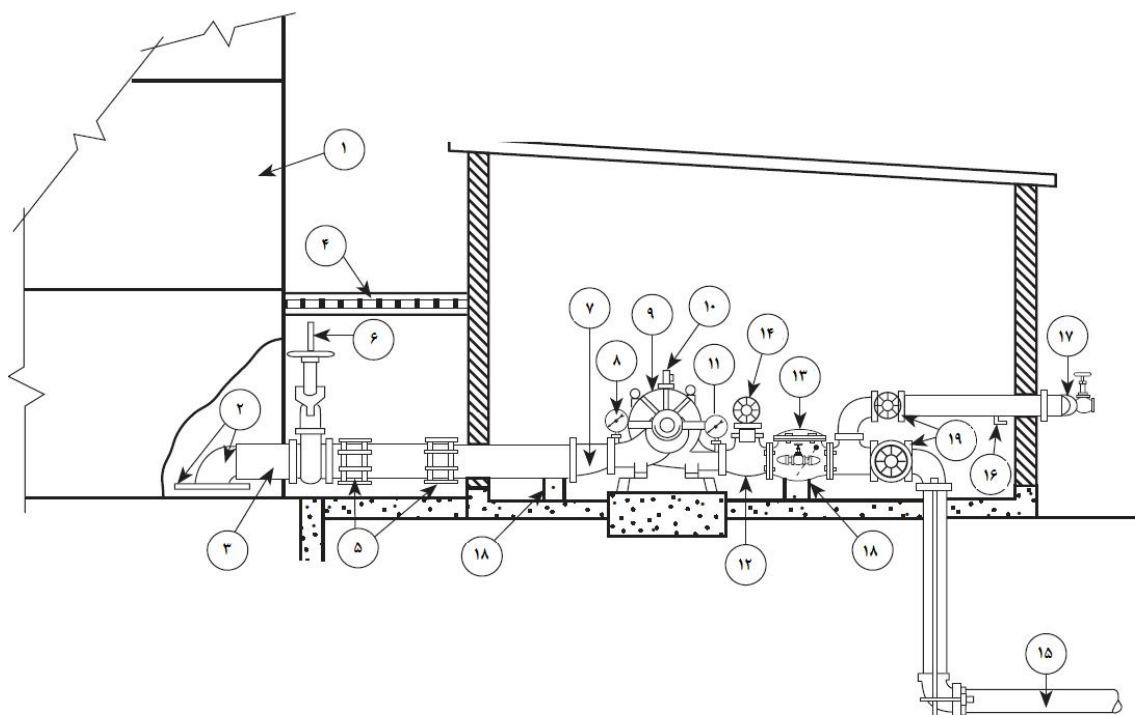
تصویر ۲۱ - پروانه بین یاتاقان ها - کوپله مجزا - یک طبقه - محوری (افقی) بدنه دو تکه



تصویر ۲۲ - پروانه بین یاتاقان ها - کوپله مجزا - یک طبقه - شعاعی (عمودی) بدنه دو تکه

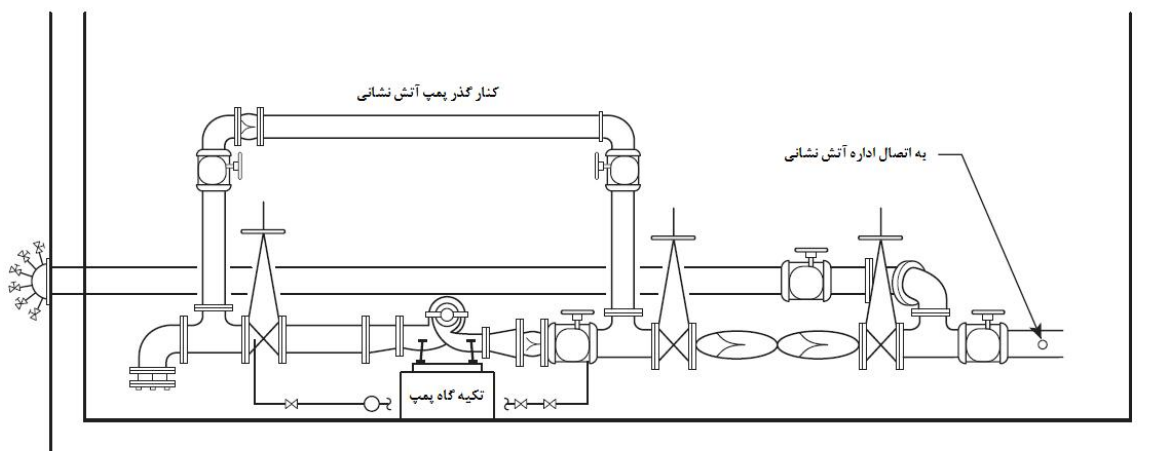


تصویر ۲۴ - منحنی مشخصه های پمپ



- | | |
|--|--|
| ۱. مخزن مکش بالای سطح زمین | ۱۰. رها سازی خودکار هوا |
| ۲. زانویی ورودی و صفحه گردابه مربع شکل فولادی به اندازه حداقل دو برابر قطر لوله مکش .
فاصله از کف مخزن نصف قطر لوله مکش و حداقل ۶ in (152 mm) می باشد . | ۱۱. سنجه رانش |
| ۳. لوله مکش | ۱۲. سه راهی کاهنده رانش |
| ۴. درپوش محافظ یخ زدگی | ۱۳. شیر یکطرفه رانش |
| ۵. کوپلینگ های انعطاف پذیر برای رها سازی کرنش | ۱۴. شیر رها ساز (اگر نیاز باشد) |
| ۶. شیر دروازه ای OS&Y (به بند ۴.۱۴.۵ و الف . ۴.۱۴.۵ رجوع کنید) | ۱۵. لوله تغذیه برای سیستم حفاظت در برابر آتش |
| ۷. کاهنده خروج از مرکز | ۱۶. شیر تخلیه یا آبچکان ساچمه ای |
| ۸. سنجه مکش | ۱۷. چند راهه لوله تقسیم کننده شیر های آتش نشانی به همراه شیر های آتش نشانی |
| ۹. پمپ آتش نشانی افقی بدنه دو تکه | ۱۸. تکیه گاه های لوله |
| | ۱۹. شیر شاخص دوازه ای یا پروانه ای |

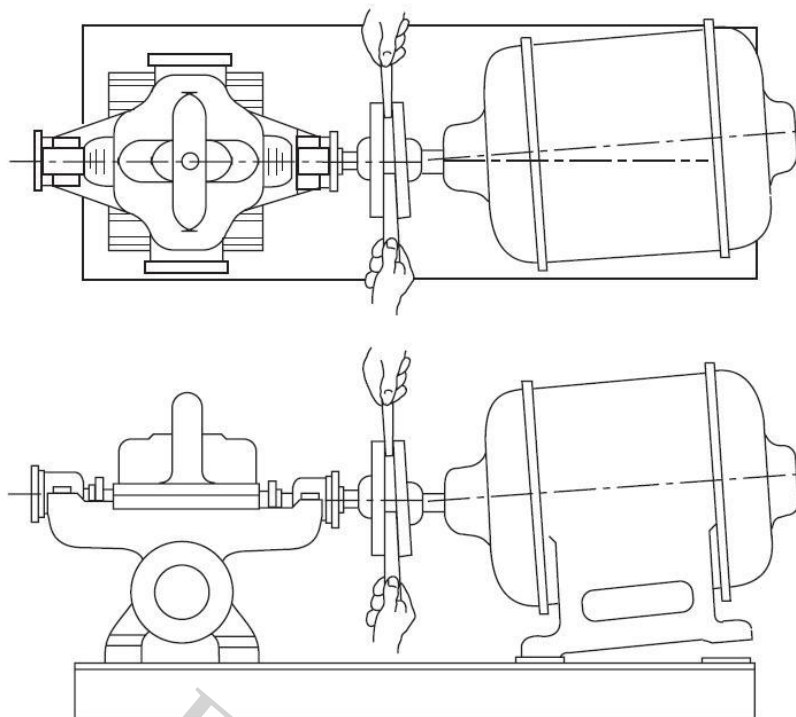
تصویر ۲۵ - نصب پمپ آتش نشانی افقی بدنه دو تکه به همراه منبع آب دارای هد مثبت



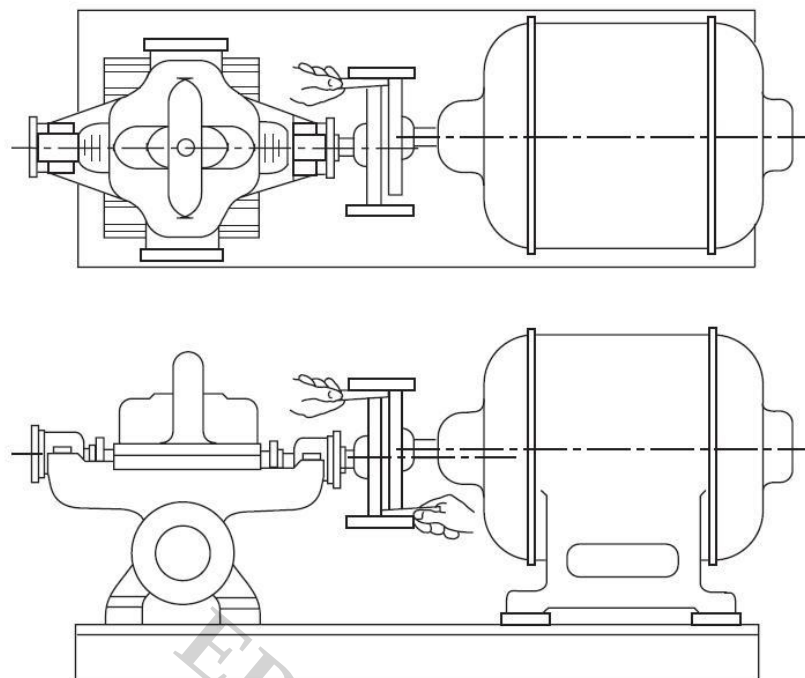
تصویر ۲۶ - نصب مانع برگشت جریان

الف-۷-۱ عملکرد رضایت بخش پمپ های نوع توربینی محور عمودی تا حد زیادی وابسته به نصب با احتیاط و صحیح مجموعه می باشد. در نتیجه توصیه می شود که این کار تحت نظارت نماینده سازنده پمپ صورت گیرد.

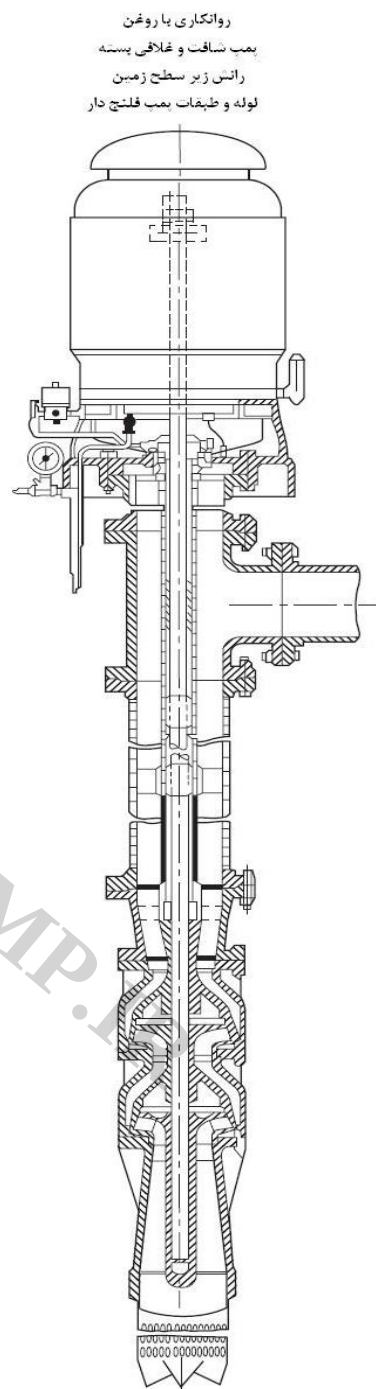
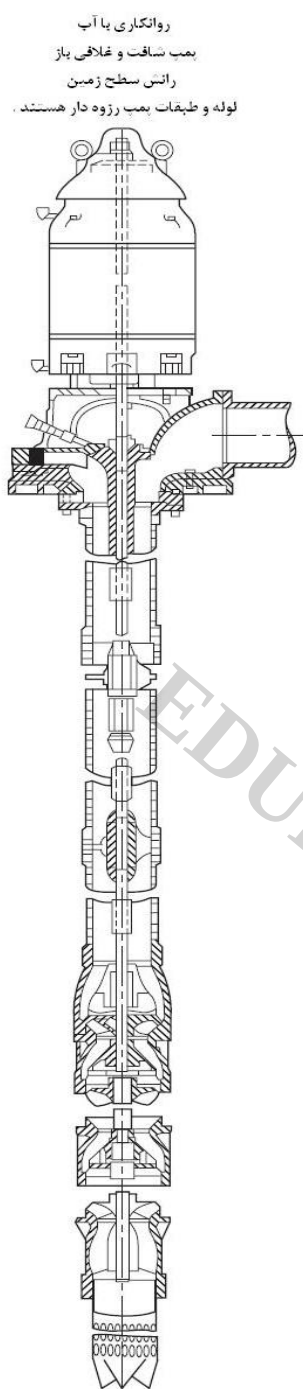
الف-۷-۱-۱ پمپ های نوع توربینی عمودی به ویژه برای تاسیسات پمپ آتش نشانی که در آن مخزن آب زیر زمینی است و در جایی که نصب هر نوع پمپ دیگر پائین تر از کمترین سطح آب سخت است، مناسب هستند. این پمپ ها ابتدا برای نصب در چاه های حفاری شده طراحی شده بوند، ولی می توانند برای بالا کشیدن آب از دریاچه ها، رودخانه ها، مرداب های باز و سایر منابع زیر سطحی مورد استفاده قرار گیرند. هم پمپ های محور غلاف دار که با روغن روان کاری می شوند و هم پمپ های با محور روباز که با آب روان کاری می شوند، مورد استفاده قرار می گیرند، (به تصویر ۲۹ رجوع کنید). بعضی سازمان های بهداشتی مخالف استفاده از پمپ هایی هستند که با روغن روان کاری می شوند ؛ توصیه می شود پیش از اقدام به طراحی بر اساس روان کاری با روغن با چنین مراجعی مشورت شود.



تصویر ۲۷ - بررسی هم محوری زاویه ای



تصویر ۲۸ - بررسی هم محوری موازی



تصویر ۲۹ - پمپ های شافت و غلافی با روان کاری آب و روغن

الف-۷-۲-۱-۱ تامین آب ذخیره از آب انبارها یا مخازنی که حوضچه ها را تغذیه می کنند ارجحیت دارد. دریاچه ها، رودخانه ها، و مخازن آب زیرزمینی، در مواردی که بررسی ها نشان دهند که می توان از آن ها انتظار تامین مناسب و قابل اعتماد را داشت ، قابل قبول هستند.

الف-۷-۲-۱-۲ مرجع ذیصلاح می تواند در خواست تحلیل عملکرد سفره آب زیر زمینی کند. توصیه می شود تاریخچه سفره آب به دقت بررسی شود. توصیه می شود تعداد چاه هایی که در حال حاضر در منطقه استفاده می شوند و تعداد احتمالی که می توانند استفاده شوند ، با توجه به مقدار کل آب در دسترس برای حفاظت در برابر آتش بررسی شود.

الف-۷-۲-۲-۱ به تصویر ۳۰ رجوع کنید.

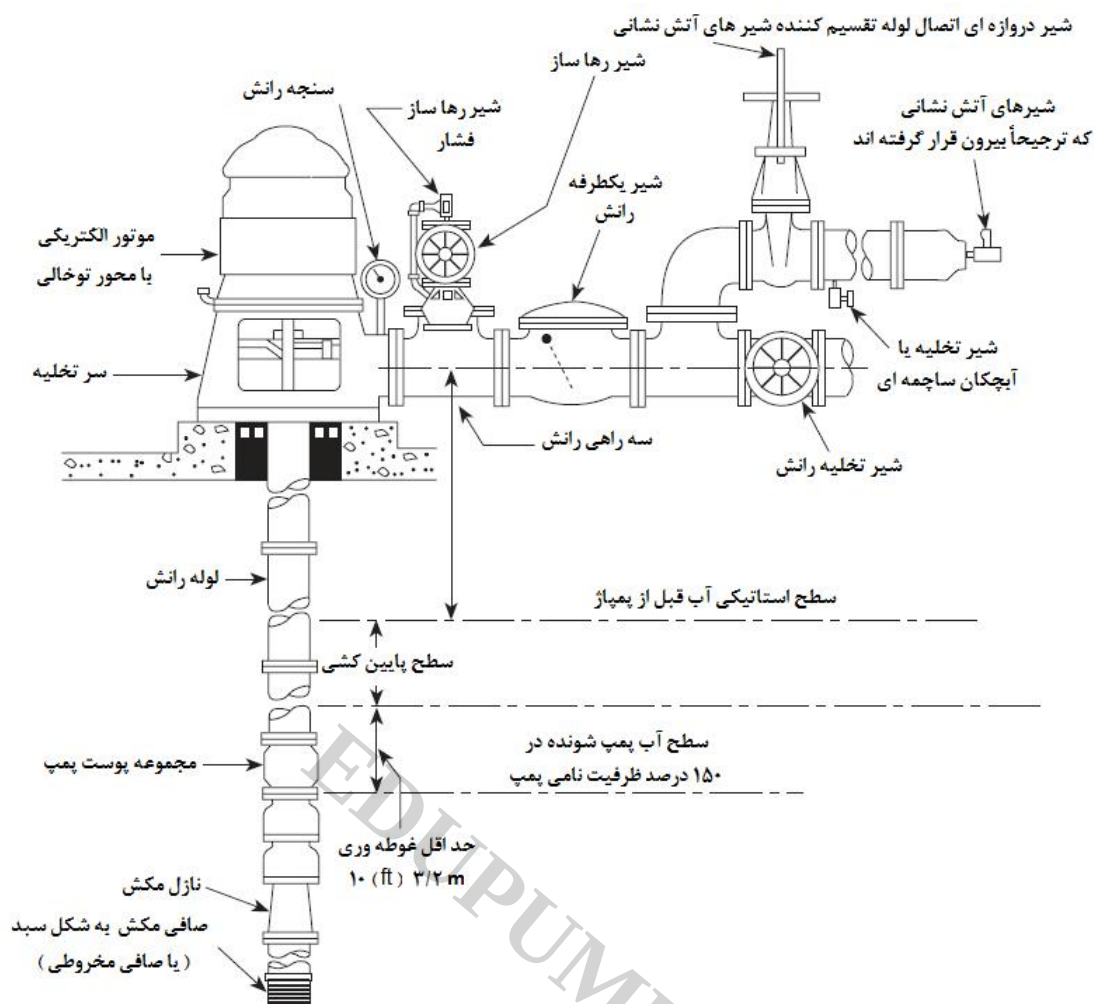
الف-۷-۲-۲-۲-۱ پذیرش یک چاه با یک آزمایش ۲۴ ساعته تعیین می شود، که در آن چاه در ۱۵۰ درصد ظرفیت اسمی پمپ جریان دارد. توصیه می شود این آزمایش توسط یک فرد باصلاحیت مرور شود (معمولا یک پیمانکار حفاری چاه یا شخصی که در هیدرولوژی یا زمین شناسی تجربه دارد). کفایت و قابلیت اطمینان مخزن آب برای عملکرد موفقیت آمیز پمپ آتش نشانی و سیستم حفاظت در برابر آتش حیاتی است.

غوطه وری حداقل به میزان ۳/۰۵ متر (10 ft) مقدار قابل قبولی برای عملکرد مناسب پمپ در کاربردهای دورن چاهی است. افزایش ۰/۳۰ متر (1 ft) به ازای هر ۳۰۵ متر (1000 ft) افزایش ارتفاع از سطح دریا به دلیل کاهش فشار اتمسفر ناشی از ارتفاع است. بنابراین هد مکش خالص مثبت (NPSH) در دسترس باید در انتخاب پمپ مد نظر قرار گیرد. برای مثال برای داشتن معادل ۳/۰۵ متر (10 ft) NPSH در دسترس در ارتفاع ۳۰۵ متر (1000 ft) از سطح دریا، تقریباً ۳/۳۵ متر (11 ft) آب مورد نیاز است.

لازم است که پارامترهای طراحی گوناگون دیگری در انتخاب یک پمپ توربینی عمودی در نظر گرفته شود از جمله :

(۱) **روان کاری محور خطی وقتی پمپ در چاه نصب شده.** یاتاقان ها باید روان کاری شوند و برای حفظ هم محوری در راستای محور نصب شوند. سیال روان کاری معمولا بوسیله یک مخزن سیال که در بالای سطح زمین قرار دارد تامین می شود و سیال بوسیله یک لوله کوچک به هر یاتاقان فرستاده می شود. توصیه می شود این سیال روان کاری از ماده با پایه گیاهی استفاده کند که توسط قانون محلی آب پاک برای کاهش آلودگی آب تائید شده است.

(۲) **تعیین سطح آب در چاه.** وقتی که یک پمپ توربینی عمودی آزمایش می شود، لازم است که سطح آب در چاه مشخص باشد تا فشار مکش قابل تعیین باشد. معمولا خط هوای تعیین عمق برداشته می شود، در نتیجه آزمایش پمپ برای تعیین عملکرد ممکن نیست. چیدمان این وسیله در شکل ۳۳ نشان داده شده و توصیه می شود نصب آن در طراحی سیستم در نظر گرفته شود.



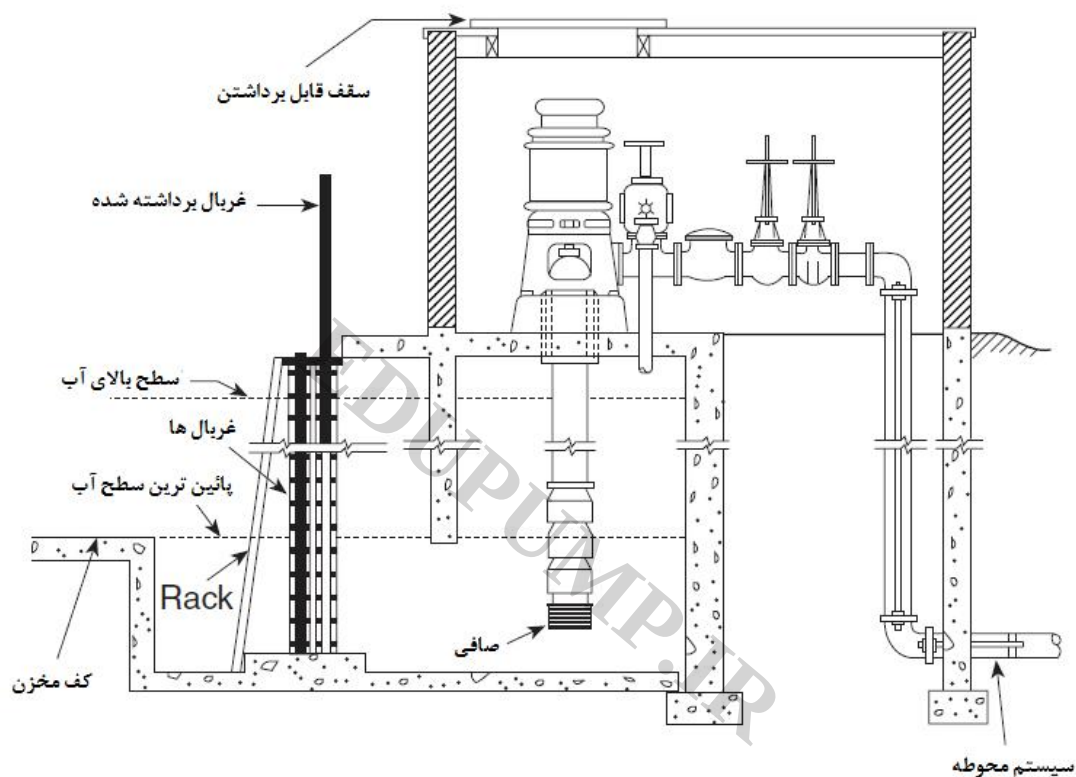
یاد آوری: فاصله بین صافی و کف حوضچه تر باید نصف قطر پوسته پمپ و حد اقل ۳۰۵ mm (۱۲ in.) باشد.

تصویر ۳۰ - نصب پمپ توربینی محور عمودی در چاه

الف-۲-۲-۷ توصیه می شود که سرعت ها در کانال ورودی یا لوله ورودی از تقریباً ۰/۷ متر بر ثانیه (2 ft/sec) تجاوز نکند و سرعت در حوضچه نیز از تقریباً ۰/۳ متر بر ثانیه (1 ft/sec) تجاوز نکند. (به تصویر ۳۱ رجوع کنید).

بهترین مسیر یک کانال مستقیم است که مستقیماً به سمت پمپ می آید. تغییر جهت ها و موانع زیان آور هستند، زیرا می توانند جریانات گردابی به وجود آورند و تمایل به ایجاد گردابه های هسته عمیق دارند. میزان غوطه وری برای عملکرد موفقیت آمیز پمپ تا حد زیادی بستگی به نوع ورودی و اندازه پمپ دارد.

استانداردهای موسسه هیدرولیک برای پمپ های گریز از مرکز، دورانی و رفت و برگشتی، ابعاد حوضچه را برای گذر جریان هایی برابر ۱۱۳۵۵ لیتر بر دقیقه (300 gpm) و بیشتر پیشنهاد می کنند. توصیه می شود طراحی مخزن برای پمپ هایی با ظرفیت رانش کمتر از ۱۱۳۵۵ لیتر بر دقیقه (300 gpm)، توسط همان اصول کلی که در استانداردهای موسسه هیدرولیک برای پمپ های گریز از مرکز، دورانی و رفت و برگشتی ارائه داده شده است، هدایت شود.



تصویر ۳۱ - نصب پمپ توربینی محور عمودی در حوضچه تر

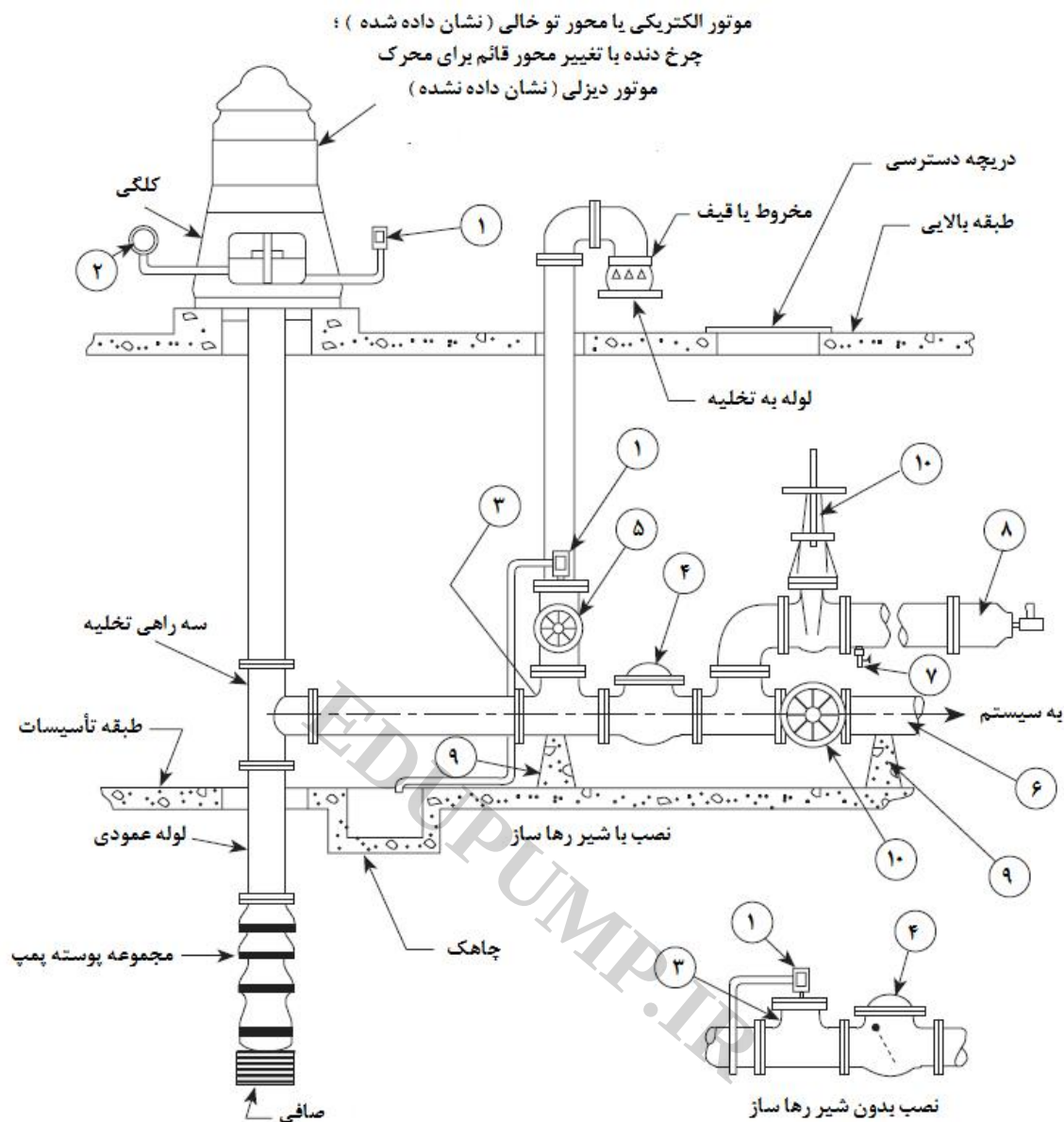
الف-۷-۲-۵ هنگامی که چاه ها از ساختار های مستحکم مانند سنگ تغذیه می شوند، توصیه می شود مشخصات چاه پس از مشورت با یک مشاور شناخته شده آبهای زیرزمینی در منطقه، توسط مرجع ذیصلاح قطعی شود.

الف-۷-۲-۷ پیش از این که پمپ دائمی سفارش داده شود، آب چاه از نظر خورنده بودن بررسی شود، که آیا شامل مواردی چون PH، نمک هایی مانند کلرایدها و گازهای مضر مانند دی اکسید کربن (CO_2) یا

سولفید هیدروژن (H_2S) می شود. اگر آب خورنده است، توصیه می شود پمپ از مواد مقاوم در برابر خوردگی ساخته شود یا با پوشش های محافظ ویژه مطابق با توصیه سازنده پوشش دهی شود.

الف-۷-۳-۱ به تصویر ۳۲ رجوع کنید.

EDUPUMP.IR



- | | |
|---------------------------------|---|
| ۱. رها سازی خودکار هوا | ۶. لوله رانش |
| ۲. سنج رانش | ۷. شیر تخلیه یا آبچکان ساچمه ای |
| ۳. سه راهی کاهنده رانش | ۸. چند راهه لوله تقسیم کننده به همراه شیر های آتش نشانی |
| ۴. شیر یکطرفه رانش | ۹. تکیه گاه های لوله |
| ۵. شیر رها ساز (در صورت نیاز) | ۱۰. شیر شاخص دروازه ای یا پروانه ای |

تصویر ۳۲ - چیدمان رانش پمپ در زیر سطح زمین

الف-۷-۳-۲-۱ در کشورهایی که از سیستم متریک استفاده می کنند ، به نظر نمی آید که رده بندی گذر جریان استاندارد برای ظرفیت پمپ ها وجود داشته باشد در نتیجه از یک تبدیل ساده متریک استفاده شده است.

الف-۷-۳-۵-۳ تعیین سطح ارتفاع آب با استفاده از روش خط هوا به شرح زیر است :

(۱) یک راه رضایت بخش برای تعیین سطح ارتفاعی آب استفاده از یک خط هوا با به کارگیری لوله ای کوچک یا شلنگی با طول معلوم عمودی، یک فشار سنج یا عمق سنج و یک تلمبه هوای معمولی دوچرخه یا اتومبیل است که مانند شکل ۳۳ نصب شده است. توصیه می شود لوله خط هوا دارای طول مشخصی باشد و فراتر از پائین ترین سطح آب مورد انتظار در چاه ادامه داشته باشد. به خوبی نصب شود، تا از قرائت های قابل اعتمادتر وسیله اندازه گیری اطمینان حاصل شود. یک فشار سنج خط هوا برای نشان دادن فشار در خط هوا استفاده می شود (به تصویر ۳۳ رجوع کنید).

(۲) لوله خط هوا دورن چاه روبه پائین قرار می گیرد و در بالای سطح زمین یک اتصال T در مسیر قرار می گیرد و یک فشار سنج به یک سر اتصال پیچ می شود. در سر دیگر اتصال یک شیر نگهدارنده باد دو چرخه معمولی نصب شده که تلمبه باد دستی دوچرخه ای به آن متصل می شود. توصیه می شود که تمامی اتصالات به دقت ساخته شوند و هوا بند باشند تا اطلاعات صحیح بدست آید. هنگامی که هوا بوسیله تلمبه دستی به داخل مسیر فرستاده می شود، فشار نسبی (فشار گیج) تا وقتی که تمام آب بیرون رانده شود افزایش می یابد. وقتی که این اتفاق افتاد قرائت وسیله اندازه گیری مقدار ثابتی می شود. بیشترین فشار هوای تثبیت شده ای که توسط وسیله اندازه گیری ثبت شده برابر است با فشار لازم برای نگه داشتن ستونی از آب با همان ارتفاع که آب را به بیرون از مسیر هوا رانده است. طول این ستون آب برابر است با مقداری از خط هوا که غوطه ور شده است.

(۳) با کم کردن این فشار که از طول معلوم خط هوا به متر (فوت) (فشار بر حسب $\text{psi} * 2/31 = \text{فشار}$ بر حسب فوت و فشار بر حسب بار $* 10/3 = \text{فشار بر حسب متر}$) میزان غوطه وری بدست می آید.

مثال : محاسبه زیر تصویر ۳۳ را توضیح خواهد داد :

فرض کنید طول (L) برابر ۱۵/۲ متر (50 ft) باشد.

عدد فشار سنج قبل از روش کردن پمپ آتش نشانی (10 psi) (0/68 bar) (P1). پس

$$A = 0/68 * 10/3 = 7/0m \quad (10 * 2/31 = 23/1 \text{ ft})$$

در نتیجه سطح آب در چاه قبل از روش کردن پمپ آتش نشانی برابر خواهد بود با :

$$B = L - A = 15/2 \text{ m} - 7m = 8/2m \quad (B = L - A = 50 \text{ ft} - 23/1 \text{ ft} = 26/9 \text{ ft})$$

عدد فشار سنج وقتی که پمپ کار می کند (8 psi) (0/55 bar) (P2). پس

$$C = 0/5 * 10/3 = 5/6m \quad (8 * 2/31 = 18/5 \text{ ft})$$

در نتیجه سطح آب در چاه وقتی پمپ کار می کند برابر خواهد بود با :

$$D = L - C = 15/2 \text{ m} - 5/6 \text{ m} = 9/6 \text{ m} \quad (D = L - C = 50 \text{ ft} - 18/5 \text{ ft} = 31/5 \text{ ft})$$

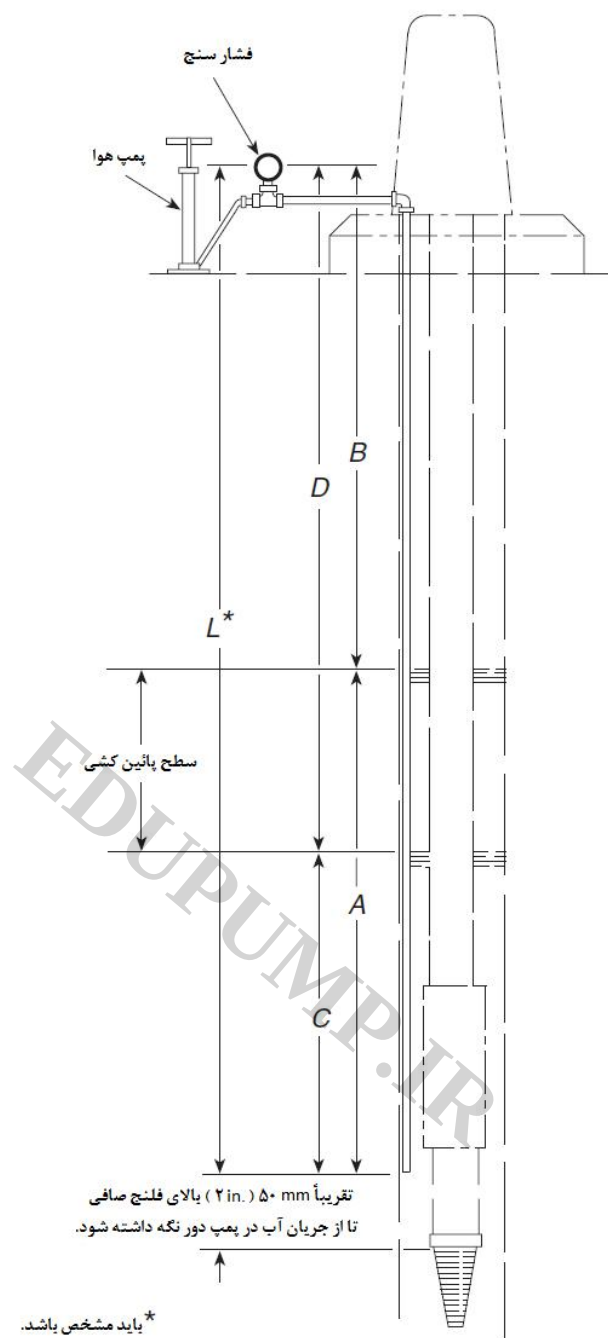
سطح پایین کشی می تواند به یکی از روش های زیر تعیین شود:

$$D - B = 9/6 \text{ m} - 8/2 \text{ m} = 14 \text{ m} \quad (31/5 \text{ ft} - 26/9 \text{ ft} = 4/6 \text{ ft}) \quad (۱)$$

$$A - C = 7/0m - 5.6 \text{ m} = 1/4 \text{ m} \quad (23/1 \text{ ft} - 18/5 \text{ ft} = 4/6 \text{ ft}) \quad (۲)$$

$$P1-P2 = 0/68 - 0/55 = 0/13 \text{ bar} = 0/13 * 10/3 = 1/4m \quad (10- 8 = 2 \text{ psi} = 2 * 2/31 = 4/6 \text{ ft}) \quad (۳)$$

EDUPUMP.IR



تصویر ۳۳ - روش خط هوا برای تعیین عمق سطح آب

الف-۷-۴ با توجه به محل چاه و امکانات در دسترس، برای یک پمپ عمودی می توان روش های نصب گوناگونی را دنبال کرد. با توجه به اینکه بیشتر مجموعه ها زیرزمینی هستند، توصیه می شود در مونتاژ و نصب مراقبت مفراطی انجام شود و کارها در حین پیشرفت کاملاً بررسی شوند. روش های ساده زیر متداول ترین روش ها هستند :

(۱) یک سه پایه یا دکل قابل حمل بسازید و از دو مجموعه کلمپ^۱ بر روی چاه باز یا تلمبه خانه استفاده کنید. پس از اینکه دکل در جای خودش قرار گرفت، توصیه می شود هم محوری با چاه یا حوضچه به دقت بررسی شود، تا هنگام تنظیم پمپ مشکلی ایجاد نشود.

(۲) مجموعه کلمپ ها را به لوله مکش که قبلاً صافی بر روی آن قرار گرفته ببندید و لوله را در چاه پایین برید تا جایی که کلمپ ها بر روی یک بلوک در کنار محفظه چاه یا بر روی فونداسیون پمپ بنشینید.

(۳) کلیپ ها را به مجموعه طبقات پمپ متصل کنید ، مجموعه را بالای چاه بیاورید و طبقات پمپ را به لوله مکش نصب کنید تا وقتی که هر جزء مطابق با دستورالعمل سازنده نصب شده باشد.

الف-۷-۶-۱-۱ توصیه می شود تنظیم پروانه ها فقط توسط نماینده سازنده پمپ انجام شود. تنظیمات نامناسب سبب اتلاف اصطکاکی بیشتر به دلیل سائیده شدن پروانه ها به نشت بندهای پمپ می شود که منجر به افزایش تقاضای توان می شود. اگر پروانه ها خیلی بالا تنظیم شوند ، افت ظرفیت به وجود می آید و تامین ظرفیت کامل برای تاسیسات پمپ آتش نشانی حیاتی است. توصیه می شود مهره بالایی محور پس از تنظیمات مناسب قفل شود و یا با پین یا خار تثبیت شود.

الف-۷-۶-۱-۴ واحدهای پمپاژ در کارخانه از نظر کارکرد روان بررسی می شوند و توصیه می شود در محل کار نیز عملکرد رضایت بخشی داشته باشند. اگر ارتعاشات بیش از حد وجود دارد ، ممکن است شرایط زیر مشکل را به وجود آورده باشد:

(۱) خمیده شدن پمپ یا محور ستون

(۲) پروانه به خوبی دورن کاسه های پمپ تنظیم نشده است

(۳) پمپ آزادانه در چاه معلق نیست

(۴) کرنش از طریق لوله کشی رانش منتقل می شود

در بیشتر موارد دمای بیش از حد موتور به دلیل برقراری ولتاژ پائین در تاسیسات الکتریکی یا تنظیم نادرست پروانه ها دورن طبقات پمپ است

الف-۸-۱ ممکن است تمام الزامات فصل ۴ در مورد پمپ های جابه جایی مثبت کاربرد نداشته باشد.

¹ Clamp

الف-۸-۱-۲ توصیه می شود به اندازه و طول لوله ورودی پمپ توجه ویژه ای شود.

الف-۸-۱-۲-۲ این مطالب یک منحنی مشخصه پمپ را بطور نمونه توصیف می کند و مثالی از روش انتخاب پمپ می زند. توصیه می شود منحنی های مشخصه عملکرد مطابق HHI 3.6 *Tests Rotary Pump* باشد.

مثال: یک مهندس در حال طراحی یک سیستم کف-آب حفاظت در برابر آتش است. بعد از اعمال ضرایب اطمینان مناسب، مشخص شده که سیستم نیاز به یک پمپ کف خشک دارد که قادر به تامین ۱۷۰ لیتر بر دقیقه در بیشترین فشار سیستم یعنی ۱۵/۹ بار باشد. با استفاده از منحنی عملکرد پمپ مدل "xyz-۹۸۷" (به تصویر ۳۴ رجوع کنید) ، این پمپ برای کار انتخاب شده است. ابتدا ، ۱۵/۹ بار را بر روی محور افقی که عنوان "فشار تفاضلی" دارد پیدا کنید ، سپس بطور عمودی تا منحنی جریان تا ۱۷۰ لیتر بر دقیقه ادامه دهید. توجه شود که این پمپ به ویژه در سرعت استاندارد موتور که "۲-rpm" لقب گرفته ، ۱۷۴ لیتر بر دقیقه گذر جریان تولید می کند. این پمپ یک انتخاب عالی برای این کاربرد است. سپس برای همان سرعت ۲ - rpm در ۱۵/۹ بار به منحنی توان بروید و بدست آورید که توان ۹/۷ کیلو وات برای گردش پمپ نیاز است. یک موتور الکتریکی برای این کار استفاده می شود، در نتیجه یک موتور ۱۱/۲ کیلو وات در دور موتور ۲-rpm، اولین موتور در دسترس با توان اسمی بیشتر از حداقل الزام است.

الف-۸-۱-۵ پمپ های گریز از مرکز به رواداری ها وابسته اند. خوردگی می تواند عملکرد و کارکرد پمپ را تحت تاثیر قرار دهد. (H 3.5 استاندارد اصطلاحات ، طراحی ، کاربرد و بهره برداری پمپ های دورانی)

الف-۸-۲-۲ توصیه می شود نرخ جریان های ویژه از استانداردهای قابل کاربرد تعیین شود. مایعات غلیظ و لزج و افزودنی ها در لوله ها افت اصطکاکی قابل توجهی از مخزن تامین تا مکش پمپ دارند.

الف-۸-۲-۴ این الزام درباره پمپ های مه آب کاربرد ندارد.

الف-۸-۲-۵ معمولاً، ظرفیت پمپ از ضرب بیشترین نرخ جریان آب در درصد غلظت مورد نظر حاصل می شود. برای اطمینان از وجود ظرفیت کافی تحت همه شرایط به این مقدار بدست آمده ۱۰ درصد "اضافه تقاضا" افزوده می شود.

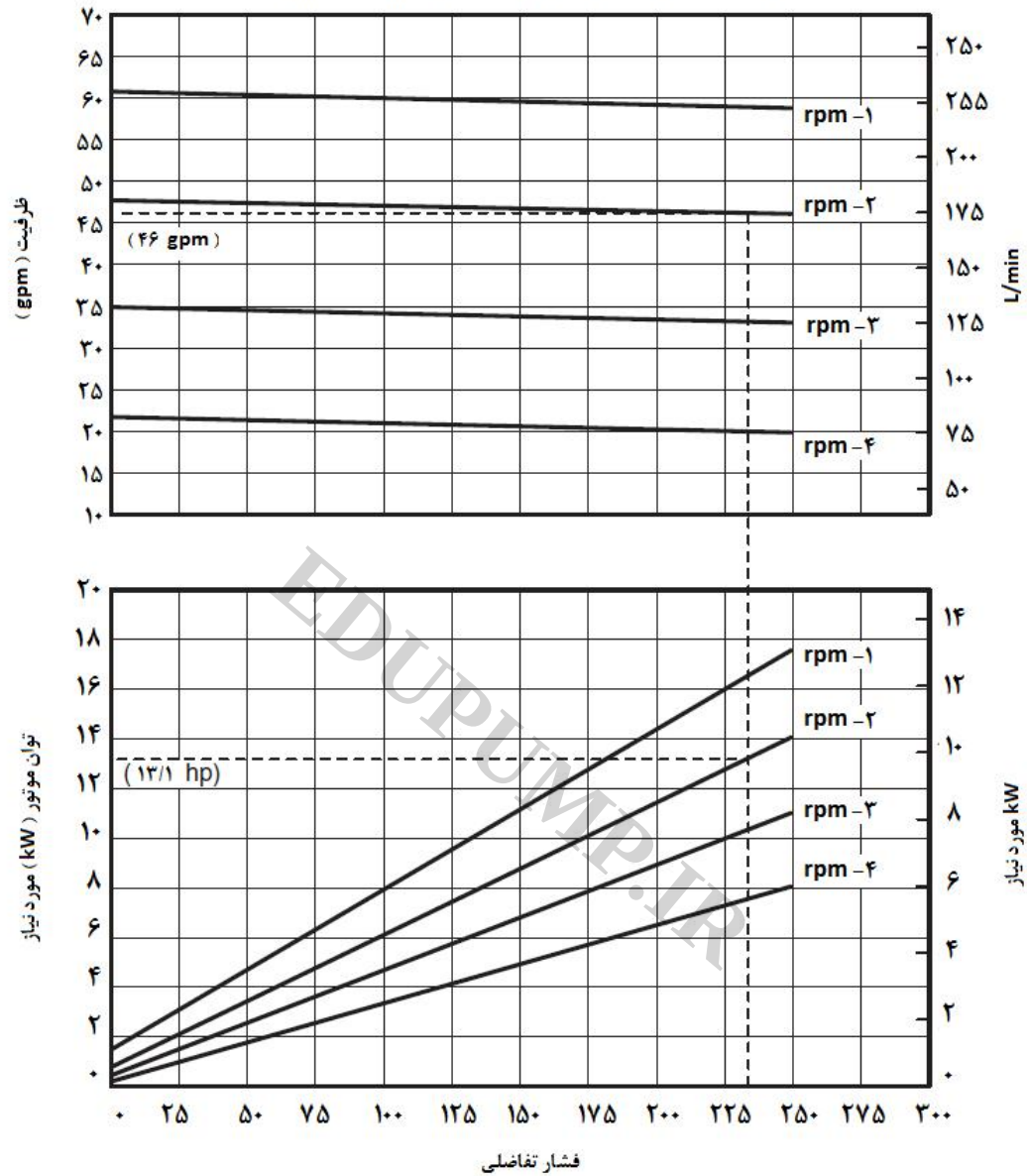
الف-۸-۲-۶ معمولاً انتظار می رود که فشار رانش پمپ های مایع غلیظ از افزودن بیشترین فشار آب در نقطه تزریق به علاوه ۲ بار (25 psi) بدست آید.

الف-۸-۳-۱ هدف این استاندارد ممنوع کردن استفاده از پمپ های ثابت برای سیستم های مه آب نیست.

سازنده پمپ نمونه

مدل پمپ : XYZ-۹۸۷

فهرست شده توسط UL بر حسب ظرفیت های ۲۰ gpm تا ۶۰ gpm *



* با الزامات فصل هشت در مورد پمپ های جابه جایی مثبت کف خشک و پمپ های افزودنی تطابق می کند .

تصویر ۳۴ - مثال انتخاب پمپ جابه جایی مثبت

الف-۸-۴-۲ اگر پمپ های جابه جایی مثبت تحت یک سیستم رانش بسته، به کار گرفته شوند، می توانند به سرعت از بیشترین فشار طراحی رانش خود تجاوز کنند. سایر وسایل حفاظتی (برای مثال خاموش کننده های خودکار، دیسک های جدا کننده^۱) به عنوان بخشی از سیستم پمپاژ در نظر گرفته می شوند و معمولاً فراتر از دامنه تامین سازنده پمپ می باشند. توصیه می شود این اجزاء ایمن طراحی شوند و توسط طراح سیستم یا کاربر تهیه شوند. (به تصویر ۳۵ درمورد طرح نمادین الزامات پمپ رجوع کنید).

الف-۸-۴-۳ وقتی که مسیر خروجی برای کمی بیش از چند دقیقه می تواند بسته شود، توصیه می شود فقط از روش بازگشت به مخزن و منابع خارجی استفاده شود. عملکرد پمپ با یک شیر رها ساز فشار پیوسته و یک خط خروجی بسته سبب گرم شدن بیش از حد موتور می شود و پس از باز کردن مجدد خط خروجی رانش سیال کف آلود خواهد بود

الف-۸-۴-۴ توصیه می شود که پس فشار در سمت رانش شیر رها ساز فشار در نظر گرفته شود (به تصویر ۳۶ درمورد طرح نمادین الزامات پمپ رجوع کنید).

الف-۸-۴-۵ اندازه شبکه پیشنهادی صافی براساس رواداری های داخلی پمپ است (به تصویر ۳۷ درمورد اندازه های استاندارد شبکه رجوع کنید).

الف-۸-۵-۱ پمپ های جابه جایی مثبت معمولاً با موتورهای الکتریکی، موتورهای احتراق داخلی یا موتورهای آبی به حرکت در می آیند.

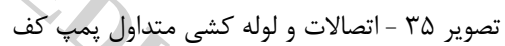
الف-۸-۶ این کنترلرها می توانند وسایلی به کار گیرند که امکان بی بار کردن خودکار یا رهاسازی فشار را هنگام روشن کردن محرک پمپ را بدهند.

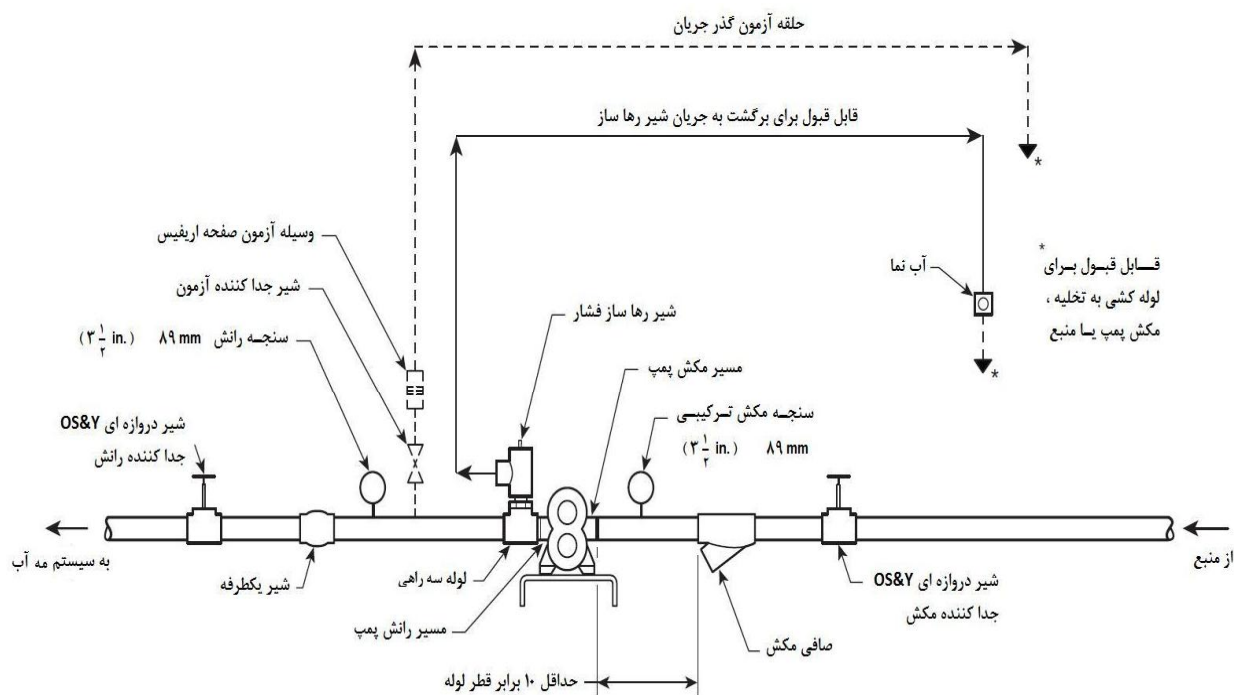
الف-۹-۱-۴ وقتی که منبع تغذیه شامل تاسیسات تولید برق در محل است، علاوه بر حفاظت از کابل کشی و تجهیزات، حفاظت از تاسیسات نیز مورد نیاز است.

الف-۹-۱-۷ دستگاه های مبدل فاز که برق تک فاز را می گیرند و برای استفاده موتورهای پمپ آتش نشانی آن را برق سه فاز تبدیل می کنند، به دلیل عدم تعادل در ولتاژ بین فازها هنگامی که باری بر روی تجهیز نمی باشد، توصیه نمی شوند.

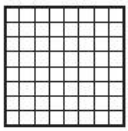
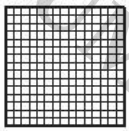
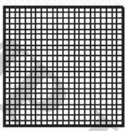
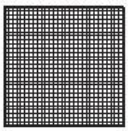
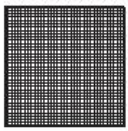
اگر تاسیسات منبع در خطوط انتقال خود دستگاه مبدل فاز نصب کند، چنین دستگاه های مبدل فازی فراتر از حیطه این استاندارد است و لازم است که توسط مرجع ذیصلاح برای تعیین قابلیت اطمینان مخزن تغذیه برق ارزیابی شوند.

¹ Rupture Disc





تصویر ۳۶ - اتصالات و لوله کشی متداول پمپ سیستم مه آب

					
اندازه شبکه	۲۰	۴۰	۶۰	۸۰	۱۰۰
ورودی (in.)	۰/۰۳۴	۰/۰۱۵	۰/۰۰۹۲	۰/۰۰۷	۰/۰۰۵۵
ورودی (μl)	۸۶۰	۳۸۰	۲۳۰	۱۹۰	۱۴۰

تصویر ۳۷ - اندازه های استاندارد شبکه

الف-۹-۲-۳-۱ (۳) توصیه می شود دستگاههای قطع به گونه ای قرار گیرند که عملکرد همزمان سهوی غیر متحمل باشد.

الف-۹-۲-۳-۱ (۴) توصیه می شود دستگاههای قطع به گونه ای قرار گیرند که عملکرد همزمان سهوی غیر متحمل باشد.

الف-۹-۳-۲ یک منبع تغذیه قابل اعتماد دارای ویژگی های زیر است :

(۱) نیروگاه برق مبدا، در سال پیش از ارائه طرح هیچ خاموشی را تجربه نکرده باشد که بیش از ۴ ساعت پیوسته طول بکشد. استاندارد ملی مربوطه در صورتیکه سیستم حفاظت در برابر آتش بر مبنای آب برای بیش از ۴ ساعت از سرویس خارج شده باشد، نیازمند تعهدات ویژه ای (یعنی دیده بان آتش) می باشد. اگر نیروگاه مبدا متداول در گذشته با قصد قبلی بیش از ۴ ساعت خاموش شده باشد، در خواست منبع تغذیه پشتیبان معقول است.

(۲) در منطقه تاسیسات حفاظت شده هیچ قطعی برق که ناشی از نقص در شبکه برق که به دلیل بلایای طبیعی یا نارسایی مدیریت شبکه برق باشد، رخ نداده باشد. استاندارد لازم نمی داند که مبدا متداول برق کاملاً بدون خطا^۱ باشد. استاندارد قصد ندارد که وجود یک منبع تغذیه جایگزین را در هر تاسیساتی که دارای محرک پمپ آتش نشانی از نوع موتور الکتریکی است، لازم بداند. اگر منبع تغذیه برق متعارف به دلیل بلایای طبیعی (طوفان) یا به دلیل مشکلی در مدیریت شبکه برق (خاموشی منطقه ای) عمل نکند، سیستم حفاظت در برابر آتش می تواند از طریق اتصال سازمان آتش نشانی تغذیه شود. با این وجود اگر می دانیم که شبکه برق در گذشته مشکلاتی داشته است (برای مثال، خرابی کلید یا اتصال کوتاه شدن پست برق^۲ توسط حیوانات)، منطقی است که در خواست یک منبع تغذیه جایگزین شود.

(۳) منبع تغذیه توان متعارف توسط خطوط هوایی بیرون از امکانات حفاظت شده تغذیه نمی شود. اداره های آتش نشانی که به رخدادی در منطقه حفاظت شده پاسخ می دهند، بدون استثناء دستگاه هوایی ای را در نزدیکی خطوط هوایی برق دار به کار نخواهند انداخت. اگر این سناریو اتفاق بیفتد یک منبع تغذیه پشتیبان لازم است و منبع تغذیه متعارف باید قطع شود. به علاوه خیلی از ارائه دهندگان تاسیسات برق با قطع اتصال فیزیکی خطوط هوایی، برق را از تسهیلات حفاظت شده قطع می کنند. اگر منبع تغذیه متعارف توسط خطوط هوایی فراهم می شود، که شناسایی نشده اند، تامین کننده تاسیسات ممکن است اشتباها خطوط هوایی را که پمپ آتش نشانی را تغذیه می کنند قطع کند.

(۴) تنها کلیدهای قطع و دستگاههای حفاظت در برابر اضافه جریان که توسط بند ۹-۲-۳ مجاز شمرده اند در منبع تغذیه توان متعارف نصب می شوند. توصیه می شود قطع برق و فعال شدن حفاظت در برابر اضافه جریان فقط در کنترلر پمپ آتش نشانی رخ دهد. مقررات بند ۹-۲-۲ در مورد کلید قطع و حفاظت در برابر اضافه جریان، ضرورتاً لازم می داند که قطع اتصال و حفاظت در برابر اضافه جریان در داخل کنترلر پمپ آتش نشانی رخ دهد. اگر کلیدهای قطع یا دستگاه های حفاظت در برابر اضافه جریان پیش بینی نشده ای در منبع تغذیه متعارف نصب شده اند که الزامات بند ۹-۲-۲ را برآورده نمی کنند، منبع تغذیه متعارف باید غیر قابل اطمینان در نظر گرفته شوند و وجود یک منبع تغذیه جایگزین ضروری است.

¹ Infallible

² Substation

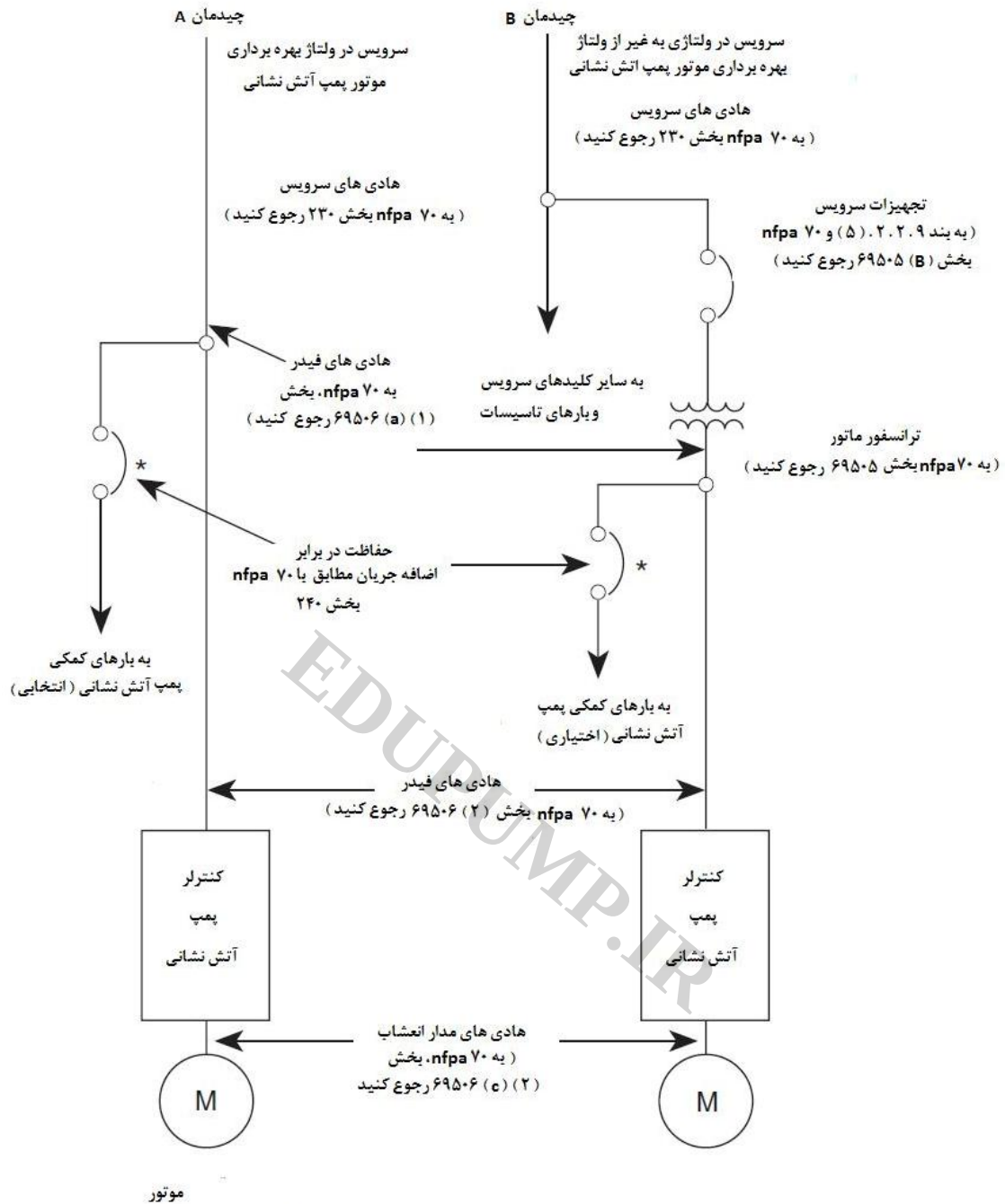
روش های متداول انتقال قدرت از منبع تغذیه به موتور در شکل ۳۸ نشان داده شده است. سایر پیکربندی ها نیز قابل قبول هستند. تعیین قابلیت اطمینان یک سرویس وابسته به تشخیص مرجع ذیصلاح است .

الف-۵-۹-۵ جریان روتور قفل شده برای موتورهای V ۴۶۰ تقریباً ۶ برابر جریان بار کامل است.

الف-۹-۶-۲ اگر ژنراتوری برای تامین برق برای بارهایی علاوه بر یک یا چند محرک پمپ آتش نشانی نصب شده است، توصیه می شود اندازه منبع به گونه ای باشد که سوخت کافی برای تمام بارهای متصل را برای زمان مورد نظر تامین کند. بارهای متصل می تواند شامل بارهایی همچون روشنایی اضطراری ، سیگنال های خروج و آسانسور باشد.

الف-۹-۶-۵ مقدار وسایل حفاظتی ژنراتور باید به گونه ای باشد که به ژنراتور اجازه دهد تمام بار اتاق پمپ را در راه اندازی همزمان به عهده بگیرد. این راه اندازی شامل راه اندازی هر کدام و کلیه پمپ های آتش نشانی متصل به خط در حالت مستقیم بین خطوط^۱ و ولتاژ کامل راه اندازی می باشد. این شرایط همیشه هنگامی به وجود می آید که پمپ (پمپ های) آتش نشانی بوسیله کنترل مکانیکی شرایط اضطراری بند ۱۰-۵-۳-۲ راه اندازی شوند.

¹ Across – The - Line (Direct on Line)



تصویر ۳۸ - چیدمان های متداول منبع تغذیه از منبع تا موتور

الف-۹-۷(۲) به بند ۱۰-۳-۳ نیز رجوع کنید.

الف-۹-۷(۳) به بند ۱۰-۱-۲-۱، ظرفیت اتصال کوتاه (مقاومت) کنترلر رجوع کنید.

الف-۹-۸-۱ بریدن شیار یا شکاف مستطیلی در کنترلر یک پمپ آتش نشانی، نوع رده بندی محفظه (IP) و ظرفیت اتصال کوتاه (مقاومت) کنترلر را نقض می کند و گارانتی سازنده را باطل می کند. هم چنین برای مثال و اطلاعات بیشتر به استاندارد ملی مربوطه رجوع کنید.

الف-۹-۸-۲ اگر نیاز باشد، این نشت بند برای جلوگیری از ورود گازهای قابل اشتعال به کنترلر پمپ آتش نشانی است.

الف-۱۰-۱-۲-۲ اصطلاح "مناسب برای استفاده" یعنی کنترلر و کلید انتقال تحت آزمون نمونه قرار گرفته اند و قابلیت مقاومت اتصال کوتاه و ظرفیت قطع خود را در شدت جریان اتصال کوتاه ذکر شده و ولتاژ موجود در ترمینال های خط خود، بوسیله آن آزمون ها نشان داده اند. (به استاندارد ملی مربوطه مراجعه شود.)

الف-۱۰-۱-۳ توصیه می شود طراحی تمام تجهیزات الکتریکی کنترلر از راهبردهای استاندارد ملی مربوطه نیز پیروی کنند.

الف-۱۰-۲-۱ اگر کنترلر باید بیرون از اتاق پمپ ها قرار گیرد، توصیه می شود یک دریچه شیشه ای در دیوار اتاق پمپ ها برای مشاهده موتور و پمپ هنگام راه اندازی تعبیه شود. توصیه می شود خط لوله کنترلر فشار در برابر یخ زدگی و آسیب های مکانیکی محافظت شود.

الف-۱۰-۳-۳ برای اطلاعات بیشتر استاندارد ملی مربوطه را ببینید.

الف-۱۰-۳-۷ توصیه می شود متصدیان پمپ با دستورالعمل های ارائه شده برای کنترلرها آشنا باشند و تمام توصیه های آنان را با جرئیات دقیق رعایت کنند.

الف-۱۰-۴-۱ توصیه می شود عملکرد دستگاه مانع تغییر ناگهانی ولتاژ سبب باز شدن کلید جداکننده یا مدار شکن نشود. این دستگاه ها در استاندارد ملی مربوطه، معمولاً اکسید زینک بدون فاصله هوایی هستند.

الف-۱۰-۴-۲-۱ برای اطلاع بیشتر استاندارد ملی مربوطه رجوع کنید.

الف-۱۰-۴-۳ برای اطلاع بیشتر استاندارد ملی مربوطه رجوع کنید.

الف-۱۰-۴-۱-۳ برای اطلاع بیشتر استاندارد ملی مربوطه رجوع کنید. الف-۱۰-۴-۳-۳ توصیه می شود به نوع زمین شدن برای تنظیم ظرفیت قطع مدار شکن بر اساس نوع سیستم زمین به کار رفته توجه شود.

الف-۱۰-۴-۳-۱ (۴) هنگامی سایر وسایل درون کنترلر به فرآیند قطع جریان کمک می کنند، ظرفیت قطع می تواند کمتر از ظرفیت مناسب^۱ باشد.

الف-۱۰-۴-۳-۲ محدود کننده های جریان وسایل ذوب شونده اتصال به گونه ای هستند که وقتی به صورت یک قطعه درونی مدار شکن استفاده می شوند، در حین اتصال کوتاه جریان را به محدوده ظرفیت قطع مدار شکن محدود می کنند.

الف-۱۰-۴-۳ (۳) اگر به دلیل وضعیت روتور قفل شده دستگاه حفاظت در برابر اضافه جریان قطع کند، توصیه می شود که پیش از آن که در ابتدا موتور از نظر گرم شدن بیش از حد و محدود کردن یا حذف عاملی که مانع رسیدن موتور به سرعت مناسب شده بازرسی شود، دستگاه بیش از دوبار متوالی راه اندازی مجدد نشود.

الف-۱۰-۴-۵-۷ توصیه می شود که سیگنال نشانگرهای دیداری محلی و کنتاکتهای اعلان خطر دور دست را به کار اندازد.

الف-۱۰-۴-۶ توصیه می شود چراغ راهنمای سرویس سیگنال ، ولتاژ کاری کمتر از ولتاژ اسمی لامپ داشته باشد، تا از عمر کاری بلند مدت آن اطمینان حاصل شود. در صورت نیاز، توصیه می شود یک مقاومت مناسب یا ترانسفورماتور برای کاهش ولتاژ لامپ بکار گرفته شود.

الف-۱۰-۴-۷ اگر شرایط غیر عادی برقرار است که به موجب آن عملکرد پمپ اطمینان بخش نیست ، یک اعلان خطر پمپ آتش نشانی " نا توان در عملکرد "^۲ توصیه می شود. برای نظارت بر منبع تغذیه مدار اعلان خطر پمپ آتش نشانی ، کنترلر می تواند طوری تنظیم شود که در صورت خرابی تغذیه مدار اعلان خطر تحت نظارت، شروع به کار کند.

الف-۱۰-۵-۱ تعاریف زیر از استاندارد ملی مربوطه گرفته شده است.

(۱) خودکار: خود عمل، هنگامی که به وسیله برخی عوامل مؤثر غیر پرسنلی مانند تغییر در شدت جریان، فشار، دما یا پیکربندی مکانیکی تحریک شود، توسط مکانیزم های خودش به کار می افتد.

(۲) غیر خودکار: عملی که برای کنترل خود نیازمند مداخله است. در صورت اطلاق به کنترلر الکتریکی، کنترلر غیر خودکار لزوماً به معنی کنترل دستی نیست، بلکه فقط به مداخله پرسنل نیاز است.

الف-۱۰-۵-۲-۱ نصب خط حسگر فشار بین شیر یکطرفه رانش و شیر کنترل برای تسهیل جدا سازی کنترلر پمپ تضمین فشار (و خط حسگر فشار) برای تعمیر و نگهداری بدون نیاز به تخلیه کل سیستم لازم است. [به تصویر ۱۴ و ۱۵ رجوع کنید].

¹ Suitability rating

² Failed-to-operate

الف-۱۰-۵-۲-۱-۷-۲ توصیه می شود ثبات فشار قادر به ثبت فشاری برابر حداقل ۱۵۰ درصد فشار رانش پمپ در شرایط بدون جریان باشد. در یک ساختمان بلند مرتبه این الزام می تواند از ۲۷/۶ بار (400 psi) بیشتر شود. توصیه می شود این ثبات فشار بدون باز کردن محفظه کنترلر پمپ آتش نشانی قابل خواندن باشد. این الزام استفاده از یک ثبات جداگانه برای هر کنترلر را اجبار نمی کند. یک ثبات چند کاناله ساده می تواند چندین حسگر را کفایت کند.

الف-۱۰-۵-۳-۲ کنترل مکانیکی شرایط اضطراری ، وسایلی را برای بستن دستی و بیرونی کنتاکتورهای موتور در حالت مستقیم بین خطوط برای راه اندازی و روشن کردن موتور پمپ آتش نشانی فراهم می کند. این برای استفاده ضروری هنگامی که عملکرد عادی الکتریکی یا مغناطیسی کنتاکتور امکان پذیر نیست، در نظر گرفته شده است. وقتی که بر روی کنترلرهایی که برای راه انداز به ولتاژ کاهیده شده استفاده می شود، محدودیت ۱۵ درصد افت ولتاژ در بخش ۹-۴ کاربرد ندارد.

الف-۱۰-۷ استفاده از کنترلرهای با سرویس محدود برای تاسیسات آتش نشانی در وضعیت های خاصی که مورد پذیرش مرجع ذیصلاح اند ، مجاز می باشد. استاندارد ملی مربوطه اجازه می دهد که کنترل های با سرویس محدود (LSCs) کلید جدا کننده نداشته باشند و از وسایل حفاظت در برابر اضافه جریان حساس به دما که کاربرد آن ها را محدود می کند، استفاده کنند. این توافقات سبب موارد زیر می شود :

(۱) اگر آتش نزدیک باشد مدار شکن کنترلر ممکن است قطع کند. (نمی تواند دوباره تنظیم شود زیرا مدار شکن داغ است، حتی وقتی که اهرم دستی یا اضطراری استفاده می شود).

(۲) اگر مدار شکن به دلیل گیر داشتن پمپ و امثال آن قطع کند ثبات و مدت قطع و زمان های بازنشاندن تسلیم " راه اندازی گرم " ^۱ هستند.

(۳) اگر مدار شکن به دلیل نبود کلید جدا کننده نیاز به تعمیر یا تعویض داشته باشد زمان از کار افتادگی اساساً طولانی تر است (بدون حفاظت در برابر آتش) بیشتر LSCs ها برای استفاده به عنوان تجهیزات تعمیری ^۲ مناسب هستند (رده بندی شده SUSE) و این گونه نیز استفاده می شوند.

(۴) اندازه مدار شکن ها متفاوت است و می تواند با توجه به راه اندازی سرد یا گرم به طور قابل ملاحظه ای از ۸ ثانیه بیشتر شده تا به ۲۰ ثانیه زمان قطع جریان روتور قفل شده یک کنترلر پمپ آتش نشانی برسد.

الف-۱۰-۸ چیدمان های معمول کنترلر پمپ آتش نشانی و کلید انتقال در تصویر ۳۹ نشان داده شده است. سایر چیدمان ها نیز می تواند قابل قبول باشد.

الف-۱۰-۸-۲ بخش بخش کردن یا جداکردن برای جلوگیری از شیوع یک نقص از یک بخش به منبعی در بخش دیگر است.

¹ Hot-starts

² Service Equipment

الف-۱۰-۱۰ به تصویر ۴۰ رجوع کنید.

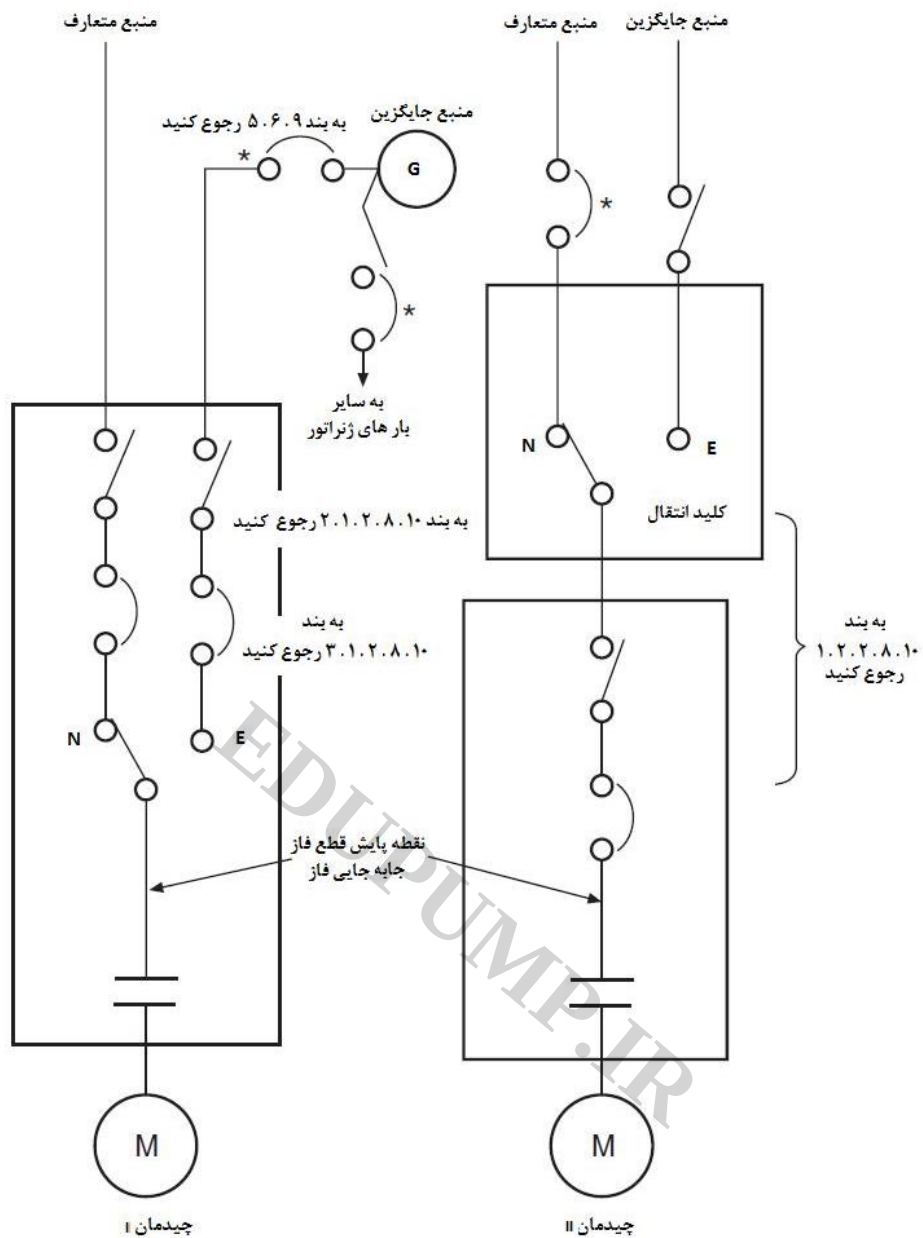
الف-۱۰-۱۰-۳ مسیر کنارگذر تمام مشخصات یک کنترلر پمپ آتش نشانی که دور متغیر نیست را دارد.

الف-۱۰-۱۰-۳-۱ توصیه می شود کنتاکتور کنارگذر فقط وقتی برق دار شود که نیاز به روشن شدن یک پمپ وجود دارد و کنترل دور متغیر محدود کننده فشار یا کنترل دور متغیر محدود کننده مکش خراب باشند.

الف-۱۰-۱۰-۳-۱-۲ توصیه می شود واحدهای محرک دور متغیر (VSDs) مجهز به وسایل مثبتی ای باشند که نشان دهد محرک ظرف چند ثانیه پس از اعمال توان فعال می شود. اگر VSD خراب شود، نیازی به صبر کردن برای زمان صرفنظر از فشار پائین بند ۱۰-۱۰-۳-۱ نیست.

الف-۱۰-۱۰-۳-۱-۳ موتوری که در فرکانس کاهش یافته کار می کند، نمی تواند بدون ایجاد جریان های گذرای زیاد که ممکن است سبب قطع مدار شکن پمپ آتش نشانی شود، فوراً به یک منبع با فرکانس خط متصل شود. هم چنین مهم است که مراقبت ویژه ای صورت گیرد تا تغذیه فرکانس خط به VSD متصل (پس تغذیه^۱) نشود، زیرا این کار سبب خرابی VSD می شود و مهم تر اینکه می تواند سبب قطع مدار شکن پمپ آتش نشانی شود که پمپ را از سرویس خارج خواهد کرد.

¹ back feed



* مدار شکن یا کلیدهای فیوز دار میتوانند استفاده شوند



تصویر ۳۹ - چیدمان های متداول کنترلر پمپ آتش نشانی و کلید انتقال

الف-۱۱-۱-۳ موتورهای دیزلی احتراق تراکمی ثابت کرده اند که قابل اطمینان ترین نوع موتورهای احتراق داخلی برای بکار انداختن پمپ های آتش نشانی هستند.

الف-۱۱-۲-۲-۲ برای اطلاعات بیشتر به استاندارد ملی مربوطه رجوع کنید. الزام حداقل ۴ ساعت توان در استاندارد ملی مربوطه تحت آزمون قرار گرفته و در فرآیند فهرست کردن موتور گواهی شده است.

الف-۱۱-۲-۲-۴ به تصویر ۴۱ رجوع کنید.

الف-۱۱-۲-۲-۵ توصیه می شود هنگام تعیین بیشترین دمای مشخص شده محیط، افزایش دمای اتاق پمپ ها در نظر گرفته شود (به تصویر ۴۲ رجوع کنید).

الف-۱۱-۲-۴-۲ به طور سنتی موتورها با وسایل مکانیکی برای کنترل تزریق سوخت به محفظه احتراق ساخته می شدند. برای مطابقت با الزامات کاهش انتشار گازهای خروجی بسیاری از تولید کنندگان از الکترونیک برای کنترل فرآیند تزریق سوخت کمک گرفته اند، در نتیجه اهرم ها و میل های رابط را حذف کرده اند. بسیاری از موتورهایی که به روش مکانیکی کنترل می شوند دیگر تولید نمی شوند.

الف-۱۱-۲-۴-۴ ECM ها می توانند توسط تولیدکنندگان موتور ساخته شوند تا جنبه ها مختلفی از عملکرد موتور را نظارت کنند. وضعیت پرتنش موتور (مانند دمای زیاد آب خنک کن) معمولاً توسط ECM پایش می شود و منطق کنترلی ECM، توان خروجی موتور را کاهش دهد، در نتیجه یک حفاظت ایمنی برای موتور ایجاد می کند. چنین حفاظت هایی برای ECM ها در کاربردهای مربوط به موتور پمپ آتش نشانی مجاز نمی باشد.

الف-۱۱-۲-۶-۱-۱ یک قطعه^۱ در داخل تابلو وجود سیم بندی آماده پای کار، بین دو مجموعه از ترمینال ها را تضمین می کند.

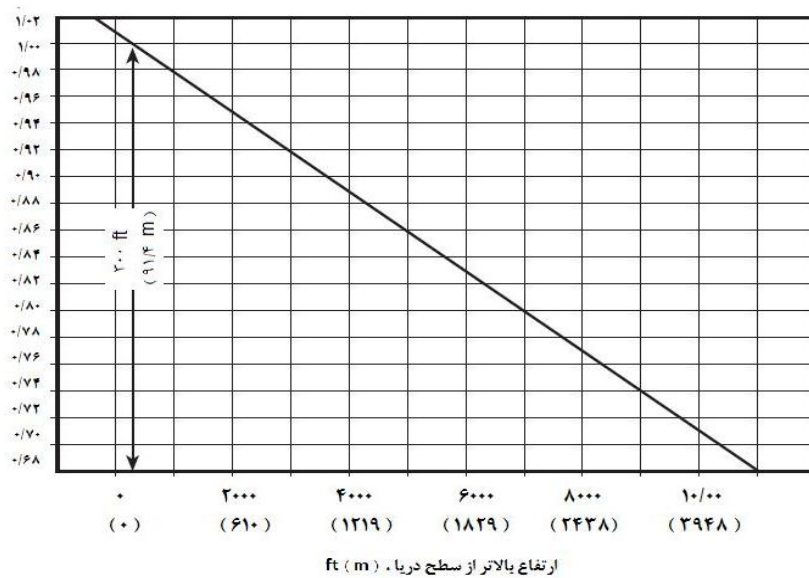
الف-۱۱-۲-۶-۲ توصیه می شود پایان دهی های سیم ها و کابل ها با استفاده از سر کابل ها و سر سیم های فشاری حلقه شکل عایق شده برای بلوک های ترمینال مدل الصاقی^۲ انجام شود. توصیه می شود در بلوک های مقره ای^۳ که ۱/۶ میلیمتر ($\frac{1}{16}$ in) کابل لخت شده بعد از ورود به مقره نمایان باشد، تا از عدم وجود عایق زیر مقرره اطمینان حاصل شود.

¹ Harness

² Post-Type

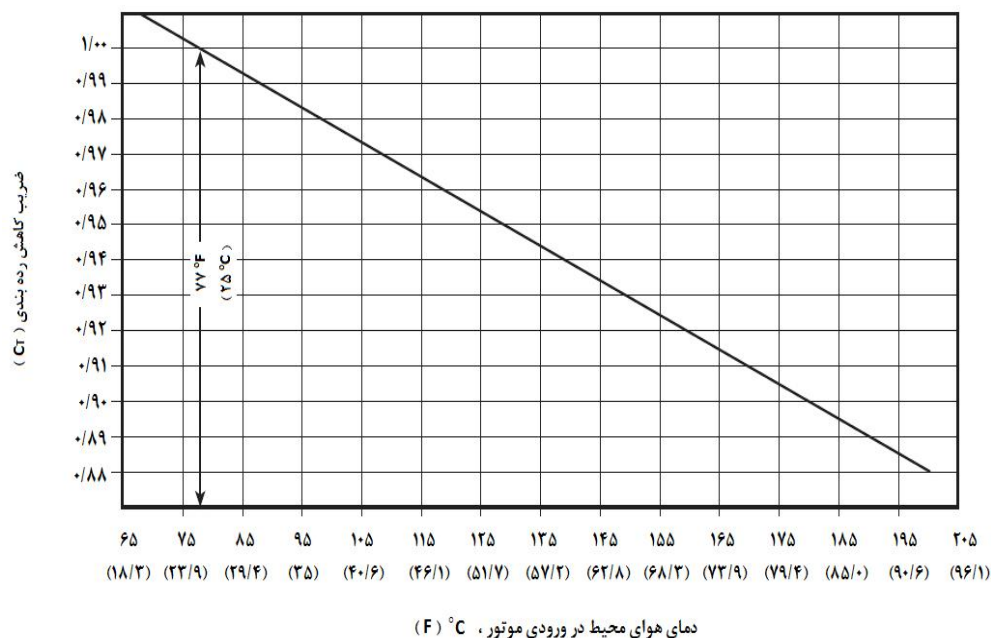
³ Saddle Type

ضریب کاهش رده بندی (CA)



یادآوری: معادله تصحیح به صورت زیر است:
 توان تصحیح شده موتور = $(CA + CT - 1) \times$ توان فهرست شده موتور
 در حالیکه:
 CA = ضریب کاهش رده بندی برای ارتفاع
 CT = ضریب کاهش رده بندی برای دما

تصویر ۴۱ - منحنی رده بندی دوباره کاهش برای ارتفاع



یاد آوری : معادله تصحیح به صورت زیر است :
 توان تصحیح شده موتور = $(CA + CT - 1) \times$ توان فهرست شده موتور
 در حالیکه :
 CA = ضریب کاهش رده بندی برای ارتفاع
 CT = ضریب کاهش رده بندی برای دما

تصویر ۴۲ - منحنی رده بندی دوباره کاهش برای دما

الف-۱۱-۲-۷-۲-۱-۵ الزام ۷۲ ساعت هنگامی اعمال می شود که باتری ها نو هستند. با افزایش عمر باطری ها افت انرژی آن ها انتظار می رود.

الف-۱۱-۲-۷-۲-۲ عملکرد دستی مکانیکی کنتاکتور باتری اصلی سبب کنارگذر کردن تمام سیم کشی های مدار کنترل درون کنترلر می شود.

الف-۱۱-۲-۷-۲-۴ توصیه می شود که مکان باتری ها از نظر جانبی و ارتفاعی نسبت به موتور طوری باشد، که طول کابل اتصال بین باتری و راه انداز را به حداقل برساند.

الف-۱۱-۲-۷-۴-۴ حمایت^۱ خودکار فشار هوا ترجیح دارد.

¹ Maintenance

الف-۱۱-۲-۸-۵ به تصویر ۴۳ رجوع کنید. گاهی اوقات آبی که برای خنک کردن مبدل حرارتی تامین شده علاوه بر مبدل حرارتی مستقیماً درون مانیفولدهای خروجی دارای جاکت آب و یا خنک کن پسین^۱ موتورگردش می کند.

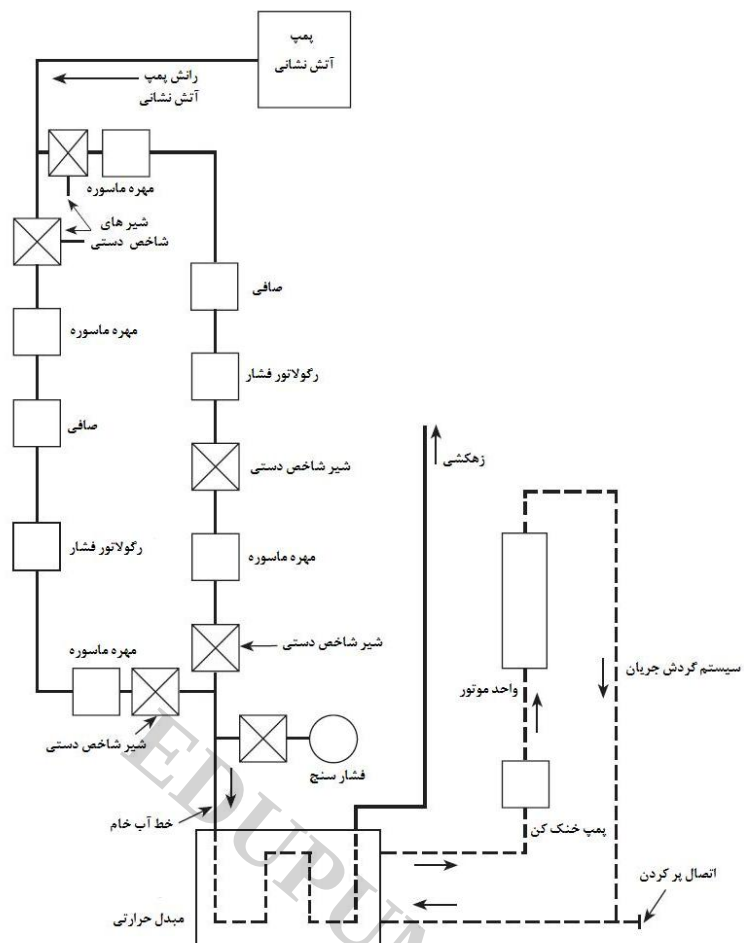
الف-۱۱-۲-۸-۵-۳-۷(الف) به تصویر ۴۴ رجوع کنید.

الف-۱۱-۲-۸-۵-۳-۷(ب) به تصویر ۴۵ رجوع کنید.

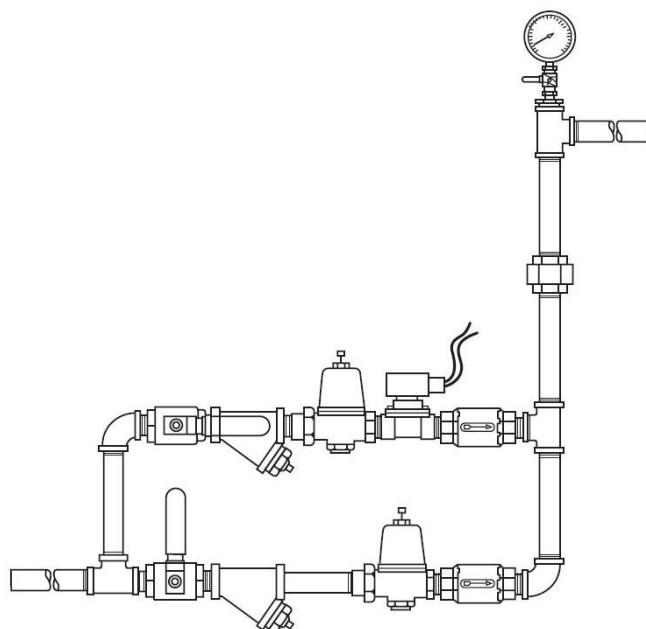
الف-۱۱-۲-۸-۶ وقتی که انتظار می رود که مخزن آب شامل اجسام نامناسب مانند خرده های چوب ، برگ ها ، پارچه ها و امثال این ها باشد، توصیه می شود صافی مورد نیاز در بند ۱۱-۲-۸-۵ از نوع دو فیلتره باشد. توصیه می شود هر بخش فیلتر (تمیز) دارای ظرفیت کافی تصفیه برای امکان گذر کامل آب برای یک دوره ۳ ساعته را داشته باشد. به علاوه توصیه می شود یک فیلتر از نوع دو فیلتره با همان اندازه در مسیر کنار گذر نصب شود (به تصویر ۴۳ رجوع کنید).

EDUPUMP.IR

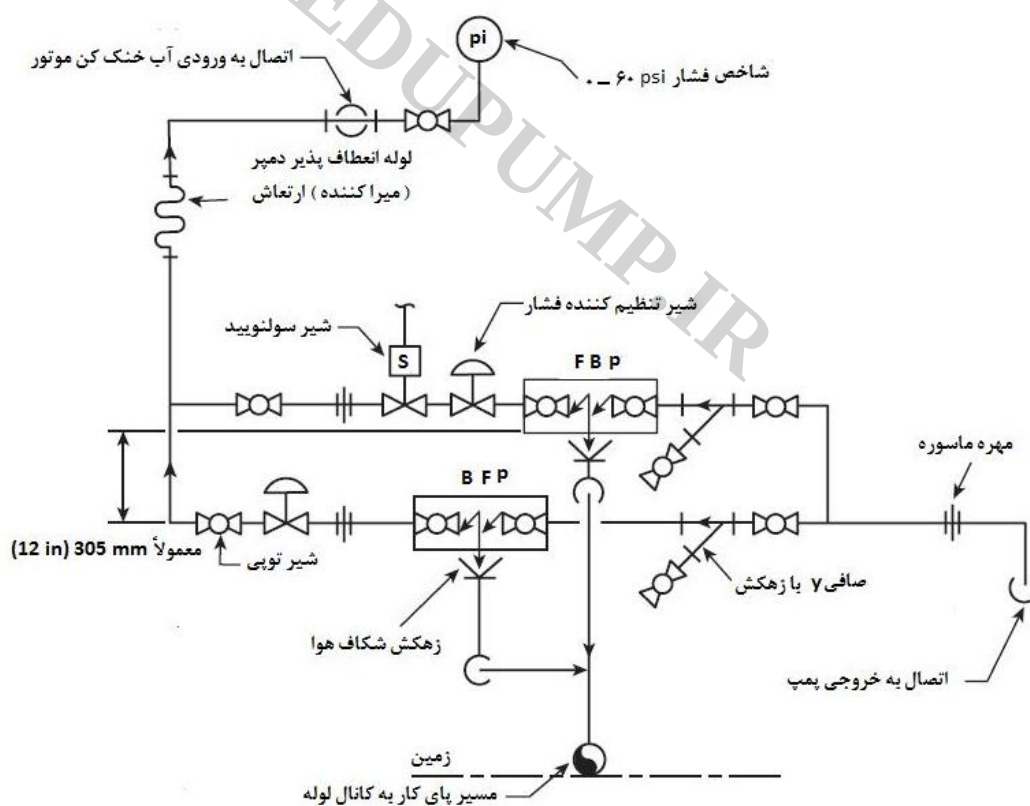
¹ After Cooler



تصویر ۴۳ - خط آب خنک کن به همراه کنار گذر



تصویر ۴۴ - چیدمان شیر یک طرفه فنری



تصویر ۴۵ - چیدمان مانع برگشت جریان

الف-۱۱-۳ پمپی که توسط موتور به حرکت در می آید (پمپ با محرک موتور احتراق داخلی) می تواند به همراه پمپی که توسط موتور الکتریکی به حرکت در می آید (پمپ با محرک موتور الکتریکی) در یک تلمبه خانه یا اتاق پمپ قرار گیرد و توصیه می شود که از سازه اصلی به کمک یک ساختمان غیر قابل احتراق کاملاً جدا شده باشد. تلمبه خانه یا اتاق پمپ آتش نشانی می تواند شامل پمپ های تاسیساتی و یا تجهیزاتی باشد که توسط مرجع ذیصلاح تعیین می شود.

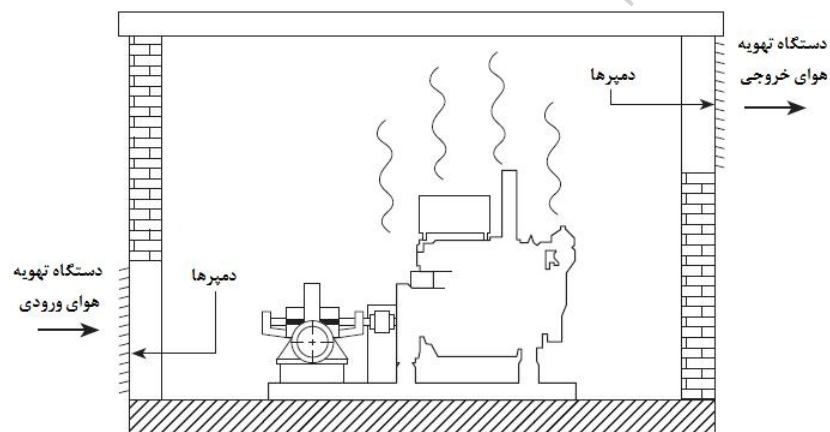
الف-۱۱-۳-۲ برای تهویه بهینه اتاق، توصیه می شود دستگاه تهویه هوای ورودی و دستگاه تهویه هوای خروجی در دیوارهای مقابل قرار گیرند. توصیه می شود هنگام محاسبه بیشترین دمای اتاق پمپ ها، گرمای تابیده شده از موتور، گرمای تابیده شده از لوله کشی اگزوز و سایر منابع تولید حرارت در نظر گرفته شوند.

اگر قرار است اتاق پمپ ها توسط یک دستگاه تهویه برقی، تهویه شوند، توصیه می شود قابلیت اطمینان منبع تغذیه توان هنگام بروز آتش در نظر گرفته شود. اگر منبع تغذیه غیر قابل اطمینان است، توصیه می شود در محاسبات افزایش دما فرض شود که دستگاه تهویه قابل استفاده نیست.

توصیه می شود هوایی که توسط موتور برای احتراق مصرف می شود به عنوان بخشی از حجم جابه جایی های هوا^۱ محاسبه شود.

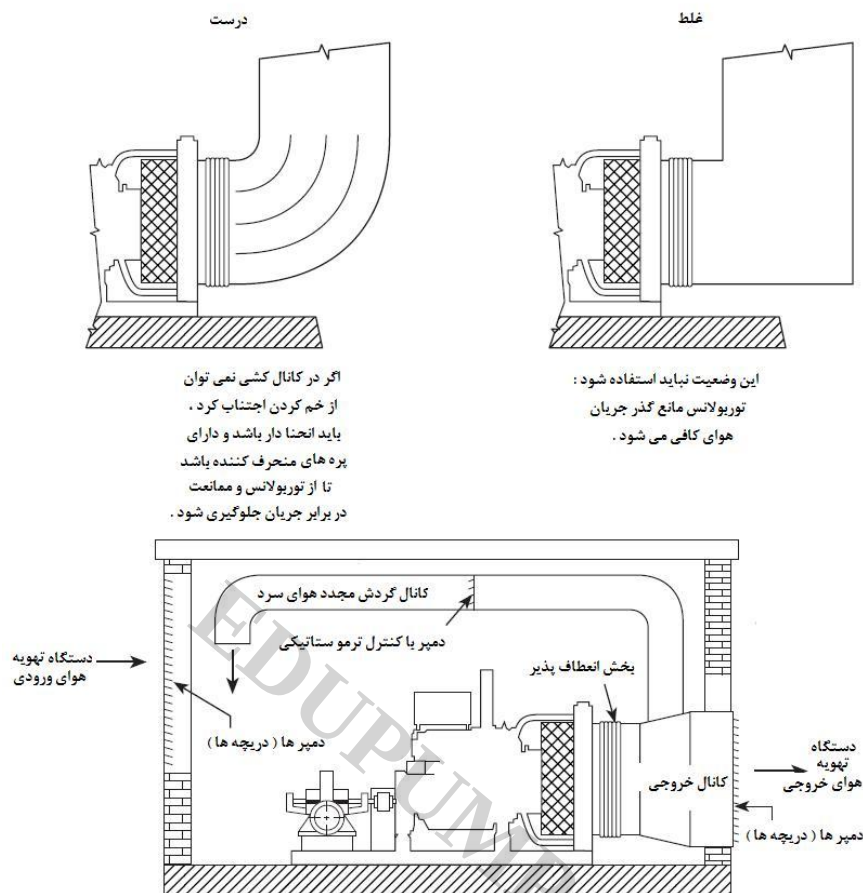
در پمپ هایی که موتور توسط مبدل حرارتی خنک می شود، معمولاً اتاق پمپ ها نیاز به جابه جایی هوای بیشتری نسبت به مقداری که هوای مصرفی موتور تعیین می کند، دارند. معمولاً برای کنترل افزایش دمای اتاق، جریان هوای اضافی مورد نیاز است. [به تصویر ۴۶ رجوع کنید].

در پمپ هایی که موتور توسط رادیاتور خنک می شود، اتاق پمپ ها باید حجم جابه جایی کافی هوا برای خروجی رادیاتور و مصرف موتور داشته باشد. [به تصویر ۴۷ رجوع کنید].



¹ Air changes

تصویر ۴۶ - سیستم تهویه متداول یک پمپ با محرک موتور دیزل که توسط مبدل حرارتی خنک می شود.



تصویر ۴۷ - سیستم تهویه متداول یک پمپ با محرک موتور دیزل که توسط رادیاتور خنک می شود.

الف-۱۱-۳-۲-۳ در مواردی که در مسیر تامین هوا از دمپرهایی با عملکرد موتوری استفاده می شوند، توصیه می شود وضعیت باز آن ها فنری باشد و به کمک موتور بسته شوند. توصیه می شود در هنگام و یا پیش از اینکه به راه اندازی موتور احتراقی اقدام شود، سیگنال باز شدن دمپرهایی با عملکرد موتوری ارسال شود.

لازم است که عوامل محدود کننده بیشترین جریان هوای دستگاه تهویه هوای تغذیه ورودی متناسب با موتورهای فهرست شده باشد، تا جریان هوای کافی برای خنک کاری و احتراق تضمین شود. معمولاً این

عوامل محدود کننده شامل دودکش ها^۱، تورها^۲، دمپرها، کانال ها و هر چیز دیگر در مسیر تغذیه هوا بین اتاق پمپ و بیرون می شود.

در مورد موتورهای که با مبدل حرارتی خنک می شوند، توصیه می شود از دمپره‌های با عملکرد موتوری استفاده شود تا گردش جریان همرفتی را بهبود دهند.

در موتورهای که توسط رادیاتور خنک می شوند، توصیه می شود از دمپره‌های با عملکرد جاذبه ای استفاده شود، تا هماهنگی آن ها با جریان هوا ساده شود.

روش دیگر طراحی دستگاه تهویه هوای تغذیه، استفاده از یک کانال هوارو (با پوشش برای باران) به جای دمپرها است که سر آن از سقف یا دیوار بیرونی تلمبه خانه عبور می کند و انتهای پایین آن تقریباً ۱۵۲/۴ میلیمتر (6 in) از کف تلمبه خانه فاصله دارد. این روش اتلاف حرارت را در زمستان کاهش می دهد. اندازه این کانال باید الزامات بند ۱۱-۳-۲-۱ را برآورده کند.

الف-۱۱-۳-۲-۴ در مواردی که از دمپره‌های با عملکرد موتوری در مسیر تخلیه هوا استفاده می شود، توصیه می شود وضعیت باز آن ها فتری باشد، به کمک موتور بسته شوند، پیش از اینکه به راه اندازی موتور احتراقی اقدام شود، سیگنال باز شدن به دمپره‌های با عملکرد موتوری ارسال شود.

بادهای رایج ممکن است بر ضد دستگاه تهویه هوای خروجی عمل کنند، لذا توصیه می شود در وضعیت بادها در تعیین محل دستگاه تهویه هوای خروجی در نظر گرفته شود. (برای طراحی توصیه شده دیوار باد به تصویر ۴۸ رجوع کنید).

در موتورهای که با مبدل حرارتی خنک می شوند، استفاده از یک دستگاه تهویه هوا با دمپر موتوری که برای گردش همرفت جریان طراحی شده است، به جای استفاده از دستگاه تهویه هوای برقی^۳ ترجیح داده می شوند. این چیدمان نیاز دارد که اندازه دستگاه تهویه بزرگتر باشد، اما وابسته به منبع تغذیه که ممکن است در هنگام عملکرد پمپ در دسترس نباشد، نیست.

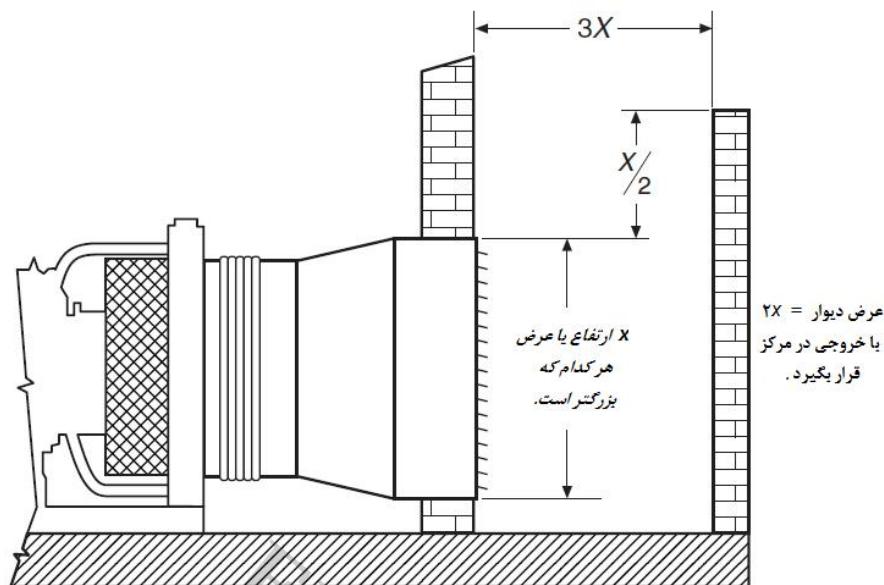
در موتورهای که با رادیاتور خنک می شوند، دمپره‌هایی که به کمک جاذبه کار می کنند توصیه می شود. دودکش ها و دمپره‌هایی که توسط موتور کار می کنند به دلیل محدودیت هایی که در برابر جریان هوا ایجاد می کنند و فشار هوایی که باید برخلاف آن عمل کنند، توصیه نمی شوند.

¹ Louvers

² Bird screen

³ Power ventilator

لازم است که عوامل محدود کننده بیشترین میزان جریان هوای دستگاه تهویه هوای خروجی با موتورهای فهرست شده سازگار باشد، تا خنک کار کافی جریان هوا تضمین شود.



تصویر ۴۸ - دیوار باد متداول

الف-۱۱-۴-۱-۲ در مورد مخازن دوجداره با پایش، معمولاً کانالهای تخلیه آب^۱ به دلیل الزامات مربوطه مورد نیاز نیستند.

الف-۱۱-۴-۲ کمیت ۵/۰۷ لیتر در هر کیلو وات (1 gal در هر hp) معادل است با ۰/۶۳۴ لیتر در هر کیلو وات (۱ pint در هر hp) بر ساعت برای مدت ۸ ساعت. اگر پر کردن مجدد فوری مخزن سوخت بعید (غیر متحمل) است، توصیه می شود یک مخزن ذخیره به همراه تسهیلاتی برای انتقال به مخزن اصلی فراهم شود.

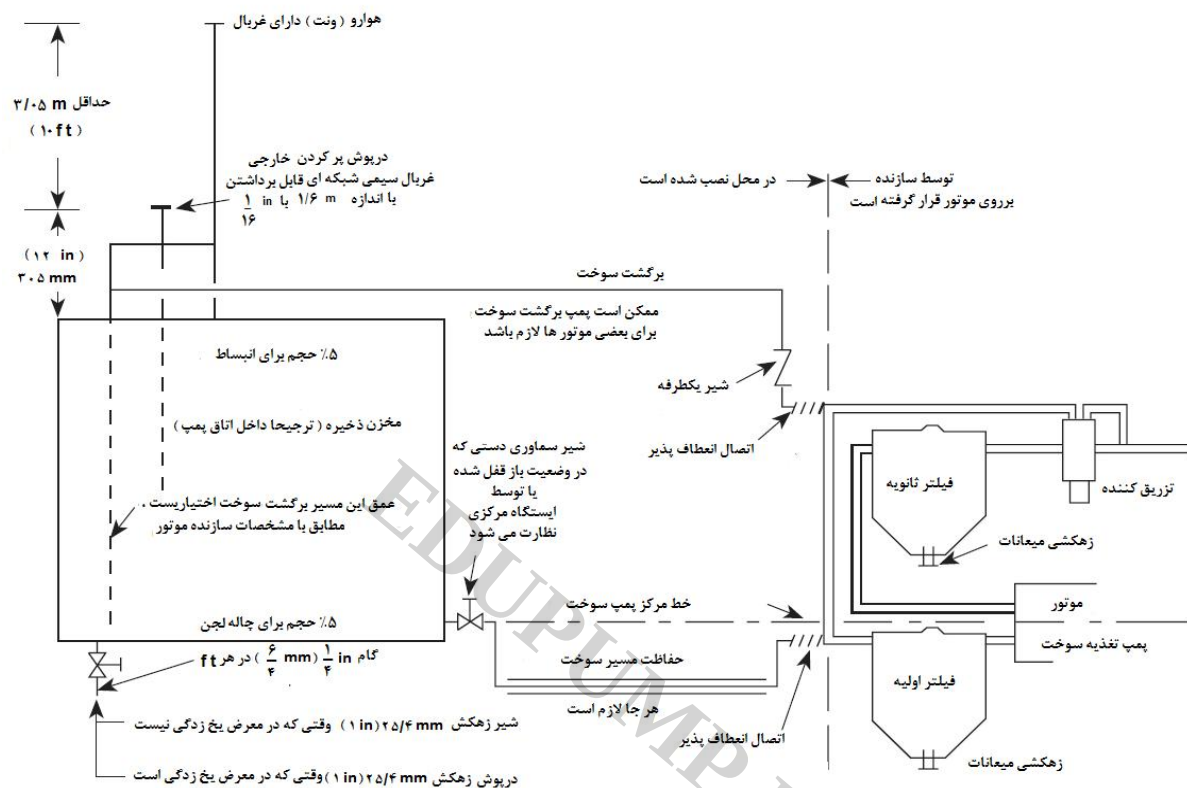
الف-۱۱-۴-۱-۲ اگر مرجع ذیصلاح روشن کردن پمپ آتش نشانی در نبود منبع تغذیه ac را تأیید می کند، توصیه می شود اقداماتی برای فراهم کردن سوخت اضافی مورد نیاز برای این کار صورت گیرد.

الف-۱۱-۴-۳ اگر ضوابط محلی اجازه دهد، توصیه می شود که مخازن ذخیره سوخت دیزل ترجیحاً درون اتاق پمپ ها یا تلمبه خانه قرار گیرند. در چنین مواردی باید مسیرهای پرکردن و هوارو مخزن تا بیرون امتداد یابند. اگر عملی باشد، لوله پر کننده می تواند به خوبی به عنوان مقیاس (سطح مخزن) استفاده شود.

¹ Dikes

الف-۱۱-۴-۴

استاندارد ملی مربوطه می تواند به عنوان راهنمایی برای لوله کشی سوخت دیزل استفاده شود. تصویر ۴۹ یک سیستم سوخت پیشنهادی موتور دیزل را نشان می دهد.



a. اندازه لوله های سوخت را مطابق مشخصات سازنده انتخاب کنید.
b. اگر توسط سازنده موتور توصیه شده است، سوخت اضافی میتواند به مکش پمپ سوخت بازگردانده شود.
c. فیلتر ثانویه پشت یا قبل از پمپ سوخت موتور. مطابق مشخصات سازنده موتور.

تصویر ۴۹ - سیستم سوخت پمپ آتش نشانی با محرک موتور دیزل

الف-۱۱-۴-۵ نقطه روان شدن^۱ و نقطه تیرگی^۲ باید حداقل ۵/۶ درجه سلسیوس (10F) زیر پایین ترین دمای سوخت باشد. (بند ۴-۱۲-۲ و ۴-۱۱-۳ را ببینید.)

¹ Pour point

² Cloud point

الف-۱۱-۴-۵ توصیه می شود تمهیداتی مانند معبر سرپوشیده روی کف، نبشی، ناودانی، یا سایر پوشش ها با محافظت کافی (مکانیکی یا غیر مکانیکی) بر روی همه لوله کشی های مسیر سوخت که در معرض رفت و آمد هستند استفاده شود، تا مانع آسیب به مسیرهای تغذیه و برگشت سوخت بین مخزن سوخت و محرک دیزل شود.

الف-۱۱-۴-۵-۱ سوخت بیودیزل یا دیگر سوخت های جایگزینی برای موتورهای دیزل که در سیستم حفاظت در برابر آتش کاربرد دارند، به دلیل مشکلات عمر نا معلوم انبارش توصیه نمی شود. توصیه می شود که این موتورها تنها از سوخت های نفتی استفاده کنند.

الف-۱۱-۵-۲ یک راهبرد محافظه کارانه این است که در صورت بیشتر شدن طول لوله خروجی (اگزوز) از ۴/۵ متر (15ft)، به ازای هر ۱/۵ متر (5 ft) اضافه، یک اندازه به اندازه لوله خروجی افزوده شود.

الف-۱۱-۵-۲-۹ دستگاههای تصفیه گازهای خروجی منتشر شده معمولاً به دمای بالای گازهای خروجی وابسته هستند تا برای جلوگیری از مسدود شدن، مواد جمع شده را بسوزانند. هنگامی که پمپ در فشار قطع در عملکرد هفتگی کار می کند، به دلیل دمای پائین تر گازهای خروجی تولید شده احتمال زیادی وجود دارد که دستگاه تصفیه مواد جمع شده را انباشته کند و قادر به گذر دادن حجمی از گازهای خروجی در شرایطی که موتور باید توان اسمی کامل را در وضعیت اضطراری تولید کند، نباشد.

الف-۱۱-۶ موتورهای احتراق داخلی لزوماً شامل قطعات با چنان طراحی و تعدادی هستند که بدون توجه جدی به آن ها، امکان خدمات رسانی قابل اطمینان موتورها وجود ندارد. توصیه می شود کتاب دستورالعمل های سازنده برای مراقبت و عملکرد به سهولت در دسترس باشند و توصیه می شود که متصدیان پمپ با محتوای آن آشنا باشند. توصیه می شود تمام مفاد آن با جزئیات بررسی شود.

الف-۱۱-۶-۲ برای نگهداری مناسب موتورها، باتری ها، تغذیه سوخت و شرایط محیطی به استاندارد ملی مربوطه رجوع کنید.

الف-۱۱-۶-۴ سیستم های فعال که برای زدودن آب و ذرات از سوخت دائماً به مخازن سوخت اضافه می شوند، می توانند به شرطی که موارد زیر اعمال شوند، قابل قبول باشند :

(۱) تمام اتصالات مستقیماً به مخزن وصل شده باشند و به هیچ وجه با موتور یا تغذیه سوخت آن و لوله کشی برگشت، متصل نباشند.

(۲) هیچگونه شیر یا وسیله دیگری به موتور یا تغذیه سوخت آن و لوله کشی برگشت وصل نشده باشد.

الف-۱۱-۶-۵ دمای مناسب موتور در بندهای ۱۱-۲-۸ و ۱۱-۶-۵-۱ که با استفاده از یک گرم کن کمکی حفظ می شود، مزایای زیادی دارد از جمله :

(۱) راه اندازی سریع (موتور پمپ آتش نشانی باید بلافاصله پس از روشن شدن بار کامل را تامین کند).

(۲) سایش کمتر در موتور

(۳) خالی شدن^۱ کمتر در باتری ها

(۴) کمتر رقیق شدن روغن

(۵) رسوبات کمتر کربن، در نتیجه انتظار بیشتری می رود که موتور در هر دفعه روشن شود.

الف-۱۲-۲-۱ اگر کنترلر باید بیرون از اتاق پمپ ها قرار گیرد، توصیه می شود برای مشاهده موتور و پمپ هنگام راه اندازی، یک دریچه شیشه ای در دیوار اتاق پمپ تعبیه شود. توصیه می شود خط لوله کنترل فشار در برابر یخ زدگی و آسیب مکانیکی حفاظت شود.

الف-۱۲-۳-۱-۱ در مناطقی که تحت تاثیر رطوبت بیش از حد هستند، گرما می تواند در کاهش رطوبت مفید باشد.

الف-۱۲-۳-۳-۱ برای اطلاعات بیشتر به استاندارد ملی مربوطه رجوع کنید.

الف-۱۲-۳-۸ توصیه می شود متصدیان پمپ با دستورالعمل های تهیه شده برای کنترلرها آشنا باشند و تمام توصیه های آن ها را با جزئیات رعایت کنند.

الف-۱۲-۴-۱-۲ توصیه می شود که چراغ راهنمای سرویس ارسال سیگنال دارای ولتاژ کاری کمتر از ولتاژ اسمی لامپ باشد، تا عمر کاری طولانی مدت تضمین شود. توصیه می شود در صورت نیاز از یک مقاومت مناسب برای کاهش ولتاژ در زمان کار کرد استفاده شود.

الف-۱۲-۴-۱-۵-۲ این عملکرد خودکار تنظیم دوباره می تواند با استفاده از یک کلید خاموش کننده^۲ از نوع تنظیم دوباره خودکار یا از نوع خود ناظر حاصل شود.

الف-۱۲-۴-۲-۳(۳) توصیه می شود سیگنال های زیر از راه دور توسط کنترلر پایش شوند :

(۱) یک سیگنال مشترک می تواند برای اعلام مشکلات زیر به کار گرفته شود : موارد موجود در بند ۱۲-۴-۱-۴(۱) تا ۱۲-۴-۱-۴(۷) و فقدان خروجی شارژ باتری در سمت بار دستگاه حفاظت در برابر اضافه جریان DC.

(۲) اگر هیچ راه دیگری برای نظارت بر فقدان برق نیست، کنترلر می تواند مجهز به یک مدار نقص برق شود. توصیه می شود که این مدار تاخیر زمانی داشته باشد تا هنگام قطع جریان خروجی شارژر باتری، موتور را راه اندازی کند.

¹ Drain

² Silence Switch

۳) چیدمان مشخص شده در الف-۱۲-۴-۲-۳(۳)(۳)(۲) تنها در صورتی مجاز است که توسط مرجع ذیصلاح مطابق با بخش ۱-۵ تأیید شده باشد و هنگام خرابی منبع تغذیه ac اجازه دهد باتری ها شارژ خود را حفظ کنند، در شرایطی که نیاز به خنک کاری موتور است تهویه را فعال کند ، و یا در شرایطی که نیاز به گرم کردن موتور است دمای موتور را حفظ کند.(هم چنین به الف-۴-۶-۴ و الف-۱۱-۴-۲-۱ رجوع کنید)

الف-۱۲-۴-۴ توصیه می شود که ثبات فشار قادر به ثبت فشاری برابر حداقل ۱۵۰ درصد فشار رانش پمپ در شرایط بدون جریان باشد. در یک ساختمان بلند مرتبه این الزام ممکن است از ۲۷/۶ بار (400 psi) تجاوز کند این الزام وجود یک دستگاه ثبات جداگانه برای هر کنترلر را لازم نمی داند. یک دستگاه ثبات فشار چند کاناله می تواند به چندین حسگر سرویس دهد.

الف-۱۲-۵ یک شارژر تکی که به روش خودکار از یک باتری به دیگری گزینش می کند می تواند برای هر دو تاسیسات باتری استفاده شود.

الف-۱۲-۷ تعاریف زیر از استاندارد ملی مربوطه گرفته شده است :

۱) خودکار اگر توسط بعضی اثرات غیر پرسنلی مانند تغییر در شدت جریان، فشار، دما یا پیکر بندی مکانیکی) تحریک شود، به وسیله سازوکارهای خود عمل می کند.

۲) غیر خودکار. عمل با قصد^۱ برای کنترل نیاز به دخالت پرسنلی دارد. کنترلر غیر خودکار آن طور که به یک کنترلر الکتریکی اطلاق می شود لزوماً به معنی یک کنترلر دستی نیست، بلکه فقط به این معنی است که به دخالت پرسنل نیاز دارد.

الف-۱۲-۷-۵-۲ خاموش کردن دستی پمپ های آتش نشانی ترجیح دارد. خاموش شدن خودکار در یک حریق واقعی و در شرایطی که جریان نسبتاً کم است به کنترلر، سیگنال می دهد. الزامات فشار برآورده شده است و می تواند منجر به خاموش شدن خودکار پمپ آتش نشانی شود.

الف-۱۳-۱-۳ در مواردی که تغذیه بخار موجود اجازه می دهد ، توربین های تک مرحله ای با بیشترین قابلیت اطمینان و سادگی توصیه می شوند.

الف-۱۳-۲-۱-۱ بدنه می تواند از جنس چدن باشد.

در بعضی کاربردها ممکن است برای راه اندازی خودکار نیاز به پمپ های آتش نشانی با محرک توربینی باشد ولی نیازی نباشد که پس از راه اندازی تحت کنترل فشار باشد. در این موارد می توان از یک شیر تنظیم دوباره دستی سریع بازشو مطلوب در مسیر کنار گذر خط تغذیه مجاز، اطراف شیر کنترلر دستی استفاده

¹ Implied action

نمود. اگر نوع کاربرد نیاز به این دارد که واحد پمپاژ به طور خودکار راه اندازی شود و پس از راه اندازی به کمک یک سیگنال فشار به کار خود ادامه دهد، استفاده از یک شیر کنترلر فشار مطلوب از نوع پیلوت دار توصیه می شود. توصیه می شود این که در کنار گذر اطراف شیر کنترلر دستی در مسیر تغذیه مجاز قرار گیرد. هنگامی که شیر کنترلر گاورنر توربین در تقریباً ۵ درصد بالای سرعت بار کامل معمول پمپ تحت کنترل خودکار تنظیم شده باشد، به عنوان یک کنترل پیش اضطراری عمل می کند.

در چیدمان هایی که در دو پاراگراف پیشین تنظیم شد، توصیه می شود شیر خودکار در کنار گذر اطراف شیر کنترلر دستی که معمولاً در وضعیت بسته نگه داشته می شود، قرار گیرد. در صورت خرابی شیر خودکار، این شیر دستی می تواند باز شود و اجازه دهد که توربین دور بگیرد و توسط شیر (شیرهای) کنترلر گاورنر توربین کنترل شود. استفاده از رگولاتور فشار عمل مستقیم^۱ که در شیر (شیرهای) کنترلر توربین بخار عمل می کند، توصیه نمی شود.

الف-۱۳-۳ در طرح ریزی تامین بخار گازهای خروجی و تغذیه بویلر برای یک پمپ آتش نشانی با محرک توربین بخار توصیه می شود اطلاعات زیر مورد توجه قرار گیرند.

توصیه می شود که تغذیه بخار پمپ آتش نشانی ترجیحاً مسیری مستقل از بویلر ها باشد. توصیه می شود که به گونه ای کار کند که احتمال خرابی آن هنگام بروز آتش در هر بخشی از ملک نباشد. توصیه می شود سایر مسیرهای بخار از بویلرها به وسیله شیرهایی کنترل شوند که در اتاق بویلر قرار دارد.

در وضعیت اضطراری بخار می تواند فوراً از این مسیرها قطع شود و تغذیه مجاز را برای پمپ آتش نشانی کاملاً در دسترس قرار دهد. استفاده از صافی ها در مسیرهای بخار به توربین ها توصیه می شود.

توصیه می شود گلوگاه بخار در پمپ در مقابل فشار بخار بسته شود. توصیه می شود ترجیحاً از نوع کروی^۲ به همراه یک دیسک صلب باشد. اگر، شیر استفاده شده یک حلقه تطابق قابل تعویض داشته باشد، توصیه می شود دیسک از جنس برنز و حلقه از ماده بادوام و به اندازه کافی سخت باشد و در نتیجه در جای خود در دیسک نگه داشته شود، تا شرایط کاری سخت را به طور رضایت بخش تحمل کند.

شیرهای دریچه ای برای این کار نامطلوب هستند، زیرا نمی توانند به آسانی نشت بندی شوند، همان طور که در مورد شیرهای نوع کروی نیز ممکن است. توصیه می شود لوله کشی بخار به گونه ای آب را به تله اندازد و تنظیم شود که بتوان لوله ها را عاری از بخار چگالیده نگهداشت.

توصیه می شود در کل شیر کاهنده فشار در لوله بخاری که پمپ آتش نشانی را تغذیه می کند قرار نگیرد. هیچ گونه مشکلی در طراحی توربین ها برای بخارهای فشار بالای امروزی وجود ندارد و این ساده ترین و قابل اعتمادترین واحد را ارائه می دهد. اگر یک شیر کاهنده فشار کوچکتر از اندازه انتخاب شود احتمالاً در

^۱ Direct Acting Pressure Regulator

^۲ Globe

مسیر بخار مانع ایجاد می کند. در بیشتر موارد توربین ها می توانند با انتخاب اندازه شیر اطمینان مورد نیاز در بند ۱۳-۲-۱ به گونه ای که فشار در محفظه از ۱/۷ بار (25 psi) تجاوز نکند، محافظت شوند. توصیه می شود این شیر به بیرون اتاق پمپ ها لوله کشی شود و اگر امکان دارد به نقطه ای لوله کشی شوند که تخلیه توسط سرپرست پمپ دیده شوند. اگر از شیر کاهنده فشار استفاده شده است، توصیه می شود نکات زیر به دقت مورد توجه واقع شوند.

(۱) شیرکاهنده فشار.

(الف) توصیه می شود شیر کاهنده فشار دارای محفظه نشت بندی یا پیستونی که در یک سیلندر کار می کند نباشد.

(ب) توصیه می شود شیر کاهنده فشار دارای کنار گذاری شامل یک شیر کروی باشد که در وضعیت اضطراری باز نمی شود. توصیه می شود کنار گذر و شیرهای قطع یک اندازه لوله، کوچکتر از شیرکاهنده باشند و توصیه می شود به گونه ای قرار گیرند که به سهولت در دسترس باشند. توصیه می شود این کنارگذر به گونه ای ترتیب داده شود که مانع تجمع چگالیده در بالای شیر کاهنده شود.

(ج) توصیه می شود شیر کاهنده فشار کوچکتر از لوله بخار مورد نیاز توسط مشخصات توربین باشد.

(۲) لوله اگزوز.

توصیه می شود لوله اگزوز مستقیماً به هوای آزاد راه یابد و شامل هیچ نوع شیر نباشد. توصیه می شود، که متصل به هیچ چگالنده، گرم کن یا سایر سیستم لوله کشی اگزوز نباشد.

(۳) تغذیه اضطراری بویلر.

اگر تغذیه بویلر از کار بیافتد، یک راه متداول برای تضمین بخار برای واحد پمپاژ، تعبیه یک ارتباط اضطراری از رانش پمپ آتش نشانی است. توصیه می شود که این ارتباط یک شیر کنترل در پمپ آتش نشانی داشته باشد و هم چنین اگر مطلوب باشد یک شیر اضافی در اتاق بویلر داشته باشد. هم چنین توصیه می شود یک شیر یک طرفه در این ارتباط ترجیحاً در اتاق بویلر قرار گیرد. توصیه می شود این ارتباط اضطراری قطری برابر ۵۰ میلیمتر (2 in) داشته باشد.

این روش هنگامی که خطر هرگونه آلودگی منبع آب آشامیدنی موجود است استفاده نشود هم چنین در موقعیت هایی که پمپ آتش نشانی از آب نمک یا بد مزه ^۱ استفاده می کند، ممکن است ایجاد این ارتباط اضطراری نا مطلوب باشد. در چنین موقعیت هایی توصیه می شود تلاش شود تا دیگر منابع تغذیه بویلر که همیشه در دسترس هستند، فراهم شود.

¹ Brakish Water

الف-۱۴-۱-۳ به تصویر ۵۰ در مورد مفاد پیمان کار و تائیدیه آزمون پمپ های آتش نشانی و تصویر ۵۱ در مورد یک نمونه تائیدیه تاسیسات آتش نشانی خصوصی رجوع کنید.

گواهی آزمون و مواد پیمان کار برای سیستم های پمپ آتش نشانی	
روش: پس از اتمام کار ، بازرسی و آزمون باید توسط نماینده پیمانکار و با حضور نماینده مالک انجام شود. قبل از اینکه شخص پیمانکار محل کار را ترک کند همه عیوب باید اصلاح شود و سیستم باید خاموش شود. گواهی نامه باید توسط هر دو نماینده تکمیل و امضا شود. رونوشت ها باید برای تصویب توسط مقامات، مالک ها و پیمانکار آماده گردد. امضا نماینده مالک مشخص می کند که هیچ مطالبه و غرضی علیه پیمانکار برای مواد معیوب، عملکرد ضعیف یا عدم تطابق با الزامات تصویب شده یا احکام محلی وجود ندارد.	
صاحب امضا	
نام دارایی:	تاریخ:
نشانی دارایی:	
توسط مامور تایید کننده پذیرفته شده (نام)	برنامه نصب و راه اندازی با برنامه های تایید شده مطابقت می کند. ☐ بله ☐ خیر ، کاربرد تمام تجهیزات برای خدمات سیستم آتش نشانی تایید شده است. ☐ بله ☐ خیر
آدرس	
دستورالعمل	آیا شخصی به عنوان مسئول شارژ تجهیزات پمپ آتش نشانی به منظور مراقبت و نگهداری از شیرهای کنترل

	سیستم ها و مراقبت و نگهداری از تجهیزات جدید آموزش دیده است؟ در غیر اینصورت، پاسخ دهید.
	آیا نسخه هایی از دستورالعمل های مناسب و نمودارهای نگهداری و محافظت کنار گذاشته شده اند؟ در غیر اینصورت، پاسخ دهید.
موقعیت	ساختمان تدارکات (انبار، پردیس، ساختمان بلند)
تجهیزات اتاق پمپ	آیا تجهیزات اتاق پمپ مطابق با نقشه ها و مشخصات است؟ ☐ بله ☐ خیر آیا پمپ آتش نشانی به درستی نصب شده و به فونداسیون متصل شده است؟ ☐ بله ☐ خیر در غیر اینصورت، پاسخ دهید
	آیا پایه های پمپ آتش نشانی به درستی دوغاب ریزی شده است؟ ☐ بله ☐ خیر در غیر اینصورت، پاسخ دهید
	آیا اتاق پمپ زهکش کف مناسب دارد؟ ☐ بله ☐ خیر
	آیا لوله کشی مکش و تخلیه به درستی نگهداری میشود؟ ☐ بله ☐ خیر
	آیا گرمایش و تهویه مناسب اتاق پمپ بر اساس NFPA 20 است؟ ☐ بله ☐ خیر
لوله و اتصالات	کلاس و نوع لوله
	تطابق لوله با استاندارد ☐ بله ☐ خیر تطابق اتصالات با استاندارد ☐ بله ☐ خیر در غیر اینصورت، پاسخ دهید
	آیا لوله کشی مکش و رانش پیچ یا مهار شده است؟ ☐ بله ☐ خیر
پیش بسته بندی اتاق پمپ	آیا پمپ بسته شده یا بر روی شاسی نصب شده است؟ ☐ بله ☐ خیر
	آیا پکیج و شاسی به درستی به فونداسیون بتنی متصل شده است؟ ☐ بله ☐ خیر در غیر اینصورت، پاسخ دهید
	آیا قاب فونداسیون ساختار به منظور تشکیل یک طبقه تکمیل شده با بتن پر شده است؟

آیا در آنجا زهکش کف نصب شده است؟ ☐ بله ☐ خیر	
هیدرواستاتیک:آزمون های هیدرواستاتیک در فشار کمتر (۱۳/۸) به مدت ۲ ساعت یا در ۵۰ psi (۳.۴ بار) بیش از فشار استاتیک، بیش از ۲۰۰ psi (۱۳/۸ بار) به مدت ۲ ساعت تمامی آزمون های هیدرواستاتیک لوله های جدید در : فشار _____ PSI/BAR برای _____ ساعت	شرح آزمون
تخلیه:نرخ مورد نیاز جریان تا هنگامی که آب تمیز است توسط تجمع از مواد خارجی در کیسه های پارچه ای در خروجی شیرهای آتش نشانی و شیرهای تخلیه، معین نمی شود. فراوانی جریان ها در لوله به قطر ۴ اینچ کمتر از ۳۹۰ gpm (لیتر بر دقیقه ۱۴۷۶)، در لوله ۵ اینچی ۱۵۶۰ gpm (لیتر بر دقیقه ۲۳۰۹)، در لوله ۶ اینچی ۸۸۰ gpm (لیتر بر دقیقه ۳۳۳۱)، در لوله ۸ اینچی ۱۵۶۰ gpm (لیتر بر دقیقه ۵۹۰۵)، در لوله ۱۰ اینچی ۲۴۴۰ gpm (۹۲۳۵ لیتر بر دقیقه)، و در لوله ۱۲ اینچی ۳۵۲۰ gpm (۱۳۳۲۳ لیتر بر) هنگامی که نرخ جریان تصویب شده نتواند تولید گردد، ماکزیمم میزان جریان در دسترس است. دقیقه)	آزمون تخلیه
تمام تجهیزات تایید شده اند ؟ ☐ بله ☐ خیر	
تمام نماینده های لازم برای آزمون حضور دارند؟ ☐ بله ☐ خیر	آزمون
مرجع ذیصلاح و نماینده مالک برای آزمون حضور دارند ؟ ☐ بله ☐ خیر اگر نه ، توضیح دهید.	پذیرش پای کار
همه سیم کشی های الکتریکی کامل و مطابق استانداردهای ملی مربوطه هستند. ☐ بله ☐ خیر اگر نه ، توضیح دهید.	

از تجهیزات آزمون کالیبره شده استفاده شده است ؟ ☐ بله ☐ خیر تاریخ کالیبراسیون
آزمون های جریان طراحی پمپ bar لیتر بر دقیقه ، آیا پمپ با منحنی های تایید شده تطابق دارد یا از آن ها تجاوز می کند ؟ ☐ بله ☐ خیر نوع پمپ سازنده پمپ مدل # سریال # FLA Rpm Hp VAC ولتاژ
محرك موتور دیزل سازنده موتور مدل # سریال # Rpm Hp آیا آزمون عملکرد محرك موتور دیزل رضایت بخش است ؟ ☐ بله ☐ خیر سایر توضیح دهید.
سازنده کنترلر مدل # سریال # کنترل محدود کننده فشار دور متغیر ☐ بله ☐ خیر آزمایش شده در گذر جریان حداقل، نامی و ماکزیمم ☐ بله ☐ خیر آزمون کنترلر ☐ بله ☐ خیر شش راه اندازی خودکار ☐ بله ☐ خیر شش راه اندازی دستی ☐ بله ☐ خیر آزمون جابه جایی فاز انجام شده (فقط الکتریکی) ☐ بله ☐ خیر

منبع تغذیه یدکی آزمایش شده (فقط الکتریکی) ☐ بله ☐ خیر آزمون عملکرد انجام شده است (فقط دیزل) ☐ بله ☐ خیر	
شیرهای کنترل سیستم کاملاً باز شده اند ☐ بله ☐ خیر اگر نه، علت را بیان کنید	شیرهای کنترل
شیارهای شلنگ آتش نشانی اتصالات اداره آتش نشانی و شیرهای آتش نشانی با مشابه آن ها در اعلان خطر پاسخ دهنده اداره آتش نشانی قابل جایگزینی اند. ☐ بله ☐ خیر	
تعداد روزهای به خدمت گرفته شده توضیحات اضافی :	ملاحظات
نام پیمانکار نصب	
آزمون مشاهده شده توسط برای مالک تاسیسات (امضاء شده) عنوان تاریخ	امضاها
برای پیمانکار نصب (امضاء شده) عنوان تاریخ	
توضیحات و یادآوری های اضافی :	

تصویر ۵۰ - نمونه ای از گواهی آزمون و مواد پیمان کار برای سیستم های پمپ آتش نشانی

گواهی آزمون و مواد پیمان کار برای خدمات آتش نشانی خصوصی	
روش پس از اتمام کار ، بازرسی و آزمون باید توسط نماینده پیمانکار انجام شود و نماینده مالک هم شاهد باشد. قبل از اینکه شخص پیمانکار محل کار را ترک کند همه عیوب باید اصلاح شود و سیستم باید خاموش شود. گواهی نامه باید توسط هر دو نماینده تکمیل و امضا شود. نسخه ها باید برای تصویب توسط مقامات، مالک ها و پیمانکار آماده گردد. امضا نماینده مالک مشخص می کند که هیچ مطالبه و غرضی علیه پیمانکار برای مواد معیوب، عملکرد ضعیف یا عدم تطابق با الزامات تصویب شده یا احکام محلی وجود ندارد.	
صاحب امضا	
نام دارایی:	تاریخ:
نشانی دارایی:	
برنامه	توسط مامور تایید کننده پذیرفته شده (نام)
	آدرس

	مطابقت نصب و راه اندازی با برنامه های تایید شده. ☐ بله ☐ خیر در صورت عدم خطا در کیفیت، کاربرد تمام تجهیزات برای خدمات سیستم آتش نشانی تایید شده است NFPA20-2007 اطلاعات این فرم حداقل نیازمندیهای برای اجرای آزمون های قبولی در پمپ ها با موتورهای طبق ☐ بله ☐ خیر
دستورالعمل	شخصی به عنوان مسئول شارژ تجهیزات پمپ آتش نشانی به منظور مراقبت و نگهداری از شیرهای کنترل سیستم ها و مراقبت و نگهداری از تجهیزات جدی آموزش داده شده ؟ در غیر اینصورت، پاسخ دهید.
	نسخه هایی از دستورالعمل های مناسب و نمودارهای نگهداری و محافظت کنار گذاشته شده اند. در غیر اینصورت، پاسخ دهید.
موقعیت	ساختمان تدارکات
لوله و اتصالات	کلاس و نوع لوله
	☐ بله ☐ خیر تطابق لوله با — استاندارد ☐ بله ☐ خیر تطابق اتصالات با — استاندارد در غیر اینصورت، پاسخ دهید
	اتصالات قدیمی به بست تکیه گاه و تسمه نیاز دارند و یا مطابق با استاندارد — قالب ریزی شده اند. ☐ بله ☐ خیر در غیر اینصورت، پاسخ دهید
شرح آزمون	فلاشینگ: فلاشینگ: نرخ جریان مورد نیاز تا هنگامی که آب تمیز است ، توسط مجموعه ای از مواد خارجی در کیسه های پارچه ای در خروجی شیرهای آتش نشانی و شیرهای تخلیه، تعیین نمی شود. نیست، در لوله ۵ اینچی (۱۴۷۶ لیتر بر دقیقه ، ۳۹۰ gpm تخلیه جریان ها در لوله به قطر ۴ اینچ کمتر از ۰ ۱۵۶۰ gpm ، در لوله ۸ اینچی (۳۳۳۱ لیتر بر دقیقه (۸۸۰ gpm)، در لوله ۶ اینچی ۲۳۰۹ لیتر بر دقیقه ، (۶۱۰ gpm

۳۵۲۰ Gpm)، و در لوله ۱۲ اینچی ۹۲۳۵ لیتر بر دقیقه ۲۴۴۰ (gpm)، در لوله ۱۰ اینچی ۵۹۰۵ لیتر بر دقیقه)
 است. هنگامی که نرخ جریان تصویب شده نتواند تولید گردد، ماکزیمم میزان جریان در دسترس است. (۱۳۳۲۳ لیتر بر دقیقه)

(۱۳.۸ بار) به مدت ۲ ساعت یا در ۵۰ psi هیدرواستاتیک: آزمون های هیدرواستاتیک نه در فشار کمتر

(۱۰.۳ بار) به مدت ۲ ساعت ۳.۴ (بار) بیش از فشار استاتیک، بیش از ۱۵۰ psi

تمامی آزمون های جدید هیدرواستاتیک لوله ها در :

برای _____ ساعت _____ PSI/BAR فشار

نشت: اتصال لوله جدید باید با واشر های لاستیکی باشد. اگر طریقه ساخت قابل قبول باشد در اتصالات یا نشتی نداریم و یا به ازای هر ۱۰۰ اتصال صرف نظر (1.89 L/hr) 2qt/hr نشتی خیلی کمی خواهیم داشت. میزان نشتی در اتصالات نباید از قطر لوله ها، تجاوز کند.

تخلیه لوله های جدید طبق — استاندارد ☐ بله ☐ خیر

توسط شرکت:

در غیر اینصورت، پاسخ دهید

جریان تخلیه چگونه فراهم می شود؟

به واسطه چه نوع گشایشی

☐ آب عمومی ☐ مخزن یا تانک ☐ پمپ آتش نشانی ☐ سر شیر آتش نشانی ☐ لوله باز

تخلیه لوله های جدید طبق — استاندارد ☐ بله ☐ خیر

توسط شرکت:

در غیر اینصورت، پاسخ دهید		
جریان تخلیه چگونه بدست آمده است؟ □ آب عمومی □ مخزن یا تانک □ پمپ آتش نشانی	بواسط چه نوع گشایشی □ اتصال به فلنج و شیر آب □ لوله باز	
آزمون هیدروستاتیک آزمون هیدروستاتیک تمام لوله های جدید در: — psi برای — ساعت		
آزمون نشتی کل مقدار نشتی اندازه گیری شده — گالن برای — ساعت هیچ نشتی برای اتصالات قابل شهود، مجاز نیست		
نشتی مجاز — گالن برای — ساعت هیچ نشتی برای اتصالات قابل شهود، مجاز نیست		
تعداد نصب شده ها	نوع و سازنده	کل عملکرد رضایتبخش است □ بله □ خیر
شیرهای کنترل شیرهای کنترل سیستم کاملاً باز شده اند اگر نه، علت را بیان کنید □ بله □ خیر		
شیرهای شلنگ آتش نشانی اتصالات اداره آتش نشانی با مشابه آن ها در اعلان خطر پاسخ دهنده اداره آتش نشانی قابل جایگزینی اند. □ بله □ خیر		
ملاحظات تعداد روزهای به خدمت گرفته شده توضیحات اضافی :		
امضاها نام پیمانکار نصب آزمون مشاهده شده توسط برای مالک تاسیسات (امضاء شده) عنوان تاریخ		

برای پیمانکار نصب (امضاء شده)	عنوان	تاریخ
توضیحات و یادآوری های اضافی :		

تصویر ۵۱ - نمونه ای از گواهی آزمون و مواد پیمان کار برای خدمات آتش نشانی خصوصی

الف-۱۴-۲-۲ به علاوه توصیه می شود نماینده پیمانکار نصب و مالک حضور داشته باشند.

الف-۱۴-۲-۴ اگر یک بسته پیشنهادی کامل پمپ آتش نشانی موجود است، توصیه می شود که امکان مقایسه تجهیزات مشخص شده را فراهم کند.

توصیه می شود چنین بسته ای که شامل کپی نقشه های چیدمان کلی اتاق پمپ ها از جمله طرح بندی الکتریکی ، طرح بندی پمپ و مخزن آب، طرح بندی جزئیات زهکشی اتاق پمپ ها، طرح بندی فونداسیون و طرح بندی مکانیکی گرمایش و تهویه باشد.

الف-۱۴-۲-۵ عملکرد پمپ آتش نشانی به صورت زیر است :

(۱) پمپ با محرک موتور الکتریکی . برای راه اندازی پمپ دارای محرک موتور الکتریکی، اقدامات زیر با ترتیب زیر صورت گیرد :

(الف) بررسی کنید که پمپ کاملاً از آب پر شده است.

(ب) کلید جداکننده را ببندید و سپس مدار شکن را ببندید.

(ج) اگر نیاز سیستم برطرف نشده باشد، کنترلر خودکار پمپ را راه اندازی می کند (برای مثال کاهش فشار، قطع کردن شیر سیلابی).

(د) برای عملکرد دستی، کلید ، دکمه فشاری، یا دسته راه اندازی دستی را فعال کنید. توصیه می شود سازوکار آزاد کردن مدار شکن به گونه ای تنظیم شود که هنگامی که جریان در مدار بیش از حد زیاد است، عمل نکند.

(۲) پمپ با محرک توربین بخار . توصیه می شود توربین بخاری که پمپ آتش نشانی را به حرکت در می آورد همیشه گرم نگه داشته شود تا امکان عملکرد فوری (لحظه ای) در دور اسمی کامل را بدهد. توصیه می شود راه اندازی خودکار توربین وابسته به هیچگونه عملکرد شیر دستی یا دوره عملکرد دور پائین نباشد. اگر شیر اطمینان هوادار^۱ در محفظه فوران کند^۲ ، توصیه می شود بخار قطع شود و لوله کشی تخلیه برای وجود احتمالی شیری بسته یا بخش مسدود شده ای از لوله، بازرسی شود. توربین های بخار دارای گاورنر هستند که سرعت را در نقطه ای از پیش تعیین شده با کمی تنظیم برای سرعت های بیشتر یا کمتر حفظ کنند. سرعت های مطلوب کمتر از این محدوده می تواند با اختناق مسیر اصلی گلوگاه بدست آید.

(۳) پمپ با محرک موتور دیزل . برای راه اندازی پمپ با محرک موتور دیزل، توصیه می شود متصدی از قبل با عملکرد این گونه تجهیزات آشنایی داشته باشد. توصیه می شود کتابهای دستورالعمل ارائه شده توسط سازنده موتور و کنترلر با این هدف مطالعه شده باشد. باتری های ذخیره همیشه در وضیت خوبی حفظ شوند تا عملکرد سریع و رضایت بخش این تجهیز را تضمین کنند. (یعنی سطح الکترولیت و وزن مخصوص (چگالی) را بررسی کنید، شرایط کابل ها، و غیره را بازرسی کنید).

(۴) تنظیمات پمپ آتش نشانی . توصیه می شود هنگامی که سیستم پمپ آتش نشانی با افت فشار به کار می افتد که به صورت زیر تنظیم شود:

(الف) توصیه می شود قطع توقف پمپ جوکی برابر فشار قطع پمپ به علاوه حداقل فشار تغذیه استاتیک باشد.

(ب) توصیه می شود نقطه استارت پمپ جوکی حداقل ۰/۶۸ بار (10psi) کمتر از نقطه توقف آن باشد.

(ج) توصیه می شود نقطه استارت پمپ آتش نشانی ۰/۳۴ بار (5 psi) کمتر از نقطه استارت پمپ جوکی باشد. برای هر پمپ اضافی بازه های ۰/۶۸ بار (10psi) استفاده کنید.

(د) وقتی حداقل زمان های کارکرد مقرر شده است، پمپ پس از رسیدن به این فشارها به کار خود ادامه می دهد. توصیه می شود فشارهای نهایی از فشار مجاز سیستم تجاوز نکند.

(ر) اگر دامنه اختلاف فشار عملیاتی کلیدهای فشار اجازه این تنظیمات را نمی دهد، توصیه می شود تنظیمات تا جایی که تجهیزات اجازه می دهد نزدیک باشد. توصیه می شود تنظیمات بر اساس فشارهایی که بر روی دستگاه های فشار سنج^۳ آزمون مشاهده می شود بنا نهاده شود.

(ز) مثال های تنظیمات پمپ آتش نشانی در ادامه آمده است. (برای واحدهای 1psi=0.0689 bar,SI)

¹ Pop safty valve

² Blow

³ Test guage

i. پمپ : 1000 gpm ، پمپ 100 psi با فشار قطع^۱ 115 psi

ii. تامین مکش : 50 psi از شهر - حداقل استاتیک ؛ 60 psi از شهر - حداکثر استاتیک.

iii. توقف پمپ جوکی $115 \text{ psi} + 50 \text{ psi} = 165 \text{ psi}$

iv. بکار افتادن پمپ جوکی $165 \text{ psi} - 10 \text{ psi} = 155 \text{ psi}$

v. توقف پمپ آتش نشانی $115 \text{ psi} + 50 \text{ psi} = 165 \text{ psi}$

vi. به کار افتادن پمپ آتش نشانی $155 \text{ psi} - 5 \text{ psi} = 150 \text{ psi}$

vii. بیشترین فشار قطع پمپ آتش نشانی $115 \text{ psi} + 60 \text{ psi} = 175 \text{ psi}$

(و) وقتی که زمان سنج های حداقل عملکرد تعبیه شده است ، پمپ ها در فشار قطع فراتر از تنظیمات توقف به کار خود ادامه خواهند داد. توصیه می شود فشارهای نهایی از فشار مجاز اجزای سیستم تجاوز نکنند.

۵) تثبیت کننده خودکار. توصیه می شود عملکرد تمام پمپ های آتش نشانی به طور خودکار بر روی یک ثبات فشار نشان داده شوند تا یک بایگانی از عملکرد پمپ تهیه شود و به بررسی های خسارت حریق کمک کند.

الف-۱۴-۲-۵-۱ توصیه می شود تجهیزات آزمون توسط مرجع ذیصلاح یا پیمانکار نصب یا سازنده پمپ تهیه شود با توجه به هماهنگی حاکم بین طرف های ذکر شده. توصیه می شود تجهیزات شامل موارد زیر باشند اما الزاما محدود به این موارد نباشند :

(۱) تجهیزات برای استفاده بالوله تقسیم کننده (هدر) شیر آزمون

توصیه می شود 15 m (50 ft) لوله آتش نشانی پوشش دار با اندازه ۶۵ میلیمتر ($2\frac{1}{2}$ in) شامل سر نازل های شلنگ آتش نشانی^۲ مطابق با UL^۳ به گونه ای که برای جریان حجم مورد نیاز آب لازم است، فراهم شود. هر چند اگر گذر سنج آزمون فراهم شده، ممکن است نیازی به این ها نباشد.

(۲) /بزار دقیق . توصیه می شود وسایل آزمون زیر ، کیفیت ، دقت بالا و وضعیت آماده به کار مناسبی داشته باشند :

(الف) آمپرسنج یا ولت سنج گیره دار

(ب) سنج های آزمون

¹ Churn pressure

² Play pipe nozzle

³ Underwriters Laboratories

(ج) دورسنگ

(د) لوله پیتوت با فشار سنج ^۱ آن (برای استفاده با لوله های شلنگ آتش نشانی و نازل)

(۳) کالیبره کردن ابزار دقیق . توصیه می شود همه ابزارهای آزمون توسط یک موسسه آزمون و کالیبراسیون تأیید شده در محدوده زمانی ۱۲ ماه پیش از آزمون کالیبره شده باشند. توصیه می شود که مستندات کالیبراسیون برای بررسی توسط مرجع ذیصلاح در دسترس باشند.

بیشتر تجهیزات آزمون استفاده شده برای آزمون پذیرش و سالانه هیچ وقت کالیبره نشده اند. این تجهیزات ممکن است خطاهای ۱۵ تا ۳۰ درصد در قرائت ها داشته باشند. استفاده از تجهیزات آزمون کالیبره نشده می تواند منجر به نتایج آزمون نادرست شود. هرچند که رسیدن به شرایط قطع (بدون گذر جریان) حین آزمون برای مقایسه با منحنی مشخصه آزمون تأیید شده سازنده پمپ مطلوب باشد، ولی ممکن است در همه شرایط امکان پذیر نباشد. پمپ های دارای شیرهای رهاسازی گردش جریان حتی زمانی که هیچ آبی در سیستم حفاظت در برابر آتش جریان ندارد، ممکن است مقدار کمی آب تخلیه کنند. توصیه می شود مقدار کم تخلیه جریان از شیر رهاساز گردش جریان حین آزمون قطع نشود، زیرا برای جلوگیری از گرم شدن اضافی (بیش از حد) پمپ ضروری است. در پمپ های دارای شیرهای رهاساز گردش جریان، انتظار می رود که شرایط حداقل گذر جریان در آزمون، شرایطی باشد که، هیچ آبی در سیستم حفاظت در برابر آتش، جریان نیابد ولی مقداری کمی گذر جریان در شیر رها ساز گردش جریان وجود داشته باشد. در حین آزمون پمپی که دارای شیر رها ساز گردش جریان است، توصیه می شود که شیر رها ساز گردش جریان باز نشود، زیرا این شیرها اختصاصاً به عنوان یک پیش بینی ایمنی لازم برای جلوگیری از اضافه فشار در شرایط اضافه سرعت نصب شده اند.

توصیه می شود که حین آزمون شرایط اضافه سرعت رخ ندهد، بنابراین توصیه می شود شیر رهاساز فشار باز نشود. اگر شیرهای رهاساز فشار برای رهاسازی فشار در شرایط عادی عملکرد نصب شده اند و اگر یک وضعیت قطع واقعی حین آزمون عملکرد مطلوب است ، شیر تخلیه سیستم می تواند بسته باشد و شیر رها ساز فشار می تواند برای حذف گذر جریان تنظیم شود. قرائت های فشار می توانند به سرعت بررسی شوند و شیر رهاساز فشار دوباره تنظیم شود تا اجازه گذر جریان و رهاسازی فشار را بدهد. بعد از انجام این آزمون یک مرتبه ای، یک فشارخالص مرجع می تواند با بازبودن شیر رهاساز در نظر گرفته و یادداشت شود، به طوری که شیر رهاساز می تواند طی آزمون های سالانه بعدی با مقایسه با گذشته با فشارخالص تفاضلی مرجع به جای منحنی های سازنده، باز باقی بماند.

¹ Guage

الف-۱۴-۲-۵-۳ اگر از یک لوله تقسیم کننده شیرهای شلنگ آتش نشانی استفاده شده است، توصیه می شود در مکانی قرار گیرد که مقدار محدودی [تقریباً ۳۰ میلیمتر (100 ft)] شلنگ استفاده شود تا آب با ایمنی تخلیه شود.

اگر از یک گذر سنج آزمون در یک حلقه بسته مطابق با دستور العمل های سازنده استفاده شده است، توصیه می شود خروجی های اضافی مانند شیرهای آتش نشانی ، شیرهای شلنگ آتش نشانی و امثال آن برای تعیین دقت وسیله اندازه گیری در دسترس باشند.

الف-۱۴-۲-۵-۴ رویه آزمون به شرح زیر است:

(۱) یک بازرسی چشمی از واحد انجام دهید. اگر شلنگ های آتش نشانی و نازل ها استفاده شده اند ، مطمئن شوید که محکم بسته شده اند. دقت کنید که شیرهای شلنگ های آتش نشانی بسته اند. اگر از گذر سنج آزمون استفاده شده است، توصیه می شود شیر سمت تخلیه گذر سنج، بسته باشد.

(۲) پمپ را روشن کنید.

(۳) یک یا دو شیر شلنگ آتش نشانی را به طور جزئی باز کنید یا اینکه تخلیه گذر سنج را باز کنید.

(۴) عملکرد کلی واحد را بررسی کنید. به ارتعاشات، نشتی ها (روغن یا آب)، نویزهای غیر عادی و عملکرد کلی توجه کنید. گلند های نشت بندی^۱ را تنظیم کنید.

(۵) گذر جریان آب خروجی را اندازه گیری کنید. مراحل انجام چنین کاری به شرح زیر است:

(الف) وقتی که از لوله تقسیم کننده شیر آزمون استفاده شده است، خروجی را بوسیله شیرهای شلنگ آتش نشانی و با انتخاب سر نازل ها تنظیم کنید. دقت کنید که لوله سر نازل شلنگ آتش نشانی یک نوک جدا شدنی دارد. این نوک یک نازل ۲۸/۶ میلیمتر ($1\frac{1}{8}$ in) دارد و اگر این نوک جدا شود، سر نازل شلنگ آتش نشانی یک نازل ۴۴/۴ میلیمتر ($1\frac{3}{4}$ in) دارد. توصیه می شود شیرهای شلنگ های آتش نشانی پیش از جدا شدن یا قرار دادن نوک ۲۸/۶ میلیمتر ($1\frac{1}{8}$ in) روی آن قطع شوند.

(ب) وقتی که از یک گذر سنج آزمون استفاده می شود، شیر رانش را تنظیم کنید تا قرائت های گذر جریان گوناگونی بدست آورید.

(ج) نقاط مهم آزمون در ۱۵۰ درصد ظرفیت اسمی، ظرفیت اسمی و قطع جریان می باشند. برای کمک به تهیه منحنی عملکرد نقاط میانی می توانند انتخاب شوند.

(۶) داده های زیر را در هر نقطه آزمون ثبت کنید (به تصویر ۵۲ رجوع کنید):

¹ Packing gland

(الف) دور پمپ

(ب) فشار مکش

(ج) فشار رانش

(د) تعداد و اندازه نازل های شلنگ های آتش نشانی، فشار پیتوت برای هر نازل ، و لیتر بر دقیقه (gpm) کل، برای گذر سنج آزمون صرفاً ثبت لیتر بر دقیقه (gpm).

(ه) جریان ها (هر فاز)

(و) ولتاژها (فاز به فاز)

(۷) محاسبه نتایج آزمون به شرح زیر است:

الف) سرعت /اسمی . مشخص کنید که پمپ در دور اسمی کار می کند.

ب) ظرفیت . در لوله تقسیم کننده شیرهای شلنگ آتش نشانی که از جدول جریان آتش نشانی استفاده می کنند، برای هر نازل در هر قرائت پیتوت، لیتر بر دقیقه (gpm) را تعیین کنید. برای مثال، فشار پیتوت ۱/۱ بار (16 psi) با نازل ۴۴/۴ میلیمتر ($1\frac{3}{4}$ in) یعنی ۱۳۷۸ لیتر بر دقیقه (364 gpm). نرخ جریان هر مسیر شلنگ های آتش نشانی را جمع بزنید تا حجم کلی را تعیین کنید. برای گذر سنج آزمون لیتر بر دقیقه (gpm) کل مستقیماً خوانده می شود.

ج) ارتفاع کل برای پمپ /افقی . ارتفاع کل مجموع موارد زیر است:

i. فشار اندازه گیری شده توسط فشار سنج رانش در فلنج رانش پمپ

ii. اختلاف هد سرعت ، رانش پمپ ، مکش پمپ

iii. تصحیح قرائت فشار سنج به دلیل سطح ارتفاع تا خط مرکز پمپ (اضافه یا کم کردن)

iv. فشار اندازه گیری شده توسط فشار سنج مکش در فلنج مکش پمپ - مقدار منفی وقتی فشار بالای صفر است.

(د) هد کل برای پمپ عمودی . هد کل مجموع موارد زیر است:

i. فشار اندازه گیری شده توسط فشارسنج رانش در فلنج رانش پمپ

ii. هد سرعت در رانش

iii. فاصله تا سطح آب منبع

iv. تصحیح به دلیل سطح ارتفاعی فشار سنج تا خط مرکز رانش

ه) ورودی الکتریکی . ولتاژ و جریان ها مستقیماً با ولت سنج و آمپرسنج خوانده می شوند. این قرائت با جریان های بار کامل پلاک مشخصات موتور مقایسه می شود. تنها محاسبات کلی، تعیین بیشترین جریان مجاز ناشی از ضریب فعالیت موتور است. در حالتی که ضریب فعالیت ۱/۱۵ است، بیشترین جریان ها تقریباً ۱/۱۵ برابر جریان های موتور هستند، زیرا تغییرات در ضریب توان و بازده قابل ملاحظه نیستند. اگر بیشترین جریان های ثبت شده درآزمون از این مقادیر مجاز تجاوز نمی کند ، عملکرد موتور پمپ رضایت بخش است. اندازه گیری دقیق ولتاژها و جریان ها درهر فازبیشترین اهمیت را دارد. اگر ماکزیمم جریان اندازه گیری شده در حین تست از حداکثر جریان محاسبه شده تجاوز کند ثبت به عمل آید. این اندازه گیری اهمیت دارد، زیرا یک منبع تغذیه ضعیف با ولتاژ پایین سبب قرائت جریان زیاد می شود. این وضعیت فقط می تواند با ارتقاء و بهبود منبع تغذیه تصحیح شود و نمی توان کاری برای موتور یا پمپ انجام داد.

و) تصحیح برای سرعت /اسمی . برای رسم نمودار، توصیه می شود ظرفیت ، حد و توان از مقدار آزمون درسرعت آزمون به سرعت اسمی پمپ تصحیح شوند .

تصحیح ها به صورت زیر انجام می شود.

ظرفیت:

$$Q_2 = \left(\frac{N_2}{N_1}\right) Q_1$$

که در آن:

$$Q_1 = \text{ظرفیت در سرعت آزمون به لیتر بر دقیقه (gpm)}$$

$$Q_2 = \text{ظرفیت در سرعت اسمی به لیتر بر دقیقه (gpm)}$$

$$N_1 = \text{سرعت آزمون به rpm}$$

$$N_2 = \text{سرعت اسمی به rpm}$$

هد:

$$H_2 = \left(\frac{N_2}{N_1}\right)^2 H_1$$

که در آن:

$$H_1 = \text{هد در سرعت آزمون به (ft) m}$$

$$H_2 = \text{هد در سرعت اسمی به (ft) m}$$

توان:

$$hp_2 = \left(\frac{N_2}{N_1}\right)^3 hp_1$$

که در آن:

hp_1 = توان در سرعت آزمون kW (hp)

hp_2 = توان در سرعت اسمی kW (hp)

ز) نتیجه گیری . قدم نهایی در محاسبات آزمون معمولا رسم نموداری از نقاط آزمون است. یک نمودار هد - ظرفیت رسم می شود، و یک نمودار جریان - ظرفیت رسم می شود. مطالعه این نمودارها تصویر عملکرد پمپ را همانطور که آزمایش شده نشان خواهد داد.

EDUPUMP.IR

فرم آزمون پذیرش پمپ آتش نشانی گریز از مرکز

اطلاعات این فرم حداقل نیازمندیهای این استاندارد (پمپ های ثابت برای حفاظت در برابر آتش - نصب) برای اجرای آزمون های قبولی در پمپ ها با موتورهای الکتریکی و یا محرک های موتور دیزلی، است.

فرم های دیگری برای بازرسی، آزمون و نگهداری دوره ای قابل دسترسی است .

E. برای هر آزمونی، جدول زیر را برای هر شرایط بار پر کنید

آزمون	سرعت محرك	فشار مکش	فشار تخلیه	اندازه نازل	درجه پیتوت یا جریان					
					۱	۲	۳	۴	۵	۶
	rpm	psi	psi	inch						
۰										
%۱۰۰										
%۱۵۰										

F. هم چنین برای پمپ ها با محرك موتور الکتریکی ثبت شود:

آزمون	ولتاژ	آمپر
۰		
%۱۰۰		
%۱۵۰		

G. برای هر آزمون جدول زیر را برای هر شرایط بار، پر کنید.

آزمون	جریان						فشار خالص	گذر جریان
	۱	۲	۳	۴	۵	۶		
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰		
%۱۰۰								
%۱۵۰								

مالک:

آدرس مالک:

مشخصات پمپ راه اندازی شده:

آدرس مشخصات:

تاریخ آزمون:

درخواست سیستم های حفاظت در برابر آتشکده توسط پمپ تامین می شود:

پمپ: افقی ☐ عمودی ☐

سازنده: شماره سریال: مدل یا نوع:

نرخ RPM: نرخ GPM: نرخ فشار:

مکش از _____ اگر مخزن باشد. اندازه و ارتفاع _____

محرك: موتور الکتریکی ☐ موتور دیزل ☐ توربین بخار ☐

سازنده: شماره سریال کارگاه:

مدل یا نوع:

نرخ توان اسمی: دور اسمی:

اگر موتور الکتریکی باشد، نرخ ولتاژ: ولتاژ کار:

نرخ جریان: سیکل های فاز: ضریب کاری:

سازنده کنترلر:

شماره سریال: مدل یا نوع:

آیا سیستم پمپ جوکی دارد؟ ☐ بله ☐ خیر

نصب: روشن □ خاموش □

توضیح: تمامی سوالات با جواب های بله، خیر، غیر کاربردی پاسخ داده شوند. تمام جواب های خیر باید در بخش توضیحات این فرم توضیح داده شود.

۱- آزمون جریان (قبل از آزمون هیدرواستاتیک انجام شود).

لوله های مکش جریانی gpm داشت؟ □ بله □ خیر □ غیر کاربردی
(به جدول ۹، رجوع شود)

آیا آزمون جریان تایید گواهی نامه را نشان می دهد:
□ بله □ خیر □ غیر کاربردی

آزمون هیدروستاتیک

آیا لوله در فشار — psi برای ۲ ساعت آزمون می شود؟

(بر اساس NFPA20 نیازمند ۲۰۰ psi یا ۵۰ psi بیش از ماکزیمم فشار سیستم هر کدام که بیشتر است) □ بله □ خیر □ غیر کاربردی

آیا انتقال لوله آزمون می شود؟

□ بله □ خیر □ غیر کاربردی

آیا آزمون تایید گواهی نامه را نشان می دهد؟

□ بله □ خیر □ غیر کاربردی

۳- معرفی افراد

آیا گواهی زیر آزمون را تایید میکند

H. برای موتورهای الکتریکی که در ولتاژ و فرکانس نامی عمل می کنند، آیا

نیاز به آمپر کمتر یا مساوی از حاصل ضرب جریان بار کامل در ضریب کاری مجاز است که بر روی پلاک شناسایی مشخص شده است؟

□ بله □ خیر □ غیر کاربردی

A: برای موتورهای الکتریکی که تحت ولتاژ مختلفی

۱- آیا حاصلضرب ولتاژ واقعی و جریان مورد نیاز کمتر یا مساوی با حاصلضرب جریان بار کامل اسمی در ولتاژ اسمی و فاکتور اسمی مجاز است؟

□ بله □ خیر □ غیر کاربردی

۲- آیا ولتاژ همیشه کمتر از ۵٪ زیر نرخ ولتاژ در حین آزمون می باشد؟

□ بله □ خیر □ غیر کاربردی

۳- آیا ولتاژ همیشه کمتر از ۱۰٪ بالای نرخ ولتاژ در حین آزمون می باشد؟

□ بله □ خیر □ غیر کاربردی

L. آیا واحدهای محرک موتور هیچ نشانه ای از بار اضافی یا تنش را

□ بله □ خیر □ غیر کاربردی

K. آیا دستگاه گاورنر به طور صحیح سرعت موتور را با نرخ سرعت پمپ تنظیم

می کند؟

□ بله □ خیر □ غیر کاربردی

L. آیا نصب محرک چرخ دنده بدون صدا، لرزش، گرما ی بیش از حد متعارف

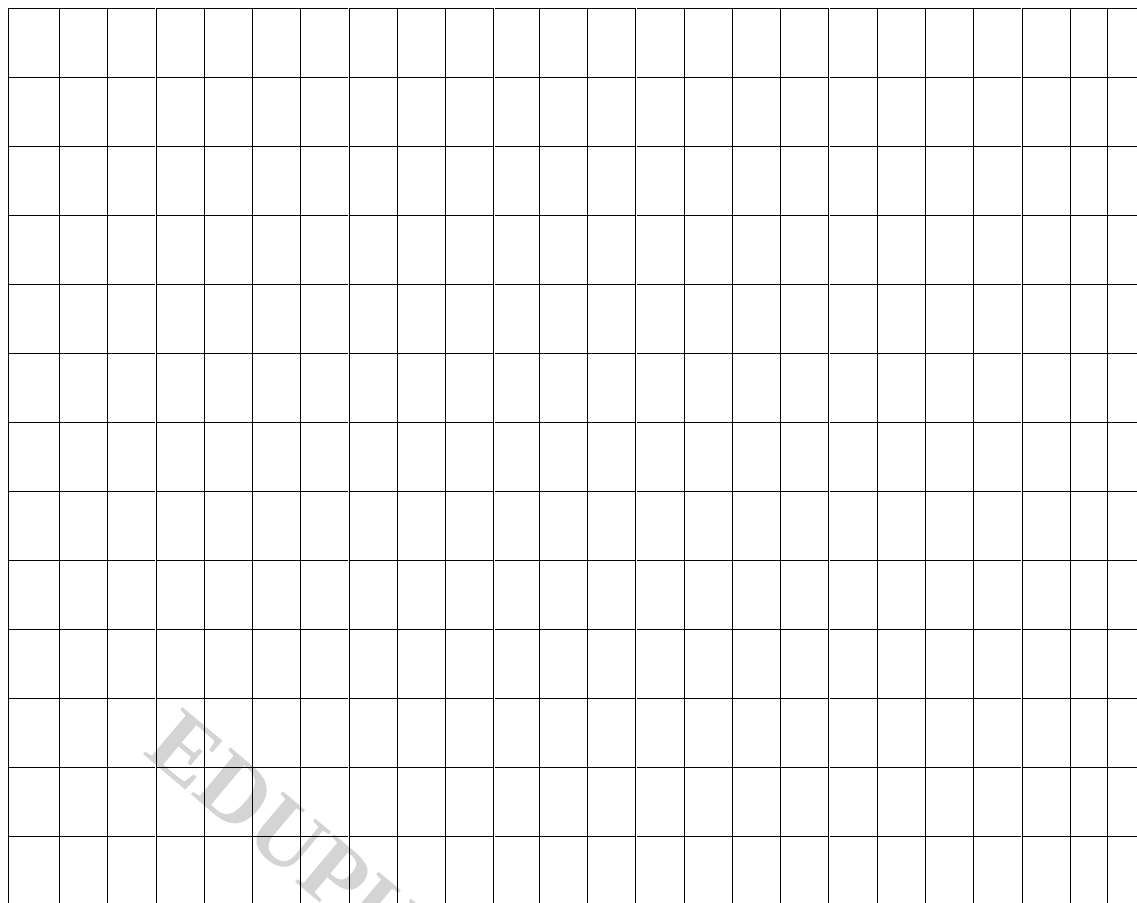
کار می کند؟

☐بله ☐خیر ☐غیر کاربردی آیا تحت شرایط یکسان رانش در بار حداکثر واحد پمپ آتش نشانی بدون وقفه روشن هستند و به سرعت نامی می رسند؟ M ☐بله ☐خیر ☐غیر کاربردی آیا در محدوده دقت تجهیزات آزمون، پمپ های آتش نشانی عملکردشان شبیه N منحنی مشخصه است؟ ☐بله ☐خیر ☐غیر کاربردی آیا موتور الکتریکی پمپ ها، آزمون جابجایی فاز را در قدرت نرمال و متناوب انتقال می دهد؟ O ☐بله ☐خیر ☐غیر کاربردی	A. نماینده / سازنده پمپ ☐بله ☐خیر ☐غیر کاربردی B. نماینده / سازنده موتور ☐بله ☐خیر ☐غیر کاربردی C. نماینده / سازنده کنترلر ☐بله ☐خیر ☐غیر کاربردی D. نماینده / سازنده سوئیچ انتقال ☐بله ☐خیر ☐غیر کاربردی E. مرجعی که صلاحیت دارد / نماینده ☐بله ☐خیر ☐غیر کاربردی ۴- اتصال الکتریکی آیا همه کابل های الکتریکی شامل کنترل کابل های داخلی برای پمپ های متعدد، تامین قدرت ضروری، و جوکی پمپ ها تکمیل شده اند، و توسط پیمانکار الکتریکی قبل از راه اندازی اولیه و آزمون قبولی، کنترل شده اند؟ ☐بله ☐خیر ☐غیر کاربردی ۵- آزمون جریان راه اندازی پمپ در شرایط بدون بار با بار مجاز و با بار حداکثر (معمولا ۱۵۰٪ بار مجاز) برای سرعت های مختلف محرک ها راه اندازی کنید آزمون را با حداقل فشار روشن بودن کنترل شود و سپس دوباره در سرعت مجاز پمپ با سیستم حفاظت از حریق و شیر اطمینان بسته شده ایزوله شود. آیا کپی از گواهی نامه ساخت منحنی مشخصه آزمون پمپ در دسترس A. است برای مقایسه نتایج آزمون پذیرش؟ ☐بله ☐خیر ☐غیر کاربردی B. آیا تجهیزات و گیج ها کالیبره شده اند؟
--	---

	☐بله ☐خیر ☐غیر کاربردی C. آیا ارتعاشی نیست که توانایی آسیب به هر جز پمپ را داشته باشد؟ ☐بله ☐خیر ☐غیر کاربردی آیا پمپ های آتش نشانی در هر شرایطی بدون مشکل داغ شدن بیش از D. حد بخش ها عمل می کنند؟ ☐بله ☐خیر ☐غیر کاربردی
VII. مشخصات آزمایش کننده	VI. آزمون کنترلر
آزمایش کننده:	A : آیا پمپ حداقل در ۶ زمان از منابع خودکار روشن می شود
شرکت:	☐ بله ☐ خیر
آدرس شرکت:	B : هر شروع خودکار قابل آزمون برای یکمرتبه می باشد
من تایید می کنم که اطلاعات در این فرم در زمان و مکان آزمایش صحیح می باشد، و اینکه همه تجهیزات آزمون شده در ستون سمت راست در شرایط عملیاتی آزمون شده اند بخش زیر را به جز بخش نظرات که در قسمت پایین آمده تکمیل کنید.	☐ بله ☐ خیر
امضا آزمایش کننده:	C: آیا پمپ حداقل در عزمان به طور دستی روشن می شود ؟
تاریخ:	☐ بله ☐ خیر
شماره تایید یا پروانه اگر در دسترس باشد:	پمپ برای حداقل ۵ دقیقه طی هر کدام از بخش های A,B,C
IX: نظرات:	در بالا راه اندازی می شود؟
	☐ بله ☐ خیر
	(محرك موتور لازم نیست برای ۵ دقیقه با سرعت بالا طی استارت های متمادی راه اندازی شود تا اینکه مجموع زمان راه اندازی استارت های پی در پی به ۴۵ ثانیه برسد).
	E. آیا عملیات ها تقسیم بین هر مجموعه ای از باتری ها برای کنترلرهای محرك موتور شروع شده است؟

	☐ بله ☐ خیر
	F. کنترلرهای پمپ دارای محرک الکتریکی ۱- آیا همه دستگاه های حفاظتی (شامل سویچ قطع جریان کنترلر) بر طبق استاندارد NFPA20 انتخاب و تنظیم شده اند؟ ☐ بله ☐ خیر ۲- آیا پمپ های آتش نشانی حداقل یکمرتبه از هرمنبع قدرتی روشن می شوند و حداقل ۵ دقیقه راه اندازی می شوند؟ ؟ ☐ بله ☐ خیر
	۳- به منظور شبیه سازی قطع جریان، در حالی که پمپ در حداکثر بار عمل می کند، آیا کلید انتقال از منبع نرمال به منبع اضطراری بدون قرار گرفتن حفاظ جریان بر روی هر خط انتقال می دهد؟ ☐ بله ☐ خیر
	۴- هنگامی که قدرت نرمال ذخیره می شود، آیا انتقال از قدرت اضطراری به قدرت نرمال بدن در نظر گرفتن دستگاه محافظ بر روی هر خط رخ می دهد؟ ☐ بله ☐ خیر
	۵- آیا حداقل نیمی از استارت های دستی و خودکار موردنیاز توسط بخش های A, C با اتصال پمپ به منبع متناوب انجام می شود؟

	☐ بله ☐ خیر
	G- آیا همه شرایط شبیه سازی سیگنال، عملکرد رضایت بخشی را نشان می دهد؟ ☐ بله ☐ خیر
	H - آیا پمپ حداقل برای یک ساعت طی همه آزمون های بالا راه اندازی میشود؟ ☐ بله ☐ خیر
	ا: برای موتورها با مدیریت سوخت ECM ☐ بله ☐ خیر
نتایج آزمون پمپ	



جریان (gpm)

تصویر ۵۲ - فرم آزمون پذیرش پمپ آتش نشانی گریز از مرکز

الف-۱۴-۲-۵-۶ یک آزمون شبیه سازی شده دستگاه جابه جایی فاز، روش آزمون قابل قبولی است .

الف-۱۴-۲-۶-۱ توصیه می شود همه استارت های کنترلر که برای آزمون های شرح داده شده در بند ۱۴-۲-۵ تا ۱۴-۲-۸ مورد نیاز هستند، متناظراً به این تعداد آزمون ها افزوده شوند.

الف-۱۴-۲-۱۱ هنگامی که موتور متوقف شده است، برای اثبات عملکرد ECM جایگزین، کلید انتخابگر ECM را به وضعیت ECM جایگزین تغییر دهید. توصیه می شود جا به جایی مجدد کلید انتخابگر سبب ارسال سیگنال به کنترلر پمپ آتش نشانی شود. موتور را روشن کنید، توصیه می شود که با تمام عملکرد

هایش به خوبی کار کند. موتور را خاموش کنید، به ECM اصلی بازگردید و مجدداً موتور را به طور مختصر روشن کنید تا مطمئن شوید که بازگشت کلید به ECM اصلی به درستی انجام گرفته است. هنگام کار کردن موتور، کابل ها را از حسگر اصلی جدا کنید. توصیه می شود تغییری در عملکرد موتور رخ ندهد. کابل ها را دوباره به حسگر متصل کنید. سپس، کابل ها را از حسگر مازاد جدا کنید توصیه می شود تغییری در عملکرد موتور رخ ندهد. کابل ها را مجدداً به حسگر متصل کنید. این روند را برای تمام حسگرهای اصلی و مازاد موتور تکرار کنید.

یادآوری : در صورت تمایل، قطع و اتصال دوباره کابل ها به حسگرها می تواند هنگامی صورت گیرد که موتور کار نمی کند، سپس موتور بعد از هر قطع و اتصال مجدد روشن شود تا عملکرد موتور بررسی شود.

الف-۱۴-۵-۲-۳ موتورهای احتراقی پمپ های آتش نشانی در مقایسه با موتورهای احتراقی استاندارد ویژگی های منحصر به فردی دارند. برنامه ریزی ECM صنعتی استاندارد می تواند منجر به کاهش توان به منظور خود حفاظتی موتور هنگام آتش یا ناتوانی در شتاب دادن به پمپ برای رسیدن پمپ به دور اسمی در شرایط گذر جریان اسمی شود.

EDUPUMP.IR

پیوست ب

دلایل احتمالی مشکلات پمپ

این پیوست قسمتی از الزامات این استاندارد نیست ، بلکه فقط جهت اطلاع آورده شده است.

ب-۱ دلایل مشکلات پمپ

این پیوست شامل یک راهنمای مختصر برای یافتن مشکلات پمپ و دلایل احتمالی آن ها است. (به تصویر ۵۳ رجوع کنید). هم چنین شامل یک فهرست مختصر از راه های پیشنهاد شده است. (برای سایر اطلاعات در این مورد به استانداردهای موسسه هیدرولیک در مورد پمپ های گریز از مرکز، دورانی و جابه جایی مثبت رجوع کنید).

دلایل فهرست شده در اینجا اضافه بر شکستگی های مکانیکی احتمالی است که ممکن است در بازرسی چشمی مشهود باشند. در صورت بروز مشکل توصیه می شود که ابتدا آن دسته از مشکلات که می توانند به آسانی رسیدگی شوند، رفع شوند یا تا جایی که ممکن است ریشه کن شوند.

ب-۱-۱ هوایی که از طریق نشتی های اتصال مکش کشیده می شود :

هوایی که از طریق نشتی های مسیر مکش کشیده می شود سبب از دست دادن مکش پمپ یا نا توانی در حفظ فشار رانش می شود. پوشش لوله مکش را بردارید و نشتی ها را پیدا کرده و رفع کنید.

مشکلات پمپ آتش نشانی	۱	نشتی زیاد در کاسه نمد	پمپ یا محور زیاد گرم شده	واحد پمپ روشن نمی شود	واحد پمپ روشن نمی شود	سر و صدا یا لرزش پمپ	نیاز به قدرت زیاد	فشار رانش ثابت نیست برای همان میزان رانش	کاهش مکش بعد از روشن شدن	رانش آب ناکافی	فشار رانش پایین برای میزان رانش
								✗	✗	✗	✗
نشت از طریق هوای جذب شده در اتصال مکش	1					✗					

شکل

×	×	×				×				۲	انسداد در اتصال مکش	
×	×	×				×				۳	لوله مکش در چاه هوایی	
				×	×		×	×		۴	آسیب جدی یا به طور کلی از بین رفتن	
×			×	×	×		×	×	×	۵	کاسه نمد خیلی محکم است یا غلاف به درستی نصب نشده ، فرسوده ، معیوب ، یا از نوع نامناسب هستند.	
×	×	×	×					×		۶	آب بندها و لوله ها به درستی آب بند نشده اند.	
×	×	×	×							۷	نشت هوا در پمپ از طریق کاسه نمد	
×	×			×	×	×		×		۸	انسداد پروانه	
×	×			×						۹	فرسایش رینگ ها	۴
×	×				×					۱۰	خرابی پروانه	
×	×			×				×		۱۱	پروانه با قطر نادرست	
×	×									۱۲	هد واقعی پایین تر از حد مجاز باشد	
×	×			×						۱۳	واشرهای معیوب پوسته موجب نشت داخلی می شود. (در پمپ های تک طبقه و چند طبقه)	

×										۱ ۴	اندازه گیر فشار در بالای بدنه پمپ روشن است	
	×			×			×	×		۱ ۵	تنظیم نادرست پروانه (فقط در پمپ توربینی محور عمودی)	
							×			۱ ۶	قفل شدن پروانه ها	
							×			۱ ۷	پمپ بی حرکت است	
				×	×			×	×	۱ ۸	خط افتادن، خمیدگی، ساییدگی غلاف شافت یا شافت پمپ	
						×		×		۱ ۹	عدم آمادگی پمپ	
		×						×		۲ ۰	رینگ آب بندی در محفظه نشت بندی نادرست قرار گرفته و مانع ورود آب و ایجاد آب بند می شود.	
				×	×		×	×		۲ ۱	اصطکاک بیش از حد یا تاقان ها به علت روانکاری کم، پوشش، آلودگی، زنگ زدن، شکست، یا نصب نامناسب.	تعمیر و نگهداری
				×	×			×		۲ ۲	عضو دوار در مقابل عضو ثابت متصل می شود.	

				×	×			×	×	۲ ۳	پمپ و محرک هم راستا نیستند	
				×	×			×		۲ ۴	فونداسیون محکم نیست	
								×		۲ ۵	موتور- انسداد سیستم خنک کننده	
							×			۲ ۶	محرک معیوب	مشکلات
				×	×		×	×		۲ ۷	کاهش روانکاری	
×	×									۲ ۸	سرعت پایین	
×	×			×				×		۲ ۹	جهت اشتباه چرخش	
				×				×		۳ ۰	سرعت خیلی بالا	
×	×			×				×		۳ ۱	نرخ اختلاف موتور از ولتاژ خط	
							×			۳ ۲	مدار الکتریکی معیوب،لوله بخار و سیستم سوخت مسدود و باتری خراب	

تصویر ۵۳ - دلایل احتمالی مشکلات پمپ آتش نشانی

ب-۱-۲ مسدود شدن اتصال مکش

ورودی، غربال و لوله مکش را بررسی کنید و مانع را برطرف سازید. غربال ها را تعمیر کنید و یا غربالی تهیه کنید که این اتفاق دوباره رخ ندهد.

ب-۱-۳ حباب هوا در لوله مکش

حباب های هوا مشابه لوله مسدود شده، سبب کاهش گذر جریان و فشار می شوند. پوشش لوله مکش را بردارید و برای حذف حباب ها لوله را دوباره سامان دهید. (به ۴-۱۴-۶ رجوع کنید).

ب-۱-۴ ریزش یا انحراف جدی چاه

با یک شرکت حفاری قابل اعتماد و سازنده پمپ در مورد تعمیرات توصیه شده مشورت کنید.

ب-۱-۵ محفظه نشت بندی خیلی سفت است یا نوارهای نشت بندی نادرست بسته یا نصب شده، پوسیده، خراب، خیلی سفت، یا از نوع نامناسب است.

پیچ های گلند و نیمه های گلند محفظه ی نشت بندی را بردارید. نشت بندها را تعویض کنید.

ب-۱-۶ آب نشت بندی یا لوله آب به نشت بند مسدود شده

پیچ های گلند را بردارید و نیمه های گلند محفظه نشت بندی را به همراه رینگ آب بندی و نوارهای آب بندی بردارید. رینگ آب بندی و مسیر آن و گلندهای آب بندی و نشت بندها را بردارید مسیرهای آب به حلقه آب بندی و مسیرهای داخل آن را تمیز کنید. رینگ آب بندی، و گلند و نوارهای آب بندی را مطابق با دستورالعمل های سازنده دوباره جایگزین کنید.

ب-۱-۷ نشت هوا به درون پمپ از طریق محفظه نشت بندی

مانند دلایل احتمالی بند ب-۱-۶

ب-۱-۸ پروانه مسدود است

در هیچ وسیله اندازه گیری مشخص نمی شود، ولی هنگامی که سعی می شود مقدار زیادی آب مکش شود، فشار به سرعت افت می کند.

در پمپ های افقی بدنه دو تکه، نیمه بالایی پمپ را بردارید و مانع مسدود کننده را از پروانه جدا کنید. برای جلوگیری از بروز مجدد در ورودی مکش، غربال نصب کنید یا آن ها را تعمیر کنید.

در پمپ های توربینی عمودی، لوله رانش (به تصاویر ۳۰ و ۳۱ رجوع کنید) و بدنه پمپ را از حوضچه یا چاه بلند کنید و برای رفع موانع از پروانه ها طبقات پمپ را از هم جدا کنید.

در پمپ های عمودی خطی با کوپله یکپارچه که موتور از بالا قابل بیرون کشیدن است، موتور را بردارید و مانع را از پروانه رفع کنید.

ب-۱-۹ فرسوده شدن رینگ های سایشی

درپوش بالایی را بردارید و سنجه فیلتر را بین رینگ سایشی بدنه و رینگ سایش پروانه وارد کنید. در صورت نو بودن، رواداری ۰/۱۹ میلیمتر (0/0075 in) است. رواداری های بیشتر از ۰/۳۸ میلیمتر (0/015 in) اضافی می باشد.

ب-۱-۱۰ خرابی پروانه

تعمیرات جزئی انجام دهید یا اینکه برای تعویض به کارخانه سازنده برگردانید. اگر نقص خیلی جدی نیست، پروانه جدیدی سفارش دهید و تا رسیدن آن از پروانه آسیب دیده استفاده کنید.

ب-۱-۱۱ قطر نادرست پروانه

با پروانه دارای قطر مناسب تعویض کنید.

ب-۱-۱۲ هد خالص واقعی کمتر از مقدار اسمی است.

قطر پروانه و شماره آن و شماره مدل پمپ را بررسی کنید تا مطمئن شوید از منحنی هد صحیح استفاده می شود.

ب-۱-۱۳ واشر بدنه خراب است، سبب نشتی داخلی می شود (پمپ های یک طبقه و چند طبقه)

واشر خراب را تعویض کنید. نقشه های سازنده را بررسی کنید تا ببیند واشر مورد نیاز است.

ب-۱-۱۴ فشار سنج بالای بدنه پمپ است

سنجه را در جای درست قرار دهید. (به تصویر ۲۵ رجوع کنید)

ب-۱-۱۵ تنظیم پروانه نادرست (فقط پمپ های توربینی محور عمودی)

پروانه ها را مطابق با دستورالعمل های سازنده تنظیم کنید.

ب-۱-۱۶ قفل شدن پروانه

در پمپ های توربینی محور عمودی، پروانه ها را توسط مهره تنظیم کننده بالای محور، بالا یا پائین ببرید. اگر این تنظیم موفق نباشد، از دستورالعمل های سازنده پیروی کنید.

برای پمپ های افقی بدنه دو تکه، نیمه بالایی را بردارید و مانع را پیدا و رفع کنید.

ب-۱-۱۷ پمپ یخ زده است

اتاق پمپ ها را گرم کنید. پمپ را پیاده کنید و در صورت نیاز یخ را بردارید. برای بررسی خرابی، قطعات را به دقت بررسی کنید.

ب-۱-۱۸ محور پمپ یا بوش محور خط خطی شده، خمیده یا فرسوده شده است.

محور یا بوش محور را تعویض کنید.

ب-۱-۱۹ پمپ از آب پر نشده است

اگر پمپی بدون وجود آب در محفظه اش به کار گرفته شود، احتمال دارد که رینگ های سایشی گیر پاژ کنند. با اولین هشدار، که تغییر در شدت صدای محرک است پمپ را خاموش کنید.

در پمپ ها ی توربینی محور عمودی ، سطح آب را بررسی کنید تا مشخص شود که آیا بدنه پمپ غوطه وری مناسب دارد.

ب-۱-۲۰ رینگ نشت بندی در محفظه نشت بندی نادرست جایگذاری شده است، مانع ورود آب به فضای مربوطه برای ایجاد نشت بندی می شود.

پیچ گلند را بردارید و نیمه های گلند محفظه نشت بندی را به همراه رینگ آب بندی و نوارهای آب بندی بردارید. رینگ نشت بندی را تعویض کنید و در محل مناسب قرار دهید.

ب-۱-۲۱ اصطکاک بیش از حد یاتاقان به دلیل نبود روانکاری، فرسودگی، چرک، زنگ زدگی (پوسیدگی)، خرابی، یا نصب نامناسب

یاتاقان ها را بیرون آورید و آن ها را تمیز، روانکاری و در صورت نیاز تعویض کنید.

ب-۱-۲۲ چسبیدن قسمت دوار به قسمت ثابت

رواداری ها و روانکاری را بررسی کنید و قطعه خراب را تعمیر یا تعویض کنید.

ب-۱-۲۳ پمپ و محرک هم محور نیستند.

محور به دلیل یاتاقان های فرسوده یا عدم هم محوری خارج از مرکز گردش می کند. مطابق دستورالعمل های سازنده پمپ و محرک را هم محور کنید. یاتاقان ها را مطابق با دستورالعمل های سازنده تعویض کنید. (به بخش ۵-۶ رجوع کنید).

ب-۱-۲۴ فونداسیون صلب نیست

پیچ های فونداسیون را محکم کنید یا در صورت نیاز فونداسیون را تعویض کنید. (به بخش ۴-۶ مراجعه کنید).

ب-۱-۲۵ سیستم خنک کاری موتور احتراقی مسدود شده است

مبدل های حرارتی یا سیستم های آب خنک کاری خیلی کوچک اند یا پمپ خنک کاری معیوب است. ترموستات ها را بردارید و کنار گذر اطراف شیر رگولاتور و صافی را باز کنید. عملکرد شیر رگولاتور را بررسی کنید ، صافی را بررسی کنید و در صورت نیاز تمیز یا تعمیر کنید. بخش های سیستم خنک کاری را جدا کنید تا مانع احتمالی را پیدا و رفع کنید. تسمه پمپ گردش جریان آب خنک کاری موتور را تنظیم کنید تا بدون سفت شدن سرعت مناسب را بدست آورید. یاتاقان های این پمپ را روانکاری کنید.

اگر گرم شدن اضافی در بارهایی تا ۱۵۰ درصد ظرفیت اسمی همچنان رخ می دهد با سازنده پمپ یا موتور تماس بگیرید تا اقدامات لازم جهت رفع گرم شدن اضافی صورت گیرد.

ب-۱-۲۶ محرک معیوب

موتور الکتریکی، موتور احتراق داخلی، یا توربین بخار را مطابق با دستور العمل های سازنده بررسی کنید تا دلیل ناتوانی در روشن شدن پیدا شود.

ب-۱-۲۷ نقص روانکاری

اگر قطعات گیر کرده اند، قطعات خراب را تعویض کنید و روانکاری مناسب را فراهم کنید. اگر قطعه ای خراب نشده پمپ را متوقف و روانکاری مناسب را فراهم کنید.

ب-۱-۲۸ سرعت خیلی پائین است

برای محرک موتور الکتریکی، بررسی کنید که دور اسمی موتور با دور اسمی پمپ تطابق می کند، ولتاژ صحیح است و تجهیزات راه انداز به خوبی کار می کنند.

فرکانس و ولتاژ پائین منبع تغذیه الکتریکی، مانع موتور برای کار در دور اسمی می شوند. ولتاژ پائین می تواند به دلیل بارهای اضافی و ظرفیت ناکافی فیدر یا (در نیروگاه های اختصاصی) ولتاژ پائین ژنراتور باشد. ولتاژ ژنراتور اختصاصی می تواند با تغییر تحریک میدان تصحیح شود. اگر ولتاژ پائین ناشی از سایر دلایل ذکر شده باشد، ممکن است لازم باشد تپ های ^۱ ترانسفورماتور تعویض شود یا ظرفیت فیدر افزایش یابد.

معمولاً فرکانس پائین در یک نیروگاه اختصاصی رخ می دهد و توصیه می شود که در منبع تصحیح شود. در مدل های قدیمی موتورهای قفس سنجابی اگر اتصال میله های مسی به حلقه انتهایی شل شود، می تواند سرعت پائین رخ دهد. راه حل، جوش دادن یا لحیم کردن این اتصالات است.

در محرک های توربین بخار، بررسی کنید که شیرهای مسیر تغذیه بخار کاملاً باز هستند؛ فشار بخار بویلر دیگ بخار کافی است؛ فشار بخار در توربین کافی است؛ صافی موجود در لوله تغذیه بخارگیر نکرده است؛ لوله تغذیه بخار دارای اندازه کافی است؛ آب میعان شده از لوله تغذیه بخار، تله، و توربین بیرون برده می شود؛ نازل های توربین گیر نکرده است؛ تنظیمات دور و گاورنر اضطراری درست هستند.

در محرک های موتور احتراق داخلی بررسی کنید که تنظیمات گاورنر سرعت صحیح هستند؛ ساسات ^۲ دستی کاملاً باز است؛ و هیچ نوع نقص مکانیکی مانند شیرهای گیرکرده، خرابی سیستم زمان بندی، یا خرابی شمع های جرقه، و امثال آن. این مشکلات ممکن است نیاز به خدمات یک مکانیک آموزش دیده داشته باشند.

^۱ Taps

^۲ Throttle

ب-۱-۲۹ جهت چرخش نادرست

مواردی که پمپ در جهت معکوس کار می کند کمیاب هستند، ولی به دلیل ناکارایی شدید خروجی پمپ به راحتی تشخیص داده می شوند. جهت چرخش نادرست می تواند با مقایسه جهت چرخش کوپلینگ انعطاف پذیر با جهت فلش روی بدنه پمپ تشخیص داده شود.

در یک محرک موتور الکتریکی چند فاز ، دو کابل باید جا به جا شوند ؛ در یک محرک dc، اتصالات آرمیچر باید با توجه به اتصالات میدان جابه جا شوند. وقتی دو منبع تغذیه جریان وجود دارد، توصیه می شود جهت چرخش ایجاد شده توسط هر یک جداگانه بررسی شود.

ب-۱-۳۰ دور خیلی زیاد است

بررسی کنید دور اسمی محرک و پمپ تطابق دارند. موتور الکتریکی را بایک موتور با دور اسمی صحیح تعویض کنید. گاورنرهای محرک را برای سرعت صحیح تنظیم کنید. در نیروگاه های اختصاصی ممکن است فرکانس خیلی زیاد باشد.

ب-۱-۳۱ ولتاژ اسمی موتور با ولتاژ خط تفاوت دارد

برای مثال ، یک موتور ۲۲۰ ولت یا ۴۴۰ ولت در یک خط ۲۰۸ ولت یا ۴۱۶ ولت . موتور با ولتاژ اسمی صحیح یا اندازه موتور بزرگتر به کار بگیرید. (به بخش ۹-۴ رجوع کنید).

ب-۱-۳۲ مدار الکتریکی معیوب ، سیستم سوخت مسدود شده ، لوله بخار مسدود شده ، یا باتری معیوب

خرابی در سیم بندی (باز شدن مدار)، باز شدن مدار شکن ، یا باتری معیوب را بررسی کنید. اگر مدار شکن در کنترلر بدون هیچ دلیل روشنی قطع کند، مطمئن شوید که روغن در مخزن روغن^۱ مطابق با دستورالعمل های سازنده وجود دارد. مطمئن شوید لوله سوخت تمیز است، صافی ها تمیز هستند، و شیرهای کنترل در سیستم سوخت به موتور احتراق داخلی باز هستند. مطمئن شوید که همه شیرها باز هستند و صافی موجود در مسیر بخار به توربین تمیز است.

ب-۲ هشدار

فصل های ۹ و ۱۰ شامل الزامات الکتریکی هستند که نصب دستگاه های قطع در تغذیه قدرت به پمپ های آتش نشانی که توسط موتور الکتریکی رانده می شوند را توصیه نمی کنند. این الزام به منظور حصول

¹ Dash Pots

اطمینان از در دسترس بودن تغذیه قدرت برای پمپ ها ی آتش نشانی است. هنگامی که تجهیزات متصل به آن مدارها سرویس یا تعمیر می شوند، کارکنان ممکن است به طور غیر عادی در معرض خطرات الکتریکی و سایر خطرهای قرار گیرند. ممکن است اقدامات خاص ایمنی و احتیاطات ویژه، لباس های محافظ کارکنان یا هر دو لازم باشد.

ب-۳ نگهداری کنترلرهای پمپ آتش نشانی بعد از یک وضعیت خطا

ب-۳-۱ مقدمه

در یک مدار موتور پمپ آتش نشانی که به خوبی نصب و هماهنگ شده است، و قبل از بروز نقص در حال ارائه خدمت بوده است، قطع شدن مدار شکن یا کلید جدا کننده نشان دهنده یک وضعیت خطا علاوه بر اضافه بار عملکرد است.

توصیه می شود که رویه های عمومی زیر توسط یک پرسنل با صلاحیت در بازرسی و تعمیر کنترلر خراب شده، مراعات شود. این رویه ها قصد ندارند که سایر اجزاء مدار، مانند کابل ها و موتور را که ممکن است به توجه نیاز داشته باشند را پوشش دهند.

ب-۳-۲ احتیاط

تمام بازرسی ها و آزمون ها در مورد کنترلر هایی صورت می گیرد که انرژی آن از ترمینال های خط، قطع برق می شوند، قفل شده و شماره گذاری شده چنان که تماس اتفاقی با قطعات برق دار نمی تواند رخ دهد و بنابر این همه رویه های احتیاطی باید مراعات شوند.

ب-۳-۲-۱ محفظه

اگر آسیب های جدی مانند تغییر شکل، جا به جایی قطعات یا سوختگی برای محفظه اتفاق افتاده است، تمام کنترلر را تعویض کنید.

ب-۳-۲-۲ مدار شکن و کلید جدا کننده

داخل محفظه، مدار شکن، و کلید جدا کننده را برای یافتن نشانه خرابی احتمالی بازرسی کنید. اگر نشانه خرابی واضح نیست، مدار شکن و کلید جدا کننده می تواند بعد از بستن در به کار خود ادامه دهد. اگر هر گونه نشانی دال بر اینکه مدار شکن برای خطاهای اتصال کوتاه گوناگونی باز شده است، موجود است یا نشانه های خرابی احتمالی در محفظه، مدار شکن، یا کلید جداکننده (برای مثال، رسوبات در سطح، رنگ رفتگی سطح، شکاف در عایق، یا عملکرد غیر عادی ضامن) ظاهر شود، اجزاء را تعویض کنید. بررسی کنید که اهرم

با عملکرد از بیرون قادر به باز و بسته کردن مدار شکن و کلید جدا کننده باشد. اگر اهرم در به کار اندازی وسیله ناتوان است، این نیز نشان دهنده نیاز به تنظیم یا تعویض است.

ب-۳-۲-۳ کنتاکتور

کنتاکتور هایی را که علائم آسیب گرمایی، جا به جایی فلز، یا عدم وجود ضخامت مجاز سایش دارند را تعویض کنید. اگر امکان دارد فنرهای کنتاکت را تعویض کنید. اگر خرابی فراتر از کنتاکت ها می باشد، مانند چسبیدن راهنما ها یا نشانه های خرابی عایق، قطعات آسیب دیده یا کل کنتاکتور را تعویض کنید .

ب-۳-۲-۵ بازگشت به خدمت

قبل از بازگرداندن کنترلر به خدمت، محکم بون اتصالات الکتریکی و عدم حضور اتصال های کوتاه، عیوب زمین کردن، و جریان نشتی را بررسی کنید.

قبل از دادن تغذیه توان به مدار شکن کنترلر و کلید جدا کننده، محفظه را ببندید و ایمن کنید. روش بهره برداری موجود بر روی کنترلر را دنبال کنید تا آن را به وضعیت آماده به کار در آورید.

EDUPUMP.IR