

جمهوری اسلامی ایران
سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور

ضوابط و معیارهای طرح و اجرای سیلوهای بتنی گندم معیارهای نظارت فنی و تحویل موقت سیلو

نشریه شماره ۴-۲۳۵

معاونت امور فنی
دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله

۱۳۸۵

انتشارات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور ۸۵/۰۰/۷۷

فهرست برگه

سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور. دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله
ضوابط و معیارهای طرح و اجرای سیلوهایی بتنی گندم: معیارهای نظارت فنی و
تحويل موقت سيلو/ معاونت امور فنی، دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی
از زلزله. - تهران: سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور، معاونت امور اداری، مالی و منابع انسانی، مرکز
مدارک علمی، موزه و انتشارات، ۱۳۸۵.

۱۰۷ ص. - (سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور. دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش
خطرپذیری ناشی از زلزله؛ نشریه شماره ۴-۲۳۵) (انتشارات سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور؛
۸۵/۰۰/۷۷)

ISBN 964-425-806-1

مربوط به بخشنامه شماره ۱۰۰/۶۳۹۶۱ مورخ ۱۳۸۵/۴/۱۹

واژه نامه: انگلیسی - فارسی

کتابنامه: ص. ۱۰۵-۱۰۷

۱. سیلوها - استانداردها. ۲. سیلوها - طرح و ساختمان - استانداردها. ۳. تأسیسات - استانداردها.
الف. سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور. مرکز مدارک علمی، موزه و انتشارات. ب. عنوان.
ج. فروست.

۱۳۸۵ ش. ۴-۲۳۵ / ۲۴ س / ۳۶۸ TA

ISBN 964-425-806-1

شابک ۸۰۶-۱ - ۴۲۵-۹۶۴

ضوابط و معیارهای طرح و اجرای سیلوهایی بتنی گندم: معیارهای نظارت فنی و

تحويل موقت سيلو

تهیه کننده: معاونت امور فنی. دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله
ناشر: سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور، معاونت امور اداری، مالی و منابع انسانی، مرکز مدارک
علمی، موزه و انتشارات

چاپ اول، ۲۰۰۰ نسخه

قیمت: ۱۳۰۰۰ ریال

سال انتشار: ۱۳۸۵

لیتوگرافی: ندا

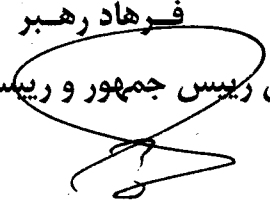
چاپ و صحافی: مهنا

همه حقوق برای ناشر محفوظ است.



بسمه تعالی

ریاست جمهوری
سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور
رییس سازمان

شماره: ۱۰۰/۶۳۹۶۱	بخشنامه به دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور و پیمانکاران
تاریخ: ۱۳۸۵/۴/۱۹	
موضوع: ضوابط و معیارهای طرح و اجرای سیلوهای بتنی گندم، معیارهای نظارت فنی و تحویل موقت سیلو	
به استناد آیین‌نامه استانداردهای اجرایی طرح‌های عمرانی، موضوع ماده (۲۳) قانون برنامه و بودجه و در چارچوب نظام فنی و اجرایی طرح‌های عمرانی کشور مصوبه شماره ۲۴۵۲۵/ت/۱۴۸۹۸ هـ، مورخ ۱۳۷۵/۴/۴ هیات محترم وزیران، به پیوست نشریه شماره ۴-۲۳۵ دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله این سازمان، با عنوان «ضوابط و معیارهای طرح و اجرای سیلوهای بتنی گندم، معیارهای نظارت فنی و تحویل موقت سیلو» از نوع گروه سوم، ابلاغ می‌شود. دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور، پیمانکاران و عوامل دیگر می‌توانند از این نشریه به عنوان راهنما استفاده کنند و در صورتی که روش‌ها، دستورالعمل‌ها و راهنماهای بهتری در اختیار داشته باشند، رعایت مفاد این نشریه الزامی نیست. عوامل یاد شده باید نسخه‌ای از دستورالعمل‌ها، روش‌ها و یا راهنماهای جایگزین را برای دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله این سازمان، ارسال دارند.	
فرهاد رهبر معاون رییس جمهور و رییس سازمان 	

—

اصلاح مدارک فنی

خواننده گرامی:

دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور با استفاده از نظر کارشناسان برجسته، مبادرت به تهیه این دستورالعمل نموده و آن را برای استفاده به جامعه مهندسی کشور عرضه نموده است. با وجود تلاش فراوان، این اثر مصون از ایرادهایی نظیر غلطهای مفهومی، فنی، ابهام، ابهام و اشکالات موضوعی نیست.

از این رو، از شما خواننده گرامی صمیمانه تقاضا دارد در صورت مشاهده هرگونه ایراد و اشکال فنی،

مراتب را به صورت زیر گزارش فرمایید:

- ۱- شماره بند و صفحه موضوع مورد نظر را مشخص کنید.
 - ۲- ایراد مورد نظر را به صورت خلاصه بیان دارید.
 - ۳- در صورت امکان، متن اصلاح شده را برای جایگزینی ارسال نمایید.
 - ۴- نشانی خود را برای تماس احتمالی ذکر فرمایید.
- کارشناسان این دفتر نظرهای دریافتی را به دقت مطالعه نموده و اقدام مقتضی را معمول خواهند داشت. پیشاپیش از همکاری و دقت نظر جنابعالی قدردانی می‌شود.

نشانی برای مکاتبه: تهران، خیابان شیخ بهائی، بالاتر از ملاصدرا، کوچه لادن، شماره ۲۴

سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله

<http://tec.mporg.ir>

صندوق پستی ۴۵۴۸۱-۱۹۹۱۷

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
مقدمه	۱۱
۱- هیأت تحویل موقت	۱۳
۲- تحویل ساختمان‌ها	۱۴
۳- تحویل باسکول‌های ورودی و خروجی	۱۶
۴- تحویل باسکول طبقات	۱۷
۵- تحویل سیستم‌های تخلیه	۱۹
۶- تحویل چاله تخلیه و شبکه فلزی روی آن	۲۰
۷- سیستم انتقال گندم - تحویل قیف‌ها، لوله‌ها، پایه‌ها و کانال‌های ارتباطی	۲۱
۸- تحویل نقاله‌های زنجیری	۲۱
۹- تحویل نقاله‌های حلزونی	۲۳
۱۰- تحویل نقاله‌های تسمه‌ای	۲۵
۱۱- تحویل بالابرهای کاسه‌ای	۲۷
۱۲- تحویل آهنگیرها یا جداکننده‌های مغناطیسی	۳۰
۱۳- تحویل دستگاه‌های بوجاری اولیه و ثانویه	۳۱
۱۴- تحویل دستگاه‌های خشک کننده (جریانهای حرارتی)	۳۳
۱۵- تحویل سیستم هوای فشرده	۳۵
۱۶- تحویل دریچه‌های بازشو یا اسلایدها	۳۶
۱۷- تحویل بالابرهای نفربر و باربر (وینچ‌ها) و آسانسور	۳۸
۱۸- بررسی سیستم رنگ آمیزی	۴۰
۱۹- تحویل تجهیزات ضد عفونی و فومیکاسیون غلات	۴۰
۲۰- تحویل تجهیزات کنترل و جمع آوری گرد و غبار	۴۱
۲۱- تحویل سیستم هوادهی به وسیله دمنده‌های مکانیکی	۴۳
۲۲- تحویل سیستم آتش‌نشانی	۴۴
۲۳- تحویل اتاق فرمان	۴۷
۲۴- بررسی حفاظت‌های لازم در سیستم کنترل سیلو	۴۹
۲۵- بررسی و تحویل سیستم حرارت سنج سیلو	۵۳
۲۶- تحویل سیستم صوتی	۵۴

عنوان	صفحه
۲۷- تحویل سیستم مرکز تلفن	۵۵
۲۸- تحویل سیستم کشف و اعلام حریق	۵۶
۲۹- تحویل پست برق	۶۰
۳۰- تحویل تابلوهای فشار متوسط	۶۱
۳۱- بررسی و تحویل ترانسفورماتورهای قدرت پست خصوصی	۶۴
۳۲- تحویل تابلوهای اصلی فشار ضعیف	۶۶
۳۳- تحویل تجهیزات برقی و سیستم کابلکشی و لوله کشی در مناطق خطرزای سیلو	۶۹
۳۴- تحویل سیستم برق اضطراری	۷۱
۳۵- بررسی و تحویل سیستم اتصال زمین سیلو	۷۷
۳۶- بررسی و تحویل سیستم حفاظت در برابر آذرخش	۸۰
۳۷- بررسی و تحویل سیستم روشنایی	۸۸
۳۸- بررسی پریزهای مصارف عمومی و متفرقه در سیلو	۸۹
۳۹- تحویل سیستم ماشین آلات سیلو با راه اندازی و بارگیری	۹۱
۴۰- تهیه صورتمجلس	۹۱
۴۱- ضوابط و معیارهای کنترل در دوره بهره برداری موقت	۹۲
۴۲- رعایت نکات ایمنی در سیلو	۹۴
پیوست ۱	۹۷
واژه نامه انگلیسی - فارسی	۱۰۳
فهرست منابع و استنادها	۱۰۵

بسمه تعالی

پیشگفتار

بررسی و کنترل مشخصات فنی لوازم، مصالح و تجهیزات مورد مصرف در سیستم‌های تاسیسات برقی و مکانیکی سیلوها و چگونگی اجرای درست آن در حین اجرا و در هنگام تحویل موقت حایز اهمیت بسیار است. تدوین موارد بررسی و توجه به نکات فنی لازم‌الاجرا همراه با دستورالعمل‌های مشخص کمک موثری به انجام این مهم می‌نماید.

این نشریه، که جلد چهارم از مجموعه «ضوابط و معیارهای طرح و اجرای سیلوهای بتنی گندم» است، حاوی فهرست کلی بررسی ساختمانی و موارد تفصیلی کنترل مشخصات فنی عمومی و اجرایی تاسیسات برقی و مکانیکی سیلوها می‌باشد. ضوابط ارایه شده به گونه‌ای تهیه شده است که علاوه بر قابلیت استفاده از زمان تحویل موقت، کاربری آن در حین اجرای پروژه نیز امکان‌پذیر باشد. معیارهای نامبرده بر مبنای نشریه‌های ۲۳۵-۲ و ۲۳۵-۳ بوده و به منظور اشراف هرچه بیشتر استفاده کننده به موارد و مطالب مطرح در بررسی‌ها می‌باشد. بدیهی است که پاره‌ای بررسی‌های مندرج در آن می‌بایست در حین اجرای پروژه توسط نمایندگان رسمی کارفرما، مهندس مشاور و پیمانکار صورتمجلس گردیده و در هنگام تحویل موقت مورد بازبینی و کنترل هیات تحویل قرار گیرد.

موارد بررسی شامل کنترل مشخصات فنی و استاندارد ساخت دستگاه‌ها، تجهیزات و لوازم مورد استفاده در سیستم‌های تاسیسات برقی و مکانیکی سیلو و نیز بررسی ضوابط اجرایی نصب، راه‌اندازی، نگهداری و بهره‌برداری از تاسیسات یاد شده می‌باشد.

مباحث مورد بررسی و کنترل در سیستم تاسیسات مکانیکی شامل باسکول‌های توزین، سیستم‌های تخلیه، سیستم انتقال گندم (نقاله‌ها و بالابرها)، آهنگرها یا جداکننده‌های مغناطیسی، تمیزکننده‌های اولیه و ثانویه، دستگاه‌های خشک‌کننده، سیستم هوای فشرده، دریچه‌های بازشو یا اسلایدها، سیستم رنگ‌آمیزی، تجهیزات ضدعفونی و فومینگاسیون غلات، بالابرهای نفربر و آسانسورها، تجهیزات کنترل محیط در سیلو، سیستم آتش‌نشانی و اتاق فرمان می‌باشد.

مباحث مورد بررسی در زمینه ضوابط تحویل تاسیسات برقی شامل حفاظت‌های لازم در سیستم کنترل سیلو، سیستم حرارت‌سنج سیلو، سیستم‌های صوتی، سیستم مرکز تلفن، سیستم کشف و اعلام حریق، پست برق، تابلوهای فشار متوسط و ترانسفورماتورهای قدرت، تابلوهای اصلی فشار ضعیف، تجهیزات برقی و سیستم کابلکشی و لوله‌کشی در مناطق خطرزای سیلو، سیستم برق اضطراری، سیستم اتصال زمین و حفاظت در برابر آذرخش، سیستم روشنایی و پریزهای مصارف عمومی و متفرقه سیلو می‌باشد.

در بخش‌های پایانی نشریه چگونگی تحویل سیستم، ماشین‌آلات سیلو با راه‌اندازی و بارگیری، تهیه صورتمجلس، ضوابط و معیارهای کنترل در دوره بهره‌برداری موقت و رعایت نکات ایمنی در سیلو ارایه شده است.

این نشریه به وسیله آقای مهندس پرویز سیداحمدی تهیه و تدوین شده است و از پشتیبانی‌ها و راهنمایی‌های صمیمانه سرکارخانم مهندس بهناز پورسید مدیرکل محترم دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله برخوردار بوده است.

معاونت امور فنی به این وسیله از تلاش‌های دست‌اندرکاران تهیه و تدوین این مجموعه و همچنین سازمان‌ها و شرکت‌های مهندسين مشاور که با ارسال نظرهای سازنده و ارشادی این معاونت را در جهت ارتقای کیفی آن یاری نموده‌اند سپاسگزاری و قدردانی می‌نماید. امید است که کارشناسان و متخصصین مربوط همچون گذشته از نظریات و پیشنهادات سازنده خود این معاونت را آگاه سازند.

حبیب امین‌فر

معاون امور فنی

تابستان ۱۳۸۵

مقدمه

این نشریه به منظور تسهیل در انجام بررسی‌های فنی لازم در حین ساخت و در هنگام تحویل موقت سیلو با استفاده از سیاهه واری‌های (چک لیست‌ها^۱) لازم، بویژه در زمینه تأسیسات الکتریکی و مکانیکی تهیه و تدوین شده است. بررسی و کنترل مشخصات و نکات فنی لازم الاجرا در هنگام تحویل موقت سیلو شامل بررسی مدارک و گزارش‌های فنی نظارت که در حین اجرای پروژه صورت گرفته است، و کنترل شرایط موجود نصب و بهره‌برداری همراه با راه‌اندازی و بارگیری، و واری عملکرد بخش‌های مختلف کار می‌باشد. بدیهی است که اجرای برخی از بررسی‌ها و کنترل‌های مورد نظر مانند بررسی مشخصات فنی تفصیلی دستگاه‌ها و اجزای آن‌ها یا کنترل لوله‌کشی‌ها و کابل‌کشی‌هایی که در هنگام تحویل موقت پوشیده شده است، در زمان تحویل موقت طبعاً امکانپذیر نخواهد بود، از این رو به منظور تأکید بیشتر به مستند سازی در امر نظارت و تداوم آن به مرحله تحویل موقت و همچنین دسترسی و استفاده از آنها در مراحل راهبری و نگهداری تأسیسات و دستگاه‌ها، باید بررسی‌ها و کنترل‌های مورد نیاز به تدریج و پیش از تاریخ تحویل موقت توسط نمایندگان رسمی کارفرما، مهندس مشاور و پیمانکار صورت گرفته و صورت مجلس‌های لازم تنظیم شود. این گونه صورت مجلس‌ها، که ملاک رسیدگی به صورت وضعیت‌های پیمانکار نیز قرار می‌گیرد، شامل گزارش‌های مربوط به مشخصات دستگاه‌ها و شرایط نصب آن، گواهی‌نامه‌ها، آزمون‌های مربوط به لوازم، مصالح و تجهیزات و مانند آن می‌باشد، که نکات عمده آن به تفصیل در این نشریه فهرست شده است.

براساس ماده ۳۹ شرایط عمومی پیمان با عنوان «تحويل موقت»، پس از پایان عملیات موضوع پیمان، شامل اتمام کارهای ساختمانی و نصب تأسیسات برقی و مکانیکی سیلو و آماده شدن آن برای بهره‌برداری، بنا به درخواست پیمانکار و تأیید مهندس مشاور، کارفرما نسبت به تشکیل هیأت تحويل موقت به شرح مندرج در ماده یاد شده اقدام می نماید.

هیأت تحويل موقت پس از تشکیل باید در محل سیلو حضور یافته و نسبت به بازدید از قسمت‌های مختلف آن و تنظیم صورت مجلس تحويل اقدام کند. هیأت نامبرده، در صورتی که عیب و نقصی در کارها مشاهده کند، ضمن تعیین مهلتی برای رفع نقص، فهرستی از نقایص و معایب کارها و عملیات ناتمام و آزمایش‌های لازم را تنظیم و ضمیمه صورت مجلس تحويل موقت نموده و نسخه‌ای از آن را به پیمانکار ارائه می نماید. پس از اعلام رفع نقص از جانب پیمانکار، مهندس مشاور، به اتفاق نمایندگان کارفرما، دوباره سیلو را مورد بازدید قرار داده و در صورتی که براساس فهرست نقایص تعیین شده، هیچ گونه عیب و نقصی باقی نمانده باشد، مهندس مشاور، صورت مجلس تحويل موقت و گواهی رفع نقایص و معایب را که به امضای نمایندگان کارفرما، مهندس مشاور و پیمانکار رسیده باشد، همراه با نتایج آزمایش‌های خواسته شده، برای کارفرما ارسال می کند تا پس از تأیید کارفرما، به پیمانکار ابلاغ شود.^۱

هیأت تحويل موقت سیلو متشکل از نمایندگان سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، مجری طرح، شرکت مادر تخصصی بازرگانی دولتی ایران، دستگاه بهره‌بردار محل، و شرکت‌های مهندس مشاور و پیمانکار به شرح زیر خواهد بود.

۱-۱ نمایندگان مجری طرح و سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور

نماینده و مجری طرح می تواند شخص مجری یا نماینده وی که آشنایی کامل به کل پروژه از ابتدا تا انتها داشته بوده و از سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور مدیر کل دفتر مبادله کننده موافقتنامه طرح یا نماینده وی (دفتر امور بازرگانی) باشد.

۲-۱ نمایندگان شرکت مادر تخصصی بازرگانی دولتی ایران و بهره‌بردار

نمایندگان شرکت بازرگانی دولتی ایران گروهی متشکل از کارشناسان حوزه معاونت فنی در رشته‌های سازه، معماری، برق، مکانیک، تأسیسات، امور مالی و قراردادها که در جریان اجرای پروژه بوده اند و نماینده بهره‌بردار در محل خواهند بود.

۱- موارد ۳۹، ۴۰، ۴۱ و ۴۲ از بخشنامه سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور با شماره ۵۴/۸۴۲-۱۰۲/۱۰۸۸ مورخ ۱۳۷۸/۳/۳، موضوع «موافقتنامه، شرایط عمومی و شرایط خصوصی پیمان‌ها و مقررات آنها»، برای اطلاع بیشتر، عیناً در پیوست شماره یک از این نشریه درج شده است.

۳-۱ نماینده شرکت مهندس مشاور

نماینده شرکت مهندس مشاور می تواند مدیر پروژه، از طرف شرکت مزبور، معاون فنی شرکت، مهندس ناظر کارگاهی در رشته های سازه، برق و مکانیک و مشاوران عالی شرکت که در جریان طرح و اجراء و نظارت پروژه بوده اند، باشند.

۴-۱ نماینده پیمانکار

نماینده پیمانکار می تواند شخص پیمانکار، مدیر پروژه از طرف پیمانکار یا رئیس کارگاه که در کلیه مراحل پروژه در کارگاه حضور داشته است، باشد.

۲ تحویل ساختمان ها

۱-۲ کلیات

ساختمان های مختلف سیلو شامل ساختمان اصلی و ساختمان های جنبی، مانند بخش های مسکونی و اداری، محوطه، انبارها، کارگاه ها، آزمایشگاه، نگهبانی و غیره باید از نظر مشخصات فنی اقلام مصرفی و چگونگی اجراء در زمینه های معماری، سازه، تأسیسات برقی و مکانیکی، و سیستم های حفاظتی برابر مشخصات فنی خصوصی و مفاد قرارداد و نقشه های مصوب و همچنین برحسب مورد با توجه به ضوابط و معیارهای مندرج در نشریات زیر مورد بررسی قرار گرفته و پس از رفع نقص تحویل شود:

الف- نشریات سری ۲۳۵: ضوابط و معیارهای طرح و اجرای سیلوهای بتنی

۱- ۲۳۵- مشخصات فنی عمومی و اجرایی سازه و معماری سیلو

۲- ۲۳۵- مشخصات فنی عمومی و اجرایی تأسیسات برقی سیلو

۳- ۲۳۵- مشخصات فنی عمومی و اجرایی تأسیسات مکانیکی سیلو

ب- نشریه شماره ۵۵- مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی

پ- نشریه شماره ۵۷- شرایط لازم برای طرح و محاسبه ساختمان های بتن آرمه

ت- نشریه شماره ۷۸- راهنمای ساختمان های فولادی

ث- نشریه شماره ۱۲۰- آئین نامه بتن ایران (آبا)

ج- نشریه شماره ۱۷۸- ضوابط طراحی ساختمان های اداری

چ- نشریات شماره ۲۶۴- آئین نامه اتصالات سازه های فولادی ایران

ح- نشریات سری ۱۱۰: مشخصات فنی عمومی و اجرایی تأسیسات برقی کارهای ساختمانی

۱- ۱۱۰- تأسیسات برقی فشار ضعیف و فشار متوسط

۲- ۱۱۰- تأسیسات برقی جریان ضعیف

خ- نشریات سری ۱۲۸: مشخصات فنی عمومی تأسیسات مکانیکی ساختمان‌ها

۱-۱۲۸ - تأسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع

۲-۱۲۸ - تأسیسات بهداشتی

۳-۱۲۸ - کانال کشی

د- نشریه شماره ۲۷۱ - شرایط طراحی برای محاسبات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع مخصوص تعدادی از شهرهای کشور

ذ- نشریات سری ۱۱۱ و ۱۱۲ - دستورالعمل اجرایی محافظت ساختمان‌ها در برابر آتش‌سوزی

۲-۲ موارد بررسی ساختمانی

عمده‌ترین موارد بررسی ساختمانی شامل مصالح ساختمانی، بتن ریزی، کارهای چوبی و فلزی، عملیات بنایی، نماسازی، اندودکاری، بندکشی، پوشش‌های سقف و کف و پله‌ها، شیشه‌ها و نصب آن، رنگ آمیزی، درزهای ساختمانی، کاشی کاری و نصب سرامیک می باشد، که باید برابر بند مربوط از نشریه شماره ۵۵ (تجدید نظر اول) انجام شده باشد. موارد بررسی محوطه شامل رعایت نقاط اصلی نشانه و مبدأ طرح، پیاده‌رو سازی و خیابان سازی، جدول گذاری و آبرسانی، تسطیح محوطه و شیب بندی (شیب محوطه نباید به سمت چاله تخلیه گندم و فونداسیون سیلو باشد)، ارتفاع دیوارها و فضای سبز می باشد که باید برابر ضوابط مربوط از بند ۲ فوق و نقشه‌های مصوب بررسی کنترل شود.

۳-۲ تحویل ساختمان اصلی سیلو

۱-۳-۲ ساختمان کندوها، گالری‌ها و برج کار باید برابر نقشه‌های مصوب کنترل شده و از نظر وجود آثار ترک خوردگی، نفوذ آب، نامناسب بودن بتن ریزی و قالب‌بندی (به ویژه در گالری‌ها و طبقات زیرزمین که امکان رشد آفات وجود دارد)، شیب گالری‌ها و وجود چاهک جذب هرز آب‌ها یا آب‌های ناشی از شستشو مورد بررسی و کنترل قرار گیرد.

۲-۳-۲ درب‌ها و دریچه‌ها باید طوری ساخته و نصب شده باشد که باعث شکستن شیشه‌ها نگردیده و برای جلوگیری از نفوذ آب و باد به داخل آب بندی شده باشد.

۳-۳-۲ پله‌های فرار و پله‌های داخل باید برابر نقشه‌های مصوب ساخته و نصب شده و مجهز به نرده محافظ باشد.

۴-۳-۲ راه‌های خروج فرار از حریق باید مجهز به علائم راهنمای مناسب و روشنایی اضطراری کافی باشد.

۵-۳-۲ اطراف چاله وینچ باربر ماشین‌آلات باید دارای نرده‌های مناسب باشد تا از سقوط افراد به داخل آن جلوگیری به عمل آید. در چاله وینچ حتی‌المقدور هیچ نوع تأسیسات و تجهیزاتی نباید نصب شود.

۶-۳-۲ سازه فلزی روی کندوها و عایق بندی آن باید برابر نقشه‌های مصوب کنترل و بازرسی شود.

۷-۳-۲ طبقات برج کار باید شماره گذاری شده باشد و دسترسی به آنها به آسانی صورت گیرد.

۸-۳-۲ وضعیت نشست سیلو باید نشانه گذاری و اندازه گیری شود.

۳ تحویل باسکولهای ورودی و خروجی

۱-۳ کنترل مشخصات فنی باسکول

مشخصات فنی باسکولهای ورودی و خروجی سیلو باید از نظر ظرفیت، نوع، استاندارد ساخت و سیستم توزین برابر مشخصات مصوب، به شرح زیر، مورد بازرسی و کنترل قرار گیرد:

الف- نوع باسکول

- دارای حوضچه نصب

- بدون حوضچه نصب

ب- نوع مکانیزم اندازه گیری

- مکانیکی

- مجهز به سلول بار

پ- سیستم نمایشگر و ثبت اطلاعات شامل:

- موازنه بار صفر

- مقادیر واحدهای تقسیمات باسکول

- درجه بندی

- ساز و کار تنظیم

ت- ظرفیت و دقت

- ظرفیت اسمی باسکول

- ظرفیت بار متمرکز

- میزان دقت

ث- مکانیزم میرا (تعادل)

ج- ابعاد صفحه توزین

چ- میزان حساسیت

۲-۳ اتاق توزین

اتاق توزین باید برابر نقشه‌های مصوب ساخته شده و به گونه‌ای استقرار یافته باشد که مسئولان توزین مسلط به ورود و

خروج کامیون یا واگن بر روی باسکول باشند و به راحتی بتوانند مشخصات خودرو یا واگن را یادداشت و محموله آن را وزن نمایند. شرایط سیستم‌های روشنایی و تهویه نیز باید برابر نقشه‌های مصوب بررسی و کنترل شود.

۳-۳ رامپ‌های ورودی و خروجی

رامپ‌های ورودی و خروجی باسکول توزین کامیون باید دارای شیب ملایم ۱۰ تا ۱۵ درصد بوده و طول آن در دو سوی باسکول دست کم به اندازه طول صفحه باسکول باشد تا از وارد شدن ضربه به تجهیزات باسکول جلوگیری بعمل آید. وضعیت نصب باسکول باید به گونه‌ای باشد که از نفوذ جریان آب به داخل آن جلوگیری شود.

۴-۳ حوضچه نصب

در مواردی که باسکول دارای حوضچه نصب می باشد، مشخصات ساخت حوضچه شامل موارد زیر باید برابر بند ۳-۵-۱ از نشریه ۳-۲۳۵ بازرسی و کنترل شود:

- سطح اتکای پایه‌ها
- احداث ستون‌ها
- فاصله آزاد سکوی توزین و کف حوضچه
- چاهک جذب فاضلاب
- حداقل قطر دیوارهای جانبی و انتهایی حوضچه
- مهار لبه داخلی حوضچه
- حفاظ یا نرده ایمنی
- راه‌های دسترسی به حوضچه
- ساختار پل یا سکوی توزین
- کابل کشی بین سلول‌های بار

۵-۳ منبع تأمین برق

- کنترل مدار تغذیه برق باسکول (مدار مستقل و مستقیم از ترانسفورماتور توزیع)
- کنترل پیش بینی یک دستگاه سیستم برق بدون وقفه (UPS) برای تغذیه سیستم توزین.

۴ تحویل باسکول طبقات

۱-۴ کنترل مشخصات فنی باسکول

مشخصات فنی باسکول طبقات سیلو باید از نظر ظرفیت، نوع، استاندارد ساخت و سیستم توزین، به شرح زیر، مورد

بازرسی و کنترل قرار گیرد:

الف- نوع باسکول

- مجهز به نوماتور

- مجهز به سلول یار

ب- اجزای اصلی باسکولهای طبقات (جنس، ضخامت و پوشش ضد سایش)

- مخزن فوقانی

- قیف توزین

- مخزن تخلیه زیرین

- دریچه ارتباطی

- مکانیزمهای توزین (سلولهای بار یا تجهیزات ثبت و شمارش تعداد دفعات پر و خالی شدن قیف توزین).

پ- حسگر یا سنسور لبریز شدن قیف توزین و مخزن تخلیه زیرین و عملکرد سیستم هشدار

ت- سیستم کنترل دریچههای ارتباطی

ث- ترتیب توزین قیف

ج- دریچه هوا

چ- عملکرد سیستم هم قفلی

- قطع جریان محصول در هنگام قطع برق

- باز بودن دریچهها

- تمام شدن کاغذ

- درستی توالی کار

- ثبت اضافه بار و اعلام هشدار

ح- منبع نیروی برق (ولتاژ، فرکانس و کنترل رواداریها)

۲-۴ نصب باسکول

نصب باسکول طبقات باید برابر نقشههای مصوب و رعایت استانداردهای لازم و با توجه به موارد زیر بررسی و تحویل

شود:

- استقامت و استحکام فونداسیون ها و تکیه گاهها

- استفاده از ضربه گیر در محل نصب

- وجود فواصل آزاد بین اجزای متحرک و ثابت

- کنترل باز و بسته شدن دریچهها به وسیله هوای فشرده

- کنترل جکهای بادی دریچهها

- تراز بودن دستگاه بر روی سقف
- راه اندازی بدون بار و کنترل کنتور

۵ تحویل سیستم‌های تخلیه

۱-۵ سیستم تخلیه با استفاده از بیل برقی (در صورت پیش بینی)

کنترل اجزای سیستم برابر مشخصات مصوب شامل:

- الف- سپر یا بیل تخلیه (جنس و ابعاد)
- ب- وینچ الکتریکی (سیم جمع کن):
- قدرت موتور
- کلید قطع و وصل و حفاظت‌های لازم
- سیم بکسل کشش (قطر و جنس سیم)

۲-۵ سیستم تخلیه با استفاده از سکوی تخلیه هیدرولیکی

کنترل اجزای سیستم برابر مشخصات مصوب شامل:

- ظرفیت بار سکو
- ابعاد سکو
- زاویه بالا رفتن
- زمان بالا رفتن و برگشتن
- ظرفیت مخزن روغن هیدرولیک
- قدرت موتور و فشار هیدرولیک
- توان و مشخصات برق مصرفی
- شیر اطمینان یکطرفه
- متعادل بودن پلاتفرم تخلیه در هنگام بی باری و بار کامل
- برای سیستم‌های دارای دوجک، همزمانی باز و بسته شدن جک‌ها برای جلوگیری از وارد آمدن ضربه در موقع باز و بسته شدن آنها
- کنترل نصب سنسورهای حفاظتی قطع کننده
- پیش بینی سیستم جمع‌آوری و دفع آب درون چاهک
- کنترل عملکرد صحیح دنده پنج
- کنترل پیش بینی نرده‌های حفاظتی اطراف جک تخلیه

۳-۵ سیستم‌های تخلیه، انتقال و بارگیری بادی (پنوماتیک)

کنترل اجرای سیستم برابر مشخصات مصوب شامل:

الف- دستگاه‌های دمنده یا مکندۀ یا هردو

- ظرفیت و قدرت

ب- هوابندها

پ- چرخه یا سیکلون جداکننده

ت- لوله‌های انتقال و اتصالات

- جنس لوله‌ها و مقاوم سازی محل سایش

- حداقل شعاع خمش لوله‌ها

ث- فیلترهای تصفیه

ج- اتصال زمین لوله‌ها

۶ تحویل چاله تخلیه و شبکه فلزی روی آن

کنترل مشخصات چاله تخلیه و شبکه فلزی روی آن باید برابر نقشه‌ها و جزئیات مصوب شامل موارد زیر:

الف- ابعاد و اندازه‌ها متناسب با نوع چاله به شرح زیر:

- چاله تخلیه کامیون (۲۰ متر طول و ۴ متر عرض)

- چاله تخلیه واگن (۴۰ متر طول و ۴ متر عرض)

ب- سوله و دیوارهای احتمالی اطراف چاله تخلیه باید از نظر بادگیر نبودن و جلوگیری از جریان باد کنترل شود.

پ- بدنه اصلی چاله تخلیه باید از بتن مسلح با قاب فولادی برای استقرار شبکه فلزی و ریل‌ها ساخته شده باشد.

ت- اجزای اصلی شبکه فلزی روی چاله تخلیه باید به شرح زیر کنترل شود:

- شاسی اصلی (حداقل تیرآهن IPB280)

- تکیه گاه‌های زیرشبکه (حداقل تیرآهن IPB220 یا IPE180)

- قاب دور هر قطعه شبکه (نبشی فولادی $10 \times 100 \times L100$)

- ورق تشکیل دهنده شبکه‌ها ($10 \times 140 PL$ با فواصل ۴۰ میلیمتر از یکدیگر)

- قطر چشمه‌های شبکه (۱۰ سانتیمتر در ۲۰ تا ۳۰ سانتیمتر)

- جوشکاری مقاطع باید به صورت افقی، متناسب با ضخامت تسمه‌ها و نبشی‌ها، با الکتروود مناسب و به صورت دو پاس انجام شده باشد.

- جوشکاری میلگرد آجدار یا ساده با فواصل ۸۰ میلیمتر از یکدیگر و به عمق نصف قطر میلگرد عمود بر شبکه تسمه‌ها و به داخل آن.

- تسمه‌ها و قطعات مورد استفاده در جوشکاری باید سالم و فاقد هرگونه زنگ‌زدگی و پوسیدگی باشد.
- ضربه‌گیر لاستیکی باید در ابتدا و انتهای محل استقرار کل شبکه و همچنین هر قطعه از شبکه نصب شود.
- طرز استقرار شبکه فلزی روی چاله باید به گونه‌ای باشد که به لاستیک‌های کامیون‌ها آسیب نرسد.
- شبکه فلزی روی چاله تخلیه واگن‌ها باید از سه قسمت تشکیل شده باشد به گونه‌ای که یک قسمت در بین دو ریل و دو قسمت دیگر در طرفین ریل‌ها استقرار یافته باشد.
- ث- ریل‌گذاری برای عبور واگن باید برابر استاندارد مربوط انجام شده باشد.
- ج- شیب بندی محوطه چاله تخلیه باید به گونه‌ای باشد که آب‌های سطحی به داخل آن جریان پیدا نکند.

۷ سیستم انتقال گندم - تحویل قیف‌ها، لوله‌ها، پایه‌ها و کانال‌های ارتباطی

قیف‌ها، لوله‌ها، پایه‌ها و کانال‌های ارتباطی باید برابر نقشه‌های مصوب ساخته شده و با توجه به مراتب زیر کنترل و تحویل شود:

- ۱-۷ این گونه تجهیزات باید از مواد غیرقابل اشتعال ساخته شده و در برابر سائیدگی مقاوم باشد.
- ۲-۷ مسدود و آب بندی بودن کانال‌های ارتباطی و نصب دستگاه‌های مکش سیکلون‌ها و فیلترهای گردگیری بر روی آن در موارد لازم.
- ۳-۷ ورق‌های مورد استفاده باید از نوع استاندارد، ضدسایش و دارای ضخامت لازم (۴ تا ۵ میلیمتر) باشد.
- ۴-۷ لوله‌های رابط بین طبقات باید دارای مقطع چهارگوش و ترجیحاً گرد باشد.
- ۵-۷ زوایای انحراف کانال‌ها نباید از ۳۷ درجه متجاوز باشد در محل زانو‌ها یا انحراف‌ها باید از ضربه‌گیر استفاده شود.
- ۶-۷ طول قطعات کانال‌ها و لوله‌ها نباید از ۳ تا ۵ متر متجاوز باشد.
- ۷-۷ اتصالات کانال‌ها باید با استفاده از پیچ و مهره بوده و مجهز به امکانات مناسب برای درزبندی باشد.
- ۸-۷ اتصالات کانال‌ها باید متناسب با بار مورد نظر و با پروفیل مناسب (نبشی، ناودانی، قوطی یا ورق) باشد.
- ۹-۷ فواصل پایه‌ها باید ۶ تا ۱۰ متر باشد.

۸ تحویل نقاله‌های زنجیری

این گونه نقاله‌ها، که معمولاً برحسب ظرفیت دینامیکی ۵/۰ تا یک متر بر ثانیه ممکن است مورد استفاده قرار گیرد، باید

برابر مشخصات و نقشه‌های مصوب و با توجه موارد زیر کنترل و تحویل شود.

۱-۸ بدنه جانبی، صفحه زیرین و در پوش

بدنه جانبی، صفحه زیرین و درپوش باید از فولاد استاندارد مانند $RST37-2/DIN17100$ بوده و حداقل ضخامت هر یک به شرح زیر کنترل شود:

الف- بدنه جانبی: ۴ تا ۵ میلیمتر

ب- صفحه زیرین: ۶ میلیمتر

پ- درپوش: ۲ میلیمتر

۲-۸ زنجیر

در بررسی زنجیر نقاله موارد زیر باید کنترل شود:

الف- زنجیر باید از جنس استاندارد مانند FES2D بوده و نوع، شکل، طول و سرعت آن برابر مشخصات و نقشه‌های مصوب باشد.

ب- سازه و رولیک‌ها باید برابر استاندارد مربوط کنترل شود.

پ- سفتی زنجیر باید کنترل شده و وجود جاروب یا برس‌های تمیز کننده در فواصل معین بر روی آن مورد بازدید قرار گیرد.

ت- نقاله باید بدون بار راه‌اندازی شده و ضمن کنترل جهت کار موتور و زنجیر با فرایند گندم، عدم تماس زنجیر با کف بدنه بررسی شود.

۳-۸ شفت (محور)

جنس شفت باید از فولاد استاندارد، مانند SS2142 یا STE460، و قطر آن برابر مشخصات مصوب باشد.

۴-۸ هرز برگرداننده

جنس قرقه هرز برگرداننده باید از پلی آمید و مجهز به گریس خور بوده و جنس شفت آن از نوع SS 1650 با قطری برابر مشخصات مصوب باشد.

۵-۸ اسکراپر یا کاردک

کاردک باید از جنس پلی اتیلن و اندازه آن متناسب با عرض نقاله باشد.

۸-۶ شفت و چرخ تنظیم کشش

جنس شفت باید از فولاد استاندارد مانند STE460 SS2142 ساخته شده باشد.

۸-۷ دریچه‌های شیشه‌ای بازرسی

این گونه دریچه‌ها باید از نوع شفاف، با ضخامت کافی و مقاوم در برابر ضربه بوده و در ابتدا و انتهای نقاله به صورت ثابت نصب شود.

۸-۸ دورسنج

کنترل وجود دورسنج در انتهای نقاله روی شفت هرزگرد که باید در صورت پاره شدن زنجیر کلیه مکانیزم‌های مربوط را به طور خودکار خاموش نموده و اپراتور را خبر کند.

۸-۹ مکانیزم‌های ایمنی

کنترل وجود مکانیزم‌های ایمنی مانند استفاده از اهرم اضافه بار و میکروسویچ که از افزایش بار بدون تخلیه در داخل نقاله جلوگیری می‌نماید، و پیش بینی نصب دریچه‌های متحرک برای خروج گازهای ناشی از انفجار احتمالی.

۸-۱۰ دریچه‌های بارگیری و تخلیه

تعداد و اندازه این گونه دریچه‌ها باید برابر نقشه‌های مصوب کنترل شود. زوایای انشعاب از نقاله‌ها به بالا برها یا ریزش به داخل کندو باید بین ۳۰ تا ۳۷ درجه کنترل گردد.

۹ تحویل نقاله‌های حلزونی

این گونه نقاله‌ها، که برای فواصل نسبتاً کوتاه و ظرفیت‌های کم تا ۸۰ تن در ساعت مورد استفاده قرار می‌گیرد باید برابر مشخصات و نقشه‌های مصوب و با توجه به موارد زیر کنترل و تحویل شود.

۹-۱ بدنه اصلی

بدنه نقاله، که ممکن است برحسب طول کل آن از یک یا چند قطعه مساوی تشکیل شده و توسط فلنج به یکدیگر متصل شده باشد، باید به شرح زیر مورد بررسی قرار گیرد:
الف- جنس بدنه باید از فولاد نرمه^۱ ساخته شده باشد.

1. Mild steel

- ب- ضخامت بدنه باید برابر نقشه‌های مصوب باشد لیکن حداقل آن نباید از ۴ میلیمتر کمتر باشد.
- پ- اتصالات قطعات بدنه، که ممکن است با استفاده از فلنج یا روبنده صورت گیرد، باید در یک امتداد سوار شده و انحراف نداشته باشد.

۲-۹ درپوش‌های نقاله

- الف- جنس درپوش‌ها باید از فولاد نرمه بوده و حداقل ضخامت آن برای درپوش واسط ۲ میلیمتر و برای درپوش‌های ابتدایی و انتهایی- که وظیفه نگهداری یاتاقان‌های ابتدایی و انتهایی نقاله را به عهده دارد - حداقل ۴ میلیمتر باشد.
- ب- سوراخکاری درپوش‌ها باید منطبق بر سوراخکاری بدنه بوده و با استفاده از واشرهای لاستیکی یا نمدی در برابر خروج گرد و غبار کاملاً مسدود باشد.

۳-۹ ماریچ حلزونی

- الف- ماریچ حلزونی باید برابر مشخصات ارائه شده، که ممکن است از انواع یکپارچه یا با تیغه‌های جداگانه باشد، کنترل شود.
- ب- جنس ماریچ حلزونی باید از فولاد استاندارد مانند RST37-2/DIN17100 بوده و حداقل ضخامت آن برای آرد، گرد و خاک و سبوس به طور متوسط ۲ میلیمتر باشد.
- پ- جوشکاری تیغه باید به صورت یکنواخت انجام شده باشد تا از تاب برداشتن و لنگ زدن لوله و تیغه‌ها جلوگیری شود.

۴-۹ شفت ماریچ حلزونی

- شفت ماریچ حلزونی باید از فولاد استاندارد مانند RST37-2/DIN17100 بوده و قطر آن برابر مشخصات ارائه شده کنترل شود. (حداقل ضخامت لوله شفت باید ۴ تا ۵ میلیمتر باشد)

۵-۹ یاتاقان‌ها و بلبرینگ‌ها

- الف- بلبرینگ‌ها باید از نظر بسته بودن و تجهیز به امکانات لازم برای روغنکاری کنترل شود (مانند بلبرینگ «اس، کی»^۱، اف- اف، وای «و «اس، کی، اف- اس، وای»^۱)
- ب- جنس یاتاقان واسط، که صرفاً یک نگهدارنده لغزنده است، باید تماماً از مواد ضد سایش باشد.

1. SKF-FY , SKF-SY

۶-۹ دریچه‌های بازیینی

این گونه دریچه‌ها باید از جنس بدنه بوده و مجهز به میکروسویچ باشد تا در صورت باز شدن دریچه در حین بهره‌برداری از دستگاه، اعلام خطر نموده و دستگاه را خاموش نماید.

۷-۹ موتور - جعبه دنده

الف- مشخصات موتور - جعبه دنده (که ممکن است از نوع مستقیم روی انتهای شفت باشد و یا این که با تسمه حرکت را منتقل نماید) باید برابر مشخصات مصوب کنترل شود.

ب- موتور باید دربرابر گرد و غبار آب بندی و کاملاً عایق باشد و ضوابط مربوط به محیط‌های خطرزا در آن رعایت شده باشد.

پ- کلاچ‌های اصطکاکی باید از مواد غیرقابل اشتعال ساخته شده باشد.

ت- تسمه‌های مورد استفاده در مجموعه‌های محرک^۱ مانند تسمه از نوع "V"، تسمه‌های زمانبندی، تسمه‌های تخت و مانند آن باید از نوع هادی جریان برق باشد.

ث- تسمه محرکه‌ها باید بدون لغزش قابل توقف باشد.

۱۰ تحویل نقاله‌های تسمه‌ای

این نوع نقاله‌ها، که ممکن است برای انتقال گندم در مسیرهای افقی و تا شیب حدود ۱۵ درجه برای فواصل طولانی و همچنین دریافت از چند محل و تحویل به چند محل مورد استفاده قرار داد، باید برابر مشخصات و نقشه‌های مصوب و با توجه به موارد زیر کنترل و تحویل شود:

۱-۱۰ غلتک‌های اصلی فوقانی و تحتانی هدایت تسمه

الف- جنس غلتک‌ها باید از فولاد استاندارد مانند DIN ST 37 یا SS 1836 انتخاب شده باشد.

ب- غلتک‌های فوقانی که دارای زاویه‌ای بین ۱۵ تا ۳۵ درجه بوده و بار اصلی را تحمل می نماید برای گندم باید دارای زاویه‌ای حدود ۲۵ درجه باشد.

پ- ضخامت جداره لوله باید برابر مشخصات مصوب کنترل شود. ضخامت این گونه جداره‌ها برحسب مورد باید بین ۱/۵ تا ۵ میلیمتر بوده و طول آن بستگی به نوع کاربرد و طراحی دارد.

ت- غلتک‌ها (پولی‌ها، بلبرینگ و کاسه نمد) باید از نظر بالانس بودن و روغنکاری کنترل شود.

ث- غلتک‌های اصلی باید از نظر در یک راستا بودن کنترل شده و فواصل نصب آن از یکدیگر برابر نقشه‌های مصوب

باشد. این نوع فواصل معمولاً کمتر از ۲ متر و حدود یک متر است.

ج- فواصل نصب غلتک‌های برگشت هدایت تسمه نیز باید برابر نقشه‌های مصوب بررسی شود. این گونه فواصل معمولاً دو برابر قسمت فوقانی، یعنی حدود ۲ تا ۳ متر است.

۲-۱۰ کانال بارگیری و سیستم تخلیه

الف- کانال بارگیری باید از نظر چگونگی ریزش گندم بر روی تسمه و جمع آوری گرد و غبار مورد بررسی و کنترل قرار گیرد.

ب- جنس ورق مورد استفاده برای ساخت کانال باید از فولاد استاندارد RST37-2/DIN1700 بوده و حداقل ضخامت آن از ۲ میلیمتر کمتر نباشد.

پ- قسمت‌های داخلی شوت‌های تخلیه و بارگیری باید از نظر پوشش با ورق‌های ضد سایش کنترل شود.

ت- عملکرد تریپر دستگاه باید مورد آزمون قرار گیرد.

۳-۱۰ قاب اصلی، ریل و پایه‌های نقاله

بدنه اصلی نقاله باید از ناودانی و سایر قسمت‌ها از نبشی‌های فولادی در اندازه‌های متناسب با نوع کاربری و طراحی ساخته شده باشد.

۴-۱۰ سیستم تنظیم کشش

پولی‌های سیستم تنظیم کشش باید از فولاد استاندارد، مانند DIN ST37، با ضخامت ۸ تا ۱۰ میلیمتر ساخته شده باشد.

۵-۱۰ تسمه نقاله

الف - استاندارد ساخت تسمه نقاله باید با توجه به ویژگی‌های زیر بررسی و کنترل شود:

- چند لایه بودن تسمه با ابعاد و ضخامت لازم
- وزن کم و استحکام زیاد
- مقاومت در برابر اصطکاک
- ازدیاد طول کم در برابر کشش
- دارای انعطاف لازم و غیرشکننده
- مقاوم در برابر الکتریسیته ساکن و چربی‌های غذایی

۶-۱۰ بررسی عملکرد وسایل قطع و وصل

کلید دستگاه‌های کنترل برقی مانند کلیدها و سویچ‌ها باید از لحاظ عملکرد صحیح کنترل و مورد آزمون قرار گیرد.

۷-۱۰ نصب و راه‌اندازی

نصب و راه‌اندازی نقاله‌های تسمه‌ای مورد استفاده در سیلو باید برابر ضوابط و دستورالعمل‌های ارائه شده به وسیله سازنده صورت گیرد.

۱۱ تحویل بالابرهای کاسه‌ای

بالابرهای کاسه‌ای باید برابر مشخصات فنی و نقشه‌های مصوب و با توجه به موارد زیر کنترل و تحویل شود:

۱-۱۱ جنس پوشش بدنه و آب بندی درزها

- پوشش پایه‌ها، سربالا و پاشنه و لوله‌های ارتباطی باید از فولاد استاندارد بوده و درزها با مواد مناسب کاملاً آب بندی شده باشد.

۲-۱۱ سربالای بالابر (الواتور)

الف- پوشش دو لایه از جنس فولاد استاندارد

- حداقل ضخامت لایه زیرین ۴ تا ۵ میلیمتر

- حداقل ضخامت لایه زیرین ۵ تا ۶ میلیمتر و مجهز به پوشش آستری ضد سایش

ب- حداقل زاویه انحنای محل اتصال قسمت‌های بالا و پایین پوشش در قسمت فوقانی پایه‌ها (۴۵ درجه)

۳-۱۱ دریچه‌های بازرسی

کنترل و بررسی دریچه‌های بازرسی در قسمت‌های سر، بدنه و پاشنه برای کنترل پولی‌های بالا و پائین، تسمه و محل تخلیه به شرح زیر:

- دریچه‌های شیشه‌ای ثابت باید مجهز به شیشه نشکن با ضخامت مناسب باشد.

- دریچه‌های لولادار باید از جنس بدنه بوده و مجهز به میکروسویچ‌های لازم باشد.

- کنترل عملکرد میکروسویچ‌ها (در صورت باز شدن دریچه در حین کار، اعلام خطر و خاموش شدن دستگاه)

۴-۱۱ دریچه‌های انفجار

- پایه‌های خارجی بالابرها باید مجهز به دریچه‌های انفجار در قسمت‌های عمودی و در سر بالای بالابر باشد. این گونه دریچه‌ها باید دارای میکروسویچ برای قطع کل سیستم در صورت عملکرد آن باشد.
- دریچه‌های مستقر بر روی پایه‌های داخلی باید رو به بیرون و یا از راه سقف به طرف بیرون قرار گیرد.
- دریچه‌ها باید از فولاد استاندارد با حداقل ضخامت ۱/۵ تا ۲/۵ میلیمتر باشد.

۵-۱۱ موتور و مجموعه محرک

- بالابر باید دارای یک دستگاه الکتروموتور و مجموعه انتقال قدرت مفرد برای تحمل بار کامل باشد.
- الکتروموتور باید از نوع مناسب برای محیط‌های خطرناک بوده و سرعت و قدرت آن متناسب با سیستم طراحی شده و در جهت فرایند گندم مورد آزمون قرار گیرد.
- اتصالات الکتریکی موتورها باید محکم و دارای درپوش باشد.
- محل اتصالات موتور و جعبه دنده به شاسی باید قابل تنظیم باشد.
- جعبه دنده باید از نوع استاندارد بوده و قابلیت کاهش دور و در نتیجه، افزایش گشتاور را متناسب با مورد مصرف داشته باشد.
- اجزای جعبه دنده شامل چرخ دنده‌ها، شفت و بلبرینگ‌ها باید برابر یکی از استانداردهای معتبر و شناخته شده ساخته شده باشد.
- جعبه دنده باید مجهز به نشان دهنده میزان روغن بوده و روغن مورد استفاده از نوع روغن‌های دوام پذیر باشد.
- موتور، جعبه دنده و کوپلینگ باید به گونه‌ای نصب شده باشد که در رابطه با شفت سر بالای بالابر در یک محور استقرار داشته و به صورت تراز باشد.
- در مواردی که موتور و جعبه دنده در ارتفاع نصب می شود، سکوی نصب باید مجهز به نردبان و پاگرد بوده و فضای دسترسی برای تعمیرات پیش بینی شده باشد.
- پیش بینی موتور کوچک برای حرکت تسمه در هنگام بی باری (جهت تعمیرات) قابل توصیه است.

۶-۱۱ کوپلینگ‌ها و کلاچ‌ها

- کوپلینگ‌ها و کلاچ‌های مورد استفاده در بالابرها که به عنوان رابط بین دو محور (شفت)، یا بین موتور و جعبه دنده به کار می رود باید برابر مشخصات فنی مصوب و با توجه به موارد زیر کنترل و تحویل شود:
- کلاچ‌های اصطکاکی باید از مواد کاملاً غیر قابل اشتعال ساخته شده باشد.
- کوپلینگ‌های مورد استفاده برای موتور و جعبه دنده‌های کوچک ممکن است به صورت فلج و پیچ و ضربه گیر باشد.
- کوپلینگ‌ها یا کلاچ‌های مورد استفاده برای الکتروموتورهای بزرگ باید از نوع روغنی بوده و قابلیت انتقال توان زیاد را داشته باشد.

۷-۱۱ تسمه و کاسه‌ها یا پیاله‌ها

- تسمه‌های مورد استفاده در بالابرها باید برابر مشخصات فنی مصوب و با توجه به موارد زیر کنترل و تحویل شود:
- جنس تسمه باید از نوع پلی آمید (EP)، چهارلایه، ضد الکتریسیته ساکن، مقاوم در برابر چربی‌های خوراکی، دارای قدرت کشش مناسب و انعطاف پذیری بالا بوده و در برابر پارگی ناشی از بار وارده به سوراخ‌ها کاملاً مقاوم باشد.
- کاسه‌ها ممکن است از جنس فولاد استاندارد (بدون درز یا جوش شده) و یا از نوع پلی اتیلن باشد.
- اندازه پیچ و مهره‌ها باید متناسب با ظرفیت کاسه‌ها و ضخامت تسمه انتخاب شده باشد.
- نصب تسمه ممکن است به صورت دستی و یا با استفاده از الکتروموتور مخصوص نصب تسمه انجام شده باشد لیکن در هر صورت تسمه در هنگام نصب نباید دارای پیچیدگی به دور خود بوده و پس از اتصال دو سر آن به یکدیگر توسط بست مخصوص، مقدار تسمه اضافی بریده شده باشد.
- نصب پیاله‌ها باید با فواصل مناسب صورت گیرد تا باعث عدم بالانس تسمه نشود.
- در مواردی که بالابر برای انتقال غلات مانند گندم، ذرت و غیره مورد استفاده قرار می‌گیرد باید بین پیاله‌ها و تسمه یک واشر لاستیکی نصب شود تا دانه‌ها بین تسمه و پیاله گیر نکنند.
- صفحه لغزشی (sliding plate) دهانه خروجی بالابر باید به گونه‌ای تنظیم شده باشد که فاصله آن بین ۶ تا ۱۰ میلیمتر باشد.

۸-۱۱ سیستم اعلام حریق

- هر بالابر باید علاوه بر سیستم جمع‌آوری گرد و غبار مجهز به وسایل مناسب و دقیق اعلام حریق در بالاترین منطقه آن باشد تا افزایش زیاد دما را سریعاً اعلام نماید (برای شرح سیستم کشف و اعلام حریق سیلو به بند ۲۰ از نشریه شماره ۲-۲۳۵ رجوع شود).

۹-۱۱ تجهیزات کنترل حرکت تسمه (دورسنگ‌ها)

- وجود و عملکرد دورسنگ لازم بر روی هر پایه بالابر باید مورد بازدید و آزمون قرار گیرد. این گونه دورسنگ‌ها که ممکن است از انواع خودکار مکانیکی یا الکترومکانیکی باشد باید در صورت کند شدن حرکت تسمه برق موتور را قطع و سیستم هشدار را فعال نموده و تغذیه به بالابر را متوقف و یا به محل دیگری منحرف نماید.
- بررسی پیش‌بینی میکروسویچ برای کنترل حرکت افقی تسمه و جلوگیری از برخورد تسمه با بدنه‌های جانبی بالابر.

۱۰-۱۱ نصب پایه‌ها

- پایه‌های بالابر باید برابر نقشه‌های تفصیلی کارگاهی مصوب و با توجه موارد زیر کنترل و تحویل شود:
- قطعات پایه‌ها باید توسط فلنجهایی متناسب با اندازه آن به یکدیگر متصل شده باشد.

- ارتفاع نصب دریچه‌های بازرسی باید به گونه‌ای تعیین شده باشد که کنترل و بازرسی به سهولت امکانپذیر باشد.
- آب بندی در فلنچ‌ها باید به گونه‌ای انجام شده باشد که گرد و غبار ناشی از انتقال گندم به محیط اطراف منتشر نشود.
- آب بندی درزها ممکن است با استفاده از پوشش و یا مواد آب بندی صورت گرفته باشد لیکن جوشکاری درزها قابل قبول نمی‌باشد.

۱۱-۱۱ تکیه گاه‌های پایه‌ها

- تکیه گاه‌های پایه‌های بالابر باید به شرح زیر مورد بازدید و کنترل قرار گیرد:
- پایه‌های بالابر باید به صورت قائم تنظیم شده و به وسیله تکیه گاه‌هایی که ممکن است در جوانب پایه‌ها نصب شود محکم و استوار گردد. فواصل این گونه پایه‌ها نباید از ۶ متر متجاوز باشد.
- در مواردی که ارتفاع بالابر بیش از ۳۰ متر باشد، سربالای آن نیز باید روی پایه مخصوص به گونه‌ای استقرار یافته باشد که هیچ گونه نیرویی به پایه‌های بالابر وارد نشود.

۱۲-۱۱ نصب پاشنه

- پاشنه بالابر باید برابر نقشه‌های تفصیلی کارگاهی نصب شده و چهارگوشه آن به زمین متصل و محکم شده باشد.
- محل نصب پاشنه بالابر باید حدود ۳ الی ۵ سانتیمتر بالاتر از کف تمام شده ساخته شده باشد تا شستشوی کف باعث ایجاد خوردگی و زنگزدگی در پاشنه نشود.
- در مواردی که سطح زیرین محل نصب کاملاً مسطح و تراز نباشد، باید به منظور تساوی تقسیم بار بر هر چهار طرف پایه، از یک صفحه فلزی مناسب در زیر آن استفاده شده باشد.
- برای جلوگیری از تجمع گندم پیش‌بینی سطح سنج در پاشنه ضروری خواهد بود.

۱۳-۱۱ راه‌اندازی بدون بار

- بالابرها باید در شرایط بدون بار راه‌اندازی شده و میزان سفتی تسمه و عدم تماس پیاله‌ها به جداره کانال بالابر کنترل شود.

۱۲ تحویل آهنگیرها یا جداکننده‌های مغناطیسی

- آهنگیرها، که به منظور جذب ذرات و قطعات فلزی موجود در غلات مورد استفاده قرار می‌گیرد، باید برابر مشخصات فنی و نقشه‌های مصوب و با توجه به موارد زیر کنترل و تحویل شود:

۱-۱۲ کنترل مشخصات فنی اجزای اصلی

- الف- پوشش آهنگیر باید از نوع استاندارد مانند RST 37-2/DIN 17100 بوده و دارای ضخامت تعیین شده باشد. حداقل ضخامت پوشش در این گونه آهنگیرها ۲ تا ۳ میلیمتر بوده و باید با یک لایه ضد سایش با ضخامت ۴ تا ۶ میلیمتر پوشیده شده باشد.
- ب- غلتک (درام) آهنگیر باید ترجیحاً از نوع آهنربای دائم و از جنس استاندارد مانند DIN S 712 بوده و قدرت جذب و ابعاد آن برابر مشخصات مصوب باشد. شدت آهنربایی در این گونه آهنگیرها باید حداقل به اندازه‌ای باشد که هر قطعه آهنی را از فاصله یک اینچ (۲/۵۴ سانتیمتر) جذب کند. همچنین ابعاد استوانه آهنگیرها باید متناسب با نرخ جریان حجمی، میزان تراکم و نوع غلات مورد نظر، و میزان رطوبت نسبی و آلودگی آن تعیین شده باشد.
- پ- الکتروموتور و جعبه دنده باید از نوع استاندارد و متناسب با ظرفیت بار مورد نظر باشد. موتور باید ۳۸۰ ولت و ۵۰ سیکل در ثانیه بوده و دارای حفاظت‌های لازم باشد.

۲-۱۲ کنترل نصب آهنگیرها

- نصب آهنگیرها باید برابر دستورالعمل‌های سازنده، نقشه‌های تفصیلی کارگاهی مصوب و با توجه به موارد زیر کنترل و تحویل شود:
- الف- دستگاه آهنگیر باید به صورت قائم و در راستای ریزش گندم نصب شده باشد.
- ب- لوله ریزش گندم باید در راستای دهانه آهنگیر به گونه‌ای استقرار یافته باشد که از برخورد شدید جریان مواد به اطراف بدنه و سایش آن جلوگیری شود.
- پ- کلیه میکروسویچ‌ها باید مورد بازدید و کنترل قرار گیرد.
- ت- دریچه‌های کنترل و بازبینی باید بازدید و کنترل شود.

۱۳ تحویل دستگاه‌های بوجاری (تمیز کننده) اولیه و ثانویه

۱-۱۳ کنترل مشخصات فنی تمیزکننده‌های اولیه

- تمیزکننده‌های اولیه، که برای جداسازی ذراتی با قطر بزرگتر از قطر گندم به کار می‌رود، باید برابر مشخصات فنی و نقشه‌های مصوب و با توجه به موارد زیر کنترل و تحویل شود:
- الف- بررسی نوع دستگاه (رفت و آمدی یا دورانی)
- ب- تعیین تعداد و ظرفیت دستگاه‌ها
- پ- سطح الک‌ها
- تعیین ظرفیت (مقدار گندمی که در هر ساعت تمیز می‌شود)
- تعیین بازدهی (ضریب جداسازی مواد ناخالص از گندم به صورت درصد)

- ت- جنس بدنه، توری‌ها و دهانه ورودی و خروجی، دستگاه (باید فولاد استاندارد مانند SS41 باشد)
- ث- اندازه چشمه توری‌های الک‌ها (Mesh) که باید 20×20 میلیمتر در نظر گرفته شده باشد.
- ج- رنگ مورد استفاده باید از نوع صنعتی اپوکسی و ضخامت لایه ضدزنگ حداقل $0/8$ میلیمتر و لایه رنگ برابر با $0/2$ میلیمتر باشد.
- چ- بررسی قدرت موتور ارتعاشی
- ح- بررسی قدرت الکتروموتور و جعبه دنده الک‌ها
- خ- بررسی توان بادزن یا پنکه گریز از مرکز برای پرخش هوا
- د- بازدید و آزمون سیستم متوقف کننده اضطراری
- ذ- بازدید خروجی اتصال به شبکه مکش هوا و سیکلون‌ها
- ر- بازدید دریچه بازبینی و چراغ مربوط
- ز- راه‌اندازی دستگاه و کنترل میزان لرزش و صدا

۲-۱۳ کنترل مشخصات فنی دستگاه‌های بوجاری ثانویه

- دستگاه‌های تمیزکننده ثانویه، که برای جداسازی ذرات کوچکتر از گندم به کار می‌رود، باید برابر مشخصات فنی و نقشه‌های مصوب و با توجه به موارد زیر کنترل و تحویل شود:
- الف- بررسی نوع دستگاه (سیستم لرزشی یا دوار)
- ب- بررسی تعداد و ظرفیت دستگاه‌ها
- پ- سطح الک‌ها (کنترل ابعاد و تعداد طبقات الک‌ها)
- بررسی ظرفیت (مقدار گندمی که در هر ساعت تمیز می‌شود)
- بررسی بازدهی (ضریب جداسازی مواد ناخالص از گندم به صورت درصد)
- ت- بررسی جنس بدنه، توری‌ها و دهانه ورودی و خروجی دستگاه (فولاد استاندارد SS41)
- ث- اندازه چشمه توری الک‌ها (Mesh) باید 11×22 میلیمتر باشد.
- ج- شفت باید از فولاد استاندارد مانند S45 C ساخته شده باشد.
- چ- زنجیر باید از فولاد استاندارد مانند S35 C ساخته شده باشد.
- ح- ضخامت بدنه الک‌ها باید حداقل $4/5$ میلیمتر در نظر گرفته شده باشد.
- خ- رنگ مورد استفاده باید از نوع صنعتی اپوکسی بوده و ضخامت لایه ضدزنگ حداقل $0/8$ میلیمتر و لایه رنگ حداقل $0/2$ میلیمتر در نظر گرفته شده باشد.
- د- قطر حلزونی ممکن است 300 تا 400 میلیمتر و گام آن 250 تا 350 میلیمتر در نظر گرفته شده باشد.
- ذ- قدرت الکتروموتور برای گردش هوا باید بر حسب مورد در حدود 2 تا $3/5$ کیلووات باشد.
- ر- قدرت الکتروموتور خروجی مواد باید متناسب با ظرفیت دستگاه محاسبه و تعیین شده باشد.

- ز- تمیز کننده‌های ثانویه باید مجهز به دریچه بازبینی و چراغ باشد.
- س- سیستم متوقف کننده اضطراری باید بازدید شده و عملکرد آن مورد آزمون قرار گیرد.
- ش- دستگاه باید راه‌انداز شده و میزان ارتعاشات و صدا کنترل شود.

۳-۱۳ کنترل شرایط نصب

- شرایط نصب دستگاه‌های تمیز کننده اولیه و ثانویه باید برابر نقشه‌های تفصیلی کارگاهی و دستورالعمل‌های اجرایی سازنده و با توجه به موارد زیر کنترل و تحویل شود:
- الف- دستگاه‌های تمیز کننده باید مجهز به لرزه گیرهای مناسب باشد.
 - ب- شاسی دستگاه‌ها باید کاملاً تراز نصب شده باشد.
 - پ- در اطراف دستگاه‌ها باید فضای دسترسی کافی برای باز بینی، تعمیر و نگهداری در نظر گرفته شده باشد.
 - ت- سیستم لرزاننده و زاویه توری‌ها باید به گونه‌ای تنظیم شده باشد که دستگاه دارای راندمان بهینه باشد (از نظر ظرفیت و کیفیت تمیز کنندگی)

۱۴ تحویل دستگاه‌های خشک کننده (جریان‌های حرارتی)

- دستگاه‌های خشک کننده که برای خشک کردن گندم به کار می رود (در صورتی که رطوبت گندم بیش از ۱۰ تا ۱۵ درصد باشد) باید برابر مشخصات فنی و نقشه‌های مصوب و با توجه به موارد زیر بررسی و تحویل شود.

۱-۱۴ کنترل مشخصات فنی ساخت

- الف- بررسی جنس دستگاه از نظر آتشگیر نبودن
- ب- کنترل سرعت و ظرفیت دستگاه، برابر مشخصات فنی مصوب
- پ- بررسی سطوح داخلی دستگاه‌ها برای تجمع حداقل مواد و سهولت تمیزکاری
- ت- کنترل وسایل جلوگیری از ورود مجدد ذرات مشتعل به اتاقک خشک کن، در دستگاه‌هایی که برای گردش مجدد هوای خروجی طراحی شده است.
- ث- کنترل پیش بینی دریچه‌های دسترسی برای بازرسی، تعمیر و نگهداری و آتش نشانی در ناودانی‌های اتصال، نقاله‌ها و مانند آن
- ج- کنترل در دسترس بودن دهانه‌های ورودی و خروجی برای تمیزکاری و بازرسی
- چ- بررسی پیش بینی تجهیزات لازم در دستگاه برای تخلیه محتویات آن در محل مناسب، در صورت آتش سوزی

۲-۱۴ کنترل سیستم‌های گرم کردن هوا

سیستم گرم کردن هوای دستگاه‌های خشک کننده، شامل منبع گرمازا و لوله کشی و سیمکشی مربوط به آن و بادزن‌های گردش هوا و کانال‌های مربوط برای انتقال هوای گرم به دستگاه، باید برابر مشخصات فنی و نقشه‌های مصوب و با توجه به موارد زیر کنترل و تحویل شود:

۱-۲-۱۴ کنترل رعایت استانداردها و آئین‌نامه‌ها

الف- بررسی استاندارد ساخت مشعل‌های گازوئیل، سوز یا گازسوز (با گاز طبیعی یا مایع) و قسمت‌های مختلف آن شامل مخلوط کننده‌ها، شیرها، کنترل کننده‌های ایمنی و دیگر اجزای فرعی آن برابر استاندارد NFPA86A یا مشابه آن

ب- بررسی استاندارد سیستم‌های سوخت تا نقطه اتصال به مشعل خشک کننده غلات شامل موارد زیر:

- آئین‌نامه مایعات قابل اشتعال و سوزا برابر استاندارد NFPA 30 یا مشابه آن

- استاندارد نصب تجهیزات روغن سوز برابر استاندارد NFPA 31 یا مشابه آن

- آئین‌نامه گاز سوختی برابر استاندارد NFPA 45 یا مشابه آن

- استاندارد ذخیره سازی و کاربری گاز مایع برابر استاندارد NFPA 58 یا مشابه آن

۲-۲-۱۴ کنترل مشخصات فنی

الف- کنترل تناسب گرم کن هوا و اجزای آن با کاربری مورد نظر، نوع سوخت و حرارت لازم

ب- بررسی سیستم‌های گرم کردن هوای در معرض شعله مستقیم از نظر تجهیز به لوازمی که از ورود مواد سوختی به

اتفاک خشک کننده جلوگیری می نماید و جدا بودن ورودی‌های اولیه و ثانویه هوا

پ- بررسی سیستم‌های گرم کننده هوا با مبدل‌های حرارتی بخار، گاز یا مایع در موارد زیر:

- پیش بینی و نصب شیرهای اطمینان در موارد لازم و کنترل دریچه ایمنی تهویه به هوای آزاد برای شیرهای

اطمینان مورد استفاده در سیستم‌هایی که با مایعات قابل اشتعال کار می کند.

- بررسی پوشش مبدل‌های حرارتی از نظر ساخته شدن از جنس نسوز و تجهیز به بازشوهای دسترسی برای

سرویس و نگهداری

- بازدید از مبدل‌های حرارتی از نظر نحوه استقرار به گونه‌ای که غبارهای سوزا بر روی کویل‌ها و دیگر سطوح داغ

جمع نشود.

۳-۲-۱۴ کنترل لوازم ایمنی

الف- بررسی دستگاه‌های خشک کننده و تجهیزات فرعی آن از نظر مجهز بودن به کنترل کننده‌های حدی اضافه

حرارت در موارد زیر:

- در مسیر جریان هوا، بین مشعل سوخت و ورودی هوای اتاقک خشک کننده
- در مسیر جریان هوا در خروجی هوای اتاقک خشک کننده
- در مسیر خروجی جریان محصول
- ب- کنترل عملکرد لوازم کنترل حرارت از مقدار مجاز به شرح زیر:
 - خاموش کردن سیستم حرارتی خشک کننده
 - قطع جریان هوا به خشک کننده
 - قطع جریان محصول به داخل و خارج خشک کننده
 - فعال نمودن سیستم هشدار در اتاق فرمان
- پ- به کار انداختن مجدد دستگاه‌های خشک کننده پس از فعال شدن لوازم ایمنی کنترل باید مستلزم باز نشانی^۱ تمامی لوازم کنترل باشد.

۳-۱۴ کنترل نصب و بهره‌برداری از دستگاه‌های خشک کننده

- الف- بررسی محل استقرار دستگاه‌های خشک کننده از نظر این که دارای حداقل پتانسیل سرایت آتش به ساختمان‌ها و سازه‌های مرتبط با قسمت‌های فرایندی و ذخیره سازی غلات باشد.
- این گونه دستگاه‌ها نباید در داخل ساختمان‌های ماشین‌آلات و ذخیره گندم نصب شود.
- ب- بررسی اتاقک خشک کننده از نظر تجهیز به لوازم کنترل بهره‌برداری برای نگهداری میزان دما در محدوده تعیین شده
- پ- بررسی کنترل عملیات خشک کردن با مانیتور
- ت- کنترل مجزا بودن محل استقرار منبع سوخت از سازه آسانسور یا عبور لوله‌های انتقال آن از سازه یاد شده
- ث- کارکنان بهره‌برداری از دستگاه‌های خشک کننده باید در زمینه ایمنی بهره‌برداری بر طبق دستورالعمل‌های سازنده آموزش کامل داده شوند. این آموزش باید شامل روش‌های مورد عمل در صورت بروز حریق باشد.

۴-۱۴ کنترل تجهیزات حفاظت در برابر آتش سوزی

- بررسی محل استقرار دستگاه‌های خشک کننده از نظر تجهیز به سیستم کشف و اعلام حریق و همچنین وجود امکانات لازم برای خاموش کردن آتش

۱۵ تحویل سیستم هوای فشرده

- سیستم هوای فشرده شامل کمپرسور هوا، مخزن هوای فشرده، فشارسنج‌های لازم و سیستم لوله گشی مربوط - که

- برای تولید و انتقال هوای فشرده مورد لزوم برای سیستم‌های بادی، مانند باسکول‌های طبقات، دریچه‌های بادی و غیره به کار می‌رود - باید برابر مشخصات فنی و نقشه‌های کارگاهی مصوب و با توجه به موارد زیر بررسی و تحویل شود:
- ۱-۱۵ کنترل تناسب اندازه کمپرسور و توان مصرفی موتور آن، و همچنین ظرفیت مخزن هوا با میزان هوای لازم برابر مشخصات تصویب شده و استانداردهای مربوط
- ۲-۱۵ کنترل سیستم خنک کننده و خشک کن (در صورت لزوم) کمپرسور
- ۳-۱۵ بررسی نزدیک بودن اتاق کمپرسور به مرکز ثقل بار و در طبقه‌ای که گرد و غبار کمتری وجود داشته باشد و یا این که در بیرون از برج کار احداث شود.
- ۴-۱۵ بررسی وجود تهویه کافی برای اتاق کمپرسور
- ۵-۱۵ کنترل روغن کمپرسور
- ۶-۱۵ راه‌اندازی کمپرسور، کنترل فشار، بررسی سیستم‌های ایمنی و سیستم راه‌اندازی اتوماتیک
- ۷-۱۵ بررسی مشخصات الکتروموتور شامل توان مصرفی، تعداد فازها و فرکانس و همچنین سیستم‌های سیم‌کشی و حفاظت آن
- ۸-۱۵ کنترل سیستم اتوماتیک قطع و وصل موتور
- ۹-۱۵ کنترل ظرفیت، قابلیت تحمل فشار لازم و ضریب اطمینان مقرر مخزن هوای فشرده برابر استاندارد مربوط
- ۱۰-۱۵ کنترل جنس و ضخامت بدنه مخزن هوای فشرده و تجهیزات کنترل فشار (سوپاپ‌های کنترل و اضطراری و فشارسنج) و همچنین پیش بینی شیر تخلیه آب در زیر مخزن
- ۱۱-۱۵ کنترل نوع و قطر لوله‌ها (در این گونه موارد ممکن است از لوله‌های بدون درز سیاه یا گالوانیزه با رزوه ریز یا رزوه گازی استفاده شود)
- ۱۲-۱۵ کنترل لوله‌های هوای فشرده و استکان پارافین در مسیر، طبق استاندارد مربوطه
- ۱۳-۱۵ کنترل پیش بینی تابلوی کنترل (Change over)، در صورت استفاده از چندین دستگاه کمپرسور
- ۱۶ تحویل دریچه‌های بازشو یا اسلایدها
- دریچه‌های بازشو یا اسلایدها که معمولاً بین قیف‌کننده‌ها و نقاله‌ها و بالابرهای برای باز و بسته کردن مجاری عبور

گندم یا فضولات مورد استفاده قرار می گیرد، شامل دریچه‌های مکانیکی، الکترومکانیکی و بادی (یا پنوماتیک) باید برابر مشخصات فنی و نقشه‌های کارگاهی مصوب و با توجه به موارد زیر بررسی و تحویل شود:

۱-۱۶ کنترل دریچه‌های مکانیکی

- کنترل ابعاد دریچه‌ها (ممکن است از 30×30 سانتیمتر تا 75×50 سانتیمتر باشد)
- بررسی جنس قاب که ممکن است از فولاد استاندارد به شکل قوطی یا نبشی به ضخامت حداقل ۳ میلیمتر و ورق لenzنده به ضخامت ۵ میلیمتر باشد.
- کنترل باز و بسته کردن دریچه که باید به کمک دنده و شانه فلزی یا فلکه (پولی) و زنجیر باشد.

۲-۱۶ کنترل دریچه‌های الکترومکانیکی

- کنترل دریچه‌های الکترومکانیکی از نظر مجهز بودن به الکتروموتور جریان مستقیم و کلید محدود کننده (Limit switch) برای باز و بسته کردن، با امکان کنترل میزان باز و بسته کردن از اتاق فرمان
- کنترل کلیدهای حدی (هریک از دریچه‌ها ممکن است، حسب مورد، دارای یک یا دو کلید حدی باشد).
- کنترل جنس و ابعاد دریچه‌ها که مانند دریچه‌های مکانیکی خواهد بود.

۳-۱۶ کنترل دریچه‌های بادی

- کنترل دریچه‌های بادی از نظر جنس و ابعاد، نوع جک و قابلیت تنظیم آن از اتاق فرمان، و دارا بودن کلیدهای محدودکننده
- بررسی جک‌ها از نظر تجهیز به سوپاپ سلونویدی (برقی)

۴-۱۶ کنترل دریچه‌های دوطرفه

- دریچه‌های دوطرفه که برای تغییر مسیر جریان گندم استفاده می شود ممکن است از انواع مکانیکی، الکترومکانیکی یا بادی باشد.
- کنترل دریچه‌های مکانیکی از نظر تجهیز به زنجیر و پولی و وزنه تعادل
- بررسی اندازه، ابعاد و شکل دریچه‌ها
- کنترل تجهیز دریچه‌ها به سوپاپ سلونوئید و کلید حدی
- بررسی قابلیت کنترل از اتاق فرمان و مشخص بودن میزان باز بودن آن

۵-۱۶ کنترل راه‌اندازی و بهره‌برداری از دریچه‌ها

- بررسی سهولت عملکرد مکانیزم باز و بسته شدن دریچه‌های مکانیکی

- آزمون کلیدهای حدی و حصول اطمینان از کار، صحیح آن
- بررسی درستی کار کردن الکتروموتورها و سیستم درگیری آن با دریچه‌ها
- کنترل روغن کاری قسمت‌های مکانیکی دریچه‌ها، با استفاده از پارافین
- بررسی تناسب وزنه تعادل دریچه‌های مکانیکی با نیروی مورد نیاز برای باز ماندن دریچه‌ها

۱۷ تحویل بالابرهای نفربر و باربر (وینچ‌ها) و آسانسورها

بالابرهای نفربر و باربر و آسانسورهای مورد استفاده، در سیلو باید برابر مشخصات فنی و نقشه‌های مصوب و با توجه به موارد زیر بررسی و تحویل شود:

۱-۱۷ کنترل رعایت استانداردها و آئین‌نامه‌ها

- مطابقت طراحی و اجرا با یکی از استانداردهای معتبر و شناخته شده جهانی، مانند BS, ASME, ISO و مبحث پانزدهم از مقررات ملی ایران
- رعایت ضوابط مناطق طبقه بندی شده خطرزا، در صورت واقع شدن این گونه تجهیزات در مکان‌های یاد شده

۲-۱۷ کنترل مشخصات فنی بالابرهای نفربر و باربر

- الف- متناسب بودن ظرفیت بار با حداکثر بار مورد نظر
- ب- بررسی جنس، ابعاد و ضخامت بدنه و پایه (جنس بدنه باید از فولاد استاندارد مانند ST37 - 2 ساخته شده باشد)
- پ- کنترل سیم بالابرنده که باید از جنس استیل بافته شده بوده و دارای طول و قطری متناسب با حداکثر بار مورد نظر باشد.
- ت- کنترل مشخصات فنی الکتروموتور شامل موارد زیر:
 - تناسب قدرت با حداکثر بار مورد نظر
 - ولتاژ، یک فاز ۲۲۰ ولت، ۵۰ هرتز / سه فاز ۳۸۰ ولت، ۵۰ هرتز
 - متناسب بودن درجه حفاظت پوسته موتور با محیط مورد مصرف
 - ث- متناسب بودن ترمز با کاربرد مورد نظر (از انواع دینامیکی یا الکترومغناطیسی)
 - ج- تجهیز دستگاه به میکروسویچ‌های قابل اطمینان حد بالا و حد پائین
 - چ- کنترل سرعت وینچ‌ها برابر مشخصات مصوب
 - ح- کنترل پیش بینی روشنایی ایمنی (24V-DC) روی وینچ نفربر

۳-۱۷ کنترل نصب وینچ‌های نفربر و باربر

- رعایت دستورالعمل‌های ارائه شده به وسیله سازنده
- کنترل سیستم ترمز وینچ
- کنترل استفاده از پیچ و مهره‌های مشخص شده و اجتناب از جوشکاری دستگاه به تکیه گاه
- کنترل عملکرد میکروسویچ‌های حد بالا و حد پایین
- کنترل تغذیه الکتریکی برابر مشخصات ارائه شده به وسیله سازنده و وجود حفاظت‌های لازم

۴-۱۷ کنترل مشخصات آسانسورهای نفربر

- رعایت یکی از استانداردهای معتبر مانند ASME A17.1 Part xv
- کنترل سرعت، ظرفیت و ابعاد کابین برابر مشخصات مصوب
- کنترل مجهز بودن دستگاه به سیستم ترمز ایمنی، ضربه گیر، کنترل کننده مکانیکی سرعت (گاورنر)، کلیدهای حدی در طبقات، سیستم فرمان و فراخوان، کلید آتش‌نشان، درهای کابین دابل، سیستم هشداردهنده و تلفن ارتباطی و دیگر ملزومات، برابر مشخصات مصوب

۵-۱۷ کنترل نصب و راه‌اندازی آسانسورهای نفربر

- کنترل باز و بسته شدن به موقع و بدون لرزش درهای داخلی یا بیرونی آسانسور
- بررسی عملکرد تلفن و سیستم‌های اضطراری
- آزمون عملکرد درست سیستم‌های روشنایی و تهویه
- بررسی چراغ راهنمای طبقات و تمامی دکمه‌های مربوط به طبقات، برابر استاندارد مربوط
- آزمایش حرکت کابین آسانسور رو به بالا و رو به پایین از نظر نداشتن تماس با اسکلت و چاه آسانسور
- مطابقت ابعاد موتورخانه آسانسور با ضوابط مندرج در مبحث پانزدهم از مقررات ملی ساختمانی ایران
- رعایت حداقل ابعاد در موتورخانه (حداقل ۹۰۰ میلیمتر عرض و ۱۹۰۰ میلیمتر ارتفاع)
- باز شدن در موتورخانه رو به بیرون و قابلیت باز شدن آن از داخل بدون کلید و از بیرون با کلید
- ایمنی و سهولت راه دسترسی به موتورخانه برابر ضوابط
- عدم عبور لوله کشی‌ها و تجهیزاتی که به آسانسور مربوط نمی شود از موتورخانه
- رعایت حداقل روشنایی داخل موتورخانه (۲۰۰ لوکس در سطح کف)
- بررسی استحکام نصب تجهیزات برقی و اتصال آن به سیستم زمین
- استفاده از هادی‌های کندسوز در مجاری و سیستم هم قفلی
- قابلیت قفل کردن قطع کننده‌های الکتریکی در وضعیت «باز»
- تجهیز موتورخانه آسانسور و اتاقک آسانسور به آشکارسازهای دودی

۱۸ بررسی سیستم رنگ آمیزی

رنگ آمیزی پوشش حفاظتی تجهیزات و همچنین رنگ آمیزی تشخیص مسیرهای محصولات مختلف باید برابر مشخصات و نقشه‌های مصوب و با توجه به موارد زیر بررسی و تحویل شود:

۱-۱۸ بررسی مشخص بودن مسیرهای عبور فرایند گندم به رنگ‌های مختلف مانند سبز، زرد، نارنجی، کرم و آبی شامل:

- مسیرهای گندم تمیز و ناخالص
- مسیرهای عبور فضولات، مانند گرد و غبار گردآوری شده
- مسیر صادرات

۲-۱۸ کنترل رنگ‌ها از نظر دارا بودن ویژگی جلوگیری از خوردگی و اکسیداسیون و فاقد ترکیبات سربی بودن و همچنین رعایت رنگ آمیزی داخلی دستگاه‌ها (محل‌های عبور گندم) با استفاده از رنگ‌های مجاز (خوراکی)

۳-۱۸ کنترل رویه خارجی رنگ کانال‌ها از نظر رنگ آمیزی با دو لایه ضدزنگ صنعتی استاندارد مجموعاً به ضخامت ۹۰ میکرون و دو لایه رنگ رزین پلی اورتان هر لایه به ضخامت ۵۰ میکرون

۱۹ تحویل تجهیزات ضد عفونی و فومیکاسیون غلات

۱-۱۹ قرص پخش کن‌ها (Tablet dispensers)

قرص پخش کن‌ها باید برابر مشخصات و نقشه‌های مصوب و با توجه به موارد زیر کنترل شود:

- بررسی نوع دستگاه (الکتریکی یا پنوماتیک)
- بررسی مناسب بودن دستگاه برای استفاده در مناطق مخاطره آمیز سیلو
- کنترل تناسب ظرفیت دستگاه با مورد مصرف، برابر مشخصات مصوب
- بررسی قابلیت توزیع قرص‌ها در فواصل قابل تنظیم و یکنواخت
- کنترل قابلیت نصب دستگاه بر روی خط انتقال گندم مانند تسمه نقاله‌ها یا بالابرهای کاسه‌ای

۲-۱۹ سیستم گندزدایی به وسیله گاز فسفین (PH_3) (Phosphine)

۱-۲-۱۹ کندوهای مخصوص گندزدایی

- کنترل نفوذ ناپذیر بودن دیواره داخلی کندو در برابر گاز، به وسیله پوشش پلاستر یا یک ماده مشابه دیگر
- کنترل سیستم گردشی خاص برای پخش گاز شامل اجزای زیر:
- سیلندر گاز و ترازو

- لوله‌های انتقال گاز از سیلندر به درون محفظه مخلوط کردن گاز و هوا
- ونتیلاتور برقی و لوله هواکش مربوط
- دستگاه اندازه گیری غلظت گاز
- لوله حامل مخلوط گاز و هوا از ونتیلاتور تا قسمت پائین کندو
- لوله بالایی کندو برای خارج کردن گاز
- دریچه‌ها و لوله مخلوط گاز و هوا تا اتاق گاز

۱۹-۲-۲ سیستم گازرسانی و ضدعفونی غلات باید قبل از هر بار بهره‌برداری به شرح زیر مورد بررسی و کنترل قرار گیرد:

- کلیه قطعات، اتصالات، لوله‌ها و دریچه‌ها باید مورد بازدید قرار گیرد.
- قسمت ارتباطی لوله و سرسیلندر گاز باید بازدید و تمیز شود.
- محل جوشکاری‌ها باید به منظور اطمینان از جزم و بی منفذ بودن آن دقیقاً کنترل شود.

۱۹-۲-۳ سیستم روشنایی مورد استفاده در فضای مورد ضدعفونی باید با ضوابط مناطق طبقه بندی شده مخاطره آمیز مطابقت نماید.

۲۰ تحویل تجهیزات کنترل و جمع آوری گرد و غبار

تجهیزات تهویه سیلو و جمع آوری گرد و غبار شامل هواکش‌ها، سیکلون‌ها و فیلترها، و مکنده‌های هوا باید برابر مشخصات فنی و نقشه‌های مصوب و با توجه به موارد زیر کنترل و تحویل شود:

۱-۲۰ کنترل رعایت ضوابط و استانداردها

بررسی رعایت ضوابط سیستم‌های جمع آوری گرد و غبار براساس یکی از استانداردهای معتبر جهانی مانند NFPA,61B در زمینه جلوگیری از آتش سوزی و انفجار به شرح زیر:

الف- کنترل نصب سیستم‌های دمنده هوا و تخلیه گرد و غبار برابر ضوابط مندرج در یکی از استانداردهای معتبر جهانی

مانند NFPA 91

- ب- دستگاه‌های جمع آوری غبار به استثنای موارد زیر باید در خارج ساختمان مستقر شده باشد
- در مواردی که دستگاه‌ها در جنب یک دیوار خارجی نصب شده و به وسیله یک کانال تهویه مستقیم و کوتاهی، که طول آن از سه متر متجاوز نباشد به بیرون از بنا ارتباط داده شده باشد.

- در مواردی که دستگاه‌ها مجهز به سیستم جلوگیری از انفجار، برابر استاندارد NFPA 69، باشد.

پ- کنترل غیرقابل اشتعال بودن اجزای سیستم جمع آوری غبار به استثنای کیسه فیلتر و فیلتر

ت- کنترل توالی شروع به کار سیستم‌های جمع آوری غبار که بر روی دستگاه‌های حیاتی فرایند گندم کار می کند.

ث- کنترل ماشین آلات فرایند گندم از نظر شروع به کار نکردن در زیر بار مگر این که سیستم جمع آوری غبار قبلاً فعال شده باشد.

ج- آزمون از کار افتادن سیستم جمع آوری غبار و فعال شدن یک سیگنال دیداری - شنیداری و خارج شدن دستگاه از مدار

چ- کنترل نسوز بودن جنس مخازن یا کندوقهای ذخیره غبار، غیرقابل نفوذ بودن آن و استقرار در ساختمان جداگانه و مجهز بودن به دریچه انفجار

۲-۲۰ کنترل هواکش‌ها

- بررسی دستگاه‌ها از نظر ویژه انتقال گرد و غبار بودن آن

- کنترل تعداد، ظرفیت و توان هواکش‌ها

۳-۲۰ کنترل سیلکون‌های جداکننده ذرات گرد و غبار

- بررسی ظرفیت و میزان کشش سیلکون‌ها

- کنترل موتور و گیربکس برابر استاندارد و مشخصات

- کنترل ابعاد و اندازه‌ها

- بررسی جنس و ضخامت ورق‌های مورد مصرف

۴-۲۰ کنترل فیلترها

- بررسی راندمان و ظرفیت

- کنترل موتور و گیربکس

- بررسی جنس بدنه و ضخامت آن (جنس بدنه از فولاد استاندارد مانند RST 37-2/DIN 17100 با حداقل

ضخامت ۲ تا ۵ میلیمتر

- کنترل وجود و عملکرد مانومتر یا فشارسنج

- کنترل جنس و تعداد کیسه‌های فیلتر

- کنترل سیستم تمیز کردن کیسه‌ها

۵-۲۰ بررسی نصب و راه‌اندازی سیلکون‌ها و فیلترها

- کنترل محل استقرار مخزن جمع آوری گرد و غبار در خارج از برج کار یا برج ماشین‌آلات

- بهینه بودن محل نصب سیلکون‌ها و فیلترها در ارتباط با محل استقرار تمیز کننده‌ها و محل ریزش گندم به نقاله‌ها و

بالابرها، با توجه به جلوگیری از افت زیاد فشار در مسیر عبور هوا

- سهولت دسترسی به سیکلون‌ها و فیلترها برای تعمیر و نگهداری
- نصب عمودی سیکلون‌ها و فیلترها
- کنترل توالی کار به گونه‌ای که ابتدا سیکلون‌ها و فیلترها شروع به کار نمایند و سپس جریان گندم راه‌اندازی شود.
- کنترل عدم ایجاد گرفتگی به علت تراکم غبارها
- راه‌اندازی سیستم و کنترل صدا و عدم انتقال ارتعاشات به سازه

۶-۲۰ تحویل مسیر جمع‌آوری گرد و غبار

- کنترل جنس لوله‌ها و قطر آن
- کنترل چگونگی نصب لوله‌ها در محل‌های ریزش و تکیه گاه‌ها برابر نقشه‌های مصوب
- راه‌اندازی و کنترل عدم پخش گرد و غبار در هوای اطراف
- کنترل میزان مکش در محل‌های ریزش گندم و عدم توقف و ته نشین شدن گرد و غبار در لوله‌های افقی

۷-۲۰ تحویل دستگاه‌های جمع‌آوری گرد و غبار محیط و داخل کندوها

- بررسی دستگاه‌های مکنده قابل حمل مورد استفاده برای جمع‌آوری گرد و غبار محیط و داخل کندوها از نظر مشخصات و به ویژه قابلیت کاربری در محیط‌های خطرناک
- کنترل دستگاه‌ها در هنگام کار از نظر عدم ایجاد صدمه و آسیب به جداره کندوها

۲۱ تحویل سیستم هوادهی به وسیله دمنده‌های مکانیکی

سیستم هوادهی به وسیله دمنده‌های مکانیکی ثابت یا متحرک شامل فن‌های دمنده، سنسورهای دماسنج، دریچه‌های انفجار، ناودانی‌ها و بازشوهای کندوها باید برابر مشخصات و نقشه‌های مصوب و با توجه به موارد زیر بررسی و تحویل شود:

- کنترل دمنده‌های هوا از نظر نوع، قدرت موتور، گیربکس و کوپلینگ برابر مشخصات تعیین شده
- بررسی دمنده‌ها از نظر میزان هوادهی و فشار استاتیکی برابر مشخصات مصوب
- بررسی مشخصات و نصب سنسورهای دماسنج و سیستم کنترلی آن برابر نقشه‌های مصوب
- بررسی کانال‌ها براساس سطح مقطع تعیین شده
- کنترل دریچه‌های انفجار یا معادل آن برای هر یک از کانال‌های ورودی و خروجی هوا که به یک کانال مشترک متصل می‌شود.
- بررسی مجهز بودن ناودانی‌ها و بازشوهای کندوها به دریچه‌های کشویی لازم که باید در هنگام عدم استفاده بسته شود.
- کنترل وجود توری‌های جلوگیری از ورود پرندگان در دهانه خروجی دریچه‌های کنترل

- کنترل بدون ارتعاش بودن سیستم، پس از راه اندازی

۲۲ تحویل سیستم آتش نشانی

سیستم آتش نشانی شامل مخازن و پمپ‌های لازم، و همچنین شبکه آبیاش (آبفشان) خودکار یا شبکه لوله‌های آب و شیرفلکه و شیلنگ‌های مربوط همراه با کپسول‌های آتش نشانی و سطل‌های شن و ماسه باید برابر مشخصات فنی و نقشه‌های مصوب و با توجه به موارد زیر کنترل و تحویل شود:

۱-۲۲ کنترل رعایت ضوابط و استانداردها

سیستم آتش نشانی سیلو و تجهیزات مورد استفاده در آن باید براساس یکی از استانداردهای معتبر جهانی مانند استانداردهای زیر طراحی و اجرا شده باشد:

الف- نصب شبکه آبیاش خودکار برابر استاندارد NFPA13

ب- نصب شبکه‌های لوله‌های آماده و حلقه شیلنگ‌های آتش نشانی برابر استاندارد NFPA14

پ- استانداردهای کپسول‌های آتش نشانی دستی برابر استاندارد NFPA10

ت- استاندارد خاموش کننده‌های CO_2 برابر استاندارد ANSI/UL 154 , CAN4-S503-M83

۲-۲۲ تحویل سیستم آب آتش نشانی

سیستم آب آتش نشانی شامل مخازن، لوله‌ها، جعبه و شیرهای آتش نشانی و موتور پمپ‌های مورد نیاز باید برابر مشخصات فنی و نقشه‌های مصوب و با توجه به موارد زیر بررسی و تحویل شود:

۱-۲-۲۲ کنترل مخازن آب مستقر بر روی کندوها و بام برجها

- بررسی ابعاد، ضخامت، جنس، ظرفیت و نحوه نصب برابر مشخصات و نقشه‌های مصوب

- بررسی سیستم آب مخزن شامل مشخصات و قدرت موتور پمپ‌ها و دبی مورد لزوم و شناور

- کنترل لوله آبرسانی به مخازن و قطر آن

۲-۲-۲۲ کنترل موتور پمپ‌ها

- کنترل قدرت موتور پمپ‌ها با توجه به جریان مورد لزوم و ارتفاع مورد نظر

- بررسی سیستم کنترل پمپ‌های آتش نشانی و کلیدهای محدود کننده

- کنترل جدا بودن کلیدهای قطع و وصل موتور پمپ‌ها و بسته شدن آنها در مدار به صورت موازی به گونه‌ای که به

طور همزمان و مستقل بتوانند عمل پمپاژ را انجام دهند.

۳-۲-۲۲ کنترل موتورخانه

کنترل گنجایش استخر آب ذخیره موتورخانه برابر ظرفیت مصوب

۴-۲-۲۲ کنترل مشخصات شبکه

- بررسی مسیر لوله‌ها از نظر استقرار در داخل فضاهای دوربندی شده و غیرقابل احتراق پلکان‌ها و راه‌های خروج و یا در صورت نیاز به تعداد بیشتر، در داخل شفت‌های حفاظت شده بنا
- کنترل استاندارد لوله‌ها به گونه‌ای که باید دست کم ۱۲ بار (۱۷۶ پی - اس - آی) فشار درونی را تحمل کند.
- بررسی مسیر لوله‌ها از نظر عایق‌بندی در موارد عبور از محیط‌های سرد به گونه‌ای که حرارت درونی آن همواره بیش از ۴ درجه سانتیگراد باشد.
- بررسی حفاظت لوله‌ها، بست‌ها و اتصالات آن از نظر تجهیز با پوشش مناسب در مواردی که در معرض فشار و خوردگی قرار می‌گیرد.
- بازرسی مسیر لوله‌ها از نظر حفاظت در برابر آسیب‌های مکانیکی مانند برخورد با وسائط نقلیه
- بررسی اتصال لوله‌ها به اسکلت بنا با توجه به مقررات و ضوابط ایمنی در برابر زلزله به گونه‌ای که بر اثر وقوع زلزله احتمال شکسته شدن شبکه به وجود نیاید.

۵-۲-۲۲ بررسی جعبه، لوله و شیر آتش‌نشانی

- الف- بررسی نصب یک جعبه آتش‌نشانی با ابعاد $۷۵ \times ۶۰ \times ۱۵$ سانتیمتر در ارتفاع $۱/۵$ متر از کف تمام شده در هر طبقه
- ب- کنترل طول (بین ۳۰ تا ۹۰ متر) و قطر ($۲/۵$ اینچ) لوله برزنتی مخصوص طبقات
- پ- کنترل نازل لوله برزنتی ($۱/۸$ اینچ)
- ت- بررسی مشخصات شیرهای آتش‌نشانی به شرح زیر:
 - فشار خروجی هر شیر ۳۰ پوند بر اینچ مربع (۲۰ متر ارتفاع آب)
 - میزان عبور آب ۴۰۰ لیتر در دقیقه
- ث- بررسی تعداد شیرهای آتش‌نشانی در برج کار و محوطه به گونه‌ای که با افزودن حداکثر ۳۰ متر شیلنگ مخصوص آتش‌نشانی، پوشش کاملی تا ۹ متری تمام قسمت‌های تأسیسات و بنا ایجاد گردد.

۶-۲-۲۲ مجموعه سیستم آب آتش‌نشانی باید راه‌اندازی شده و عملکرد آن مورد آزمون قرار گیرد.

۳-۲۲ تحویل کپسول‌های آتش‌نشانی دستی

۱-۳-۲۲ کنترل تعداد، آزمون و موارد نصب

الف- بررسی تعداد خاموش‌کننده‌های دستی محتوی گاز CO_2 ، شامل انواع قابل نصب بر روی دیوار یا چرخدار و

آزمون برخی از آنها

ب- بررسی موارد نصب خاموش‌کننده‌های دستی به شرح زیر:

- در زیرزمین گالری‌ها

- در سازه زیر کندوها

- در طبقات برج کار

- در اتاق فرمان

- در محل‌های بارگیری و تخلیه، که باید مجهز به سیستم آتش‌نشانی با آب نیز باشد

- در محل استقرار دستگاه‌های خشک‌کننده

- در سایر موارد با نظر کارشناس حفاظت از حریق

۲-۳-۲۲ کنترل نصب و بهره‌برداری از خاموش‌کننده‌های دستی

الف- بررسی مکان‌های نصب خاموش‌کننده‌های دستی به گونه‌ای که مشخص و کاملاً قابل دسترسی بوده و در تمام

اوقات شبانه روز با تمام ظرفیت آماده به کار باشد.

ب- کنترل خالی از هرگونه مانع بودن مسیر دید و دسترسی به خاموش‌کننده‌های دستی

پ- نصب خاموش‌کننده‌های دستی بر روی دیوار باید به شرح زیر بررسی و کنترل شود:

- خاموش‌کننده‌های دستی با وزن بیش از ۱۸ کیلوگرم:

ارتفاع سر خاموش‌کننده از کف تمام شده حداکثر یک متر

- خاموش‌کننده‌های دستی با وزن کمتر از ۱۸ کیلوگرم:

ارتفاع سر خاموش‌کننده از کف تمام شده ممکن است تا ۱/۵ متر باشد.

- ارتفاع زیر خاموش‌کننده‌ها و کف زمین نباید از ۱۰ سانتیمتر کمتر باشد.

ت- بررسی مکان استقرار خاموش‌کننده‌ها به گونه‌ای که از آسیب‌های مکانیکی و خرابی‌های ناشی از حرکت و نقل و

انتقال و برخورد با وسایل در امان باشد.

ث- کنترل نصب دستور کار استفاده از خاموش‌کننده بر روی بدنه جلویی آن

ج- کنترل اتصالات خاموش‌کننده‌های دستی برای جلوگیری از پرتاب شدن در هنگام زمین لرزه

۴-۲۲ سطل‌های شن و ماسه

کنترل وجود سطل‌های شن و ماسه در کارگاه‌ها و تعمیرگاه‌ها و قسمت‌های مشابهی که با محل‌های ریزش و جریان گندم در سیلو ارتباط ندارد.

۲۳ تحویل اتاق فرمان

اتاق فرمان شامل تابلوهای کنترل اصلی و کنترل ماشین‌آلات قسمت صادرات و دیگر تجهیزات مورد استفاده در آن باید برابر مشخصات فنی و نقشه‌های مصوب و با توجه به موارد زیر کنترل و تحویل شود:

۱-۲۳ بررسی طراحی و اجرای اتاق فرمان از نظر تسلط مهندس بهره بردار بر عملیات بهره‌برداری

۲-۲۳ بررسی اتاق فرمان از نظر تجهیز به سیستم تهویه (شامل فیلترهای گیرنده گرد و غبار)، عایقکاری صوتی و آب بندی در برابر گرد و غبار

۳-۲۳ بررسی مشخصات فنی و عملکرد تابلو کنترل اصلی به شرح زیر:

الف- جنس و ضخامت ورق بدنه، قطعات به کار رفته و رنگ آمیزی

ب- قسمت بالا یا میمیک پانل (mimic panel) شامل ترسیم نمودار فرایند جابجایی یا ذخیره گندم و شمای کلیه موتورها و دریچه‌ها، قیف‌ها و کندوها و همچنین نصب لامپ‌های نمایانگر شرایط کار هر موتور، شیر دو راهه، دریچه و ارتفاع سنج، و همچنین پیش بینی طرح توسعه آتی

پ- قسمت پایین تابلو از نظر طراحی به صورت میز و وجود تمام کلیدها و دکمه‌های مربوط به راه‌اندازی موتور و باز و بسته نمودن دریچه‌ها و همچنین کلیدهای مربوط به مدارهای اخطار بروز عیب

ت- لوازم و وسایل نصب شده در قسمت پشت تابلو شامل رله‌های مورد استفاده برای هم قفلی، تایمرهای مربوط به مدار کنترل، تجهیزات مدارهای راه‌اندازی، فیوزها، بوق اخطار، و ترمینال‌ها و پریزهای مربوط به ارتباط تابلوی فرمان با سویچ بردها

ث- مسیرهای مختلف فرایند گندم از نظر استفاده از رنگ‌های مناسب و تأمین روشنایی کافی

ج- وجود کلید پیش راه‌اندازی برای راه‌اندازی سیستم گردآوری گرد و غبار و آماده نمودن آن برای جذب گرد و غبار قبل از به جریان افتادن گندم

چ- بررسی عملکرد تابلو با راه‌اندازی دستگاه‌ها و کنترل مسیرهای مختلف گندم و تطبیق آنها با مسیرهای رنگ آمیزی شده روشنی دار اتاق فرمان

ح- کنترل وجود و عملکرد مدار راه‌اندازی اولیه ماشین‌آلات همراه با بوق اخطاری که در تمامی برج کار نواخته می‌شود.

خ- آزمون عملکرد دکمه‌ها و نشان دهنده‌های ولتاژ، آمپراژ و فرکانس

د- آزمون سیستم کنترل سطح گندم در کندوها و قیف‌ها شامل چراغ‌های نشان دهنده حد پایین و حد بالا (ارتفاع سنج‌ها)

ذ- کنترل استقرار چراغ‌ها بر روی تابلو میمیک به شرح زیر:

- چراغ‌های نمایانگر روشن بودن موتورها
- چراغ‌های نمایانگر باز بودن دریچه‌های یک راهه
- چراغ‌های نشان دهنده پر شدن هر کندو یا قیف یا ستاره‌ای
- چراغ‌های نشان دهنده خالی شدن هر کندو یا قیف یا ستاره‌ای
- چراغ‌های نشان دهنده باز بودن دریچه‌های دم راهه به سمت چپ
- چراغ‌های نشان دهنده باز بودن دریچه‌های دم راهه به سمت راست
- بررسی دکمه‌ها و کلیدهای قسمت پایین میز فرمان به شرح زیر:
- دکمه‌های فشاری برای باز و بسته نمودن دریچه‌ها
- کلیدهای چند حالتی برای انتخاب محل انتقال گندم (کندوها یا ستاره‌ای‌ها)
- کلیدهای مربوط به راه‌اندازی ماشین‌آلات
- دکمه‌های فشاری مربوط به سیستم‌های هشدار دهنده

ر - بررسی امکان دسترسی آسان و سریع به مدارهای برقی و تجهیزات تابلو از درهای پشت تابلو

۴-۲۳ کنترل طرح میز فرمان

بررسی طرح میز فرمان با توجه به موارد زیر:

- میز فرمان باید براساس نوع ماشین‌آلات و نوع کار آن به نواحی مختلف تقسیم شده باشد.
- استقرار دکمه‌ها باید با توجه به نوع عملیات روی گندم طبقه بندی شده بوده و نام هر وسیله بر روی دکمه مربوط نوشته شده باشد. (رنگ دکمه‌ها باید گویای عمل آن باشد)
- توصیه می شود که تا حد امکان، نام وسیله‌ای که بعد از دستگاه فعلی و در مسیر جریان گندم قرار داد، روی دکمه‌های وسیله فعلی نوشته شود.
- دکمه‌های مربوط به سیستم‌های اخطار و حفاظت باید در محل خاصی استقرار یافته باشد.
- ارتباط بین دکمه‌های ماشین‌آلات و سایر وسایل باید با خطوط جهت دار و در جهت مخالف جریان گندم و به رنگ‌های مختلف ترسیم شده باشد.
- دکمه‌های مربوط به پیش راه‌اندازی باید در محل جداگانه‌ای قرار گرفته باشد.
- طرح میز باید به گونه‌ای باشد که بتوان با باز کردن درهای پشت آن به آسانی به مدارهای برقی و تجهیزات داخلی دسترسی پیدا کرد.

۵-۲۳ بررسی رنگ دکمه‌های میز فرمان

رنگ دکمه‌های میز فرمان باید به شرح زیر مورد بررسی قرار گیرد:

- شستی‌های خاموش کردن (STOP) به رنگ قرمز
- شستی‌های روشن کردن (START) به رنگ سبز
- کلیدهای مربوط به دریچه‌های یک راهه و دو راهه به رنگ سبز
- کلیدهای محلی (LOCAL) روی میز کنترل به رنگ زرد
- کلیدهای کنترل برق راهاندازی تابلو صادرات به رنگ زرد
- شستی‌های خاموش کننده صدا (MUTE) به رنگ آبی
- تمام شستی‌های مربوط به سیستم حفاظت و اخطار به رنگ قرمز
- تمامی کلیدهای مربوط به سیستم راهاندازی اولیه به رنگ سبز

۶-۲۳ کنترل تابلو حاوی دماسنج‌ها و سیستم کامپیوتر و چاپگر و بررسی عملکرد آن از نظر نشان دادن و چاپ کردن درجه حرارت در نقاط مختلف

۷-۲۳ بررسی مشخصات فنی و عملکرد میز کنترل صادرات شامل نمودار کندوها، ماشین آلات و دریچه‌های زیر کندوها، با انعکاس وضعیت ماشین آلات صادرات بر روی تابلو اصلی فرمان

۸-۲۳ بررسی سیستم‌های خبررسانی و ارتباط شامل زنگ اخبار، سیستم ارتباط صوتی و تلفنی بین اتاق فرمان و طبقات

۹-۲۳ کنترل چگونگی نصب تجهیزات در اتاق کنترل از نظر پایداری در زمان زمین لرزه

۲۴ بررسی حفاظت‌های لازم در سیستم کنترل سیلو

۱-۲۴ بررسی کلی سیستم‌های حفاظتی سیلو

- حفاظت موتورها توسط رله جریان اضافه بار از نوع بیمتال که باید علاوه بر قطع مدار قدرت، مدار فرمان موتور را نیز قطع کند و سپس سیستم اخطار را فعال کرده و اپراتور را از وجود خطا مطلع نماید.
- حفاظت موتورها و مدار فرمان موتور در برابر اتصال کوتاه توسط فیوز جداگانه یا کلید اتوماتیک
- حفاظت موتورهایی که در معرض ضربه‌های ناشی از انباشته شدن گندم قرار دارد، همچون در نقاله‌ها که باید توسط کلیدهای حدی (Limit switch) محافظت شده و علاوه بر متوقف نمودن موتور به اپراتور نیز اخطار داده شود.
- پیش بینی دستگاه کنترل فاز جهت حفاظت از موتورها

- حفاظت موتورها توسط دستگاه کنترل سرعت دور موتور برای موارد ازدیاد بار یا اصطکاک مکانیکی در دستگاه‌ها که باید ضمن قطع مدار فرمان و توقف موتور با ارسال یک اخطار مناسب اپراتور در اتاق فرمان مطلع شود.
- حفاظت موتورها توسط کل سیستم هم قفلی
- حفاظت خطوط فرمان موتورها، دریچه‌ها، رله‌ها و تایمرهایی که با ولتاژ ۱۱۰ ولت کار می‌کند توسط کلیدهای مینیاتوری
- آزمون شستی محلی قطع اضطراری موتور (در صهرت وجود)

۲-۲۴ بررسی سیستم کنترل سطح گندم در کندوها و قیف‌ها

- بررسی نشان دهنده‌ای حد بالا برای کلیه کندوها (اصلی و صادرات)، کندوهای فرعی، قیف‌ها و ستاره‌ای‌ها و جز قیف‌های کوچک تمام منابع یاد شده باید دارای نشان دهنده حد پایین نیز باشد.
- بررسی مجهز بودن هر کندو به یک مدار الکتریکی به گونه‌ای که در هنگام پر شدن کندو بسته شده و اپراتور را در اتاق کنترل مطلع نماید.
- بررسی محل استقرار دستگاه ارتفاع سنج به گونه‌ای که سطح گندم به مقدار ۲ یا ۳ متر پایین تر از درب فوقانی کندو قرار داشته باشد.

۳-۲۴ بررسی مدار فرمان نقاله‌های زنجیری

- مدار فرمان نقاله‌های زنجیری باید با توجه به موارد زیر بررسی شود:
- بررسی نقاله‌های زنجیری از نظر تجهیز به هر دو نوع کنترل مرکزی و محلی و همچنین وجود کلیدها و چراغ‌های تعیین وضعیت آن بر روی میز فرمان
- بررسی حفاظت‌های موتوری این گونه نقاله‌ها شامل رله‌های حرارتی بیمتال، کلیدهای حدی ضربه گیر، سیستم کنترل سرعت و سیستم هم قفلی
- بررسی تغذیه برق نقاله از طریق کابل‌های قدرت سویچ بردها و کابل‌های کنترل سرعت و کلیدهای حدی از طریق تابلو کنترل و ارتباط بین تابلوها
- بررسی گزارش هرگونه عیب در کار مدار نقاله به اپراتور
- بررسی پیش بینی آمپر متر بر روی میمیک پانل

۴-۲۴ بررسی مدار فرمان نقاله‌های حلزونی

- مدار فرمان نقاله‌های حلزونی باید با توجه به موارد زیر بررسی شود:
- کنترل دکمه‌های فشاری برای قطع و وصل مدار فرمان در روی میز فرمان و چراغ‌های سیگنال برای مشخص نمودن وضعیت موتور بر روی تابلو فرمان

- بررسی وجود کنترل‌های مرکزی و محلی
- بررسی حفاظت‌های موتوری شامل رله حرارتی بی متال، کلید حدی و سیستم هم قفلی

۵-۲۴ بررسی مدار فرمان و حفاظت‌های لازم برای بالابرها (الواتورها)

- مدار فرمان و حفاظت‌های لازم برای بالابرها باید با توجه به موارد زیر بررسی و تحویل شود:
- بررسی بالابرها از نظر تجهیز به هر دو نوع کنترل مرکزی و محلی و همچنین دکمه‌های فشاری برای قطع و وصل و آمپر متر (با توجه به میزان جریان مصرفی) در روی میز فرمان و چراغ‌های سیگنال برای مشخص نمودن وضعیت بالابر بر روی میمیک پانل
 - بررسی حفاظت‌های لازم شامل استفاده از رله حرارتی بی‌متال، دستگاه کنترل سرعت، و سیستم هم قفلی کل مدارهای فرمان

۶-۲۴ بررسی مدار فرمان الک‌ها، شن‌گیرها و جوگیرها

- مدار فرمان و حفاظت‌های لازم برای الک‌ها، شن‌گیرها و جوگیرها باید با توجه به موارد زیر بررسی و تحویل شود:
- بررسی کنترل موتور الک از اتاق کنترل مرکزی و همچنین از محل استقرار دستگاه
 - بررسی دکمه‌های قطع و وصل فرمان راه‌اندازی و توقف دستگاه روی میز فرمان و چراغ‌های سیگنال مشخص نمودن وضعیت موتور روی میمیک پانل
 - بررسی حفاظت‌های لازم شامل استفاده از رله حرارتی بی‌متال و سیستم هم قفلی

۷-۲۴ بررسی مدار فرمان سیکلون‌ها

- مدار فرمان سیکلون‌ها و حفاظت‌های لازم برای آن باید با توجه به موارد زیر بررسی و تحویل شود:
- بررسی سیکلون‌ها از نظر تجهیز دستگاه به دکمه‌های قطع و وصل بر روی میز فرمان و چراغ‌های سیگنال برای مشخص نمودن وضعیت کار بر روی تابلو مربوط
 - بررسی هشت پر سیکلون از نظر قابلیت کنترل از اتاق فرمان و همچنین از محل استقرار دستگاه (کنترل محلی)
 - بررسی حفاظت‌های لازم شامل رله بی‌متال و در موارد لازم سیستم هم قفلی
 - کنترل موتور هشت پر و موتور هواکش دستگاه

۸-۲۴ بررسی مدار فرمان فن‌های هواکش

- مدار فرمان فن‌های هواکش و حفاظت‌های لازم برای آن باید با توجه به موارد زیر بررسی و تحویل شود:
- کنترل استفاده از مدار راه‌انداز ستاره - مثلث برای موتورهای سه فاز فن‌های هواکش با توجه به ظرفیت زیاد موتور این نوع هواکش‌ها

- بررسی حفاظت این گونه فن ها توسط رله حرارتی بیمتال
- بررسی محل نصب مدار ستاره - مثلث با تایمر و رله حرارتی بیمتال در داخل سویچ برد و استقرار سایر اجزای مدار فرمان در داخل میز کنترل
- بررسی وجود کلیدهای قطع و وصل روی میز کنترل و یک کلید محلی در محل استقرار فن، و چراغهای سیگنال تعیین وضعیت فن بر روی تابلو فرمان
- بررسی قابلیت فرمان فن از مرکز کنترل و همچنین از محل استقرار آن با اولویت مرکزی بر محلی

۹-۲۴ بررسی مدار فرمان دریچه‌های یک راهه

- مدار فرمان دریچه‌های یک راهه باید با توجه به موارد زیر بررسی و تحویل شود:
- بررسی عملکرد سیستم هم قفلی دریچه‌های یک راهه برابر نقشه‌های مصوب با سایر موتورهای مرتبط با آن
- بررسی عملکرد دریچه‌های برقی - بادی از نظر تجهیز به کلیدهای حدی برای نشان دادن شرایط باز یا بسته بودن آن
- بررسی امکان کنترل دریچه‌ها از میز فرمان و همچنین از محل استقرار آن، و نیز نشان دادن وضعیت آن در هر لحظه برای اپراتور در تابلو فرمان

۱۰-۲۴ کنترل مدار فرمان دریچه‌های دو طرفه

- مدار فرمان دریچه‌های دو طرفه باید با توجه به موارد زیر بررسی و تحویل شود:
- بررسی قابلیت کنترل دریچه‌های دوطرفه برای تعیین مسیر گندم از اتاق فرمان و از محل استقرار
- بررسی کنترل و تنظیم دریچه‌ها به صورت هم قفلی به گونه‌ای که اپراتور بتواند همزمان دریچه‌های سمت راست و چپ را با هم باز کند.
- کنترل نشان دادن وضعیت باز و بسته بودن دریچه‌ها به وسیله کلیدهای حدی در روی تابلو فرمان

۱۱-۲۴ بررسی مدار فرمان حد بالا و حد پایین گندم در کندوها، ستاره‌ای‌ها و قیف‌ها

- مدار فرمان حد بالا و حد پایین گندم در کندوها، ستاره‌ای‌ها و قیف‌ها باید با توجه به موارد زیر بررسی و تحویل شود:
- بررسی عملکرد سیستم اخطار حد بالای گندم به گونه‌ای که علاوه بر انجام عملیات حفاظتی، با روشن شدن یک سیگنال روی تابلو فرمان اپراتور از پر شدن مخازن، مزبور مطلع شود.
- بررسی سیستم هم قفلی نشان دهنده‌های حد بالا در ارتباط با سایر تجهیزات، نشان دهنده‌های حد پایین فقط برای نشان دادن وضعیت خالی بودن کندوها، ستاره‌ای‌ها و قیف‌ها خواهد بود.

۱۲-۲۴ بررسی مدار فرمان کمپرسورها

- مدار فرمان کمپرسورها باید با توجه به موارد زیر بررسی و تحویل شود:
- بررسی حفاظت کمپرسورها توسط رله حرارتی بیمتال، فیوز و تابلوهای محلی
 - بررسی کلیدهای قطع و وصل هر کمپرسور در روی میز فرمان و چراغ سیگنال روی تابلو فرمان و یک کلید محلی در محل نصب برای انجام عملیات بازرسی و آزمون
 - بررسی وجود سویچ فشاری حد بالا و سوپاپ اطمینان و آزمون آنها

۲۵ بررسی و تحویل سیستم دما سنج سیلو

بررسی و تحویل سیستم دماسنج سیلو باید با توجه به موارد زیر انجام شود:

- ۱-۲۵ بررسی دستگاه‌های سنجش حرارت برابر مشخصات فنی مصوب از انواع ترمیستوری یا با استفاده از مدارهای مجتمع الکترونیکی مانند LM35

۲-۲۵ بررسی مشخصات، روش نصب، و شمار دماسنج‌ها

- ۱-۲-۲۵ کابل‌های ویژه نصب دماسنج‌ها باید دارای روکش از نوع پلی اتیلن با چگالی زیاد (HDPE) بوده و در برابر سایش غلات و چربی‌های خوراکی مقاوم باشد. این گونه کابل‌ها همچنین باید دارای خاصیت ضدالکتریسیته ساکن باشد.

- ۲-۲-۲۵ تعداد کابل‌ها در هر کندو باید برحسب قطر آن برابر جدول ۴ از نشریه شماره ۲-۲۳۵ انتخاب شده باشد.

- ۳-۲-۲۵ شماره دماسنج‌ها بر روی هر کابل بستگی به درجه حرارت منطقه سیلو دارد، لیکن در هر صورت این فاصله بین دماسنج‌ها نباید از پنج متر بیشتر باشد.

- ۴-۲-۲۵ کابل‌ها نباید در محلی نصب شده باشد که ریزش یا تخلیه گندم باعث وارد شدن صدمه و آسیب به آن شود.

- ۵-۲-۲۵ کابل‌ها باید استقامت نگهداری باری را که فشار گندم بر آن وارد می کند داشته باشد.

- ۶-۲-۲۵ برای ثابت نگهداشتن کابل ممکن است انتهای قسمت پایین هر کابل را به کمک پیچ و مهره به کف کندو متصل و محکم نمود. در این گونه موارد، میزان باری که کابل‌ها به سقف کندو وارد می کند باید در محاسبات سازه‌ای در نظر گرفته شده باشد.

- ۷-۲-۲۵ کلیه کابل‌های حرارتی به کار رفته در سیستم دماسنج سیلو باید دارای مشخصات فنی یکسان بوده و ساخت یک کارخانه باشد.

۸-۲-۲۵ جعبه‌های تقسیم و تابلوهای واسط به کاررفته در سیستم دماسنج سیلو باید از نوع ضدگرد و غبار و با درجه حفاظت (IP) مناسب باشد.

۳-۲۵ سیستم کامپیوتر و کابل کشی مدارهای اندازه‌گیری دما

۱-۳-۲۵ بررسی سیستم دماسنج‌ها با استفاده از دستگاه‌های کامپیوتر با امکان توانایی خودآزمایی (self-test) به گونه‌ای که قبل از اعلام درجه حرارت، اتصالات الکتریکی قسمت‌های مختلف سیستم مورد آزمون قرار گیرد.

۲-۳-۲۵ بررسی برنامه‌ریزی سیستم کامپیوتر به گونه‌ای که هر هر لحظه درجه حرارت هر یک از سنسورها بر روی صفحه کامپیوتر قابل انتخاب و نمایش بوده و بتوان مجموعه آن را چاپ نمود.

۳-۳-۲۵ بررسی سیستم‌های اتصال بین کامپیوتر و جعبه‌های تقسیم و دماسنج‌ها (اتصال‌های سری و ستاره‌ای)

۴-۳-۲۵ بررسی سیستم نرم افزار کامپیوتر از نظر ترسیم و ارائه منحنی تغییرات دمای هر سنسور برای دوره‌های ۲۴ ساعته، هفتگی و ماهانه به طور جداگانه

۵-۳-۲۵ بررسی سرعت خواندن درجه حرارت تمامی سنسورها به گونه‌ای که از سه تا هشت دقیقه تجاوز نکند.

۲۶ تحویل سیستم‌های صوتی

سیستم‌های پخش صدا در مناطق سه گانه سیلو شامل برج کار، محوطه و ساختمان‌های جنبی باید برابر مشخصات فنی و نقشه‌های مصوب و با توجه به موارد زیر کنترل و تحویل شود:

۱-۲۶ سیستم پخش صدا در برج کار

- بررسی سیستم صوتی برج کار شامل نصب بلندگوهای صنعتی ضدگرد و غبار با توان متناسب با مورد مصرف برابر مشخصات مصوب برای کلیه طبقات برج کار، بالای سرکندوها، چاله‌های تخلیه، زیرزمین و گالری زیرکندوها
- بررسی استقرار دستگاه تقویت کننده و میکروفن در اتاق فرمان برابر مشخصات تعیین شده
- کنترل جدا بودن سیستم‌های لوله کشی و سیم‌کشی از دیگر سیستم‌های برقی
- آزمون سیستم در زمان کار ماشین آلات و کنترل کیفیت صدا

۲-۲۶ سیستم پخش صدا در محوطه

- بررسی سیستم صوتی محوطه شامل نصب بلندگوهای شیپوری فضای آزاد از نوع حفاظت شده در برابر گرد و غبار بر روی پایه‌های فلزی برای مسیرها و فضای مرتبط با دریافت و صدور گندم و فضاهای پارکینگ و راه ارتباطی آن

- بررسی استقرار میکروفن و دستگاه تقویت کننده در اتاق مرکز پیام رسانی مانند ساختمان نگهبانی^۱
- کنترل مجزا بودن سیستم‌های لوله کشی و سیمکشی از دیگر سیستم‌های برقی
- آزمون سیستم در زمان بهره‌برداری از سیلو و کنترل کیفیت صدا

۳-۲۶ سیستم پخش صدا در ساختمان‌های جنبی

- بررسی سیستم صوتی ساختمان‌های جنبی شامل نصب بلندگوهای تعیین شده برای کارگاه، امور اداری، اتاق کمپرسور، آزمایشگاه و اتاق باسکول
- بررسی استقرار دستگاه تقویت کننده و میکروفن در مرکز پیام رسانی در ساختمان اداری
- کنترل مجزا بودن سیستم لوله کشی و سیمکشی از دیگر سیستم‌های برقی
- آزمون سیستم و کنترل میزان نوفه و کیفیت صدا

۲۷ تحویل سیستم مرکز تلفن

- سیستم مرکز تلفن شامل یک دستگاه مرکز تلفن الکترونیکی با ظرفیت تعیین شده و با کنترل میکروپروسوری مدولار، به‌همراه کلیه منضومات و متعلقات مربوط با تعداد خطوط شهری و داخلی تعیین شده باید برابر مشخصات و نقشه‌های مصوب و با توجه به موارد زیر بررسی و تحویل شود:

۱-۲۷ استاندارد ساخت

- کنترل سیستم مرکز تلفن از نظر انطباق استاندارد ساخت قطعات و لوازم مورد استفاده در آن با استانداردهای IEC و توصیه‌های CCITT و ضوابط ITU-T

۲-۲۷ مشخصات فنی ساخت

- بررسی سیستم ارتباطی مرکز تلفن که باید از نوع سویچ الکترونیک آنالوگ بوده و هیچ نوع رله‌ای برای ارتباط صوتی در آن وجود نداشته باشد.
- کنترل بردهای مورد استفاده از نظر دارای چاپ سبز بودن
- کنترل حداقل طول خط (سیم) و حداقل ترافیک برابر مشخصات تعیین شده
- بررسی استفاده از یک جعبه تقسیم اصلی (MDF) با ترمینال پیچی و مشخص بودن شماره‌های خطوط داخلی و شهری بر روی آن
- کنترل میزان تغذیه برق دستگاه برابر با 220 ± 10 ولت متناوب

۳-۲۷ مشخصات کارکردی

کنترل مشخصات کارکردی دستگاه شامل قابلیت برنامه‌ریزی، کنسول اپراتور، امکانات تعیین وضعیت خطوط، پشت خط نگهداشتن خط شهری و نواختن موسیقی، انتقال مکالمه، کنفرانس، تکرار شماره اشغال، و ورود اپراتور به مکالمه خطوط همراه با بوق هشدار

۴-۲۷ کنترل سیستم سیم‌کشی و کابل‌کشی

الف- کنترل محل نصب مرکز تلفن در قسمت اداری، و پیش‌بینی جعبه ترمینال‌های فرعی برای برج کار و هر یک از ساختمان‌های جنبی

ب- بررسی وجود تلفن داخلی از نوع صنعتی ضد گرد و غبار در هریک از طبقات برج کار

پ- بررسی مجزا بودن سیستم سیم‌کشی و لوله‌کشی تلفن از سایر سیستم‌های برقی

ت- بررسی رعایت مقررات کابل‌کشی و سیم‌کشی در مناطق سه گانه خطرزای سیلو

ث- بررسی کابل‌کشی زمینی

- در صورتی که کابل در معرض صدمه و آسیب مکانیکی نباشد، مانند $A-2y(st) 2y$

- در صورتی که کابل در معرض آسیب مکانیکی باشد باید از نوع زره‌دار باشد مانند: $A-2y(sy)2yb$

- کابل‌های تلفن نباید در مسیر کابل‌های برق قدرت دفن شود، بلکه فواصل مناسب باید رعایت شود.

ج- کنترل دستگاه شارژکننده باتری‌ها و باتری‌ها برابر مشخصات مصوب.

چ- بررسی لوله‌کشی و کابل‌کشی رزرو و همچنین پیش‌بینی فضاها و امکانات لازم برای توسعه آینده.

ح- کنترل چگونگی نصب باتری‌ها از لحاظ پایداری در زمان بروز زمین‌لرزه.

۲۸ تحویل سیستم کشف و اعلام حریق

سیستم کشف و اعلام حریق شامل مرکز اعلام حریق، شستی‌های فشاری، آشکار سازهای حرارت و دود، زنگ یا آژیر اعلام حریق، منبع تغذیه برق اضطراری و کابل‌های ارتباطی باید از نوع خودکار منطقه‌بندی شده بوده و برابر مشخصات فنی و نقشه‌های مصوب و با توجه به موارد زیر بررسی و تحویل شود

۱-۲۸ استاندارد ساخت

بررسی سیستم اعلام حریق از نظر مطابقت طراحی، ساخت و آزمون سیستم با استانداردهای مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران یا یکی از استانداردهای مشابه جهانی

۲-۲۸ کنترل شستی‌های اعلام حریق

- بررسی شستی‌های اعلام حریق شامل شستی، جعبه و درب شیشه‌ای که باید در نقاط حساس داخل سیلو، باراندازها، در مسیر خروجی به ویژه قسمت خروجی طبقات، پاگرد پله‌ها و خروجی ساختمان نصب شده باشد.
- بررسی فواصل نصب (حداکثر ۳۰ متر) و ارتفاع نصب (۱/۴ متر از کف تمام شده)
- آزمون شستی‌های اعلام حریق

۳-۲۸ کنترل آشکارسازهای حرارتی

- نصب آشکارسازهای حرارتی، که شامل انواع قابل تنظیم برای حرارت مشخص و یا تحریک به وسیله نرخ افزایش حرارت می باشد، باید برابر مشخصات و نقشه‌های کارگاهی مصوب و با توجه به موارد زیر کنترل و تحویل شود:
- الف- بررسی نوع آشکارساز حرارتی مورد استفاده و تناسب آن با نوع فضای مورد حفاظت به شرح زیر:
 - برای حفاظت اتاق دیگ بخار و آشپزخانه باید از آشکارساز با درجه حرارت ثابت ۶۵ درجه سانتیگراد استفاده شده باشد.
 - برای حفاظت محیط‌هایی که هوا دارای مخلوطی از دود است، آشکارساز باید از نوعی باشد که نرخ ازدیاد درجه حرارت را تشخیص دهد.
- ب- بررسی فاصله نصب آشکارسازها از سقف حداقل برابر با ۲۵ میلیمتر و حداکثر ۱۵ سانتیمتر
- پ- بررسی سطح پوشش و فواصل استقرار آشکارسازهای حرارتی نقطه‌ای در فضای باز یا با تهویه طبیعی به شرح زیر:
 - حداکثر سطح پوشش کف برای هر آشکارساز ۲۵ متر مربع
 - حداکثر فاصله بین مراکز آشکارسازها ۷ متر
 - فاصله هر آشکارساز از هر دیوار یا تاق نما باید از ۳/۵ متر بیشتر و از ۰/۵ متر کمتر نباشد.
 - حداکثر ارتفاع سقف برای آشکارساز تندکار (Fast response detector) ۷ متر و برای آشکارساز کندکار (Slow response detector) ۴ متر
- ت- بررسی سطح پوشش و فواصل استقرار آشکارسازهای حرارتی نقطه‌ای در فضای بسته با تهویه مکانیکی به شرح زیر:
 - حداکثر سطح پوشش کف برای هر آشکارساز ۳۷ متر مربع
 - حداکثر فاصله بین مراکز آشکارسازها ۹ متر
 - فاصله هر آشکارساز از هر دیوار یا تاق نما باید از ۴/۵ متر بیشتر و از ۰/۵ متر کمتر نباشد.
 - حداکثر ارتفاع سقف برای آشکارسازهای تندکار ۸/۵ متر و برای آشکارسازهای کندکار ۵/۵ متر

۴-۲۸ بررسی آشکارسازهای دودی

- نصب آشکارسازهای دودی، که عملکرد آن براساس یونیزه کردن هوا (مناسب برای تشخیص دود با ذرات کوچک) و فتوالکتریک (مناسب برای تشخیص دود با ذرات درشت) می باشد، باید برابر مشخصات و نقشه‌های کارگاهی مصوب و

با توجه به موارد زیر کنترل و تحویل شود:

الف- بررسی استفاده از آشکارسازهای دودی برای فضاهای سیلو در موارد زیر:

- اتاق ترانسفورماتورها و اتاق تابلوهای برق

- اتاق مربوط به تأسیسات مکانیکی

- موتورخانه آسانسور و اتاقک آسانسور

- اتاق مرکز تلفن و اتاق کنترل

ب- بررسی فاصله نصب آشکار سازها از سقف حداقل ۲۵ میلیمتر و حداکثر ۱۵۰ میلیمتر

پ- بررسی سطح پوشش و فواصل آشکارسازهای دودی نقطه‌ای در فضای بسته به شرح زیر:

- حداکثر سطح پوشش کف برای هر آشکارساز ۵۰ مترمربع و حداکثر ارتفاع سقف ۷/۵ متر

- حداکثر فاصله بین مراکز آشکارسازها ۱۰ متر

- فاصله هر آشکار ساز از هر دیوار یا تاق نما باید از ۵ متر بیشتر و از ۰/۵ متر کمتر نباشد.

ت- بررسی نصب آشکارساز در رأس فضاهای خیمه‌ای

ث- کنترل مواردی که عبور دود یا گازهای گرم از یک نقطه به طرف یک آشکارساز توسط موانع سقفی دچار اشکال

می‌شود. در این گونه موارد فاصله بین آشکارسازها باید برابر ضوابط تعیین شده کاهش یابد.

ج- بررسی موارد وجود پارتیشن یا قفسه با فاصله کمتر از ۳۰ سانتیمتر از سقف که در چنین حالتی باید دو فضای مجزا فرض شود.

۵-۲۸ کنترل قسمت صوتی سیستم اعلام حریق (آژیر)

بررسی مشخصات عمومی قسمت صوتی اعلام حریق به شرح زیر:

- بررسی توزیع دستگاه‌های آژیر و وجود حداقل دو «ستگاه در هر ساختمان با حداقل سطح صدای ۶۵ دسی بل به

گونه‌ای که در تمام نقاطی که افراد مستقر هستند شنیده شود و حداکثر آن باعث صدمه و آسیب به گوش انسان نشود.

- بررسی سطح صدای آژیر در خوابگاهها (حداقل ۷۰ دسی بل) و وجود حداقل یک دستگاه آژیر در هر اتاق

- کنترل همسان بودن لوازم و صدای آژیر اعلام حریق و متفاوت بودن آن با سایر آژیرها

- بررسی گستره فرکانس دستگاه‌های آژیر بین ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ هرتز

- بررسی تغذیه الکتریکی دستگاه‌های آژیر به وسیله دو مدار جداگانه

۶-۲۸ بررسی مرکز کنترل اعلام حریق

الف- بررسی مرکز کنترل اعلام حریق شامل مجموعه منبع تغذیه و تابلوهای کنترل و تابلوهای نشان دهنده از نظر

مطابقت با مقررات مربوط به عملکرد، ساختار، شرایط الکتریکی، نشانه گذاری و آزمون‌ها با ضوابط ارائه شده در استاندارد

شماره ۳۷۰۷ ایران با عنوان «سیستم‌های اعلام حریق - بخش چهارم مرکز اعلام حریق»

ب- کنترل خصوصیات لازم برای محل نصب دستگاه‌های مرکز کنترل سیستم اعلام حریق به شرح زیر:

- پایین بودن احتمال آتش سوزی
- واقع بودن در طبقه همکف و نزدیک درب ورودی ساختمان
- نصب در منطقه مشترک برای تمام استفاده کنندگان
- پ- نصب یک دستگاه آژیر در محل استقرار دستگاه‌های کنترل

۷-۲۸ بررسی منطقه بندی سیستم اعلام حریق بر روی تابلو کنترل مرکزی اعلام حریق

- بررسی منطقه بندی آشکارسازهای آتش بر روی تابلو کنترل مرکزی اعلام حریق برای طبقات برج کار، نقاط حساس و بخش‌های مختلف سیلو براساس نقشه‌های مصوب
- بررسی در نظر گرفته شدن قابلیت دسترسی و وسعت هر منطقه
- کنترل تجهیز فضایی که دارای تجهیزات گران قیمت مانند کامپیوتر می باشد به یک سیستم کشف، اعلام و اطفای حریق جداگانه با اتصال به تابلو مرکزی اعلام حریق
- بررسی در نظر گرفته شدن راه پله‌هایی که به بیش از یک طبقه ارتباط دارد به عنوان «یک منطقه آتش» جداگانه

۸-۲۸ کنترل منبع تغذیه برق اضطراری

- بررسی منبع تغذیه برق اضطراری، که شامل باتری‌های قابل شارژ شدن و دستگاه‌های شارژکننده می باشد، از نظر استاندارد ساخت و روش نصب برابر مشخصات فنی و نقشه‌های مصوب
- کنترل دوام باتری‌ها به گونه‌ای که بتواند، ۲۴ ساعت پس از قطع برق شهر آژیرها را برای مدت نیم ساعت به صدا درآورد.
- توجه- در صورتی که سیستم اعلام حریق زیر پوشش سیستم مرکزی برق اضطراری قرار نگرفته باشد، لازم خواهد بود که باتری‌ها توان تأمین برق روشنایی اضطراری را به مدت سه ساعت داشته باشد.

۹-۲۸ بررسی کابل‌های ارتباطی

۱-۹-۲۸ کنترل نوع کابل‌ها

الف- بررسی نوع کابل‌هایی که شستی‌ها و یا آشکارسازها را به مرکز کنترل متصل می‌کند که ممکن است از انواع زیر باشد:

- کابل‌های دارای عایق معدنی
- کابل‌های دارای عایق پی - وی - سی
- کابل‌های دارای عایق پلاستیکی

- کابل‌های هم محور (کواکسیال) با عایق داخلی پلی اتیلن و عایق خارجی پی - وی - سی
- کابل‌هایی که برای آشکار ساختن آتش به کار می رود.
- ب- بررسی کابل‌هایی که دستگاه‌های آژیر را به مرکز کنترل متصل می نماید که ممکن است از کابل‌های دارای عایق معدنی استفاده شود مشروط براین که در صورت نصب بر روی دیوار با پوششی از گچ به ضخامت حداقل ۱۲ میلی‌متر پوشیده شده و در موارد دیگر به گونه‌ای پوشیده شده باشد که در برابر آتش برای نیم ساعت مقاومت نماید.
- پ- بررسی جدا بودن کابل‌های مربوط به منبع تغذیه دستگاه‌های آژیر و سیگنال‌ها از سایر کابل‌ها و نیز جدا بودن لوله‌های حاوی این کابل‌ها از کابل‌های قدرت

۲۸-۹-۲ بررسی چگونگی نصب کابل‌ها

- بررسی رعایت دستورالعمل‌های سازنده سیستم و ضوابط مندرج در فصل‌های دوم و هفتم از نشریه شماره ۱-۱۱۰ (تجدید نظر اول)
- بررسی رعایت ضوابط لوله‌کشی و کابل‌کشی سیستم اعلام و اطفای حریق در مناطق سه گانه خطرزای سیلو (به بندهای ۱۰ و ۱۱ نشریه شماره ۲-۲۳۵ رجوع شود)
- بررسی استفاده از یک کلید - فیوز جداگانه به رنگ قرمز برای حفاظت کابل‌های تغذیه برق سیستم اعلام حریق با جمله «اعلام حریق - خاموش نکنید» بر روی آن.
- کنترل حداقل سطح مقطع هادی‌ها (۱/۵ میلی‌متر مربع)
- کنترل استفاده از هادی‌های دارای عایق پی - وی - سی در مناطق مرطوب و پیش بینی حفاظت هادی‌ها در مواردی که در معرض صدمه و آسیب قرار می گیرد.
- بررسی رعایت حداقل ۳۰ سانتیمتر فاصله کابل‌های اعلام حریق از دیگر کابل‌ها در زمین یا در کانال به استثنای مواردی که در داخل لوله قرار می گیرد.
- بررسی مستقل بودن مدارهای سیستم اعلام حریق از دیگر سیستم‌های برقی به استثنای مواردی که مرکز اعلام حریق با ایستگاه آتش‌نشانی مرتبط باشد که ممکن است از مدارهای سیستم تلفن استفاده شود.

۲۹ تحویل پست برق

پست برق شامل پست پاساژ و پست خصوصی باید برابر ضوابط و دستورالعمل‌های شرکت برق منطقه‌ای، مشخصات فنی و نقشه‌های مصوب و با توجه به موارد زیر بررسی و تحویل شود:

۲۹-۱ پست پاساژ (انشعاب)

- بررسی محل احداث پست پاساژ به گونه‌ای که کارکنان برق منطقه‌ای بتوانند بیرون از محوطه سیلو به آن دسترسی داشته باشند.

- بررسی وجود برقگیر در محل پست انشعاب
- بررسی مشخصات فنی و نصب وسایل اندازه‌گیری شامل ترانس‌های جریان و ولتاژ، آمپر متر و ولت‌متر و همچنین شینه‌های ۲۰ کیلوولت، کنتورهای اکتیو و راکتیو، سکسیونرهای قابل قطع زیر بار و دیژنکتور کم روغن یا گازی با مشخصات مصوب

۲-۲۹ پست خصوصی

- بررسی محل احداث پست خصوصی از نظر نزدیکی به مرکز ثقل بار و استقرار در طبقه همکف و باز شدن در آن به خیابان یا قضای آزاد به منظور سهولت انتقال ترانسفورماتورها و تابلوها با جرثقیل. محل این پست باید حتماً خارج از برج کار تعیین شده باشد.
- بررسی جدایی قسمت‌های مختلف پست برق به وسیله احداث دیوار آجری به ضخامت حداقل ۳۵ سانتیمتر یا دیوار بتنی با ضخامت حداقل ۲۰ سانتیمتر برابر نقشه‌های مصوب
- کنترل ابعاد پست برابر ضوابط برق منطقه‌ای و نقشه‌های تأیید شده
- بررسی مشخصات پست از نظر رطوبت، آتش‌سوزی، شیب مجاز، نوع درب، نازک کاری دیوارها و سقف، تهویه، ارتفاع کف با توجه به سیلاب‌روهای منطقه، حفاظت دریچه‌ها در برابر ورود پرندگان، عدم نصب لوله‌های تأسیساتی در ساختمان آن، و تجهیز پست به گرمکن برقی و ترموستات

۳۰ تحویل تابلوهای فشار متوسط

- تابلوهای فشار متوسط و لوازم و تجهیزات داخلی آن باید برابر ضوابط و دستورالعمل‌های شرکت برق منطقه‌ای، مشخصات فنی و نقشه‌های مصوب و با توجه به موارد زیر بررسی و تحویل شود:

۱-۳۰ بررسی استاندارد ساخت و مشخصات فنی تابلو

- بررسی استاندارد ساخت تابلو برابر IEC 60298 و IEC 60694 و استاندارد وزارت نیرو - امور برق جلد‌های اول، دوم و سوم با عنوان «استاندارد تابلوهای مورد استفاده در شبکه توزیع»
- بررسی جنس و ساخت اسکلت تابلو از پروفیل آهنی و پوشش‌های جانبی از ورق‌های فلزی با ضخامت تعیین شده و تجهیز تابلو به دریچه‌های انفجار
- کنترل تجهیز سلول‌های جداگانه به گرمکن برقی (هیتر) ضد تقطیر برای مناطق مرطوب و در صورت لزوم پوشش ضد میعان برای جدار داخلی آن
- بررسی مراحل رنگ آمیزی شامل زنگ زدایی، چربی‌گیری، فسفات‌کاری و رنگ کاری و همچنین نوع و ضخامت لایه‌های رنگ
- کنترل ظرفیت الکتریکی شینه‌ها و سطح مقطع آن

- بررسی نقاط اتصال شینه‌ها به یکدیگر و کلیدها به شینه‌ها و محکم بودن آن به وسیله پیچ و مهره و واشرهای مسی یا برنزی
- کنترل رنگ آمیزی شینه‌ها با رنگ نسوز (فاز اول، به رنگ قرمز، فاز دوم به رنگ زرد و فاز سوم به رنگ آبی)
- بررسی وجود لامپ نئون مشخص کننده ولتاژ، چراغ روشنایی برای تعمیر در حالت بی برقی و دریچه‌های فوقانی ضد انفجار
- بررسی اتصال کابل‌ها به شینه‌ها، کلیدها، فیوزها، مانند آن با استفاده از کابلشو و کنترل فواصل آن
- بررسی وجود هادی اتصال زمین سراسری در تابلو، چگالی جریان برق در شرایط خطای زمین برای هادی مسی نباید از ۲۰۰ آمپر بر میلیمتر مربع تجاوز کند و سطح مقطع آن نیز نباید از ۳۰ میلیمتر مربع کمتر باشد.
- کنترل اتصال زمین کلیه واحدهای کاری (Functional unit)
- بررسی اتصالات زمین درونی واحدها از نظر استفاده از پیچ و مهره و جوش
- کنترل ادامه اتصال به زمین بخش‌های خارج شونده در وضعیت آزمون و همچنین در شرایطی که مدارهای کمکی کاملاً قطع نشده باشد.
- بررسی شماره‌گذاری خطوط داخلی و خارجی و ترمینال تابلو برابر نقشه مربوط
- کنترل ترسیم شمای تک خطی هر سلول در روی تابلو به رنگ قرمز یا زرد با علامت اخطار
- کنترل نتایج آزمون‌های تابلوهای فشار متوسط در انطباق با استاندارد مربوط

۲-۳۰ کنترل استاندارد و مشخصات فنی لوازم، وسایل و تجهیزات داخل تابلوهای فشار متوسط

۱-۲-۳۰ کلیدهای قدرت کم روغن (در صورت لزوم)

- الف- بررسی استاندارد ساخت کلیدهای قطع و وصل جریان‌های متناوب اتصال کوتاه با ولتاژهای ۱۰۰۰ ولت و بیشتر برابر استاندارد IEC 60056 یا مشابه آن
- ب- بررسی پوشیده بودن کلید از هر طرف به طور کامل به گونه‌ای که هیچ گونه نشت روغن در شرایط کار نداشته باشد.
- پ- کنترل پایین بودن سطح نوفه (نویز)
- ت- کنترل میزان روغن با در نظر گرفتن ده درصد برای تلفات
- ث- بررسی تجهیز کلید به لوازم زیر:
 - نمایشگر سطح روغن با علائم "حداکثر" و "حداقل"
 - شیر نمونه گیری
 - شیر ویژه پر کردن
 - شیر تخلیه

۳-۲-۳۰ کلیدهای جداکننده و کلیدهای زمین

- الف- بررسی استاندارد ساخت کلیدهای جداکننده (سکسیونر یا ایزولاتور) جریان متناوب و کلیدهای زمین برای ولتاژ بیش از ۱۰۰۰ ولت و فرکانس تا ۶۰ هرتز برابر استاندارد IEC60126
- ب- بررسی عدم عبور جریان ناشی از یک طرف فاصله عایقی به طرف دیگر
- پ- بررسی مناسب بودن کلید برای ارتفاع از سطح دریا و شرایط محیطی محل احداث سیلو
- ت- بررسی مشخص بودن عملکرد کلیدهای زمین در یکی از حالات زیر:
 - قابل دید بودن فاصله عایقی
 - قابل مشاهده بودن وضعیت قسمت خارج شونده (کشویی) نسبت به قسمت ثابت
 - مشخص بودن وضعیت کلید جداکننده به وسیله یک نمایشگر قابل اطمینان
 - ث- کنترل جدانشدن قسمت کشویی به علت نیروهای ناشی از کار وسیله
 - ج- بررسی عبور جریان اسمی بدون تجاوز از حرارت مجاز
 - چ- کنترل عدم سوختگی کنتاکت‌ها در برابر جریان مشخص شده
 - ح- بررسی وجود اینترلاک‌های مکانیکی کلیدهای زمین و کلیدهای جداساز به گونه‌ای که بسته بودن یکی از آن دو از بسته شدن دیگری جلوگیری نماید.

۳-۲-۳۰ ترانسفورماتورهای جریان برق و ترانسفورماتورهای ولتاژ

- بررسی استاندارد ساخت ترانس‌های جریان برابر IEC60185 و ترانس‌های ولتاژ برابر IEC60186 یا مشابه آن
- بررسی تناسب ترانس‌های جریان و ولتاژ برای کار عادی در شرایط مشخص شده
- بررسی ترانس‌ها از نظر ریختگی به صورت یکپارچه و ساخته شدن برای نصب در تابلوهای تمام بسته فلزی و دارای تحمل الکتریکی و مکانیکی زیاد بودن در برابر تغییرات درجه حرارت
- بررسی اجزای واقع در معرض هوا از نظر مقاومت در برابر خوردگی
- بررسی عدم نیاز ترانس‌ها به تعمیر و نگهداری

۴-۲-۳۰ کنترل وسایل اندازه گیری

- بررسی وسایل اندازه گیری خطوط ترانسفورماتورها بر روی تابلو برابر مشخصات و نقشه‌های مصوب
- کنترل ابعاد دستگاه‌ها
- بررسی انجام اتصالات از پشت
- کنترل مقاوم بودن دستگاه در برابر نفوذ رطوبت و خاک
- بررسی نصب دستگاه به صورت همسطح در قسمت نگهدارنده
- بررسی تجهیز دستگاه‌ها به پیچ تنظیم برای صفر کردن و کلید گردان هفت حالت

۳-۳۰ بررسی روش نصب تابلوهای فشار متوسط

تابلوهای فشار متوسط ایستاده تمام بسته، انواع قابل دسترسی و فرمان از جلو، و کشویی، که در پست برق سیلو نصب می شود باید برابر نقشه های مصوب و با توجه به موارد زیر کنترل و تحویل شود:

۱-۳-۳۰ تابلوهای نصب شده بر روی اتاقک کابل

- بررسی ابعاد دهانه مستطیل شکل اتاقک کابل به گونه ای که طول آن ۲۰ سانتیمتر کمتر از عرض مجموع تابلو و عرض آن نیز ۲۰ سانتیمتر کمتر از عمق تابلو مورد نظر باشد.
- کنترل مهار شدن لبه دهانه با آهن نبشی چهار سانتیمتر در چهار سانتیمتر

۲-۳-۳۰ تابلوهای نصب شده بر روی کانال

- بررسی طول کانال مورد نظر، که تابلو بر روی آن استقرار می یابد به گونه ای که ۲۰ سانتیمتر کمتر از عرض مجموعه تابلو باشد و عرض آن نیز ۲۰ سانتیمتر کمتر از عمق تابلوی مربوط باشد. عمق کانال باید ۱۲۰ سانتیمتر باشد.
- کنترل کف کانال از نظر روش جلوگیری از جمع شدن آب در داخل آن شامل آبکش بودن کف و یا شیب دادن به یک سمت و در انتهای شیب به وسیله یک کف شور به چاهک جذب آب های مزبور ختم شود.
- کنترل لبه کانال از نظر مهار با آهن نبشی چهار سانتیمتر در چهار سانتیمتر
- بررسی پیچ شدن پایه تابلوها به زمین به منظور حفاظت در برابر زمین لرزه

۳۱ بررسی و تحویل ترانسفورماتورهای قدرت پست برق خصوصی

ترانسفورماتورهای تبدیل برق فشار متوسط به فشار ضعیف مورد مصرف مانند ۲۰ کیلو ولت به ۴۰۰ ولت، باید برابر ضوابط و دستورالعمل های شرکت توزیع برق منطقه ای، مشخصات فنی و نقشه های مصوب و با توجه به موارد زیر بررسی و تحویل شود:

۱-۳۱ بررسی اولیه

- بررسی وجود دو ترانسفورماتور با قدرت مساوی
- کنترل تغذیه ترانسفورماتورها به وسیله دو دیژنکتور کم روغن فشار متوسط به شینه ۲۰ کیلوولت.
- کنترل خروجی ترانسفورماتورها در طرف فشار ضعیف ۴۰۰ ولت توسط دو دیژنکتور فشار ضعیف به طور مستقل به تابلو اصلی فشار ضعیف

۲-۳۱ استاندارد ساخت

بررسی استاندارد ساخت ترانسفورماتورهای قدرت مورد مصرف به شرح زیر:
استانداردهای ملی ایران با شماره‌های ۲۶۲۰، ۲۶۲۲، ۲۶۲۱، ۲۶۲۳، ۲۶۲۴ یا سری استانداردهای IEC60076 یا یکی از استانداردهای بین‌المللی مشابه

۳-۳۱ مشخصات فنی

۱-۳-۳۱ بررسی هر ترانسفورماتور شامل هسته آهنی، سیم پیچ‌ها، عایق‌بندی، بازوها و نگهدارنده‌ها، منبع اصلی محافظ سیم‌پیچ‌ها و خنک‌کننده روغن به صورت طبیعی (ONAN) یا شیر تخلیه، منبع انبساط و ذخیره روغن، رطوبت گیر روغن، رله بوخ هولتس، حرارت سنج، مقره‌های فشار ضعیف یا فشار متوسط، پیچ مخصوص اتصال به زمین، پایه و چرخ و قلابهای مخصوص حمل و نقل با جرثقیل و بارگیری

۲-۳-۳۱ بررسی نوع ترانسفورماتور (روغنی) و قابلیت نصب آن در داخل ساختمان

۳-۳-۳۱ بررسی تناسب ترانسفورماتور برای محیط مورد مصرف از نظر ارتفاع از سطح دریا و همچنین حداکثر و حداقل حرارت محیط

۴-۳-۳۱ کنترل شکل موج ولتاژ ورودی (تقریباً سینوسی)

۵-۳-۳۱ بررسی متقارن بودن ولتاژهای ورودی فازها

۶-۳-۳۱ کنترل مشخصات الکتریکی

- قدرت اسمی برحسب کیلوولت - آمپر (KVA)
- فرکانس اسمی: ۵۰ هرتز
- ولتاژ اولیه اسمی: برحسب نیاز شبکه
- ولتاژ ثانویه اسمی: ۴۰۰-۲۳۱ ولت
- امکان تنظیم ولتاژ: ± 5 درصد ولتاژ اولیه
- ولتاژ امیدانس اسمی: برای ترانسفورماتورهای دارای قدرت ۲۵۰ تا ۱۶۰۰ کیلوولت - آمپر برابر با ۶ درصد
- گروه اتصال: برای ترانسفورماتورهای دارای قدرت ۲۵۰ تا ۱۶۰۰ کیلوولت - آمپر: Dy5

- ۴-۳۱ بررسی نصب ترانسفورماتورهای قدرت در داخل پست خصوصی
- ۱-۴-۳۱ بررسی چگونگی استقرار ترانسفورماتور با توجه به نقشه‌های مصوب (کف کانال یا کف نیم طبقه)
- ۲-۴-۳۱ بررسی حوضچه روغن زیر ترانسفورماتور و ریل گذاری روی آن
- ابعاد حوضچه حداقل برابر با ابعاد خارجی بزرگترین ترانسفورماتور قابل نصب در اتاق مورد نظر
 - عمق حوضچه متناسب با ظرفیت ترانسفورماتور
 - مهار لبه دورادور حوضچه با آهن نبشی 4×4 سانتیمتر
 - دیواره و کف حوضچه به صورت آجری با اندود سیمان یا با بتن مسلح
 - رنگ آمیزی دیوار و کف با رنگ مقاوم در برابر روغن
 - کف حوضچه دارای شیب مناسب به طرف چاله گردآوری روغن و مجهز به امکانات تخلیه روغن
 - ریل‌های روی حوضچه مناسب برای استقرار پرخ‌های کوچکترین و بزرگترین ترانسفورماتور قابل نصب در اتاق
 - پرخ‌های ترانسفورماتور به کمک نگهدارنده‌های پیچ و مهره دار بر روی ریل‌ها محکم شده باشد.
- ۳-۴-۳۱ بررسی احداث کانال با ابعاد 50×30 سانتیمتر در طرفین حوضچه زیر ترانسفورماتور برای نصب کابل‌های فشار متوسط و فشار ضعیف بین تابلوها و ترانسفورماتور (در مواردی که از اتاق ترانسفورماتور با کف کانال استفاده شده باشد).
- ۴-۴-۳۱ بررسی پیش بینی شیارهای با ابعاد 50×15 سانتیمتر در طرفین حوضچه برای ورود کابل‌های فشار متوسط از زیرزمین به اتاق ترانسفورماتور (در مواردی که از اتاق ترانسفورماتور با کف نیم طبقه استفاده شده باشد).
- ۵-۴-۳۱ بررسی نصب اسکلت‌های فلزی نرده مانند ساخته شده از نبشی با حداقل اندازه 5×5 سانتیمتر در طرفین حوضچه زیر ترانسفورماتور، برای نگهداری کابل‌های ورودی و خروجی ترانسفورماتور
- ۶-۴-۳۱ بررسی اتصال بدنه اصلی ترانسفورماتور که باید از طریق پیچ مخصوص اتصال زمین بدنه مزبور و با استفاده از یک هادی انعطاف پذیر به چاه اتصال زمین واقع در نزدیکترین نقطه ممکن متصل شده باشد.
- ۷-۴-۳۱ بررسی شبکه اتصال زمین مؤثر تجهیزات داخل پست اعم از بدنه ترانسفورماتورها، تابلوها، درها، دریچه‌ها، نرده‌ها و درپوش‌های فلزی به سیستم زمین پست

۳۲ تحویل تابلوهای اصلی فشار ضعیف

تابلوهای اصلی فشار ضعیف که برای توزیع و کنترل برق مورد نیاز تابلوهای ماشین آلات مختلف و دیگر سیستم‌های سیلو به کار می رود، باید برابر مشخصات فنی و نقشه‌های مصوب و با توجه به موارد زیر بررسی و تحویل شود:

- ۱-۳۲ بررسی استاندارد ساخت
- ۱-۱-۳۲ طراحی، ساخت و آزمون تابلوهای اصلی فشار ضعیف برابر استانداردهای ملی ایران با شماره‌های ۱۹۲۸ و ۱۹۲۹ یا IEC60439
- ۲-۱-۳۲ شینه‌های مسی برابر استاندارد VDE 0201 و شینه‌های آلومینیومی برابر استاندارد VDE 0202.
- ۳-۱-۳۲ کلیدهای خودکار فشار ضعیف برابر استاندارد 1 و 2-IEC 60157
- ۴-۱-۳۲ کنتاکتورهای فشار ضعیف برابر استاندارد ملی ایران با شماره‌های ۳۱۷۹ و ۳۱۸۰ و یا 1-IEC60158 و IEC60157-1 و IEC60158-1C
- ۵-۱-۳۲ روش‌های علامت‌گذاری و شناسایی ترمینال‌های کنتاکتورهای فشار ضعیف و رله‌های اضافه بار همراه آن برابر استاندارد ملی ایران با شماره ۳۱۸۱
- ۶-۱-۳۲ فیوزهای ولتاژ ضعیف برابر استانداردهای ملی ایران با شماره‌های ۱،۲،۳-۳۱۰۹ و یا استانداردهای IEC6069 - 2,2A,3,3A
- ۷-۱-۳۲ ترانسفورماتورهای جریان برابر استاندارد IEC60185
- ۸-۱-۳۲ سایر وسایل داخل تابلو مانند وسایل اعلام خطر، ترمینال‌ها و غیره برابر استانداردهای مصوب
- ۲-۳۲ بررسی مشخصات فنی ساخت تابلوهای اصلی فشار ضعیف
- ۱-۲-۳۲ کنترل تابلوهای اصلی فشار ضعیف سیلو، که باید از نوع ایستاده، تمام بسته و با اسکلت فلزی از آهن و پوشش از ورق فلزی با ضخامت حداقل دو میلیمتر و مقاوم در برابر تنش‌های مکانیکی وارده در شرایط کار عادی باشد.
- ۲-۲-۳۲ بررسی ظرفیت تابلوها که باید متناسب با تعداد و قدرت تابلوها و دستگاه‌های مختلف مورد تغذیه بوده و حداقل دارای ۲۰ درصد مدار اضافی به عنوان یدک باشد.
- ۳-۲-۳۲ بررسی ظرفیت الکتریکی شینه‌ها که باید حداقل برابر با یکصد و پنجاه درصد شدت جریان اسمی کلید اصلی تغذیه تابلو باشد.
- ۴-۲-۳۲ بررسی شینه‌های خنثی و اتصال زمین که باید به صورت سراسری بوده و سطح مقطع آن حداقل برابر با نصف سطح مقطع شینه فاز در نظر گرفته شده باشد.
- ۵-۲-۳۲ کنترل استقرار شینه‌های فاز و خنثی بر روی مقره‌های اتکایی چینی یا صمغ مصنوعی و شینه اتصال زمین به بدنه تابلو

- ۶-۲-۳۲ بررسی تمیز بودن محل اتصال شینه‌ها به یکدیگر و شینه‌ها به کلیدها قبل از اتصال و همچنین پوشش آن با یک لایه نقره‌ای
- ۷-۲-۳۲ کنترل نقاط اتصال شینه‌ها به یکدیگر و کلیدها به شینه‌ها به وسیله پیچ و مهره و واشرهای مسی یا برنزی
- ۸-۲-۳۲ کنترل حداقل ۱۰ سانتیمتر فاصله شینه‌ها از یکدیگر
- ۹-۲-۳۲ بررسی اتصال کابل‌ها به شینه‌ها، کلیدها، فیوزها و غیره به وسیله کابلشو
- ۱۰-۲-۳۲ بررسی رنگ آمیزی شینه‌ها با رنگ نسوز (فاز اول به رنگ قرمز، فاز دوم به رنگ زرد، فاز سوم به رنگ آبی و شینه‌های اتصال به زمین و خنثی به رنگ زرد و سبز)
- ۱۱-۲-۳۲ بررسی مواردی که پست برق سیلو در مناطق دارای رطوبت نسبی و تغییر دمای زیاد واقع باشد از نظر اقدامات لازم برای تأمین عبور هوا از داخل تابلو یا گرمکن برای جلوگیری از تعریق زیان آور درون تابلو
- ۱۲-۲-۳۲ بررسی در دسترس بودن لوازم و تجهیزات درون تابلو از نظر سهولت تعمیر و نگهداری
- ۱۳-۲-۳۲ کنترل مشخص بودن ترمینالهای ویژه اتصال هادی‌های مسی و آلومینیومی و تأمین بودن فشار تماس لازم، متناسب با جریان نامی و استقامت در برابر اتصال کوتاه
- ۱۴-۲-۳۲ بررسی وجود شماره راهنما برای کلیدها، وسایل اندازه‌گیری و غیره و شماره خطوط محلی که تغذیه می‌شود و همچنین وجود صفحه ترمینال علامت‌گذاری شده برای اتصالات وسایل اندازه‌گیری و سیستم‌های کنترل و خطوط خارجی
- ۱۵-۲-۳۲ کنترل استفاده از سیم یا کابل قابل انعطاف برای سیم‌کشی وسایل اندازه‌گیری و چراغ‌های سیگنال و اعلام خطر، در صورت نصب بر روی قسمت متحرک یا قابل برداشت تابلو
- ۱۶-۲-۳۲ بررسی مطابقت فواصل هوایی و خزشی هادی‌های برقدار و ترمینال‌ها (مانند شینه‌ها، اتصالات بین دستگاه‌ها و کفشک‌های کابل) با فواصل دستگاهی که بلافاصله به آن وصل می‌باشد.
- ۱۷-۲-۳۲ کنترل مطابقت فواصل دستگاه‌هایی که قسمتی از تابلو را تشکیل می‌دهد با فواصل داده شده در مشخصات مربوط
- ۱۸-۲-۳۲ بررسی رعایت مراحل رنگ آمیزی تابلو شامل زنگ زدایی، چربی‌گیری، فسفات‌کاری و رنگ‌کاری و همچنین نوع و ضخامت لایه‌های رنگ
- ۱۹-۲-۳۲ کنترل نتایج تست‌های تابلوها (بی‌باری و با بار)

۳-۳۲ بررسی اجزای داخلی تابلوهای اصلی فشار ضعیف

کلیدهای ورودی اصلی تابلوها باید الزاماً از نوع خودکار بوده و کلیدهای توزیع فرعی، در صورتی که برای تغذیه به تابلوهای نیم اصلی یا فرعی سیستم‌های روشنایی باشد، باید از نوع کلید فیوز و یا کلید گردان یا چاقویی با فیوز جداگانه باشد. در مواردی که بار متصله بیش از ۶۰ آمپر باشد، باید از ترانس جریان و آمپر متر مخصوص با ضریب مناسب استفاده شود.

۴-۳۲ بررسی نصب تابلوهای اصلی فشار ضعیف

تابلوهای اصلی فشار ضعیف باید حسب مورد به یکی از دو روش زیر نصب شده باشد:

۱-۴-۳۲ نصب روی کانال

- الف- طول کانالی که تابلو بر روی آن مستقر شده است باید ۲۰ سانتیمتر کمتر از عرض مجموعه تابلو باشد و عرض آن، برای تابلوهای قابل دسترسی از جلو و چند خانه ۴۰ سانتیمتر و برای تابلوهای قابل دسترسی از پشت ۶۰ سانتیمتر، و عمق آن ۸۰ سانتیمتر در نظر گرفته شده باشد.
- ب- لبه کانال باید با آهن نبشی 4×4 سانتیمتر مهار شده باشد.
- پ- این کانال باید به کانالی که کابل‌های ورودی و خروجی در آن ادامه یافته مرتبط باشد.
- ت- کف کانال باید آبکش بوده و یا این که به یک سمت شیب داده شده و منتهی به کف شور و چاهک جذب آب شده باشد.

۲-۴-۳۲ نصب بر روی اتاقک کابل

- الف- برای نصب تابلو روی اتاقک کابل باید یک دهانه به شکل مستطیل با ابعاد کف تابلو در سقف اتاقک مزبور احداث و تابلو بر روی آن نصب شده باشد.
- ب- طول دهانه مورد نظر باید ۲۰ سانتیمتر کمتر از عرض مجموعه تابلو باشد و عرض آن، برای تابلوهای قابل دسترسی از جلو و چند خانه‌ای ۴۰ سانتیمتر و برای تابلوهای قابل دسترسی از پشت ۶۰ سانتیمتر خواهد بود.
- پ- لبه دهانه باید با آهن نبشی 4×4 سانتیمتر مهار شده باشد.

۳۳ تحویل تجهیزات برقی و سیستم کابل کشی و لوله کشی در مناطق خطرزای سیلو

لوازم و تجهیزات برقی و همچنین سیستم‌های کابل کشی و لوله کشی در مناطق سه گانه خطرزای سیلو باید برابر مشخصات فنی و نقشه‌های مصوب و با توجه به موارد زیر بررسی و تحویل شود:

۱-۳۳ منطقه ۲۰ (Zone 20) ^۱

۱-۱-۳۳ کلید مدارها باید از نوع خود ایمن (Intrinsically safe circuits) بوده و محفظه تجهیزات مورد استفاده باید حداقل دارای درجه حفاظت IP6X باشد.

۲-۱-۳۳ سیستم کابل کشی باید برابر ضوابط مندرج در بند ۱-۱-۱۱ از نشریه شماره ۲-۲۳۵ بررسی و کنترل شود.

۳-۱-۳۳ لوله‌های حاوی مدارهای خود ایمن باید با استفاده از یک وسیله درزبندی به گونه‌ای درزبندی شده باشد که غبارهای سوزا از یک منطقه خطرزا به منطقه خطرزای دیگر یا به یک منطقه غیرخطرزا منتقل نشود و مضافاً هر مدار باید مجهز به یک پرده فلزی حفاظتی جداگانه باشد.

۴-۱-۳۳ لوله‌های مورد استفاده برای سایر مدارها باید از نوع لوله‌های بدون درز یا درزجوش برابر استاندارد BS4568 یا فلزی قابل انعطاف یا پلاستیکی با مقاومت مکانیکی سنگین و یک پوشش پلاستیکی نهایی انتخاب شده باشد. در این گونه سیستم‌های لوله‌کشی باید در محل خروج لوله از یک منطقه خطرزا و ورود به یک منطقه با خطرزایی کمتر یا منطقه بی خطر با استفاده از یک جعبه درزبندی به گونه‌ای مسدود شده باشد که غبارهای سوزا از محیطی به محیط دیگر منتقل نشود.

۵-۱-۳۳ برای جلوگیری از ورود گازها یا گردهای قابل انفجار به درون لوله‌ها، توصیه می شود که در صورت امکان، لوله‌های برق با پودر یا گاز خنثی و تحت فشار پر شود.

۲-۳۳ منطقه ۲۱ (Zone 21) ^۲

۱-۲-۳۳ تجهیزات و مدارهای مناسب برای منطقه ۲۰ در منطقه ۲۱ نیز ممکن است استفاده شده باشد.

۲-۲-۳۳ تجهیزات برقی باید برابر استاندارد BS6467, Part1 ساخته شده و دارای محفظه‌ای با حداقل درجه حفاظت IP6X باشد. (برای شرح کامل تجهیزات مجاز مورد استفاده در منطقه ۲۱ به بند ۱۰-۳-۲ از نشریه شماره ۲-۲۳۵ رجوع شود).

۳-۲-۳۳ برای سیستم کابل کشی در منطقه ۲۱ به بند ۱-۲-۱۱ از نشریه شماره ۲-۲۳۵ رجوع شود.

۴-۲-۳۳ بررسی شرایط لوله‌کشی برای مدارهای خود ایمن و غیر خود ایمن لزوماً همانند سیستم لوله کشی در منطقه ۲۰ می‌باشد با این تفاوت که در مدارهای خود ایمن هسته کابل باید مجهز به یک پوشش نهایی فلزی باشد مگر این که حداکثر جدایی لازم در لوله‌ها قابل حصول باشد.

۱- محیطی که در شرایط عادی کار، توده غبارهای سوزا با تراکم و مقدار کافی برای انفجار همراه با هوا، دائماً یا غالباً به وجود آید، و یا جایی که لایه‌های غبار به صورت غیرقابل کنترل با ضخامت زیاد قابل تشکیل باشد مانند داخل دستگاه‌های فرایندی (سیکلون‌ها، داخل کندوها و مخازن و مانند آن)

۲- محیطی که در شرایط عادی کار، وجود توده غبارهای سوزا با تراکم و مقدار کافی برای انفجار، همراه با هوا محتمل باشد، مانند محل‌های تخلیه و اطراف دستگاه‌های پرکننده کیسه‌های آرد.

۳-۳۳ منطقه ۲۲ (Zone 22)

- ۱-۳-۳۳ تجهیزات مناسب برای منطقه‌های ۲۰ یا ۲۱ برای منطقه ۲۲ نیز مجاز است.
- ۲-۳-۳۳ تجهیزات مورد استفاده باید برابر استاندارد BS6467, Part1 ساخته شده و مجهز به محفظه‌ای با حداقل درجه حفاظت IP5X باشد (برای شرح کامل تجهیزات مجاز برای نصب در منطقه ۲۲ به بند ۱۰-۳-۳ از نشریه ۲-۲۳۵ رجوع شود).
- ۳-۳-۳۳ سیستم‌های لوله‌کشی و سیم‌کشی مندرج در منطقه‌های ۲۰ و ۲۱ برای منطقه ۲۲ نیز مجاز است. کلیه کابل‌هایی که دارای پوشش نهایی از جنس پلاستیک یا الاستومریک یا معادل آن باشد و به علاوه شعله را نیز انتقال ندهد (IEC 332 Part1) ممکن است در این منطقه به کار برده شده باشد.

۳۴ تحویل سیستم برق اضطراری

سیستم برق اضطراری شامل موتور دیزل و ژنراتور، تابلو وسایل اندازه‌گیری موتور، سیستم سوخت، تابلو کنترل الکتریکی، لوله‌کشی‌ها و سیم‌کشی‌های مربوط باید برابر مشخصات فنی و نقشه‌های مصوب و با توجه به موارد زیر بررسی و تحویل شود:

۱-۳۴ بررسی عملکرد و دامنه پوشش

۱-۱-۳۴ بررسی سیستم از نظر مستقل عمل نمودن از سیستم نیروی برق اصلی (شبکه سراسری) و همچنین امکان استفاده به صورت موازی با برق اصلی بدون مشکل و با پایداری مطلق

۲-۱-۳۴ بررسی تغذیه و تأمین برق اضطراری برای سیستم‌هایی که برای حفاظت از تندرستی و زندگی افراد ضرورت دارد مانند سیستم‌های تهویه، ردیابی و اعلام حریق، روشنایی اضطراری، آسانسورها، پمپ‌های آتش نشانی، سیستم‌های ارتباطی ایمنی و مانند آن برابر نقشه‌های مصوب

۲-۳۴ بررسی استانداردها و مشخصات فنی

۱-۲-۳۴ موتور دیزل

الف- موتور دیزل یا با سوخت گازی باید برابر مشخصات مندرج در استانداردهای مصوب مانند ISO 3046.

۱- محیطی که غبارهای سوزا به شکل ابر، گه‌گاه ممکن است رخ دهد و فقط برای مدت کوتاهی باقی بماند یا این که لایه‌های غبارهای سوزا موجب افزایش تراکم قابل انفجار غبارهای مزبور همراه با هوا شود، مانند لایه‌های غبارهای نفوذی اطراف دستگاه‌ها که بر اثر تلاطم هوا یا تکان دادن اشیاء تبدیل به ابری از غبارهای مزبور در فضا شود.

BS5514, DIN6280, DIN6271 یا مشابه آن طراحی، ساخته و مورد آزمون قرار گرفته باشد.

ب- کنترل مشخصات فنی موتور دیزل به شرح زیر:

- نوع دستگاه: زمینی (Stationary)، از نوع V یا ردیفی با تعداد سیلندر تعیین شده

- سیستم سوخت و گاورنر: انژکتوری و گاورنر برابر مشخصات تعیین شده

- شرایط محیطی (ارتفاع از سطح دریا، درجه حرارت محیط و رطوبت نسبی): متناسب با شرایط محل نصب

- اضافه بار: ۱۰ درصد برای یک ساعت در هر ۱۲ ساعت

- سرعت: حداکثر ۱۵۰۰ دور در دقیقه

- متوسط فشار مؤثر: در حالت طبیعی 85PSI، در حالت سوپر شارژ 135-160PSI

پ- سیستم استارت:

- از نوع الکتریکی، ۲۴ ولت با حداقل سه استارت پشت سرهم و بدون شارژ

- چرخ طیار در هر موقعیتی که باشد باید بتوان موتور را روشن نمود.

ت- تجهیزات جانبی: باتری‌های اسید - سرب همراه با راک باتری، کابل‌ها و کابلشوها و شارژ اتوماتیک ۲۲۰ ولت

ث- سیستم خنک کننده مولدهای برق:

- دستگاه‌های با بار سبک: رادیاتور و فن یا تسمه پروانه

- دستگاه‌های با بار سنگین: مبدل حرارتی به انضمام لوله‌ها و پمپ‌های مورد لزوم

- رادیاتور یا مبدل حرارتی:

- از نوع پر دوام و دارای ظرفیت خنک کنندگی کافی برای ۱۰ درصد اضافه بار موتور در حرارت ۴۰ درجه

سانتیگراد

- در مناطق گرمسیری باید از نوع ویژه مناطق حاره باشد. (حرارت محیطی ۵۰ درجه سانتیگراد)

ج- مشخصات فنی سایر قسمت‌های مختلف موتور شامل سیستم روغن، بدنه سیلندر، سرسیلندر، سوپاپ‌ها، میل

لنگ، پیستون‌ها، میل بادامک و غیره برابر ضوابط ارا ۱-۱۱۰ (تجدید نظر اول) کنترل و

تحويل شود.

۲-۲-۳۴ تابلو وسایل اندازه گیری موتور

۱-۲-۲-۳۴ بررسی وجود وسایل اندازه گیری موتور

الف- فشارسنج و حرارت سنج روغن

ب- حرارت سنج برای آب ورودی و خروجی از موتور

پ- خلاء سنج محفظه میل لنگ

ت- فشارسنج هوای ورودی به موتور

ث- سرعت سنج موتور با پیش بینی لازم برای ارسال سیگنال به تابلو کنترل

ج- حرارت سنج اگزوز موتور با سلکتور برای تعیین درجه حرارت خروجی از هر سیلندر و درجه حرارت ورودی و خروجی توربوشاژ و پیش بینی لازم برای ارسال سیگنال به تابلو کنترل الکتریکی

۲-۲-۲-۳۴ بررسی ویژگی‌های تابلو

- الف- تابلو از نوع بسته و با ورق فولادی با ضخامت دو میلیمتر
- ب- نصب وسایل به صورت نوکار با امکان دسترسی از پشت
- پ- سیمکشیها با استفاده از کابل‌ها ولوله‌های قابل انعطاف و مقاوم در برابر آب و روغن
- ت- سیم‌کشی‌ها کدگذاری شده و در هر دو انتها دارای ترمینال
- ث- نصب تابلو در کنار موتور دیزل بر روی یک پایه یا شاسی دیزل

۳-۲-۳۴ سیستم سوخت

۱-۳-۲-۳۴ بررسی طراحی و ساخت مخزن برابر ضوابط شرکت ملی نفت ایران

۲-۳-۲-۳۴ کنترل تجهیز سیستم به پیش گرمکن‌های الکتریکی (برای مناطق سردسیر)

۳-۳-۲-۳۴ بررسی منبع سوخت روزانه

- الف- ظرفیت منبع برای حداقل ۸ ساعت کار دائم دستگاه با بار کامل
- ب- نصب مخزن به صورت کاملاً محصور و حتی الامکان در ارتفاع بالاتر از دستگاه موتور
- پ- دارای وسایل اندازه گیری سطح مایع، لوله‌های انتقال مایع به پمپ سوخت، صافی‌های مناسب در مسیر قبل از پمپ، شیر تخلیه و لوله‌های تهویه هوا
- ت- پمپ سوخت موتور باید در کلیه شرایط مشخص شده قابل استفاده باشد.

۴-۳-۲-۳۴ بررسی منبع سوخت ذخیره

- الف- ظرفیت منبع حداقل برای تأمین ۱۵ شبانه روز
- ب- دارای کلیه لوازم مانند اندازه گیری سطح سوخت، لوله‌های تهویه هوا و انتقال مایع و دریچه سرریز
- پ- مجهز به پمپ برقی خودکار و دستی برای انتقال سوخت از منبع ذخیره به منبع روزانه
- ت- سطح خارجی منبع برای نصب در داخل زمین باید به طور مناسب رنگ و حفاظت شده باشد.

۴-۲-۳۴ تحویل ژنراتور

۱-۴-۲-۳۴ ژنراتور باید برابر یکی از استانداردهای معتبر مانند BS5000, BS4999, IEC60034 یا VDE0530

طراحی، ساخته و مورد آزمون قرار گرفته باشد.

۲-۴-۲-۳۴ بررسی مشخصات ژنراتور

الف- ولتاژ خروجی زیر بار: $380/220$ ولت

ب- فرکانس: ۵۰ هرتز

پ- ضریب قدرت: $0/8$ تأخیری

ت- توان اسمی: برابر توان مورد نیاز

ث- حداکثر درجه حرارت محیط: ۵۰ درجه سانتیگراد

ج- حداکثر درجه حرارت ژنراتور: ۴۰ درجه سانتیگراد

چ- اضافه بار: ۱۰ درصد برای یک ساعت در هر ۱۲ ساعت

ح- حداکثر مقدار هارمونیک: ۵ درصد

خ- فاصله زمانی اتصال کوتاه: ۳ ثانیه

د- ایزولاسیون روتور: از نوع کلاس F

ذ- ایزولاسیون استاتور: از نوع کلاس B

۲-۴-۲-۳۴ بررسی ژنراتور از نظر تجهیز به رگولاتور ولتاژ و ظرفیت استارت

الف- رگولاتور ولتاژ تمام اتوماتیک با تنظیم ولتاژ $2/5 \pm$ درصد از حالت بدون بار تا بار کامل

ب- رگولاتور ولتاژ دستی با تنظیم ولتاژ $5 \pm$ درصد

پ- ظرفیت استارت: در مواقع لزوم $1/5$ برابر جریان نامی

۲-۴-۲-۳۴ بررسی ژنراتور از نظر تأمین جریان بار کامل به طور مداوم و تحت ولتاژ و فرکانس نامی

۲-۴-۲-۳۴ کنترل کارکرد مطمئن و ایمن ژنراتور در سرعت ۱۲۵ درصد سرعت نامی

۲-۴-۲-۳۴ بررسی سیم نول در ژنراتور از نظر اتصال مستقیم به سیم اتصال زمین در تابلو کنترل

۲-۴-۲-۳۴ تحویل تابلو کنترل الکتریکی

۲-۴-۲-۳۴ بررسی تابلو کنترل الکتریکی از نظر قابلیت راه اندازی کامل اتوماتیک سیستم دیزل - ژنراتور در هنگام قطع برق اصلی و قطع آن در زمان برگشت برق اصلی؛ و نیز آماده به کار نگهداشتن آن برای راه اندازی مجدد. همچنین کنترل امکان قطع و وصل دستی دیزل - ژنراتور به وسیله تابلو مزبور.

۲-۵-۲-۳۴ بررسی ویژگیهای تابلو

- الف- ساخت بدنه تابلو از ورق فولادی
- ب- تابلو از نوع بسته و ایستاده و دارای قابلیت توسعه از طرفین

۳-۵-۲-۳۴ بررسی لوازم و وسایل داخل تابلو

- الف- شمس مسی ممتد متناسب با جریان مورد نیاز
- ب- کلید اتوماتیک هوایی مجهز به رله‌های حرارتی بار اضافی و رله‌های مغناطیسی اتصال کوتاه
- پ- دستگاه‌ها و ابزار اندازه‌گیری و ثبت مقادیر برای مولد برق برحسب نیاز، مانند ترانسفورماتور جریان، آمپر متر، ولت متر، کیلووات متر، دستگاه سنجش ضریب توان و فرکانس سنج، کلید سلکتور ولت متر و آمپر متر و چراغ‌های سیگنال
- ت- تنظیم کننده ولتاژ رئوستای دستی و اتوماتیک
- ث- دستگاه‌های اندازه‌گیری برای تحریک کننده برحسب نیاز
- ج- جعبه‌های انتهایی برای کابل‌های اصلی و فرمان
- چ- شارژ کننده باتری و آمپر متر در صورت لزوم و نیز سیستم اعلام خبر
- ح- سیمکشی و کلیدهای مورد نیاز برای موازی کردن دستگاه‌های مولد برق

۶-۲-۳۴ بررسی مشخصات فنی اضافی مولدهای برق اضطراری

- ۱-۶-۲-۳۴ تجهیز موتور به گرمکن اتوماتیک برای گرم کردن آب درون سیلندرهای موتور تا حداقل ۶۰ درجه سانتیگراد و یا در مورد مجموعه دیزل‌های بزرگ، گرمکن روغنی با گردش روغن گرم تحت فشار
- ۲-۶-۲-۳۴ پیش بینی سیستم حفاظتی مانع عملکرد ترانسفر سویچ برای پیشگیری از شروع نابهنگام مولد برق اضطراری به طور اتوماتیک در زمان دایر بودن برق اصلی
- ۳-۶-۲-۳۴ تابلو کنترل شامل ترانسفر سویچ و راه‌اندازی اتوماتیک که در صورت روشن نشدن دستگاه مرحله استارت را سه بار تکرار و سپس به کلی متوقف شده و سیستم اعلام خطر را به کار می‌اندازد.
- ۴-۶-۲-۳۴ رله کنترل فاز دستگاه باید در صورت قطع برق اصلی یا قطع هر یک از فازها یا ضعیف شدن آن به میزان کمتر از ۸۵ درصد ولتاژ نامی، دستگاه را در مدت ۳ الی ۱۰ ثانیه به کار انداخته و خط اصلی را از مدار خارج کند.
- ۵-۶-۲-۳۴ رله کنترل ولتاژ باید پس از برگشت نیروی برق اصلی به میزان حداقل ۹۰ درصد ولتاژ نامی مدار مصرف را پس از ۳ تا ۱۵ دقیقه تأخیر زمانی (قابل تنظیم) به برق اصلی (برق شبکه) منتقل کند. دیزل - ژنراتور پس از انتقال بار به برق شبکه باید برای مدت ۵ الی ۱۰ دقیقه بدون بار به کار ادامه داده و سپس به طور خودکار خاموش شود.

۶-۶-۲-۳۴ برای اتصال موازی مولدهای برق اضطراری باید از دستگاه سنکرونیزاسیون (همزمانی) استفاده شود که شامل دو عدد ولتمتر، فرکانس سنج دابل، سنکر و نوسکوپ و دو عدد لامپ سنکرونیزاسیون خواهد بود. دستگاه مزبور باید برابر نقشه‌های مربوط سیم‌کشی شده باشد.

۳-۳۴ بررسی اصول و روش‌های نصب

مولدهای برق اضطراری که در جوار سیستم برق عادی در ساختمان پست خصوصی و در اتاق مجزا از سایر قسمت‌های پست مزبور نصب می‌شود باید برابر نقشه‌های مصوب و با توجه به موارد زیر کنترل و تحویل شود:

۱-۳-۳۴ بررسی سیستم اگزوست موتور دیزل شامل لوله‌کشی و ایزولاسیون از موتور تا خارج ساختمان و لوازم تقلیل دهنده صدا، دریچه هوا و در صورت لزوم استفاده از چاه به منظور کاهش صدای اگزوست موتور

۲-۳-۳۴ بررسی عایق‌بندی کامل دودکش در برابر حرارت در داخل ساختمان

۳-۳-۳۴ بررسی محل نیروگاه اضطراری از نظر ایجاد لرزش، دود، سر و صدای نامطلوب و اثر آن بر سایر فعالیت‌های محل و محیط اطراف آن

۴-۳-۳۴ بررسی محل استقرار دودکش به گونه‌ای که از لبه پشت بام ساختمان بالاتر بوده و فاصله بین مرکز قاعده یک مخروط فرضی وارونه با محور قائم، که رأس آن در نقطه خروج دود به فضای آزاد قرار دارد و ساختمان‌های مجاور حداقل ۵۰ متر باشد.

۵-۳-۳۴ بررسی فونداسیون مولدهای برق از نظر مستقل بودن آن از پی ساختمان و تجهیز به لرزه‌گیرهای مناسب. این گونه مولدها در مواردی که دارای قدرت ۱۵۰ کیلووات و بیشتر باشد باید براساس نقشه‌های تفصیلی کارخانه سازنده دارای فونداسیون دو لایه باشد، به این ترتیب که ابتدا اطراف فونداسیون اصلی، که مولد بر روی آن قرار می‌گیرد، کانالی به عرض ۵ سانتیمتر و عمق ۲۵ تا ۷۵ سانتیمتر متناسب با قدرت مولد ایجاد و سپس فونداسیون دوم با عرض مناسبی ریخته شود.

۶-۳-۳۴ کنترل وجود تکیه گاه جانبی به منظور پایداری در زمان زلزله برای پایه‌هایی که دارای لرزه‌گیر می‌باشد.

۷-۳-۳۴ کنترل اتاق محل نصب دیزل - ژنراتور از نظر تأمین هوای مورد نیاز برای مصرف مولد و خنک کردن آن با توجه به نوع سیستم و همچنین از نظر وجود و تجمع گرد و غبار به گونه‌ای که موجب اختلال در کار موتور و ژنراتور نشود.

۸-۳-۳۴ بررسی محل نصب مخزن سوخت ذخیره از نظر وجود راه‌های ارتباطی لازم برای عبور تانکر سوخت رسانی و اتصالات لازم بین نیروگاه و منبع یاد شده

۹-۳-۳۴ بررسی محل نصب مولدهای برق از نظر وجود جرثقیل سرویس متناسب با واحدهای نیروگاه و پیش بینی فضای کافی برای دسترسی به لوازم و تجهیزات مربوط به موتور و ژنراتور برای انجام تعمیرات لازم

۴-۳۴ آزمون و تحویل دستگاهها

۱-۴-۳۴ دستگاه کامل مولد برق باید تحت شرایط ارائه شده توسط کارخانه سازنده در حضور مراجع رسمی مورد آزمون قرار گرفته باشد و گواهی لازم ضمیمه دستگاه به خریدار ارائه شده باشد.

۲-۴-۳۴ دستگاه مولد پس از نصب در محل نیز باید در هنگام تحویل موقت حداقل برای مدت ۴۸ ساعت زیر بار کامل در حضور گروه تحویل موقت مورد آزمون قرار گرفته و سپس گواهی لازم صادر شود.

۳-۴-۳۴ کلیه وسایل راه اندازی و آزمون در محل نصب باید از طرف پیمانکار تهیه و تأمین شده باشد.

۳۵ بررسی و تحویل سیستم اتصال زمین سیلو

سیستم اتصال زمین سیلو باید برابر مشخصات فنی و نقشه‌های مصوب و با توجه به موارد زیر بررسی و تحویل شود:

۱-۳۵ بررسی نوع سیستم اتصال زمین

۱-۱-۳۵ سیستم اتصال زمین سیلو، براساس ضوابط توصیه شده در استانداردهای معتبر جهانی باید از نوع $TN - S$ باشد. در این نوع سیستم باید نقطه‌ای مستقیماً به زمین وصل شده (نقطه خنثی N) و کلیه بدنه‌های هادی تأسیسات الکتریکی از طریق یک هادی حفاظتی جداگانه (PE) به نقطه مزبور متصل شده باشد.

۲-۱-۳۵ در اجرای سیستم $TN - S$ باید بدنه فلزی تابلوهای فشار متوسط و فشار ضعیف و ترانسفورماتورها از طریق تسمه‌های مسی یا سیم‌های تابیده مسی با مقطع مناسب به هم وصل شده و سپس به شبکه اتصال زمین سیلو متصل شده باشد.

۲-۳۵ بررسی شبکه اصلی اتصال زمین سیلو

۱-۲-۳۵ شبکه اصلی اتصال زمین سیلو باید از میلگردهای بتن مسلح در پی‌ها و شالوده‌هایی که نسبت به زمین عایق‌بندی نشده و حداقل عمق آن در سطح زمین یک متر باشد از طریق بولت‌های نگهدارنده سازه یا با استفاده از کابل به میلگردهای بتن همبندی شده باشد. استفاده از سازه‌های فولادی ساختمان به عنوان هادی اتصال زمین باید برنامه‌ریزی شده بود و اتصالات مربوط با هم آهنگی و نظارت مجریان تأسیسات برقی پروژه صورت گرفته باشد.

۲-۲-۳۵ در مواردی که استفاده از شبکه میلگردها کافی یا میسر نباشد باید شماری الکتروود مخصوص اتصال زمین، که تعداد آن بر حسب مقاومت الکتریکی زمین متفاوت است، در اطراف ساختمان یا در منطقه‌ای که برای این منظور در نظر گرفته شده، به ترتیبی که فاصله هر الکتروود و الکتروود بعدی از دو برابر طول الکتروود کمتر نباشد نصب شده و سپس کلیه الکتروودها به وسیله سیم یا شمش مسی به یکدیگر متصل شده باشد. در این گونه موارد برای کم کردن مقاومت اتصال زمین، در صورت امکان ممکن است از شبکه آرماتوربندی کف برج کار نیز استفاده شده باشد. برای این منظور باید تعدادی هادی مسی تاییده شده را با اتصال جوش یا کلمب پیچ و مهره‌ای به شبکه آرماتورهای کف متصل نموده و سپس به شمش اتصال زمین سوییچ بردها ارتباط داده شده باشد.

۳-۳۵ ضوابط طراحی و اجرا

در طراحی و اجرای سیستم اتصال زمین حفاظتی سیلو باید کلیه ضوابط و استانداردهای مندرج در فصل پانزدهم از نشریه شماره ۱-۱۱۰ (تجدید نظر اول) سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، معاونت امور فنی و همچنین مبحث سیزدهم از مقررات ملی ساختمان ایران، وزارت مسکن و شهرسازی، شامل موارد زیر رعایت شده باشد:

- الف- تعیین مقاومت ویژه خاک در محل احداث سیلو
- ب- تعیین مقاومت گسترده شبکه آرماتوربندی کف ساختمان
- پ- تعیین نوع و شمار الکتروودهای زمین موازی
- ت- تعیین عمق کوبیدن یا دفن میله‌ها در زمین
- ث- محدود نمودن مدت زمان برقراری جریان اتصال بدنه

۴-۳۵ مشخصات و سطح مقطع هادی‌های سیستم اتصال زمین (حفاظتی و نول)

بررسی مشخصات و سطح مقطع هادی‌های سیستم اتصال زمین شامل موارد زیر:

الف- تمام هادی‌ها، اتصالات و ملحقات مربوط به آن باید از آلیاژ مسی ویژه کاربرد در تأسیسات برق ساخته شده باشد.

- ب- هادی‌های خطوط، شبکه و انشعابات اصلی باید از تسمه مسی حلقه‌ای و یا سیم مسی لخت باشد.
- پ- هادی‌های انشعابی فرعی از خطوط اصلی برای اتصال به دستگاه‌ها باید از نوع سیم مسی لخت باشد.
- ت- سطح مقطع هادی‌های حفاظتی و نول در لوله یا کابل تا سطح ۱۶ میلیمتر مربع باید برابر سیم فاز باشد.
- ث- در مواردی که سطح مقطع هادی‌های فاز بیش از ۱۶ میلیمتر مربع باشد، سطح مقطع هادی‌های نول و حفاظتی باید برابر جدول ۷- از نشریه ۲-۲۳۵ انتخاب شده باشد.

۵-۳۵ بررسی سیستم اتصال زمین حفاظتی الکتروموتورها

در طراحی و اجرای سیستم حفاظتی کلیه الکتروموتورهای مورد استفاده در تأسیسات سیلو موارد زیر باید رعایت شده

باشد:

- الف- انتخاب و نصب الکتروموتورها و دیگر لوازم مربوط به آن باید به توجه به ضوابط و مقررات مناطق مخاطره آمیز طبقه بندی شده از انواع مصوب برای منطقه مورد نظر باشد.
- ب- مقاومتهای مسیر عبور جریان اتصال بدنه باید برای هر یک از موتورهای محاسبه شده باشد.
- پ- میزان جریان اتصال کوتاه فاز به نول باید محاسبه و مشخص شده باشد.
- ت- هادی های مورد استفاده باید با توجه به محاسبات فوق انتخاب شده باشد.
- ث- لزوم استفاده از کلیدهای $F-I$ و $F-V$ مورد بررسی قرار گرفته باشد.
- ج- بارها باید به صورت متعادل روی فازهای مختلف تقسیم شده باشد تا در صورت قطع سیم نول حداقل جریان خطا از زمین عبور کند.
- چ- در صورت قطع سیم نول، ولتاژ فازها باید سریعاً توسط فیوز یا کلید اتوماتیک قطع شود.

۶-۳۵ بررسی جعبه اتصال آزمون

- الف- برای آزمایش مقاومت میله اتصال زمین هر الکتروود یا میله اتصال زمین باید دارای یک جعبه اتصال آزمون باشد.
- ب- جعبه اتصال آزمون باید روی نزدیکترین دیوار به الکتروود و در ارتفاع حداقل ۱/۵ متر از کف زمین نصب شده باشد.

۷-۳۵ بررسی نصب هادی های خنثی (N) و اتصال زمین حفاظتی (PE)

- الف- هادی های خنثی و حفاظتی باید با همان عایق بندی و دقتی که در نصب هادی های فاز صورت می گیرد نصب شده باشد.
- ب- استفاده از سیم مسی روپوش دار به عنوان هادی اتصال زمین حفاظتی و عبور آن از لوله فلزی به صورت منفرد (در صورتی که با هادی های فاز و نول در یک پوشش یا در یک حفاظ قرار نگرفته باشد) مجاز نمی باشد.
- پ- برای اتصال تسمه مسی یا سیم مسی لخت به الکتروود اتصال زمین باید از بست ها و کابلشوهای متناسب با نوع الکتروود استفاده شده باشد.
- ت- هادی های شبکه سیستم اتصال زمین اعم از تسمه مسی یا سیم مسی لخت باید حتی المقدور به صورت روکار و قابل رویت و دسترسی نصب شده باشد.
- ث- برای نصب هادی های شبکه سیستم اتصال زمین به دیوار، سقف و کف ساختمان و یا در کانال، باید از بست های مخصوص از جنس مس یا برنج استفاده شده باشد.

۸-۳۵ آزمون سیستم اتصال زمین

الف- برای حصول اطمینان از عدم تجاوز میزان مقاومت الکترودها نسبت به جرم کلی زمین از حداکثر مجاز، مقاومت الکتریکی تمامی الکترودها باید پس از نصب با دستگاه‌های اندازه‌گیری مخصوص و به وسیله افراد کارآزموده دقیقاً اندازه‌گیری شده باشد.

ب- به منظور حصول اطمینان از ممتد و متصل بودن کابل‌های شبکه سیستم اتصال زمین و نیز کنترل میزان مقاومت مجاز کل آن، تمامی شبکه سیستم مزبور باید پس از اتمام عملیات نصب به وسیله دستگاه‌های ویژه به دقت مورد آزمون و اندازه‌گیری مقاومت قرار گرفته باشد.

پ- هر الکتروده یا سیستم اتصال زمین باید دارای شناسنامه‌ای حاوی مشخصات کامل آن شامل نوع و جنس الکتروده و ابعاد لازم، تاریخ احداث، محل استقرار، جنس خاک، مقدار مقاومت اندازه‌گیری شده اولیه و دوره‌های متعاقب و دیگر اطلاعات ضروری باشد. در اندازه‌گیری‌های دوره‌ای علاوه بر میزان مقاومت و تاریخ باید ساعت اندازه‌گیری، دمای هوا (درجه سانتیگراد)، رطوبت نسبی و مقدار بارندگی ۴۸ ساعت گذشته به میلیمتر نیز ثبت شود. این شناسنامه باید در اختیار فرد یا افراد و یا تشکیلات بهره‌بردار از سیستم بوده و برای بازرسی در دسترس باشد.

۳۶ بررسی و تحویل سیستم حفاظت در برابر آذرخش

سیستم حفاظت سیلو در برابر آذرخش شامل تأسیسات حفاظت بیرونی و در صورت لزوم تأسیسات حفاظت درونی ساختمان باید برابر مشخصات فنی و نقشه‌های مصوب و با توجه به موارد زیر بررسی و تحویل شود:

۱-۳۶ بررسی سیستم حفاظت بیرونی در برابر آذرخش شامل پنج قسمت اصلی

الف- پایانه‌های هوایی که جذب آذرخش را به عهده داشته و از برخورد آن با ساختمان ممانعت نموده و بارهای الکتریکی را از طریق هادی‌های نزولی یا رابط به سیستم زمین منتقل می‌کند.

ب- هادیهای رابط یا نزولی، که الکترودهای برقگیر را از کوتاه‌ترین مسیر ممکن به جعبه‌های اتصال آزمون سیستم متصل می‌کند.

پ- جعبه‌های اتصال آزمون که در قسمت‌های در دسترس نزدیک زمین نصب شده و هادیهای رابط را به پایانه‌های زمینی متصل می‌نماید.

ت- پایانه‌های زمینی که کار تخلیه جریان ناشی از آذرخش را به زمین به عهده دارد.

ث- مهارها یا سیمهای محافظ که همبندی بین پایانه‌های هوایی با هادیهای رابط را به دیگر قسمت‌های فلزی ساختمان برقرار می‌کند.

۲-۳۶ انواع برقگیرهای مورد استفاده در سیلو

برقگیرهایی که معمولاً برای محافظت خارجی سیلوها، ساختمان‌ها و دیگر تأسیسات مورد نظر ممکن است به کار برده شود به قرار زیر است:

- الف- برقگیر قفس فاراده^۱ یا شکلی از آن
 ب- برقگیر مولد برق اولیه (ESE)^۲ موسوم به الکترونیک

۳-۳۶ بررسی استانداردهای مورد استفاده برای حفاظت سیلوها

الف- سیستم حفاظت سیلو در برابر آذرخش شامل لوازم و تجهیزات مورد استفاده و روش نصب آن باید برابر یکی از استانداردهای شناخته شده و معتبر جهانی مانند NFPA 78, IEC 1024, BS 6651, NFC 17-102 طراحی، ساخته و مورد آزمون قرار گرفته باشد.

ب- طراحی و اجرای سیستم حفاظت ساختمان اصلی سیلو در برابر آذرخش همچنین باید با ضوابط و معیارهای محیط‌های خطرزا، مندرج در استانداردهای معتبر جهانی مانند NFPA 70, VDE, IEC و BC مطابقت کند.

۴-۳۶ بررسی مشخصات فنی سیستم برقگیر از نوع قفس فاراده یا شکلی از آن

۱-۴-۳۶ لوازم مورد مصرف در سیستم حفاظتی باید از نوع مقاوم در برابر زنگزدگی و خوردگی بوده و یا این که به نحو قابل قبولی

در برابر عوامل مذکور مقاوم شده باشد. استفاده از دو نوع جنس مختلفی که ایجاد شرایط الکترولیتی نموده و در مجاورت رطوبت موجب تسریع در خوردگی می شود به هیچ وجه مجاز نخواهد بود.

۲-۴-۳۶ در مواردی که بخشی از سیستم حفاظتی از جنس مس بوده و در معرض مستقیم گازهای متصاعد از دودکش یا دیگر گازهای خورنده قرار می گیرد، قسمت یاد شده باید به وسیله یک اندود حفاظتی از جنس سرب یا ماده محافظ دیگر با روش غوطه وری گرم^۳ پوشیده شود. در این گونه موارد اندود نامبرده باید حداقل ۶۰ سانتیمتر پایین تر از دهانه دودکش ادامه یابد.

۳-۴-۳۶ مشخصات پایانه‌های هوایی قفس فاراده به شرح زیر خواهد بود:

الف- میله برقگیر یک پارچه و سرمیله تک شاخه و یا چند شاخه باید از جنس مس خالص (با ضریب رسانایی حدود ۹۵ درصد) ساخته شده و نوک شاخه‌ها به شکل مخروطی تیز بوده و صیقلی شده باشد. برای نصب سرمیله (تک

1- Farady cage

2- Early Streamer Emission

3- Hot dip

شاخه و یا چند شاخه) بر روی میله برقگیر باید قسمت داخلی انتهای آن دارای دنده متناسب با دنده میله برقگیر باشد.

ب- میله برقگیر دو پارچه باید از میله مسی و یا لوله مسی صیقلی داده شده ساخته شده و دو سر آن (یک سر برای سوار کردن سرمیله و سر دیگر جهت نصب روی پایه) به طول مناسب دنده شده باشد.

قطر میله برقگیر دو پارچه باید حداقل $\frac{5}{8}$ اینچ و حداکثر یک اینچ بوده و طول آن نیز حداقل یک متر و حداکثر دو متر باشد. در مواردی که ارتفاع میله برقگیر از یک متر متجاوز باشد باید از نقطه‌ای که از نصف ارتفاع آن کمتر نباشد حفاظت لازم از نظر ایستایی میله در نظر گرفته شده باشد.

۴-۴-۳۶ شبکه ارتباطی بین میله‌های برقگیر در پشت بام سیلو باید از تسمه مسی با حداقل ابعاد 3×20 میلیمتر تشکیل شده باشد.

۵-۴-۳۶ در مواردی که از شبکه پایانه‌های هوایی (برابر استاندارد BS 6651) استفاده می‌شود حداقل سطح مقطع هادی‌های موازی رشته‌ای باید ۵۰ میلیمتر مربع در نظر گرفته شده باشد.

۶-۴-۳۶ هادی‌های ارتباطی (هادی‌های نزولی) بین شبکه پایانه‌های هوایی در پشت بام و پایانه‌های زمینی باید از نوع تسمه مسی با حداقل ابعاد 3×20 میلیمتر و یا سیم مسی لخت با حداقل سطح مقطع ۷۰ میلیمتر مربع باشد.

۷-۴-۳۶ سیستم پایانه‌های زمینی باید یکی از انواع میله اتصال زمین، لوله اتصال زمین و یا ورق مسی یک پارچه یا مشبک دفن شده در زمین یا چاه اتصال زمین باشد، لیکن در هر صورت مقاومت سیستم پایانه‌های زمینی نباید از پنج اهم تجاوز کند.

۸-۴-۳۶ جنس مهارهای^۱ بیرون از سطح زمین باید با جنس الکترودهای برقگیر و هادی‌های نزولی یکسان باشد و سطح مقطع مهارها نیز باید با سطح مقطع هادیهای رابط برابر باشد. در زیر سطح زمین فقط استفاده از مهارهای مسی مجاز است.

۵-۳۶ بررسی مشخصات فنی برقگیر الکترونیک (ESE) براساس استاندارد NFC17-102

۱-۵-۳۶ پایانه‌های هوایی الکترونیک یا مولد برق اولیه باید شامل یک میله نوک تیز به شرح بند ۳۶-۵-۲، یک دستگاه محرک^۲ و یک میله پایه مجهز به سیستم اتصال هادی نزولی باشد. این نوع برقگیر باید انرژی موجود در هوای متلاطم پیش از طوفان را جذب و به وسیله دستگاه محرک الکترونیکی هوای اطراف میله برقگیر را یونیزه نماید.

سطح حفاظت شده به وسیله یک برقگیر مولد برق اولیه (ESE) با استفاده از یک مدل الکتروژئومتری^۳ و پیشروی زمان تخلیه^۴ آن تعیین می‌شود.

1- Bonds

2- Triggering device

3- Electro-geometrical model

4- Triggering advance

- ۳۶-۵-۲ مشخصات هر برقگیر الکترونیک باید با اندازه گیری پیشروی زمان تخلیه صاعقه آن در مقایسه با یک میله برقگیر ساده که در آزمون‌های ارزیابی تعیین می شود، مشخص گردد.
- ۳۶-۵-۳ لوازم و تجهیزاتی که جریان برق صاعقه از آن عبور می نماید باید از جنس مس، آلایژ مس یا فولاد ضدزنگ باشد. میله و سرمیله پایه‌های هوایی باید دارای حداقل ۱۲۰ میلیمترمربع سطح مقطع رسانا باشد.
- ۳۶-۵-۴ در مواردی که تأسیسات بیرونی حفاظت در برابر آذرخش مورد استفاده برای یک ساختمان شامل چند برقگیر الکترونیکی باشد. شبکه ارتباطی برقگیرها باید با استفاده از تسمه مسی لخت با حداقل ابعاد 2×30 میلیمتر (یا مطابق بند ۴-۳-۳) از استاندارد (NFC 17 - 102) به یکدیگر متصل شود، مگر این که مسیر شبکه دارای موانعی با اختلاف سطح بیش از ۱/۵ متر باشد.
- ۳۶-۵-۵ برای هدایت جریان برق حاصل از آذرخش از سیستم پایه‌های هوایی به سیستم پایه‌های زمینی باید از هادیهای نزولی از نوع سیم یا تسمه مسی لخت با حداقل سطح مقطع ۵۰ میلیمتر مربع به شرح جدول ۴-۳-۲ از استاندارد NFC 17 - 102 استفاده شده باشد.
- ۳۶-۵-۶ در مواردی که ارتفاع نصب برقگیر الکترونیک با استفاده از یک دکل افزایش می یابد، دکل حامل آن باید از نوع برج و یا تیر فلزی تلسکوپی بوده و حتی الامکان خوداتکا^۱ باشد، و در مواردی که برقگیرهای نامبرده به وسیله مهارهای هادی استحکام می یابد، انتهای آن باید به وسیله هادی‌های همانند هادی‌های مندرج در بند ۳۶-۵-۵ به هادیهای نزولی متصل شده باشد.
- ۳۶-۵-۷ هادی نزولی باید به یک سیستم پایه زمینی که دارای همان جنس و سطح مقطع باشد متصل شده باشد. سیستم پایه‌های زمینی باید برابر مشخصات مندرج در بند ۳۶-۴-۷ باشد.
- ۳۶-۶ بررسی اصول و روش‌های نصب سیستم برقگیر قفس فاراده یا شکلی از آن
- روش نصب سیستم‌های برقگیر قفس فاراده یا شکلی از آن باید برابر نقشه‌های مصوب و با توجه به موارد زیر بررسی کنترل شود:
- ۳۶-۶-۱ در انواع مختلف ساختمان‌های سیلو باید از سرمیله برقگیر تک شاخه یا چند شاخه استفاده شده باشد.
- ۳۶-۶-۲ ارتفاع میله برقگیر از سرمیله تا سطح محل نصب باید حداقل یک متر یا بیشتر باشد.
- ۳۶-۶-۳ فواصل نصب میله‌های برقگیر و شبکه‌های هادیها برحسب استاندارد مورد مراجعه، طول میله‌ها و نوع سقف متفاوت است؛ در مواردی که از استاندارد NFPA 78 استفاده می شود برابر ضوابط مندرج در بند ۱۷-۴-۱ و در مواردی که

استاندارد 1 - IEC 1024 به کار می رود برابر معیارهای تعیین شده در بند ۱۷-۴-۵ از نشریه ۲-۲۳۵ خواهد بود.

- ۴-۶-۳۶ کلیه گوشه‌های خارجی ساختمان باید دارای میله برقگیر باشد حتی اگر فواصل آن خیلی کم باشد.
- ۵-۶-۳۶ کلیه میله‌های برقگیر نصب شده در یک ساختمان باید به وسیله تسمه مسی به یکدیگر متصل شده و یک شبکه مشبک بسته را تشکیل دهد.
- ۶-۶-۳۶ اسکلت فلزی ساختمان‌های اسکلت فلزی و یا آرماتورهای ساختمان‌های بتن آرمه در چندین نقطه در پشت بام و بالای پی ساختمان باید به شبکه برقگیر همبندی همپتانسیل شده باشد. برای این منظور باید در هنگام ساختن اسکلت فلزی و یا بستن آرماتورها پیش بینی لازم به عمل آمده باشد تا در زمان نصب سیستم برق‌گیر هیچگونه اشکالی به وجود نیاید.
- ۷-۶-۳۶ کلیه قسمت‌های فلزی موجود در پشت بام سیلو از قبیل سقف شیروانی یا سایبان فلزی و مانند آن باید به شبکه برق‌گیر همبندی همپتانسیل شده باشد.
- ۸-۶-۳۶ در نقاط اتصال اسکلت فلزی، آرماتور یا دیگر قسمت‌های فلزی ساختمان به شبکه برق‌گیر باید از به کار بردن وسایل، قطعات و بست‌های قابل زنگ زدن جداً خودداری شده باشد.
- ۹-۶-۳۶ میله‌های برق‌گیر دور ساختمان باید روی دست اندازهای پشت بام نصب شده باشد.
- ۱۰-۶-۳۶ حلقه^۱ اتصال میله‌های برقگیر دور ساختمان نیز باید روی دست انداز پشت بام نصب شده باشد.
- ۱۱-۶-۳۶ کلیه تسمه‌های ارتباطی (نزولی) بین شبکه مشبک پشت بام و پایانه‌های اتصال زمین باید حتی الامکان با فواصل یکسان و از روی بدنه خارجی ساختمان و در خط مستقیم کشیده شده باشد.
- ۱۲-۶-۳۶ تسمه‌های ارتباطی به هیچ وجه نباید از داخل لوله‌های فلزی عبور داده شده باشد.
- ۱۳-۶-۳۶ تسمه‌های مورد استفاده برای شبکه مشبک و هادی‌های نزولی باید از نوع حلقه‌ای انتخاب شده باشد.
- ۱۴-۶-۳۶ میله‌های برقگیر باید با پایه متناسب با محل استقرار، نصب و به تسمه شبکه مشبک متصل شده باشد.
- ۱۵-۶-۳۶ کلیه تسمه‌های تشکیل دهنده شبکه مشبک در نقاط تقاطع باید با اتصالات متناسب با مورد استفاده به یکدیگر متصل شده باشد.

- ۱۶-۶-۳۶ تمامی تسمه باید با بست‌های مناسب به کف یا دیوار دست انداز بام و مانند آن کاملاً مستحکم شود.
- ۱۷-۶-۳۶ اتصال پایانه‌های زمینی سیستم‌های حفاظت در برابر آذرخش به سیستم اتصال زمین سایر تأسیسات برقی ساختمان در آئین‌نامه‌ها و استانداردها مشروط بر رعایت موارد زیر توصیه شده است:
- الف- طراحی و اجرای سیستم حفاظت در برابر آذرخش باید با ضوابط و مقررات در یکی از استانداردهای نامبرده در بند ۳-۳۶ دقیقاً مطابقت کند.
- ب- سیستم همچنین باید با ضوابط و استانداردهای سایر تأسیسات مربوط نیز مطابقت نماید.
- پ- سیستم اتصال زمین عمومی باید متشکل از یک شبکه گسترده‌ای^۱ باشد که حداکثر مقاومت الکتریکی کل آن برابر کمترین مقدار تعیین شده برای هریک از سیستم‌های مورد نظر باشد.
- ت- لوازم به کار رفته در سیستم‌های مختلف باید از یک جنس باشد.
- ث- در مواردی که اتصال بین سیستم‌ها در داخل ساختمان صورت می‌گیرد، مسیر هادی اتصال دهنده باید به گونه‌ای تعیین شود که موجب القاء جریان برق در کابل‌ها و تأسیسات مجاور آن نشود.
- ج- اتصال سیستم‌های پایانه زمینی حفاظت در برابر آذرخش به مدار زمین پی ساختمان باید درست در برابر هر هادی نزولی با استفاده از یک وسیله قابل قطع و یک محفظه بازرسی که با علامت مخصوص اتصال زمین $\perp$ نشانه گذاری شده باشد، انجام شود.
- ۷-۳۶ بررسی اصول و روش‌های نصب سیستم برقگیر الکترونیک (ESE)
- روش نصب سیستم‌های برقگیر مولد برق اولیه باید برابر نقشه‌های مصوب و با توجه به موارد زیر بررسی و تحویل شود:
- ۱-۷-۳۶ دستگاه برقگیر مولد برق اولیه باید حدوداً در مرکز سطح مورد حفاظت و در بالاترین قسمت ساختمان روی دکل مناسب نصب شده باشد.
- ۲-۷-۳۶ در تعیین ارتفاع دکل برقگیر الکترونیکی، علاوه بر رعایت ضوابط مندرج در بندهای ۱۷-۴-۲ تا ۱۷-۴-۶ نشریه ۲۳۵-۲، باید دقت کافی به عمل آید که نوک میله مرکزی پایانه هوایی حداقل دو متر بالاتر از وسایل نصب شده یا موجود در سطح مورد حفاظت اطراف برقگیر مانند دودکش موتورخانه، برج خنک کننده، کلاهی هواکش، آنتن‌های گیرنده یا فرستنده رادیو یا تلویزیون، چراغ‌های هشدار دهنده هوایی و غیره قرار گرفته باشد.
- ۳-۷-۳۶ در ساختمان‌های مرتفع سیلو برای اعلام خطر باید در بالاترین نقطه دکل (زیر دستگاه برقگیر الکترونیک) و در روی بازوی جداگانه چراغ هشداردهنده هوایی نصب شده باشد.

۴-۷-۳۶ برقگیرهای الکترونیکی مورد استفاده برای حفاظت فضاها یا باز همچون زمین بازی، استخر شنا، اردوگاه و مانند آن باید روی تکیه‌گاه‌های مناسب مانند دکل ویژه نصب برق‌گیر یا سازه مناسب دیگری که پوشش حفاظتی مورد نیاز فضای مورد نظر را تأمین کند نصب شده باشد.

۵-۷-۳۶ هادی‌های نزولی باید در سطوح خارجی سازه مورد نظر نصب شده باشد و در مواردی که استفاده از مسیر خارجی ساختمان عملی نباشد ممکن است از درون مجاری داخلی ویژه‌ای که دارای طولی برابر با ارتفاع ساختمان یا بخشی از آن باشد عبور نماید. این گونه مجاری باید عایق، غیرقابل اشتعال و دارای سطح مقطعی حداقل برابر با ۲۰۰ میلی‌متر مربع یا بیشتر بوده و در اجرای آن شرایط موجود به هادی‌های نزولی رعایت شده باشد. مجری تأسیسات برقی، هنگام استفاده از مجاری داخلی باید نسبت به کاهش کارایی سیستم حفاظتی مربوط و مشکلات بازرسی و نگهداری آن و همچنین مخاطرات ناشی از ورود موج ولتاژ بالا به درون سازه آگاه باشد.

۶-۷-۳۶ در مواردی که سطح خارجی ساختمان یا سازه به وسیله دیوار پرده‌ای^۱ فلزی، سنگی، یا شیشه‌ای پوشیده شده باشد، هادی نزولی ممکن است در پشت پوشش نامبرده به دیوار بتنی یا سازه باربر نصب شود. در این گونه موارد اجزای پوششی هادی و سازه نگهدار باید از بالا و پائین به هادی نزولی پیوند^۲ یافته باشد.

۷-۷-۳۶ هر برقگیر الکترونیکی باید به وسیله حداقل یک هادی نزولی به سیستم پایانه زمینی متصل شود. در موارد زیر دو هادی نزولی یا بیشتر مورد نیاز خواهد بود:

الف- تصویر هادی نزولی افقی بزرگتر از تصویر هادی نزولی عمودی باشد (شکل ۲۹ نشریه ۲-۲۳۵ دیده شود).
ب- در صورتی که سیستم تأسیسات حفاظت خارجی ساختمان در برابر آذرخش بر روی سازه‌های بلندتر از ۲۸ متر نصب شود.

در مواردی که بیش از یک هادی نزولی مورد استفاده قرار گیرد هادیها باید با فواصل مساوی از یکدیگر استقرار یافته باشد.

۸-۷-۳۶ حداقل سطح مقطع هادی‌های نزولی، در صورتی که از سیم مسی با مقطع مدور باشد ۵۰ میلی‌متر مربع، در صورتی که از تسمه مسی باشد (۲ × ۳۰) میلی‌متر و چنانچه از سیم بافته شده انتخاب شده باشد (۵ × ۳۰) میلی‌متر باید در نظر گرفته شده باشد.

۹-۷-۳۶ تسمه‌های مورد مصرف برای هادی‌های نزولی باید از نوع حلقه‌ای انتخاب شده باشد. کلیه تسمه‌ها یا سیم‌ها باید با بست‌های مناسب و به صورت سه عدد در هر متر به کف بام یا روی دیوار ساختمان و با در نظر گرفتن میزان انبساط حرارتی کاملاً محکم شده باشد.

1- Curtain-wall

2- Bond

۱۰-۷-۳۶ هادی‌های نزولی باید با توجه به محل پایانه زمینی در کوتاهترین و مستقیم‌ترین مسیر ممکن و بدون خم‌های تند یا برگشت به بالا نصب شده باشد. شعاع خم‌ها نباید از ۲۰ سانتیمتر کمتر باشد.

۱۱-۷-۳۶ هادی‌های نزولی نباید به موازات لوله‌های برق یا به صورت متقاطع با آن نصب شده باشد، لیکن در مواردی که عبور لوله‌های برق از روی هادی‌های نزولی غیرقابل اجتناب باشد، لوله برق باید در داخل یک حفاظ فلزی به طول یک متر از نقطه تقاطع به هر طرف قرار داده شده و حفاظ مزبور به هادی نزولی متصل شده باشد.

۱۲-۷-۳۶ هادی‌های نزولی باید در برابر ضربه و آسیب به وسیله حفاظ مناسب به ارتفاع دو متر از سطح زمین محافظت شده باشد.

۱۳-۷-۳۶ برای اندازه‌گیری میزان مقاومت اتصال زمین، هر هادی نزولی باید به یک جعبه اتصال آزمون همراه با تیغه و سایر تجهیزات مربوط مجهز شده باشد. این گونه جعبه‌ها باید در ارتفاع حداقل ۱/۵ متر از سطح زمین نصب و عبارت «هادی برگزیر» همراه با نشانه $\perp$ بر روی آن به صورت ماندگار نوشته شده باشد.

۱۴-۷-۳۶ در مواردی که از آذرخش شمار استفاده می‌شود، دستگاه نامبرده باید بر روی مستقیم‌ترین هادی نزولی و در ارتفاع حدود دو متری از سطح زمین و در بالای جعبه اتصال آزمون نصب شده باشد.

۱۵-۷-۳۶ به منظور جلوگیری از ایجاد جرقه‌های خطرناک بین هادی‌های حامل جریان آذرخش و قسمت‌های فلزی نزدیک آن، تمامی قسمت‌های فلزی موجود در پشت بام از قبیل سقف شیروانی یا سایبان فلزی، درب و پنجره فلزی و مانند آن که فواصل آن از هادی‌های نزولی (d) کمتر از فاصله ایمنی (S) باشد، باید به سیستم هادی‌های نزولی همبندی همپتانسیل شده باشد (برای چگونگی محاسبه فاصله ایمن به بند ۲-۱-۳ از استاندارد NFC 17-102 رجوع شود).

۱۶-۷-۳۶ اسلکت فلزی ساختمان‌های اسکلته فلزی و یا آرماتورهای ساختمان‌های بتن آرمه در چندین نقطه در پشت بام و بالای پی ساختمان باید به هادی‌های نزولی اتصال داده شده باشد.

۱۷-۷-۳۶ در مواردی که سیستم تأسیسات حفاظت داخلی ساختمان در برابر آذرخش مورد نیاز است، باید بخش‌های فلزی داخلی ساختمان به وسیله هادی‌های مسی همپتانسیل با حداقل سطح مقطع ۱۶ میلی‌متر مربع به یک شمش یا میله مسی همپتانسیل با حداقل سطح مقطع ۷۵ میلی‌متر مربع همبندی شده و سپس شمش مزبور به نزدیکترین نقطه مدار اتصال زمین متصل شده باشد. برای ساختمان‌های بزرگ ممکن است از چندین شمش همبندی همپتانسیل متصل بهم استفاده شود.

در مواردی که سیستم‌های تأسیسات برقی یا مخابراتی با استفاده از هادی‌های حفاظ دار، یا در لوله‌های فلزی اجرا می‌شود، اتصال حفاظ هادی‌ها یا لوله‌های فلزی به سیستم اتصال زمین معمولاً حفاظت لازم را تأمین می‌کند، در این

گونه موارد در صورت عدم تأمین حفاظت لازم، هادی‌های فعال باید از طریق برقگیرهای حفاظتی^۱ به سیستم حفاظت در برابر آذرخش همبندی شود.

۱۸-۷-۳۶ برای اطلاع از ضوابط اتصال پایانه‌های زمینی سیستم‌های حفاظت در برابر آذرخش به شبکه اتصال زمین سایر تأسیسات برقی ساختمان به بند ۳۶-۶-۱۷ رجوع شود.
در مواردی که حجم مورد حفاظت شامل چندسازه جداگانه باشد، سیستم پایانه زمینی برقگیر (*ESE*) باید به سیستم زمین همپتانسیل مجموعه سازه‌ها، که به صورت شبکه به هم پیوسته مدفون خواهد بود، متصل شده باشد.

۳۷ بررسی و تحویل سیستم روشنایی

سیستم روشنایی سیلو شامل روشنایی داخلی ساختمان‌ها و روشنایی محوطه باید برابر مشخصات فنی و نقشه‌های مصوب و با توجه به موارد زیر بررسی و تحویل شود:

۱-۳۷ بررسی رعایت ضوابط و آئین‌نامه‌های مناطق سه گانه خطرزای سیلو

در طراحی و اجرای سیستم روشنایی در مناطق سه‌گانه خطرزای سیلو موارد زیر باید دقیقاً رعایت شده باشد:

۱-۱-۳۷ بررسی مطابقت طبقه بندی محیط‌های خطرزا با غبارهای قابل اشتعال و انفجار و مشخصات فنی لوازم و تجهیزات مورد مصرف در آن، با ضوابط و معیارهای ارائه شده در بندهای ۱-۱۰ و ۲-۱۰ از نشریه ۲۳۵-۲

۲-۱-۳۷ بررسی سیستم روشنایی مناطق ۲۰ مانند داخل کندوها از نظر استفاده از مدارهای خود ایمن^۲ (۲۴ ولت) و استفاده از تجهیزات دارای حداقل درجه حفاظت *IP6X*

۳-۱-۳۷ کنترل لوازم و وسایل روشنایی مورد کاربرد در مناطق ۲۱ و ۲۲ به ترتیب برابر ضوابط ارائه شده در بندهای ۱۰-۳-۲ و ۱۰-۳-۳ از نشریه ۲۳۵-۲

۴-۱-۳۷ بررسی مطابقت سیستم‌های کابل کشی و لوله کشی در هر منطقه با ضوابط ارائه شده در بندهای مربوط از نشریه ۲۳۵-۲ به شرح زیر:

الف- منطقه ۲۰ برابر بندهای ۱-۱-۱۱ و ۲-۱-۱۱

ب- منطقه ۲۱ برابر بندهای ۱-۲-۱۱ و ۲-۲-۱۱

پ- منطقه ۲۲ برابر بند ۳-۱۱

1- Surge protective devices
2- Intrinsically safe circuits

۳۷-۲ بررسی مشخصات فنی و استاندارد تجهیزات مورد استفاده در سیستم روشنایی

۳۷-۲-۱ کنترل مطابقت استاندارد ساخت چراغ‌ها، لامپ‌ها و تجهیزات جانبی مورد استفاده در سیستم روشنایی با ضوابط و مشخصات ارائه شده در بند ۴-۲ از نشریه ۱-۱۱۰ (تجدید نظر اول)

۳۷-۲-۲ بررسی مطابقت مشخصات فنی و استاندارد تجهیزات مورد استفاده در چراغ‌های روشنایی معابر سیلو با ضوابط ارائه شده در فصل دوازدهم از نشریه شماره ۱۹۵ دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری در برابر زلزله

۳۷-۲-۳ بررسی مطابقت مشخصات فنی و استاندارد پایه‌های چراغ‌های روشنایی معابر سیلو و متعلقات مربوط به آن و همچنین روش نصب پایه‌ها، با ضوابط ارائه شده در فصل سیزدهم از نشریه شماره ۱۹۵ یاد شده.

۳۷-۳ بررسی شدت روشنایی لازم و نوع چراغ برای مکان‌های مختلف سیلو به شرح جدول زیر:

شدت روشنایی لازم و نوع چراغ برای مکان‌های مختلف سیلو

مکان	شدت روشنایی (لوکس)	نوع چراغ‌های پیشنهادی
برج کار	۱۵۰-۱۰۰	چراغ‌های ضد اشتعال غبار یا ضد گرد و غبار متناسب با منطقه مورد نظر (۲۱.۲۰ یا ۲۲)
محوطه	۱۲-۹	چراغ‌های خیابانی با لامپ جیوه‌ای
ساختمان‌های اداری: اتاق‌های اداری اتاق‌های حسابداری و حسابرسی راهروها	۲۰۰ ۲۵۰ ۸۰-۱۰۰	چراغ‌های متنوع با لامپ‌های فلورسنت و رشته‌ای
انبار	۸۰-۶۰	چراغ‌های صنعتی با لامپ جیوه‌ای
ساختمان‌های مسکونی	۷۰ الی ۲۰۰ برای اتاق‌ها و محل‌های مختلف	چراغ‌های دکوراتیو بالامپ‌های رشته‌ای و چراغ‌های فلورسنت

۳۷-۴ بررسی تناسب شار نوری چراغ‌ها و ارتفاع نصب آن به شرح جدول زیر:

شارژ نوری چراغ (لومن)	ارتفاع نصب (متر)
۲۰/۰۰۰	۱۰/۵
۴۵/۰۰۰ تا ۲۰/۰۰۰	۱۰/۵ تا ۱۳/۵
۹۰/۰۰۰ تا ۴۵/۰۰۰	۱۳/۵ تا ۱۸

۳۷-۵ بررسی کلیه مدارهای سیستم روشنایی از نظر تجهیز به سیم اتصال زمین حفاظتی

۳۸ بررسی پریزهای مصارف عمومی و متفرقه در سیلو

۳۸-۱ پریزهای برج کار، چاله تخلیه، گالری زیر کندوها، سوله بالای کندوها و فن‌های هوادهی

۳۸-۱-۱ بررسی تعداد و محل نصب پریزهای سه فاز و تکفاز

الف- پریزهای سه فاز

- در هر طبقه برج کار حداقل یک عدد

- در چاله تخلیه یک عدد

- در گالری زیرکندوها و سوله بالای کندوها متناسب با طول آن هر کدام حدود پنج عدد

ب- پریزهای تکفاز

- در هر طبقه برج کار حداقل پنج عدد

- در سوله بالای کندوها حدود ده عدد

- در گالری زیر کندوها حدود ۱۲ عدد

این تعداد برای یک سیلو با دو مجموعه از کندوها هر یک با تعداد نه کندو پیشنهاد شده است. در مواردی که شمار کندوها بیشتر باشد تعداد پریزها نیز باید افزایش یابد.

۳۸-۱-۲ بررسی تغذیه پریزهای تکفاز حسب مورد به وسیله تابلوی روشنایی هر طبقه، یا از تابلوی مربوط به بالای کندوها، و یا

تابلوی مربوط به گالری زیر کندوها

۳۸-۱-۳ بررسی سیستم سیم‌کشی پریزها که باید از درون لوله بوده و ضوابط مربوط به مناطق خطرزا رعایت شده باشد.

۳۸-۱-۴ بررسی مشخصات پریزها و فیوز حفاظتی مدار آن شامل پریزهای تکفاز ۲۲۰ ولت، ۱۶ آمپر و اتصال زمین دار با فیوز

حفاظتی ۱۶ آمپر

۳۸-۱-۵ بررسی تغذیه پریزهای سه فاز که باید از طریق تابلوهای سوئیچ برد ماشین‌آلات و یا از تابلوهای روشنایی طبقات انجام شده باشد.

۳۸-۱-۶ بررسی سطح مقطع هادی‌های تغذیه کننده پریزها با در نظر گرفتن حداکثر جریان مجاز برای هر پریز و افت ولتاژ مجاز در

مدار و رعایت حداقل سطح مقطع ۲/۵ میلیمتر مربع

۳۸-۱-۷ بررسی پیش‌بینی پریزهای برق سه فاز مجهز به درپوش و ضدآب برای تغذیه فن‌های هوادهی به کندوها، که باید

متناسب با تعداد فن‌ها و ظرفیت آن بوده و در اطراف کندوها نصب شده باشد.

۳۸-۲ بررسی پریزهای برق ساختمان‌های جنبی

بررسی پریزهای برق ساختمان‌های جنبی و کارگاه که باید متناسب با نیاز مربوط پیش‌بینی و نصب شده باشد.

این گونه پریزها که معمولاً از نوع تک فاز می باشد باید ۲۲۰ ولت، اتصال زمین دار و حداقل ۱۶ آمپر بوده و سیستم آن بر حسب مورد برابر ضوابط و مشخصات ارائه شده در نشریه ۱-۱۱۰ (تجدید نظر اول) طراحی و اجرا شده باشد.

۳۹ تحویل سیستم ماشین آلات سیلو با راه اندازی و بارگیری

تحویل سیستم ماشین آلات سیلو با راه اندازی و بارگیری شامل موارد زیر خواهد بود:

۱-۳۹ هر یک از کارشناسان گروه تحویل موقت بایستی از اتاق فرمان شاهد و ناظر بر عملیات راه اندازی و کنترل مسیر گندم و فضولات آن باشند.

۲-۳۹ قبل از راه اندازی دستگاهها، آژیر راه اندازی باید شروع به کار دستگاهها را اعلام نماید.

۳-۳۹ با کلید پیش استارت سیستمهای گردآوری گرد و غبار باید شروع به کار نماید.

۴-۳۹ طرز کار هر یک از قسمت‌هایی که در مسیر گندم قرار دارد باید از نظر درستی عملکرد کنترل شود.

۵-۳۹ مسیر گندم شامل انتقال از چاله تخلیه توسط نقاله‌ها و بالابرها و عبور از آهنگیرها، تمیزکننده‌های اولیه و ثانویه، باسکول‌های طبقات برج کار، و بارگیری کندوهای مربوط باید کنترل گردد.

۶-۳۹ در محل‌های ریزش گندم، گرد و غبار باید کنترل شود.

۷-۳۹ سیستم جمع آوری گرد و غبار باید از نظر عملکرد صحیح بررسی و تأیید شود.

۸-۳۹ چگونگی کار تمیزکننده‌های اولیه و ثانویه باید کنترل شود.

۹-۳۹ چگونگی کار دستگاهها و مجموعه سیستم باید در شرایط بدون بار و با بار کامل مورد آزمون قرار گیرد.

۱۰-۳۹ تخلیه گندم و فضولات به کندوها و بارگیری از آن باید به صورت متقارن کنترل شود.

۴۰ تهیه صورتمجلس

صورتمجلس تحویل موقت شامل موارد زیر خواهد بود:

۱-۴۰ کلیه نواقص سیستمها و سازه‌ها در شرایط بدون بار، با بار، و در حین بارگیری باید گزارش شود.

۲-۴۰ دستورالعمل‌های لازم برای رفع نقص باید به پیمانکار و مشاور داده شود.

- ۳-۴۰ پیمانکار باید موظف شود که در طول بهره‌برداری موقت نسبت به برطرف کردن اشکالات و تنظیم سیستم‌ها اقدام نماید.
- ۴-۴۰ رفع نواقص اجرا شده باید به تأیید مهندس مشاور و به اطلاع مجری رسانیده شود.
- ۵-۴۰ مدت تحویل موقت ممکن است بین ۶ ماه تا یک سال پیش بینی و مشخص شود.
- ۶-۴۰ صورتمجلس تنظیم شده باید پس از تهیه و ماشین نویسی به تعداد لازم تکثیر و کلیه نسخ به امضای تمامی افراد گروه تحویل موقت رسانیده شده و به هر یک نسخه‌ای ارائه گردد.

۴۱ ضوابط و معیارهای کنترل در دوره بهره‌برداری موقت

- ۱-۴۱ تهیه و ارائه کلیه نقشه‌های چون ساخت (As Built) از سوی پیمانکار و اعلام نظر مشاور
- ۲-۴۱ تهیه و ارائه کلیه دستورالعمل‌های بهره‌برداری از تجهیزات و تأسیسات از سوی پیمانکار و اعلام نظر مشاور
- ۳-۴۱ تهیه و ارائه کلیه کاتالوگ‌ها و مشخصات فنی دستگاه‌ها و تأسیسات عمومی از سوی پیمانکار و اعلام نظر مشاور
- ۴-۴۱ کنترل نصب تابلوهای حاوی نکات ضروری بهره‌برداری و ایمنی در نزدیکی دستگاه‌ها
- ۵-۴۱ کنترل پلتفرم و نردبان‌های دسترسی به تجهیزات
- ۶-۴۱ کنترل میزان نشست‌های نسبی و کلی مجاز کندوها و برج کار در حالات مختلف بارگذاری برابر دستورالعمل مصوب مهندس مشاور طراح
- ۷-۴۱ بررسی کندوها و برج کار و طبقات آن از نظر ترک خوردگی (ترک‌های ظریف ناشی از تغییرات درجه حرارت انبساط و انقباض قابل چشم پوشی است).
- ۸-۴۱ در مواردی که ترک‌هایی دیده شود باید آن را با آستر گچی پوشش داده و به تدریج میزان آن را کنترل و ثبت نمود.
- ۹-۴۱ کنترل عدم نفوذ آب به زیرزمین طبقات، گالری‌ها، دیواره گالری‌ها، دیواره و سقف کندوها و سوله روی کندوها
- ۱۰-۴۱ جریان داشتن آب سطحی در مسیر تعیین شده و عدم تجمع در یک محل
- ۱۱-۴۱ عدم جریان آب از طریق درهای ورودی و همچنین عدم نفوذ آب از دریچه‌ها
- ۱۲-۴۱ کنترل ساختمان‌های جنبی و اداری و انبارها و کارگاه‌ها از نظر تأسیسات و عدم نفوذ آب باران و برف به درون آن
- ۱۳-۴۱ کنترل عدم جمع شدن آب در محل چاله تخلیه و اطراف باسکول توزین

- ۱۴-۴۱ کنترل و راه‌اندازی موتور برق اضطراری با قطع جریان از پست برق
- ۱۵-۴۱ کنترل درستی عملکرد ترانسفورماتورها
- ۱۶-۴۱ کنترل درستی عملکرد تابلوها و تابلو اتاق فرمان
- ۱۷-۴۱ کنترل مسیرهای گندم و فضولات و صادرات از طریق اتاق فرمان و کارکنان طبقات
- ۱۸-۴۱ کنترل سیستم‌های اخباری و هشداردهنده از اتاق فرمان و طبقات
- ۱۹-۴۱ کنترل سیستم آتش‌نشانی به صورت آزمایشی
- ۲۰-۴۱ کنترل درستی کارکرد نقاله‌ها، سفتی زنجیر یا تسمه نقاله
- ۲۱-۴۱ بررسی جمع نشدن گندم و گرد و غبار در انتهای نقاله‌های زنجیری
- ۲۲-۴۱ کنترل نقاله‌های حلزونی از نظر انتقال مواد
- ۲۳-۴۱ کنترل بالابرها و کاسه‌های آن و دریچه‌های انفجاری
- ۲۴-۴۱ کنترل کلیدهای محدود کننده و رکون‌ها
- ۲۵-۴۱ کنترل عملکرد و چگونگی پاکیزه کردن آهنگیرها
- ۲۶-۴۱ بررسی عملکرد تمیزکننده‌های اولیه و تمیزکننده‌های ثانویه (در صورت وجود)
- ۲۷-۴۱ کنترل عملکرد باسکول طبقات (در صورت وجود)
- ۲۸-۴۱ بررسی فیلترها و سیکلون‌ها از نظر درستی کارکرد
- ۲۹-۴۱ کنترل میزان گرد و غبار در محیط کار (گرد و غبار نباید از محل ریزش گندم و محل اتصال لوله‌ها و کابل‌ها نشت داشته باشد).
- ۳۰-۴۱ بررسی دریچه‌های مکانیکی، دریچه‌های دوطرفه، دریچه‌های الکترومکانیکی، دریچه‌های بادی (اسلایدها) از نظر عملکرد به کمک کارمندان طبقات و اتاق فرمان
- ۳۱-۴۱ کنترل سیستم هوای فشرده از نظر عملکرد کمپرسور، مخزن، فشارسنج و سوپاپ اطمینان
- ۳۲-۴۱ بررسی ارتفاع سنج‌ها و سیستم حرارت سنج‌ها از نظر کارکرد

- ۳۳-۴۱ کنترل کلیه موتورهای مختلف از نظر گرم نکردن
- ۳۴-۴۱ بررسی کلیه گیربکس‌ها از نظر میزان روغن و عدم نشستی آن و گرم نکردن
- ۳۵-۴۱ کنترل کلیه کوپلینگ‌ها از نظر روغن و عدم نشستی آن و گرم نکردن
- ۳۶-۴۱ سفت کردن کلیه اتصالات و کنترل در یک خط بودن موتور، جعبه دنده و کوپلینگ و تجهیزات متصله به آن
- ۳۷-۴۱ بررسی وجود روغن (پارافین) در استکان روغن مخصوص دریچه‌های بادی
- ۳۸-۴۱ کنترل عملکرد و دقت باسکول‌های کامیون و واگن
- ۳۹-۴۱ کنترل مسیر صادرات و فضولات
- ۴۰-۴۱ در زمان تحویل موقت بارگیری (پرکردن) و تخلیه کنندوها باید طبق دستورالعمل مشاور صورت پذیرد تا از ایجاد بارهای غیریکنواخت در روی فونداسیون جلوگیری به عمل آید و به عبارت دیگر بار در روی فونداسیون به طور یکنواخت پخش شود.
- ۴۱-۴۱ در صورت بالا رفتن درجه حرارت گندم در کندوها باید نسبت به جابجایی آن از کندویی به کندوی دیگر اقدام شود.
- ۴۲-۴۱ شبکه‌های چاله تخلیه باید به طور منظم بازرسی و تمیز شود به گونه‌ای که چشمه‌های شبکه مزبور کاملاً از مواد زائد یا سنگ تخلیه گردد.
- ۴۳-۴۱ عملکرد چراغ‌های روشنایی و هواکش طبقات برج کار باید به طور منظم بازدید و کنترل شود.
- ۴۴-۴۱ ساختمان سیلو و سایر قسمت‌های دیگر باید برابر یک برنامه از پیش تعیین شده سمپاشی شده و از نظر وجود موش و سایر آفات انباری کنترل شود. در هنگام سمپاشی باید توجه شود که مواد سمی به داخل گندم و یا به مسیر آن ریخته نشود.
- ۴۵-۴۱ آسانسورها و وینچ‌ها باید به طور منظم سرویس و کنترل شود.
- ۴۶-۴۱ جک‌های تخلیه باید از نظر فشار روغن، نوع روغن، زمان بالا و پایین رفتن و زاویه تخلیه منظم‌اً بررسی و کنترل شود.
- ۴۲ رعایت نکات ایمنی در سیلو

نظر به این که عدم دقت در بهره‌برداری از سیلو و عدم رعایت دستورالعمل‌های ایمنی در آن، سبب حوادث ناگوار شامل انفجار، تخریب، آتش سوزی و تلفات جانی می‌شود و این امر در تاریخچه سیلوهای ایران و جهان نیز ثبت شده

- است. بنابراین توجه دقیق به دستورالعمل‌های زیر حائز کمال اهمیت خواهد بود:
- ۱-۴۲ به منظور جلوگیری از تجمع و نشت گرد و غبار به محیط کار، راه‌اندازی دستگاه‌ها و تجهیزات سیلو قبل از راه‌اندازی سیستم گردآوری گرد و غبار (دمنده‌های هوا، فیلترها و سیکلون‌ها) مجاز نخواهد بود.
- ۲-۴۲ پیش از راه‌اندازی ماشین‌آلات، سیستم‌های تهویه یا فن‌های هوای موجود در طبقات برج کار و گالری‌ها باید راه‌اندازی شود.
- ۳-۴۲ روشنایی طبقات برج کار و گالری‌ها باید به اندازه کافی باشد.
- ۴-۴۲ کارکنان سیلو باید حسب مورد مجهز به کلاه ایمنی، لباس و کفش مخصوص، دستکش کار و دیگر لوازم ایمنی باشند.
- ۵-۴۲ قبل از راه‌اندازی ماشین‌آلات و تجهیزات، کارکنان تمامی طبقات برج کار را باید به کمک سیستم‌های خبری یا هشدار دهنده آگاه نمود.
- ۶-۴۲ سرویس یا تعمیر دستگاه‌ها در هنگام بهره‌برداری مجاز نخواهد بود.
- ۷-۴۲ از اتصال مستقیم الکتریکی و برداشتن فیوزها و یا سرهم بندی کردن اتصالات باید اکیداً خودداری شود.
- ۸-۴۲ از جوشکاری در طبقات برج کار در زمان کار دستگاه‌ها و هنگامی که گرد و غبار در آن و در زیرزمین و گالری‌ها وجود دارد، باید خودداری شود، زیرا این امر خطر انفجار و آتش سوزی را به همراه خواهد داشت.
- ۹-۴۲ بارگذاری (پرکردن) و باربرداری (تخلیه) کندوها، باید همواره برابر دستورالعمل مهندس مشاور صورت گیرد تا از نشست غیرمتقارن و ناهمگون سیلو جلوگیری به عمل آید.
- ۱۰-۴۲ سیستم آتش‌نشانی و کپسول‌ها باید برابر یک برنامه زمانی مشخص کنترل شود تا پیوسته آماده بهره‌برداری در برابر آتش‌سوزی باشد. این گونه کنترل‌ها معمولاً در دوره‌های سه ماهه، شش ماهه و یک ساله برنامه‌ریزی می‌شود.
- ۱۱-۴۲ محل اتصال موتور به کوپلینگ و جعبه دنده‌ها باید از نظر تجهیز به شبکه محافظ کنترل شود تا از درگیری لباس کارکنان در هنگام بازرسی جلوگیری به عمل آید.
- ۱۲-۴۲ نرده‌های پله‌های داخلی و اضطراری و همچنین نرده‌های اطراف چاله وینچ تعمیرات باید از نظر سلامت و پایداری آن بازرسی و کنترل شود.
- ۱۳-۴۲ از آتش کردن در طبقات برج کار به هر منظور، به ویژه در شرایط وجود گرد و غبار و وزش باد باید اکیداً خودداری شود.
- ۱۴-۴۲ کارکنان بهره‌بردار باید همواره در زمینه موارد ایمنی آموزش و آگاهی داده شوند.

۱۵-۴۲ رعایت نکات ایمنی باید به صورت تابلوهای مناسبی در محل‌های مختلف سیلو و از جمله در نزدیکی دستگاه‌ها نصب شود.

۱۶-۴۲ کلیه بازشوهای استفاده نشده در کف و یا در صورتی که بزرگتر از مقدار مورد نیاز باشد باید پوشانیده شده باشد.

۱۷-۴۲ بازشوی در طبقات برج کار باید به سمت بیرون باشد.

پیوست ۱

ماده ۳۹. تحویل موقت

الف) پس از آنکه عملیات موضوع پیمان تکمیل گردید و کار آماده بهره‌برداری شد، پیمانکار از مهندس مشاور تقاضای تحویل موقت می‌کند و نماینده خود را برای عضویت در هیأت تحویل معرفی می‌نماید. مهندس مشاور، به درخواست پیمانکار رسیدگی می‌کند و در صورت تأیید، ضمن تعیین تاریخ آمادگی کار برای تحویل موقت، تقاضای تشکیل هیأت تحویل موقت را از کارفرما می‌نماید. کارفرما به گونه‌ای ترتیب کار را فراهم می‌کند که هیأت تحویل، حداکثر در مدت ۲۰ روز از تاریخ آمادگی کار که به تأیید مهندس مشاور رسیده است، در محل کار حاضر شود و برای تحویل موقت اقدام نماید. اگر به نظر مهندس مشاور، عملیات موضوع پیمان آماده بهره‌برداری نباشد، ظرف مدت هفت روز از دریافت تقاضای پیمانکار، نواقص و کارهایی را که باید پیش از تحویل موقت تکمیل شود، به اطلاع پیمانکار می‌رساند.

هیأت تحویل موقت، متشکل است از:

نماینده کارفرما

نماینده مهندس مشاور

نماینده پیمانکار

کارفرما تاریخ و محل تشکیل هیأت را به اطلاع مهندس مشاور و پیمانکار می‌رساند و تا تشکیل هیأت، مهندس مشاور، برنامه انجام آزمایش‌هایی را که برای تحویل کار لازم است تهیه و به پیمانکار ابلاغ می‌کند تا آن قسمت از وسایل را که تدارک آنها طبق اسناد و مدارک پیمان به عهده اوست، برای روز تشکیل هیأت در محل کار آماده کند. پیمانکار موظف است که تسهیلات لازم را برای هیأت تحویل، فراهم آورد.

آزمایش‌های لازم به تشخیص و با نظر اعضای هیأت در محل انجام می‌شود، و نتایج آن در صورت‌مجلس تحویل موقت درج می‌گردد. بجز آزمایش‌هایی که طبق اسناد و مدارک پیمان هزینه آنها به عهده پیمانکار است، هزینه آزمایش‌ها را کارفرما پرداخت می‌کند.

هرگاه هیأت تحویل، عیب و نقصی در کارها مشاهده نکند، اقدام به تنظیم صورت‌مجلس تحویل موقت می‌نماید. صورت‌مجلس تحویل موقت را به همراه نتیجه آزمایش‌های انجام شده، برای کارفرما ارسال می‌کنند و نسخه‌ای از آن را نیز تا ابلاغ از سوی کارفرما، در اختیار پیمانکار قرار می‌دهند. کارفرما پس از تأیید، تحویل موقت عملیات موضوع پیمان را به پیمانکار ابلاغ می‌نماید.

هرگاه هیأت تحویل موقت، عیب و نقصی در کارها مشاهده نماید، اقدام به تنظیم صورتمجلس تحویل موقت با تعیین مهلتی برای رفع نقص می کند و فهرستی از نقایص و معایب کارها و عملیات ناتمام و آزمایش هایی که نتیجه آن بعداً معلوم می شود را تنظیم و ضمیمه صورتمجلس تحویل موقت می نماید و نسخه ای از آنها را به پیمانکار می دهد. پس از اعلام رفع نقص از جانب پیمانکار، مهندس مشاور، به اتفاق نماینده کارفرما، دوباره عملیات را بازدید می کند و اگر براساس فهرست نقائص تعیین شده، هیچ گونه عیب و نقصی باقی نمانده باشد، مهندس مشاور، صورتمجلس تحویل موقت و گواهی رفع نقائص و معایب را که به امضای نماینده کارفرما، مهندس مشاور و پیمانکار رسیده است، همراه نتایج آزمایش های خواسته شده، برای کارفرما ارسال می کند تا پس از تأیید کارفرما، به پیمانکار ابلاغ شود. اگر به تشخیص کارفرما، حضور نماینده او در بازدید از کار و گواهی رفع نقص ضروری نباشد، به مهندس مشاور نمایندگی می دهد تا به جای نماینده کارفرما اقدام می کند.

تاریخ تحویل موقت، تاریخ تشکیل هیأت در محل و تحویل کار به کارفرماست که در صورتمجلس تحویل موقت درج می شود. تاریخ شروع دوره تضمین، تاریخ تحویل موقت است. به شرط آنکه هیأت تحویل، هیچ گونه نقصی در کار مشاهده نکند یا نقایص در مهلتی که از طرف هیأت تعیین شده است، رفع شود. اگر زمانی که پیمانکار صرف رفع نقایص می کند، بیش از مهلت تعیین شده باشد، تاریخ تحویل موقت، همان تاریخ تشکیل هیأت و تحویل کار به کارفرماست، ولی تاریخ شروع دوره تضمین، تاریخ رفع نقص است که به تأیید مهندس مشاور رسیده باشد.

اگر هیأت تحویل موقت، دیرتر از موعد مقرر (۲۰ روز از تاریخ اعلام آمادگی کار از سوی پیمانکار که به تأیید مهندسی مشاور رسیده است) در محل حاضر شود و برای تحویل موقت اقدام نماید، تاریخ تحویل موقت، تاریخ تشکیل هیأت در محل و تحویل کار به کارفرماست. در این حالت، اگر هیأت نقصی در کار مشاهده نکند یا نقایص در مهلتی که از سوی هیأت تعیین شده است رفع شود، تاریخ شروع دوره تضمین، ۲۰ روز پس از تاریخ اعلام آمادگی کار از سوی پیمانکار که به تأیید مهندس مشاور رسیده است می باشد، مگر آنکه زمانی که پیمانکار صرف رفع نقص می کند، بیش از مهلت تعیین شده باشد که در این صورت، تاریخ شروع دوره تضمین، برابر تاریخ رفع نقص که به تأیید مهندس مشاور رسیده است، منتهای مدت تأخیر تشکیل هیأت در محل (نسبت به مهلت ۲۰ روز)، می باشد. کارفرما باید هزینه های حفظ و نگهداری از کار را برای مدت تأخیر در تحویل موقت (نسبت به مهلت ۲۰ روز) به پیمانکار پرداخت کند.

ب) در صورتی که در اسناد و مدارک پیمان، برای تکمیل و تحویل موقت قسمت های مستقلی از کار، زمان های مجزایی پیش بینی شده باشد، یا به نظر کارفرما، بهره برداری از قسمت های مستقلی از کار پیش از تکمیل کل کار مورد نیاز باشد، کارفرما با رعایت این ماده، قسمت های پیشگفته را تحویل موقت گرفته و اقدام های پس از تحویل موقت تحویل موقت مانند آزاد نمودن تضمین انجام تعهدات، شروع دوره تضمین، تحویل قطعی، استرداد کسور تضمین حسن انجام کار، را به تناسب آن قسمت از کار که تحویل موقت گردیده است، طبق اسناد و مدارک پیمان، به صورت مستقل انجام می دهد.

ج) اگر با توجه به بند «الف» ماده ۲۹، عملیات موضوع پیمان تا حد ۱۲۵ درصد مبلغ اولیه پیمان انجام شود، ولی کارهای اجرا شده قابل بهره برداری نباشد و پیمانکار برای ادامه کار موافقت نکند، کارفرما طبق ماده ۴۸ به پیمان خاتمه می دهد.

د) در صورتی که عملیات موضوع پیمان طبق این ماده آماده تحویل موقت شود، ولی پیمانکار تقاضای تحویل کار را نکند، مهندس مشاور آماده بودن کار برای تحویل موقت را به کارفرما اعلام می‌نماید تا کارفرما طبق این ماده برای تشکیل هیأت و تحویل موقت کار اقدام کند. اگر پس از ۱۰ روز از تاریخ ابلاغ کارفرما، پیمانکار نماینده خود را برای تحویل موقت معرفی نکند، کارفرما با تأمین دلیل به وسیله دادگاه محل، نسبت به تحویل موقت موضوع پیمان، طبق این ماده اقدام می‌نماید. در این حالت، پیمانکار حق هیچ گونه اعتراضی در این مورد ندارد.

ه) پس از تقاضای پیمانکار برای تحویل موقت، در صورتی که آماده بودن کار برای تحویل موقت مورد تأیید مهندس مشاور باشد ولی تدارکات لازم برای راه‌اندازی و انجام آزمایش‌های مورد نیاز مانند آب و برق که باید از سوی کارفرما تأمین شود فراهم نباشد، نحوه تحویل موقت و تحویل قطعی و آزاد کردن تضمین‌های پیمانکار با رعایت حقوق طرفین پیمان طبق نظر هیأتی متشکل از نماینده سازمان برنامه و بودجه، نماینده کارفرما و نماینده پیمانکار می‌باشد نظر این هیأت قطعی و لازم الاجرا است.

و) پیمانکار موظف است که پس از تحویل موقت، تمام وسایل، ماشین‌آلات و ابزار و مصالح اضافی متعلق به خود در محل‌های تحویلی کارفرما را ظرف مدت مناسبی که مورد قبول مهندس مشاور باشد، از محل‌های یاد شده خارج کند. به علاوه، پیمانکار باید ظرف مدت معینی که توسط مهندس مشاور تعیین می‌شود، ساختمان‌ها و تأسیسات موقتی را که برای اجرای کار در محل‌های تحویلی کارفرما ساخته است تخریب یا پیاده کند و مصالح و مواد زائد آن را از محل کار خارج و کارگاه را به هزینه خود تمیز کند. در غیر اینصورت، کارفرما می‌تواند برای خارج نمودن آنها به هر نحو که مقتضی بداند عمل نماید و هزینه‌های آن را به حساب بدهکاری پیمانکار منظور دارد. در این صورت، پیمانکار حق اعتراض نسبت به اقدام کارفرما و ادعای ضرر و زیان به اموال و دارایی‌های خود را ندارد.

با توجه به اینکه مالکیت ساختمان‌های پیش ساخته و مصالح بازیافتی و قطعات پیش ساخته ساختمان‌ها و تأسیسات تجهیز کارگاه که به وسیله پیمانکار در محل‌های تحویلی کارفرما نصب یا احداث شده است، متعلق به پیمانکار است، هرگاه تمام یا قسمتی از این ساختمان‌ها و تأسیسات موقت پیمانکار مورد احتیاج کارفرما باشد، با توجه به اینکه در این حالت نباید وجهی بابت برچیدن ساختمان‌ها و تأسیسات یاد شده به پیمانکار پرداخته شود، قیمت آن با تراضی طرفین تعیین و به کارفرما فروخته و تحویل می‌شود.

ماده ۴۰. صورت وضعیت قطعی

پیمانکار باید حداکثر تا یک ماه از تاریخ تحویل موقت، صورت وضعیت قطعی کارهای انجام شده را براساس اسناد و مدارک پیمان، بدون منظور نمودن مصالح و تجهیزات پای کار تهیه کند و برای رسیدگی به مهندس مشاور تسلیم نماید. مهندس مشاور صورت وضعیت دریافت شده را رسیدگی نموده و ظرف مدت سه ماه برای تصویب کارفرما ارسال می‌نماید.

کارفرما صورت وضعیت دریافت شده را ظرف مدت دو ماه از تاریخ وصول رسیدگی می‌کند و نظر نهایی خود را ضمن ارسال یک نسخه از آن به پیمانکار، اعلام می‌دارد.

در صورتی که پیمانکار، ظرف مهلت تعیین شده، برای تهیه صورت وضعیت قطعی اقدام نکند، با تأیید کارفرما، مهندس مشاور به هزینه پیمانکار، اقدام به تهیه آن می‌کند و پس از امضای پیمانکار برای تصویب کارفرما ارسال می‌دارد. در صورتی که پیمانکار از امضای صورت وضعیت خودداری کند، مهندس مشاور بدون امضای پیمانکار، صورت وضعیت را برای کارفرما می‌فرستد.

در حالتی که پیمانکار، صورت وضعیت را قبلاً امضا نموده است اگر اعتراضی نسبت به نظر کارفرما داشته باشد یا در حالتی که صورت وضعیت را قبلاً امضا نکرده است و نسبت به نظر کارفرما اعتراض دارد، اعتراض خود را حداکثر ظرف یک ماه از تاریخ وصول صورت وضعیت، با ارائه دلیل و مدرک، یکجا به اطلاع کارفرما می‌رساند. کارفرما حداکثر ظرف مدت یک ماه از تاریخ وصول نظر پیمانکار، به موارد اعتراض رسیدگی می‌کند و قبول یا رد آنها را اعلام می‌نماید.

پیمانکار می‌تواند برای تعیین تکلیف آن قسمت از اعتراض خود که مورد قبول کارفرما واقع نمی‌شود، طبق ماده ۵۳ اقدام نماید.

در صورتی که پیمانکار ظرف مدت تعیین شده به صورت وضعیت اعتراض نکند، صورت وضعیت قطعی از طرف پیمانکار قبول شده تلقی می‌شود.

مقادیر کارها که به ترتیب بالا در صورت وضعیت قطعی منظور می‌شود، به تنهایی قاطع است و مأخذ تسویه حساب قرار می‌گیرد، هرچند که بین آنها و مقادیری که در صورت وضعیت‌های سوقت منظور گردیده است، اختلاف باشد.

هرگاه با توجه به صورت وضعیت قطعی تصویب شده و سایر حساب‌های پیمانکار، پیمانکار بدهکار نباشد، نصف تضمین حسن انجام کار آزاد می‌شود.

تبصره- در مواردی که طبق مواد ۴۷ یا ۴۸، پس از فسخ یا خاتمه پیمان، اقدام به تهیه صورت وضعیت قطعی می‌شود، مهلت تهیه صورت وضعیت قطعی، به ترتیب از تاریخ صورت برداری یا تاریخ تحویل کارهای انجام شده می‌باشد.

ماده ۴۱. تحویل قطعی

در پایان دوره تضمین تعیین شده در ماده ۵ موافقتنامه، کارفرما بنا به تقاضای پیمانکار و تأیید مهندس مشاور، اعضای هیأت تحویل قطعی و تاریخ تشکیل هیأت را، به همان گونه که در ماده ۳۹ برای تحویل موقت پیش‌بینی شده است، معین و به پیمانکار ابلاغ می‌کند. هیأت تحویل قطعی، پس از بازدید کارها، هرگاه عیب و نقصی که ناشی از کار پیمانکار باشد مشاهده ننماید، موضوع پیمان را تحویل قطعی می‌گیرد و بی‌درنگ صورتمجلس آن را تنظیم و برای کارفرما ارسال می‌کند و نسخه‌ای از آن را تا ابلاغ از سوی کارفرما، به پیمانکار می‌دهد و سپس کارفرما تصویب تحویل قطعی کار را به پیمانکار ابلاغ می‌نماید.

تبصره ۱. هرگاه هیأت تحویل قطعی، عیب و نقصی ناشی از کار پیمانکار مشاهده کند، برای رفع آنها طبق ماده ۴۲ رفتار می‌شود.

تبصره ۲. اگر پیمانکار، در پایان دوره تضمین تعیین شده در ماده ۵ موافقتنامه، تقاضای تحویل قطعی کار را ننماید، مکلف به رفع نواقص ناشی از کار خود که تا تاریخ تقاضای تحویل قطعی بروز کرده است می باشد و تاریخ تقاضای پیمانکار، ملاک اقدامات مربوط به تحویل قطعی است.

تبصره ۳. اگر کارفرما با وجود تقاضای پیمانکار، اقدام به اعزام هیأت تحویل نکند و این تأخیر بیش از دو ماه به طول انجامد و پس از درخواست مجدد پیمانکار و انقضای یک ماه از تاریخ تقاضای مجدد، کارفرما در این زمینه اقدامی نکند، عملیات موضوع پیمان تحویل قطعی شده تلقی می گردد و باید اقدامات پس از تحویل قطعی در مورد آن انجام شود.

ماده ۴۲. مسئولیت‌های دوره تضمین

اگر در دوره تضمین، معایب و نقائصی در کار ببینند که ناشی از کار پیمانکار باشد، پیمانکار مکلف است که آن معایب و نقایص را به هزینه خود رفع کند. برای این منظور، کارفرما مراتب را با ذکر معایب و نقایص و محل آنها به پیمانکار ابلاغ می کند و پیمانکار باید حداکثر ۱۵ روز پس از ابلاغ کارفرما، شروع به رفع معایب و نقایص کند و آنها را طی مدتی که مورد قبول کارفرماست رفع نماید.

هرگاه پیمانکار در انجام این تعهد قصور ورزد یا مسامحه کند، کارفرما حق دارد آن معایب و نقایص را خودش یا به ترتیبی که مقتضی بداند رفع نماید و هزینه آن را به اضافه ۱۵ درصد، از محل تضمین پیمانکار یا هر نوع مطالبات و سپرده‌ای که پیمانکار نزد او دارد، برداشت نماید.

هزینه‌های حفاظت، نگهداری و بهره‌برداری کارهای تحویل موقت شده در دوره تضمین به عهده کارفرماست.

واژه نامه انگلیسی – فارسی

Bond	مهار – پیوند
Curtain Wall	دیوار پرده‌ای
Drive assemblies	مجموعه‌های محرک
Early Streamer Emission (Lightning conductor)	مولد برق اولیه (برقگیر حفاظتی)
Electro – geometrical model	مدل الکتروژئومتری
Farady cage	قفس فاراده
Fast response detector	آشکار ساز تندکار
Functional units	واحدهای کاری
Grounding pad / grid	شبکه گسترده اتصال زمین
Hot dip	غوطه وری گرم
Intrinsically safe circuits	مدارهای خود ایمن
Limit switch	کلید حدی – کلید محدودکننده
Loop	حلقه
Mesh	چشمه (توریهای الک)
Mild steel	فولاد ساده ساختمانی، فولاد نرم
Mimic panel	تابلو میمیک: حاوی ترسیم نمودار فرآیند گندم و شمای موتورهای و دریچه‌ها و قیف‌ها و کندوها و لامپ‌های نمایانگر شرایط آنها
Sealed type	نوع بسته
Self supporting	خوداتکا
Sliding plate	صفحه لغزشی
Slow response detector	آشکار ساز کندکار
Stationary (diesel engine)	زمینی (موتور دیزل)
Surge protective devices	دستگاه‌های برقگیر حفاظتی
Triggering advance	پیشروی زمان تخلیه
Triggering device	دستگاه محرک

فهرست منابع و استانداردها

- [۲] ضوابط و معیارهای طرح و اجرای سیلوهای بتنی - مشخصات فنی عمومی و اجرایی تأسیسات برق سیلو، نشریه شماره ۲-۲۳۵، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، معاونت امور فنی، دفتر امور فنی و تدوین معیارها، ۱۳۸۱.
- [۳] ضوابط و معیارهای طرح و اجرای سیلوهای بتنی - مشخصات فنی عمومی و اجرایی تأسیسات مکانیکی سیلو، نشریه شماره ۳-۲۳۵، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، معاونت امور فنی، دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله، ۱۳۸۳.
- [۴] مشخصات فنی عمومی و اجرایی تأسیسات برقی کارهای ساختمانی، جلد اول نشریه شماره ۱-۱۱۰: تأسیسات برقی فشار ضعیف و فشار متوسط (تجدید نظر اول)، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، معاونت امور فنی، دفتر تدوین ضوابط و معیارهای فنی، ۱۳۸۲.
- [۵] مشخصات فنی عمومی و اجرایی تأسیسات برقی کارهای ساختمانی، جلد دوم، نشریه شماره ۲-۱۱۰: تأسیسات برقی جریان ضعیف، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، معاونت امور فنی، دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله، ۱۳۸۴.
- [۶] مشخصات فنی عمومی و اجرایی روشنایی راه‌های شهری، نشریه شماره ۱۹۵، سازمان توانیر، معاونت تحقیقات و تکنولوژی، دفتر استانداردها - سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، معاونت امور فنی، دفتر امور فنی و تدوین معیارها ۱۳۷۹.
- [۷] مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی (تجدید نظر اول)، نشریه شماره ۵۵، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، معاونت امور فنی، دفتر امور فنی و تدوین معیارها، ۱۳۸۲.

استانداردهای ملی ایران، مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

- [۸] ۱۹۲۸ تابلوهای فرمان و کنترل فشار ضعیف سوار شده در کارخانه (فابریکی)
- [۹] ۱۹۲۹ تابلوهای فرمان و کنترل فشار ضعیف سوار شده در کارخانه، مقررات مخصوص برای سیستم مجرای شینه کشی
- [۱۰] ۲۶۲۰ ترانسفورماتورهای قدرت، کلیات
- [۱۱] ۲۶۲۱ ترانسفورماتورهای قدرت، افزایش دما
- [۱۲] ۲۶۲۲ ترانسفورماتورهای قدرت، سطح‌های عایق‌بندی و آزمون‌های دی الکتریک

- [۱۳] ۲۶۲۳ ترانسفورماتورهای قدرت، قسمت چهارم، انشعابات و اتصالات
- [۱۴] ۲۶۲۴ ترانسفورماتورهای قدرت، قسمت پنجم: استقامت در مقابل اتصال کوتاه
- [۱۵] ۳۱۰۹-۱ فیوزهای ولتاژ ضعیف، قسمت ۱، مقررات عمومی
- [۱۶] ۳۱۰۹-۲ فیوزهای ولتاژ ضعیف، قسمت ۲، مقررات تکمیلی
- [۱۷] ۳۱۰۹-۳ فیوزهای ولتاژ ضعیف، قسمت ۳
- [۱۸] ۳۱۷۹ کنتاکتورهای فشار ضعیف
- [۱۹] ۳۱۸۰ مقررات تکمیلی برای کنتاکتورهای الکترومغناطیسی فشار ضعیف
- [۲۰] ۳۷۰۷ سیستم‌های اعلام حریق، بخش چهارم: مرکز اعلام حریق
- [۲۱] موافقتنامه، شرایط عمومی و شرایط خصوصی پیمان، بخشنامه شماره ۵۴/۸۴۲ - ۱۰۲/۱۰۸۸ مورخ ۷۸/۳/۳، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور

ب - خارجی

- [22] IEC 60056 High-voltage alternating-current circuit-breakers.
- [23] IEC 60076 Power transformers
- [24] IEC 60129 Alternating-current disconnectors (isolators) and earthing switches
- [25] IEC 60157-1 Low voltage switchgear and controlgear.
- [26] IEC 60185 Current Transformers.
- [27] IEC IEC 60186 Voltage Transformers
- [28] IEC 60186B Second supplement: short – circuit behaviour.
- [29] IEC 60269 Low voltage fuses
 60269. 1 Part 1. General requirements.
 60269.2 Part. Supplementary requirements for fuses for industrial applications
 60269.2A First supplement: Appendix A: Examples of standardized fuses for industrial applications.
 60269.3 Part 3. Supplemtar requirements for domestic and similar applications
 60269.3A First supplement: Appendix A: Examples of standardized fuses for domestic and similar applications
- [30] IEC 60298 A.C. metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1kV and up to and including 71.5 kV
- [31] IEC 60439 Factory-built assemblies of low-voltage switchgear and controlgear.
- [32] IEC 60694 Common clauses for high-voltage switchgear and contrlgear standards.
- [33] IEC 1024-1 protection of structures against lightning. part 1: General principles.

- [34] NFC 17-102 Lightning protection, protection of structures and open areas against lightning using early streamer emission air terminals, July 1995.
- [35] BS 4999 General requirements for rotating machines.
- [36] BS 5000 Rotating electric machines of particular types or for particular applications.
- [37] BS 5514 Reciprocating internal combustion engines performance.
- [38] BS 6467 Electrical apparatus with protection by enclosure for use in the presence of combustible dusts. part 1(1985)
Specification for apparatus: Part 2 (1988) Guide to selection, installation and maintenance.
- [39] BS 6651 Protection of structures against lightning.
- [40] EN 60034 General requirements for rotating electrical machines, part 5 (1986)
classification of degrees of protection provided by enclosures for rotating machinery.
- [41] NFPA 10 Standard for portable fire extinguishers.
- [42] NFPA 13 Standard for installation of sprinkler systems.
- [43] NFPA 14 Standard for the installation of standpipe and hose systems.
- [44] NFPA 30 Flammable and combustible liquids code.
- [45] NFPA 31 standard for the installation of oil burning equipment.
- [46] NFPA 54 National fuel gas code.
- [47] NFPA 58 Standard for the storage and handling of liquefied petroleum gases.
- [48] NFPA 61B Standard for the prevention of fire and explosions in grain elevators and facilities handling bulk row agricultural commodities.
- [49] NFPA 69 Standard for explosion prevention systems.
- [50] NFPA 78 Lightning protection code, 1983
- [51] NFPA 86A Standard for ovens and furnaces.
- [52] NFPA 91 Standard for the installation of blower and exhaust systems for dust, stock and vapor removal.
- [53] ASME 17.1part XV Special purpose personnel elevators, American Society of Mechanical Engineers.

خواننده گرامی

دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، با گذشت بیش از سی سال فعالیت تحقیقاتی و مطالعاتی خود، افزون بر چهارصد عنوان نشریه تخصصی - فنی، در قالب آیین‌نامه، ضابطه، معیار، دستورالعمل، مشخصات فنی عمومی و مقاله، به‌صورت تألیف و ترجمه، تهیه و ابلاغ کرده است. نشریه پیوست در راستای موارد یاد شده تهیه شده، تا در راه نیل به توسعه و گسترش علوم در کشور و بهبود فعالیتهای عمرانی به کار برده شود. به این لحاظ برای آشنایی بیشتر، فهرست عناوین نشریاتی که طی دو سال اخیر به چاپ رسیده است به اطلاع استفاده‌کنندگان و دانش‌پژوهان محترم رسانده می‌شود.

لطفاً برای اطلاعات بیشتر به سایت اینترنتی <http://tec.mporg.ir> مراجعه نمایید.

دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله

**سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور
معاونت امور فنی**

**فهرست نشریات
منتشر شده ۲ سال اخیر
دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله
سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور**

عنوان نشریه	شماره نشریه	تاریخ انتشار چاپ		نوع دستورالعمل	ملاحظات
		آخر	اول		

آیین نامه روسازی آسفالتی راه های ایران	۲۳۴	۱۳۸۱	۱		
ضوابط و معیارهای طرح و اجرای سیلوهای بتنی جلد اول - مشخصات فنی عمومی و اجرایی سازه و معماری سیلو (۲۳۵-۱)	۲۳۵	۱۳۸۱	۱۳۸۲	۱- ۲۳۵ نوع ۳ ۲- ۲۳۵ نوع ۳	
جلد دوم - مشخصات فنی عمومی و اجرایی تأسیسات برق سیلو (۲۳۵-۲)					
جلد سوم - مشخصات فنی عمومی و اجرایی تأسیسات مکانیکی سیلو (۲۳۵-۳)					
راهنمای برگزاری مسابقات معماری و شهرسازی در ایران	۲۴۰	۱۳۸۱	۳		
ضوابط طراحی سینما	۲۴۵	۱۳۸۱	۳		
ضوابط و مقررات شهرسازی و معماری برای افراد معلول جسمی - حرکتی	۲۴۶	۱۳۸۱	۱		
دستورالعمل حفاظت و ایمنی در کارگاههای سدسازی	۲۴۷	۱۳۸۱	۳		
فرسایش و رسوبگذاری در محدوده آبشکنها	۲۴۸	۱۳۸۱	۳		
فهرست خدمات مرحله توجیهی مطالعات ایزوتوبی و ردیابی مصنوعی منابع آب زیرزمینی	۲۴۹	۱۳۸۱	۲		
آیین نامه طرح و محاسبه قطعات بتن پیش تنیده	۲۵۰	۱۳۸۲	۱		
فهرست خدمات مطالعات بهسازی لرزه ای ساختمانهای موجود	۲۵۱	۱۳۸۱	۳		
رفتارسنجی فضاهای زیرزمینی درحین اجرا	۲۵۲	۱۳۸۱	۳		
آیین نامه نظارت و کنترل بر عملیات و خدمات نقشه برداری	۲۵۳	۱۳۸۱	۱		
دستورالعمل ارزیابی پیامدهای زیست محیطی پروژه های عمرانی: جلد اول - دستورالعمل عمومی ارزیابی پیامدهای زیست محیطی پروژه های عمرانی (۲۵۴-۱)	۲۵۴	۱۳۸۱	۳		
جلد دوم - شرح خدمات بررسی اولیه و مطالعات تفصیلی ارزیابی آثار زیست محیطی طرح عمرانی (۲۵۴-۲)			۱		
جلد سوم - دستورالعمل های اختصاصی پروژه های آب (۲۵۴-۳)			۳		
دستورالعمل آزمایشهای آبشویی خاکهای شور و سدیمی در ایران	۲۵۵	۱۳۸۱	۳		
استانداردهای نقشه کشی ساختمانی	۲۵۶	۱۳۸۱	۳		
دستورالعمل تهیه طرح مدیریت مناطق تحت حفاظت	۲۵۷		۳		
دستورالعمل بررسیهای اقتصادی منابع آب	۲۵۸	۱۳۸۱	۳		
دستورالعمل آزمون میکروبیولوژی آب	۲۵۹	۱۳۸۱	۳		
راهنمای تعیین عمق فرسایش و روشهای مقابله با آن در محدوده پایه های پل	۲۶۰	۱۳۸۱	۳		
ضوابط و معیارهای فنی روشهای آبیاری تحت فشار مشخصات فنی عمومی آبیاری تحت فشار	۲۶۱	۱۳۸۱	۱		
فهرست جزئیات خدمات مطالعات تأسیسات آبیگری (مرحله های شناسائی، اول و دوم ایستگاههای پمپاژ)	۲۶۲	۱۳۸۲	۲		
فهرست جزئیات خدمات مهندسی مطالعات تأسیسات آبیگری (سردخانه سازی)	۲۶۳	۱۳۸۲	۲		
آیین نامه اتصالات سازه های فولادی ایران	۲۶۴	۱۳۸۲	۱		
برپایی آزمایشگاه آب	۲۶۵	۱۳۸۲	۳		
۱- دستورالعمل تعیین اسید یته و قلیائیت آب ۲- دستورالعمل تعیین نیتروژن آب	۲۶۶	۱۳۸۲	۳		

عنوان نشریه	شماره نشریه	تاریخ انتشار چاپ		نوع دستورالعمل	ملاحظات
		اول	آخر		
آیین نامه ایمنی راه های کشور ایمنی راه و حریم (جلد اول) ۲۶۷-۱ ایمنی ابنیه فنی (جلد دوم) ۲۶۷-۲ ایمنی علائم (جلد سوم) ۲۶۷-۳ تجهیزات ایمنی راه (جلد چهارم) ۲۶۷-۴ تأسیسات ایمنی راه (جلد پنجم) ۲۶۷-۵ ایمنی بهره برداری (جلد ششم) ۲۶۷-۶ ایمنی در عملیات اجرایی (جلد هفتم) ۲۶۷-۷	۲۶۷	۱۳۸۴		۱	
دستورالعمل تثبیت لایه های خاکریز و روسازی راه ها	۲۶۸	۱۳۸۲		۳	
راهنمای آزمایش های دانه بندی رسوب	۲۶۹	۱۳۸۲		۳	
مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمانی	۵۵	۱۳۸۳		۱	تجدیدنظر دوم
معیارهای برنامه ریزی و طراحی کتابخانه های عمومی کشور	۲۷۰	۱۳۸۳		۳	
شرایط طراحی (DESIGN CONDITIONS) برای محاسبات تأسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع مخصوص تعدادی از شهرهای کشور	۲۷۱	۱۳۸۲		۳	
راهنمای مطالعات بهره برداری از مخازن سدها	۲۷۲	۱۳۸۳		۳	
راهنمای تعیین بار کل رسوب رودخانه ها به روش انیشتین و کلیبی	۲۷۳	۱۳۸۳		۳	
دستورالعمل نمونه برداری آب	۲۷۴	۱۳۸۳		۳	
ضوابط بهداشتی و ایمنی پرسنل تصفیه خانه های فاضلاب	۲۷۵	۱۳۸۳		۱	
شرح خدمات مطالعات تعیین حد بستر و حریم رودخانه یا مسیل	۲۷۶				
راهنمای بررسی پیشروی آب های شور در آبخوان های ساحلی و روش های کنترل آن	۲۷۷	۱۳۸۳		۳	
راهنمای انتخاب ظرفیت واحدهای مختلف تصفیه خانه های فاضلاب شهری	۲۷۸	۱۳۸۳		۳	
مشخصات فنی عمومی زیرسازی راه آهن	۲۷۹	۱۳۸۳		۱	
مشخصات فنی عمومی راهداری	۲۸۰	۱۳۸۳		۱	
ضوابط عمومی طراحی شبکه های آبیاری و زهکشی	۲۸۱	۱۳۸۳		۳	
ضوابط هیدرولیکی طراحی ساختمان های تنظیم سطح آب و آبیگرها در کانال های روباز	۲۸۲	۱۳۸۳		۳	
فهرست خدمات مهندسی مرحله ساخت طرح های آبیاری و زهکشی	۲۸۳				
راهنمای بهره برداری و نگهداری از تصفیه خانه های فاضلاب شهری بخش دوم - تصفیه ثانویه	۲۸۴	۱۳۸۳		۳	
راهنمای تعیین و انتخاب وسایل و لوازم آزمایشگاه تصفیه خانه های فاضلاب	۲۸۵	۱۳۸۳		۳	
ضوابط طراحی سیستم های آبیاری تحت فشار	۲۸۶	۱۳۸۳		۳	
طراحی بناهای درمانی (۱) بخش بستری داخلی - جراحی ۲۸۷-۱	۲۸۷	۱۳۸۳	جلد یکم: راهنمای برنامه ریزی و طراحی معماری	۳	
			جلد دوم: راهنمای طراحی تأسیسات مکانیکی		
			جلد سوم: راهنمای طراحی تأسیسات برقی		
			جلد چهارم: راهنمای گروه بندی و مشخصات فنی تجهیزات		
	۲۸۷-۲	۱۳۸۴	جلد یکم: راهنمای برنامه ریزی و طراحی معماری		طراحی بناهای درمانی (۲) بخش مراقبت های ویژه I.C.U ۲۸۷-۲
			جلد دوم: راهنمای طراحی تأسیسات مکانیکی		
			جلد سوم: راهنمای طراحی تأسیسات برقی		
			جلد چهارم: راهنمای گروه بندی و مشخصات فنی تجهیزات بیمارستانی		
آیین نامه طرح هندسی راه آهن	۲۸۸	۱۳۸۳		۱	

عنوان نشریه	شماره نشریه	تاریخ انتشار چاپ		نوع دستورالعمل	ملاحظات
		اول	آخر		
راهنمای روش محاسبه تعدیل آحاد بهای پیمان‌ها	۲۸۹	۱۳۸۳			
دستورالعمل تهیه، ارائه و بررسی پیشنهادهای تغییر، با نگاه مهندسی ارزش	۲۹۰				
دستورالعمل تهیه و ارسال گزارش سالانه پیشنهادهای تغییر، با نگاه مهندسی ارزش	۲۹۱	۱۳۸۴		۳	
جزئیات تیپ کارهای آب و فاضلاب	۲۹۲				
مجموعه نقشه‌های همسان پل‌های راه دهانه ۲ تا ۱۰ متر	۲۹۳				
مجموعه نقشه‌های همسان پل‌های راه‌آهن دهانه ۲ تا ۱۰ متر	۲۹۴				
مجموعه نقشه‌های همسان پل‌های راه دهانه ۱۰ تا ۲۵ متر	۲۹۵				
مجموعه نقشه‌های همسان پل‌های راه‌آهن دهانه ۱۰ تا ۲۵ متر	۲۹۶	۱۳۸۴		۳	
راهنمای بهسازی رویه‌های شنی و آسفالتی	۲۹۷	۱۳۸۴			
فرهنگ واژگان نظام فنی و اجرایی کشور	۲۹۸	۱۳۸۴			
مجموعه مقالات کارگاه مشترک ایران و ژاپن (۷-۵ مهرماه ۱۳۸۳)	۲۹۹			۲	
فهرست جزئیات خدمات ساماندهی و تجهیز و نوسازی اراضی تحت پوشش تعاونی تولید روستایی					
آیین‌نامه طراحی بنادر و سازه‌های دریایی ایران (۱۱ جلد)	۳۰۰	۱۳۸۵		۳	
۱- ملاحظات محیطی و بارگذاری					
۲- مصالح					
۳- مکانیک خاک و پی					
۴- اصول و مبانی مطالعات و طراحی بنادر					
۵- موج‌شکنها و سازه‌های حفاظتی					
۶- سازه و تجهیزات پهلوگیری					
۷- آبراهه و حوضچه					
۸- تسهیلات و تجهیزات بهره‌برداری و پشتیبانی بنادر					
۹- سکوها و دریایی					
۱۰- ملاحظات زیست‌محیطی بنادر					
۱۱- سازه و تجهیزات تعمیر شناور					
مشخصات فنی عمومی روسازی راه‌آهن	۳۰۱	۱۳۸۴		۱	
دستورالعمل مطالعات هیدرولیکی و آبستنگی پل	۳۰۲	۱۳۸۴		۳	
مشخصات فنی عمومی کارهای خطوط لوله‌های آب و فاضلاب شهری	۳۰۳	۱۳۸۵		۱	
راهنمای طراحی نمای ساختمان‌های عمومی	۳۰۴				
شرح خدمات مطالعات برنامه‌ریزی و تهیه طرح‌های تفصیلی - اجرایی جنگلداری جنگل‌های شمال کشور	۳۰۵				
آماده‌سازی و تمیزکاری سطوح فلزی جهت اجرای پوشش	۳۰۶	۱۳۸۴		۳	
راهنمای پهنه‌بندی سیل و تعیین حد بستر و حریم رودخانه	۳۰۷	۱۳۸۴		۳	
راهنمای طراحی دیوارهای حائل	۳۰۸	۱۳۸۴		۳	
راهنمای طراحی سازه‌های تونل‌های آب‌بر	۳۰۹	۱۳۸۴		۳	
دستورالعمل و ضوابط تقسیم‌بندی و کدگذاری حوضه‌های آبریز و محدوده‌های مطالعاتی در سطح کشور	۳۱۰				
راهنمای حفاظت کاتدی خطوط لوله و سازه‌های فولادی	۳۱۱	۱۳۸۴		۳	
ضوابط عمومی طراحی سازه‌های آبی بتنی	۳۱۲	۱۳۸۴		۳	

عنوان نشریه	شماره نشریه	تاریخ انتشار چاپ		نوع دستورالعمل	ملاحظات
		اول	آخر		

فهرست خدمات مهندسی مطالعات بهره‌برداری و نگهداری از سامانه‌های آبیاری و زهکشی در حال بهره‌برداری	۳۱۳	۱۳۸۴		۳	
ارزیابی ظرفیت وام‌گیری کشاورزان در طرح‌های آبیاری و زهکشی	۳۱۴				
راهنمای نگهداری سامانه‌های زهکشی	۳۱۵				
راهنمای تعیین دوره بازگشت سیلاب طراحی برای کارهای مهندسی رودخانه	۳۱۶	۱۳۸۴		۳	
ضوابط طراحی هیدرولیکی ایستگاه‌های پمپاژ شبکه‌های آبیاری و زهکشی	۳۱۷	۱۳۸۴		۳	
دستورالعمل کنترل کیفیت در تصفیه‌خانه‌های آب	۳۱۸	۱۳۸۴		۳	
ضوابط طراحی تعیین فاصله و زهکش‌های زیرزمینی	۳۱۹	۱۳۸۴		۳	
فهرست خدمات ارزیابی عملکرد سامانه‌های زهکشی زیرزمینی	۳۲۰	۱۳۸۴		۳	
ضوابط طراحی هیدرولیکی سیفون‌ها و آبگذر زیر جاده	۳۲۱	۱۳۸۴		۳	
دستورالعمل تعیین هدایت هیدرولیک خاک	۳۲۲				
دستورالعمل ارزیابی اثرات زیست‌محیطی طرح‌های آب و فاضلاب در مرحله اجمالی	۳۲۳				
ضوابط طراحی ساختمان‌های با اتصال خرجینی	۳۲۴	۱۳۸۵		۱	
ضوابط طراحی و محاسبه ساختمان‌های صنعتی فولادی	۳۲۵	۱۳۸۵		۱	
مشخصات فنی عمومی تأسیسات مکانیکی ساختمان‌ها جلد پنجم: لوله‌های ترموپلاستیک	۱۲۸-۵				
دستورالعمل ساخت و اجرای بتن در کارگاه	۳۲۷	۱۳۸۵		۳	
واژه‌های و اصلاحات اکتشافات معدنی	۳۲۸				
فهرست خدمات مطالعات برداشت مصالح رودخانه‌ای	۳۲۹	۱۳۸۴		۳	
دستورالعمل آماربرداری از منابع آب	۳۳۰				
راهنمای تشخیص اثرهای اقتصادی، اجتماعی، ارزش‌گذاری و توجیه اقتصادی طرح‌های توسعه منابع آب	۳۳۱				
راهنمای طراحی، ساخت و نگهداری پوشش‌ها در کارهای مهندسی رودخانه	۳۳۲				
شرح خدمات توجیه فنی و اقتصادی - اجتماعی سامانه‌های آبیاری تحت فشار (در سه سطح الف - ب - پ)	۳۳۳	۱۳۸۵		۳	
روش‌نامه مطالعات توجیه فنی، اقتصادی - اجتماعی و زیست‌محیطی سامانه‌های آبیاری تحت فشار	۳۳۴	۱۳۸۵		۳	
راهنمای بهره‌برداری هیدرولیکی از مخزن سدهای بزرگ	۳۳۵			۳	
راهنمای برداشت مصالح رودخانه‌ای	۳۳۶			۳	
ضوابط طراحی هیدرولیکی ساختمان‌های حفاظتی و تقاطعی، تبدیل و ایمنی و ساختمان‌های حفاظت در مقابل فرسایش سامانه‌های آبیاری	۳۳۷			۳	
دستورالعمل ارزیابی اثرات زیست‌محیطی طرح‌های آب و فاضلاب در مرحله تفصیلی	۳۳۸			۳	
مشخصات فنی اجرایی بازیافت سرد آسفالت	۳۳۹	۱۳۸۵		۱	
تعاریف و مفاهیم در فعالیت‌های معدنی؛ واژه‌ها و اصطلاحات پایه استخراج معدن	۳۴۰	۱۳۸۵		۳	
مشخصات فنی اجرایی بازیافت گرم آسفالت	۳۴۱	۱۳۸۵		۱	
راهکار کاهش نوفه ترفیک برای ساختمانهای حواشی بزرگراه‌های شهری	۳۴۲	۱۳۸۵		۳	

عنوان نشریه	شماره نشریه	تاریخ انتشار چاپ		نوع دستورالعمل	ملاحظات
		اول	آخر		
راهنمای طراحی آکوستیکی فضاهای آموزشی	۳۴۳	۱۳۸۵		۳	
آیین نامه سازه های بتنی حجیم	۳۴۴				
راهنمای طراحی و ضوابط اجرایی تقویت ساختمانهای بتنی موجود با استفاده از الیاف تقویتی FRP	۳۴۵				
ضوابط و مبنای طراحی، تجهیز، نوسازی و یکپارچه سازی اراضی خشکه زاری	۳۴۶			۳	
شرح خدمات مرحله دوم آبیاری تحت فشار	۳۴۷	۱۳۸۵		۱	
ضوابط انتخاب و طراحی مزرعه آزمایشی زهکشی زیرزمینی	۳۴۸			۳	
شرح خدمات مرحله دوم آبیاری تحت فشار	۳۴۹			۱	
مقررات تهویه در معادن	۳۵۰				
مراحل مختلف اکتشاف ذغال سنگ	۳۵۱				

Design and Execution Criteria and Standards for Wheat Concrete Silos

Technical Supervision Criteria and Provisional Acceptance of Silos

**Office of the Deputy for Technical Affairs
Technical, Criteria Codification, and
Earthquake Risk Reduction Affairs Bureau**