

گروه فنی، مهندسی، قراردادی و حقوقی امورپیمان‌ها

گروه امورپیمان‌ها در سال ۱۳۹۴، با هدف ارتقای سطح دانش مهندسی و همکاران، با محوریت مطالب مرتبط با فهرست‌بها و امورپیمان، در بستر فضای مجازی تلگرام، تشکیل شد.

به واسطه دغدغه‌های روزانه و علاقه‌مندی مهندسان و همکاران عزیز، این گروه در سال ۱۳۹۹ با تعریف سه دپارتمان در دیگر بسترهای فضای مجازی (سایت، اینستاگرام، تلگرام و آپارات) با آموزش موضوعات مختلف در عرصه‌های گوناگون، فعالیت خود را گسترش داد. دپارتمان‌های گروه امورپیمان‌ها به شرح ذیل می‌باشد:

- دپارتمان فنی و اجرایی

(آموزش نرم‌افزارهای عمران و معماری، بررسی نکات فنی و اجرایی پروژه‌ها و ...)

- دپارتمان فهرست‌بها و امورپیمان

(آموزش مناقصات / متره، برآورد و صورت‌وضعیت نویسی / تفسیر فهرس‌بها / امورپیمان / تاخیرات پروژه و ...)

- دپارتمان حقوقی

(آموزش مباحث حقوقی، دعاوی، کلیم و ...)

حتما به صفحه اینستاگرام و سایت ما، برای آموزش‌های بیشتر رجوع کنید.



گروه فنی، مهندسی، قراردادی و حقوقی امور پیمان‌ها

www.OmoorePeyman آدرس سایت:

@OmoorePeyman آدرس کانال تلگرام:

@OmoorePeyman آدرس اینستاگرام:

«پیمان بسته‌ایم که بی‌همتا باشیم»

مشخصات فنی عمومی و اجرایی
پست ها، خطوط فوق توزیع و انتقال
خازن های موازی در پست های فشار قوی
نشریه شماره ۱ - ۵۰۴



وزارت نیرو - شرکت توانیر
طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت برق
www.tavanir.ir

معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور
معاونت نظارت راهبردی
دفتر نظام فنی اجرایی
<http://tec.mporg.ir>

جمهوری اسلامی ایران

مشخصات فنی عمومی و اجرایی پست ها، خطوط فوق توزیع و انتقال خازن های موازی در پست های فشار قوی

نشریه شماره ۱ - ۵۰۴

گروه فنی، مهندسی،
قرارداد و حقوقی

وزارت نیرو - شرکت توانیر
طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت برق
www.tavanir.ir

معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور
معاونت نظارت راهبردی
دفتر نظام فنی اجرایی
<http://tec.mporg.ir>



بسمه تعالی

ریاست جمهوری

معاون برنامه ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور

شماره:	۱۰۰/۸۷۰۰۴
تاریخ:	۱۳۸۸/۹/۱۶
بخشنامه به دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور و پیمانکاران	
موضوع:	
مشخصات فنی عمومی و اجرایی پست‌ها، خطوط فوق توزیع و انتقال - خازن‌های موازی در پست‌های فشار قوی (جلد اول) و (جلد دوم)	
<p>به استناد آیین‌نامه استانداردهای اجرایی طرح‌های عمرانی، موضوع ماده (۲۳) قانون برنامه و بودجه و در چارچوب نظام فنی و اجرایی کشور (مصوبه شماره ۴۲۳۳۹/ت/۳۳۴۹۷هـ مورخ ۱۳۸۵/۴/۲۰ هیأت محترم وزیران)، به پیوست نشریه شماره ۵۰۴ دفتر نظام فنی اجرایی، در دو مجلد با عنوان «مشخصات فنی عمومی و اجرایی پست‌ها، خطوط فوق توزیع و انتقال - خازن‌های موازی در پست‌های فشار قوی (جلد اول) و (جلد دوم)» از نوع گروه سوم ابلاغ می‌شود.</p> <p>دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور، پیمانکاران و عوامل دیگر می‌توانند از این نشریه به عنوان راهنما استفاده کنند و در صورتی که روش‌ها، دستورالعمل‌ها و راهنمای بهتری در اختیار داشته باشند، رعایت مفاد این بخشنامه الزامی نیست.</p> <p>عوامل یاد شده باید نسخه‌ای از دستورالعمل‌ها، روش‌ها یا راهنماهای جایگزین را به دفتر نظام فنی اجرایی ارسال کنند.</p>	
<p>ابراهیم عزیزی معاون برنامه ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور</p>	

اصلاح مدارک فنی

خواننده گرامی:

دفتر نظام فنی اجرایی معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور 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 می شود.

نشانی برای مکاتبه: تهران، میدان بهارستان، خیابان صفی علی شاه
معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور، دفتر نظام فنی اجرایی

سازمان مرکزی - تهران ۱۱۴۹۹۴۳۱۴۱ - خیابان صفی علی شاه

<http://tec.mporg.ir>

بسمه تعالی

پیشگفتار

در اجرای ماده ۲۳ قانون برنامه و بودجه و در چارچوب نظام فنی و اجرایی کشور و به منظور تعمیم استانداردهای صنعت برق و ایجاد هماهنگی و یکنواختی در طراحی و اجرای پروژه‌های مربوط به تولید، انتقال و توزیع نیروی برق، معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور (معاونت نظارت راهبردی - دفتر نظام فنی اجرائی) با همکاری وزارت نیرو - شرکت توانیر (دفتر استانداردهای فنی، مهندسی، اجتماعی و زیست محیطی) در قالب طرح «ضوابط و معیارهای فنی صنعت برق» اقدام به تهیه مجموعه کاملی از استانداردهای مورد لزوم نموده است.

نشریه حاضر با عنوان «مشخصات فنی عمومی و اجرایی پست‌ها، خطوط فوق توزیع و انتقال - خازن‌های موازی در پست‌های فشار قوی - جلد اول» در برگیرنده حداقل الزامات استاندارد مربوط به طراحی، ساخت، بازرسی، آزمون‌های کارخانه‌ای و راه‌اندازی، و برچسب‌گذاری بانک‌های خازنی و اجزاء مربوط به آنها مانند فیوزها، سازه‌ها، رآکتورها، ترانسفورماتورهای جریان و ولتاژ، مقره‌های اتکایی و غیره در پست‌های فشار قوی می‌باشد که به دو زبان فارسی و انگلیسی ارائه شده است.

معاونت نظارت راهبردی به این وسیله از کوشش‌های دست‌اندرکاران به ثمر رسیدن این نشریه و همچنین سازمان‌ها و شرکت‌های مهندسی مشاور که با اظهارنظرهای سازنده خود این معاونت را در جهت غنا بخشیدن به آن یاری نموده‌اند سپاسگزاری و قدردانی نموده و توفیق روزافزون آنان را از درگاه ایزد یکتا آرزومند است.

معاون نظارت راهبردی

۱۳۸۸

گروه فنی، مهندسی،
قرارداد و حقوقی

مشخصات فنی عمومی و اجرایی پست ها، خطوط فوق توزیع و انتقال - خازن های

موازی در پست های فشار قوی - نشریه شماره ۱- ۵۰۴

تهیه کننده

این مجموعه به وسیله شرکت مهندسين مشاور نیرو با همکاری آقایان مهندسين شهرام کاظمی، بهزاد کیوانی و سرکار خانم طاهره نوری و آقای دکتر عارف درودی تهیه و تدوین شده است و توسط آقای اسماعیل زارعی مورد ویراستاری قرار گرفته است.

کمیته فنی

این نشریه همچنین در کمیته فنی طرح با مشارکت مجری و مشاور طرح و نمایندگان شرکت های مهندسی مشاور تحت پوشش وزارت نیرو به شرح زیر بررسی، اصلاح و تصویب شده است.

وزارت نیرو - سازمان توانیر - مجری طرح	آقای مهندس جمال بیاتی
سازمان توسعه برق ایران	آقای مهندس بهمن الله مرادی
دفتر استانداردها- وزارت نیرو	آقای مهندس علیرضا خیری
شرکت مهندسين مشاور نیرو	آقای دکتر عارف درودی
کارشناس معاونت برنامه ریزی - دفتر فنی شبکه	آقای مهندس علی رحیم زاده خوشرو
شرکت مهندسين مشاور قدس نیرو	آقای مهندس سید حسن عرب اف
سازمان توسعه برق	آقای مهندس بهروز قهرمانی
شرکت مهندسين مشاور قدس نیرو	آقای مهندس بهروز قیاسی معاصر
مشاور معاون هماهنگی و نظارت بر بهره برداری سازمان توانیر	آقای مهندس اباذر میرزائی
شرکت مهندسين مشاور نیرو	آقای مهندس حامد نفیسی
پژوهشگاه نیرو	آقای مهندس سید جمال الدین واسعی
شرکت مشانیر	آقای مهندس مرتضی یعقوبی شریف
وزارت نیرو- سازمان توانیر- دبیر کمیته فنی	آقای مهندس احسان الله زمانی

مسئولیت کنترل و بررسی نشریه در راستای اهداف دفتر نظام فنی اجرائی به عهده آقایان مهندسين

پرویز سیداحمدی و محمدرضا طلاکوب بوده است.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۳	۱- الزامات عمومی
۳	۲- طراحی و ساخت
۳	۲-۱- واحدهای خازنی
۴	۲-۲- فیوزهای داخلی
۴	۲-۳- فیوزهای خارجی
۵	۲-۴- راکتور سری
۵	۲-۵- رله‌های حفاظتی
۵	۲-۶- مقره‌های اتکایی و بوشینگها
۵	۲-۷- سازه‌های فلزی
۶	۲-۸- سایر نیازمندیها
۶	۲-۹- نشانه‌گذاری واحد خازنی
۶	۲-۹-۱- پلاک مشخصات نامی
۷	۲-۹-۲- پلاک هشدار
۷	۲-۱۰- نشانه‌گذاری بانک خازنی
۷	۲-۱۰-۱- صفحه دستورالعمل یا پلاک مشخصات نامی
۷	۲-۱۰-۲- پلاک هشدار
۸	۳- آزمون‌ها
۸	۳-۱- آزمونهای جاری
۸	۳-۲- آزمونهای نوعی
۸	۴- نقشه‌ها و مدارک
۸	۴-۱- مدارکی که باید پیشنهاددهندگان ارائه نمایند
۹	۴-۲- مدارکی که باید پیمانکار یا سازنده ارائه نماید
۹	۵- بررسی و آزمونهای راه‌اندازی
۱۰	۵-۱- بررسی اولیه
۱۰	۵-۲- آزمون



۱- الزامات عمومی

این مشخصات فنی دربرگیرنده حداقل الزامات مربوط به طراحی، ساخت و آزمونهای بانکهای خازنی و اجزاء مربوط به آنها مانند: فیوزها، سازه‌ها، راکتورها، ترانسفورماتور جریان، ترانسفورماتور ولتاژ، مقره‌های اتکائی و تمامی متعلقات لازم جهت عملکرد مناسب می‌باشد.

هر بانک خازنی می‌بایستی از طریق کلیدی که در سوئیچگیر متال کلد قرار گرفته قطع و وصل شود.

خازنها مگر در مواردی که در این مشخصات طور دیگری مشخص شده باشد، می‌بایستی مطابق آخرین ویرایش استانداردهای IEC مربوطه که در زیر فهرست شده‌اند، طراحی، ساخته، آزمون، بسته‌بندی و علامتگذاری شوند.

- استاندارد IEC شماره ۰۸۷۱: خازنهای موازی جهت سیستم قدرت ac با ولتاژ نامی بالاتر از ۱۰۰۰ ولت
- استاندارد IEC شماره ۰۱۱۰: خازن قدرت برای نصب گرمایش القایی
- استاندارد IEC شماره ۰۵۴۹: فیوزهای ولتاژ بالا برای حفاظت خارجی خازنهای موازی
- استاندارد IEC شماره ۰۲۸۲-۲: فیوزهای ولتاژ بالا - قسمت ۲: فیوزهای دفعی
- استاندارد IEC شماره ۰۲۸۹: راکتورها
- استاندارد IEC شماره ۰۰۴۴-۱: ترانسفورماتور جریان
- استاندارد IEC شماره ۰۰۴۴-۲: ترانسفورماتور ولتاژ
- استاندارد IEC شماره ۲۱۵۵: عایق‌های سرامیک و شیشه‌ای برای استفاده در تجهیزات الکتریکی با ولتاژ نامی بالاتر از ۱۰۰۰ ولت
- استاندارد IEC شماره ۰۱۳۷: پوشش‌های عایق شده برای ولتاژهای متناوب بالاتر از ۱۰۰۰ ولت
- استاندارد IEC شماره ۰۱۶۸: آزمونهای مقره‌های اتکائی داخلی و خارجی از جنس سرامیک و شیشه برای سیستم با ولتاژهای نامی بالاتر از ۱۰۰۰ ولت

تمامی الحاقیات، متمم‌ها و مراجع ذکر شده در استانداردهای بالا می‌بایستی مد نظر قرار گیرد.

خازنها می‌بایستی روی سازه نصب شوند و مناسب برای نصب در فضای باز باشند.

مواد به کار رفته در واحدهای خازن و اجزا و اتصالات آنها می‌بایستی مناسب برای استفاده در شرایط سرویس‌دهی مشخص باشد.

۲- طراحی و ساخت

۱-۲- واحدهای خازنی

دی الکتریک خازن‌های به کار رفته باید شامل چندین لایه نازک از فیلم پلاستیک یا فیلم پلی‌پروپیلن و یا موادی که کیفیت یکسانی دارند و مایع اشباع‌کننده باشد و با الکترودهایی که بصورت فویل‌های باریک آلومینیومی می‌باشند ساخته شود.

طراحی و ساخت واحدها و بانکهای خازنی باید به گونه‌ای باشد که در برابر باد و زلزله و نیروهای کششی وارده بر ترمینال‌ها و نیز نیروهای ناشی از اتصال کوتاه پایداری نماید.

واحدهای خازنی باید طوری ساخته شوند که عدم تعادل ناشی از تغییرات مجاز ظرفیت از مقدار نامی در آنها ناچیز و قابل صرفنظر کردن باشد.

روی هریک از خازن‌ها باید کلاس حرارتی مربوطه بطور واضح علامت‌گذاری شود. کلیه بخشهای فلزی که باید رنگ‌آمیزی گردند، باید از قبل کاملاً تمیز شده باشند. ابتدا یک لایه رنگ اولیه زده شده و سپس روغن و رنگ نهایی (دو لایه) که در برابر آب و هوا مقاوم است زده شود.

در طراحی و ساخت محفظه واحدهای خازنی، پیش‌بینی‌های لازم جهت نصب مطمئن خازن‌ها، با توجه به روش نصب واحدهای خازنی، در نظر گرفته شود.

برای هر واحد خازنی باید تسهیلات لازم جهت بلندنمودن خازن با دست یا با جرثقیل فراهم گردد. ولتاژ نامی خازن نباید از ماکزیمم ولتاژ عملکرد شبکه‌ای که به آن متصل شده است، با در نظر گرفتن اثرات خود خازن، کمتر باشد. در مواردی که راکتورهای سری با خازن در مدار قرار می‌گیرد، به دلیل افزایش ولتاژ اعمالی در ترمینال‌های خازن، ولتاژ نامی خازن نیز باید افزایش یابد.

۲-۲- فیوزهای داخلی

در دوره عمر خازن، فیوز داخلی باید قادر به عبور دائمی جریانی حداقل برابر با ماکزیمم جریان مجاز واحد خازنی تقسیم بر تعداد مسیرهای موازی مجهز به فیوز باشد.

فیوزها باید قادر به تحمل جریان‌های هجومی موردانتظار ناشی از کلیدزنی دوره عمر خازن باشد. فیوزهای متصل به المان‌های سالم باید قادر به عبور جریان‌های تخلیه ناشی از شکست المان معیوب بوده و نیز باید قادر به عبور جریان‌های ناشی از خطای اتصال کوتاه خارج از واحد خازنی که روی بانک خازنی در رنج ولتاژ $0.8 \sqrt{2}U_N < U < 2\sqrt{2}U_N$ اتفاق می‌افتد، باشند.

در هنگام ذوب فیوزهای داخلی المان‌های معیوب، نباید قوس در واحد خازنی تداوم پیدا کند. همچنین این فیوزها باید به گونه‌ای طراحی شوند که عملکرد هریک از فیوزها در سایر فیوزها و المان‌ها تأثیرگذار نباشد.

در حین جداسدن المان یا المان‌های معیوب بوسیله فیوزهای داخلی، محفظه واحد خازنی باید تحمل اضافه فشار ناشی از گازهای آزاد شده ناشی از قوس را داشته باشد.

۲-۳- فیوزهای خارجی

برای هر واحد خازنی در بانکهای خازنی با واحدهای خازنی موازی، یک فیوز خارجی از نوع دفعی در صورت لزوم باید فراهم گردد. در آن دسته بانکهای خازنی که واحدهای خازنی بصورت سری قرار گرفته‌اند، استفاده از یک فیوز خارجی کفایت می‌کند.

فیوز باید دارای یک حاشیه اطمینان کافی جهت جلوگیری از قطعی‌های ناخواسته ناشی از اضافه ولتاژها، اضافه جریان‌ها یا جریان‌های گذرای کلیدزنی باشد.

فیوزهای خارجی باید انرژی تخلیه شده از خازن‌های موازی را بدون بروز هیچگونه انفجار، تحمل نمایند.

۲-۴- راکتور سری

در صورتیکه راکتورهای سری بکاررفته به جهت محدود کردن جریان هجومی در بانک خازنی، دارای شیلد محافظ مغناطیسی نباشند، باید امکاناتی فراهم گردد تا گرمای ایجادشده در مجاورت بخشهای فلزی و همچنین نیروهای ناشی از اتصال کوتاه در نزدیکی بخشهای مغناطیسی به حداقل برسد. محاسبات لازم جهت تأمین این نیازمندیها باید ارائه گردد. راکتورهای سری مربوط به هر بانک خازنی باید بر روی ترکیبی از مقره‌های اتکایی و سازه‌های فلزی نصب گردند. ترمینال‌های راکتور باید از جنس سیم‌پیچ اصلی بوده و دارای کلمپ مناسب جهت اتصال بانک خازنی و کلید باشد.

۲-۵- رله‌های حفاظتی

عملکرد هر یک از رله‌های سیستم حفاظتی خازن به غیر از رله‌های ولتاژ، بایستی مدار وصل کلید فیدر خازن را به وسیله یک رله قفل کننده بلوکه نماید. رله‌های جریان اتصال زمین و فاز سیستم حفاظتی خازن بایستی در مقابل جریانهای هجومی داخلی ناشی از سیستم کلیدزنی خازن پایدار باشند. رله تشخیص عدم تقارن جریان که در بین نوترالهای بانکهای خازنی نصب می‌شود بایستی نسبت به عبور جریان هارمونیک پایدار باشد. این رله بایستی دارای عملکرد دو مرحله‌ای آلام و قطع باشد.

۲-۶- مقره‌های اتکایی و پوشینگها

مقره‌های اتکایی و پوشینگها باید از جنس چینی باشند. چینی بکاررفته باید دارای ساختاری یکنواخت و بدون تورق، حفره و یا شکاف باشد که استقامت مکانیکی و الکتریکی آن تحت تأثیر قرار نگیرد و برای عملکرد مطلوب، مناسب باشد. مقره‌ها باید بدون حباب بوده و دارای یک لعاب قهوه‌ای باشند. چینی بکاررفته در هر واحد مقره باید بدون عیب بوده و در برابر رطوبت مقاوم باشد. متعلقات مقره‌ها باید از جنس فولاد چکش خوار بوده و بطریقه گرم گالوانیزه شوند. بین چینی و بخش‌های فلزی باید سیمان پرتلند بکار رود. مقره‌ها باید به گونه‌ای طراحی شوند که حداقل پارازیت را ایجاد نمایند. همچنین باید جهت کاربرد در ارتفاع و درجه حرارت‌های متفاوت با شرایط استاندارد و نیز بدترین شرایط بارگذاری، مناسب باشند. ابعاد مقره‌های اتکایی باید به گونه‌ای باشد که استقامت مکانیکی کافی در برابر تنش‌های ناشی از یخ، باد و نیروهای اتصال کوتاه و زلزله را داشته باشد. همچنین در صورت نیاز باید بتوانند در وضعیت‌های افقی یا وارونه مورد استفاده قرار گیرند.

۲-۷- سازه‌های فلزی

طراحی سازه‌های فلزی باید به گونه‌ای باشد که قطعات لازم جهت حمل و نقل و نصب و بازمینی را به حداقل ممکن برساند. قبل از گالوانیزه‌شدن، باید قطعات عاری از هرگونه زبری و گل جوش بوده و لبه‌های آن صاف باشد. آهن باید کاملاً از رنگ، گریس، زنگ و هر ماده دیگری تمیز گردد.

بعد از گالوانیزه نباید سوراخکاری، مته‌کاری، جوشکاری و یا هر کار دیگری که ممکن است به پوشش حفاظتی آن خدشه وارد کند، انجام گردد.

سازه‌های فلزی یا ترکیب سازه‌های فلزی و مقره‌های انکابی باید برای هر بانک خازنی بطور جداگانه فراهم گردد. ساخت این سازه‌ها باید به گونه‌ای باشد که آب و رطوبت در آن نفوذ نکند. همچنین در طراحی این سازه‌ها باید نیروهای ناشی از باد، یخ، اتصال کوتاه، زمین‌لرزه و نیز وزن خود سازه لحاظ گردد.

۲-۸- سایر نیازمندیها

هر واحد خازنی باید دارای مقاومت‌های موازی جهت تخلیه و یا کاهش ولتاژ پس‌ماند باشد که در فاصله زمانی ۱۰ دقیقه پس از جداسدن منبع تغذیه از واحدهای خازنی، این ولتاژ را از مقدار پیک به ۷۵ ولت یا کمتر برسانند. وسایل زمین‌کردن موقت به منظور فراهم کردن ایمنی در حین تعمیرات و هنگامی که بانک خازنی از مدار جدا می‌گردد، باید تهیه شود.

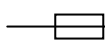
برای درب محوطه بانکهای خازنی باید قفل الکترومکانیکی مناسب در نظر گرفته شود به طوری که وقتی بانک خازنی برقرار است، از ورود اشخاص ممانعت بعمل آید و نیز قفل با یک تأخیر زمانی قابل تنظیم، ۱ تا ۳۰ دقیقه بعد از باز شدن کلید فیدر بانک خازنی باز شود.

۲-۹- نشانه‌گذاری واحد خازنی

۲-۹-۱- پلاک مشخصات نامی

اطلاعات زیر باید در پلاک مشخصات نامی هر واحد خازنی درج گردد.

- کارخانه سازنده
 - شماره سریال و سال تولید (سال تولید ممکن است بخشی از شماره سریال را تشکیل دهد)
 - خروجی نامی Q_N برحسب کیلووار، برای واحدهای سه فاز خروجی کامل باید درج گردد.
 - ولتاژ نامی U_N برحسب ولت یا کیلوولت
 - فرکانس نامی برحسب هرترتز
 - کلاس حرارتی
 - اگر وسیله تخلیه داخلی موجود است باید با حروف یا با نشانه \square یا با مقدار مقاومت نامی برحسب اهم، مشخص گردد.
 - سطح عایقی U_i برحسب کیلوولت (تنها برای واحدهایی که همه ترمینال‌های آنها از محفظه ایزوله شده‌اند).
- سطح عایقی باید توسط دو عدد که بوسیله یک خط مورب از یکدیگر جدا شده‌اند علامتگذاری شود. عدد اول مقدار پیک ولتاژ آزمون ضربه‌ای را برحسب کیلوولت مشخص می‌کند و عدد دوم مقدار مؤثر ولتاژ آزمون در فرکانس قدرت را برحسب کیلوولت مشخص می‌نماید، بعنوان مثال ۵۰/۱۲۵.

- نوع اتصال، درمورد همهٔ خازن‌ها به جز خازن‌های تکفاز که تنها یک خازن دارند باید نوع اتصال آنها مشخص گردد.
 - فیوزهای داخلی در صورت وجود باید با حروف یا با نشانه  مشخص گردند.
 - نام شیمیایی یا تجاری مایع اشباع‌کننده (این بخش باید در پلاک هشدار نیز نوشته شود).
 - نام استاندارد مورداستفاده بعلاوه سال انتشار آن
- نکته:** در صورت درخواست خریدار باید میزان ظرفیت اندازه‌گیری شده بصورت مقدار عددی یا برحسب درصد مشخص گردد.

۲-۹-۲- پلاک هشدار

در صورتیکه واحد خازنی از موادی تشکیل شده است که ممکن است باعث آلودگی محیط زیست گردند و یا به هر نحوی ممکن است خطرناک باشند، باید پلاکی تهیه و بر روی واحد خازنی نصب گردد که این مسأله در آن درج شده باشد. خریدار باید سازنده را در جریان قوانین قرار دهد.

۲-۱۰-۱- نشانه‌گذاری بانک خازنی

۲-۱۰-۱-۱- صفحه دستورالعمل یا پلاک مشخصات نامی

- حداقل اطلاعات زیر باید توسط سازنده در صفحه دستورالعمل و یا برحسب درخواست خریدار، روی پلاک مشخصات نامی درج گردد.
- کارخانه سازنده
 - مقدار خروجی Q_N برحسب مگاوار، (کل خروجی باید داده شود).
 - ولتاژ نامی U_N برحسب کیلوولت
 - سطح عایقی U_i ، سطح عایقی باید بوسیله دوعدد که با یک خط مورب از هم جدا شده‌اند، مشخص گردد. اولین عدد نمایشگر مقدار مؤثر ولتاژ کوتاه مدت نامی در فرکانس قدرت و برحسب کیلوولت می‌باشد. عدد دوم مقدار ولتاژ نامی پایداری ضربه صاعقه را برحسب کیلوولت نشان می‌دهد.
 - نوع اتصال
 - حداقل زمان مورد نیاز بین دو عمل قطع و وصل مجدد بانک خازنی
 - زمان تخلیه به ۷۵ ولت
 - سمبل‌های مربوطه جهت نشان دادن نحوه اتصالات

۲-۱۰-۲- پلاک هشدار

پلاک هشدار مطابق با بخش ۲-۹-۲ می‌باشد.

۳- آزمون‌ها

۳-۱- آزمون‌های جاری

- اندازه‌گیری ظرفیت
 - اندازه‌گیری تانژانت زاویه تلفات خازن ($\tan \delta$)
 - آزمون ولتاژ بین ترمینال‌ها
 - آزمون ولتاژ AC بین ترمینال‌ها و محفظه
 - آزمون وسیله تخلیه داخلی
 - آزمون تایید
 - آزمون تخلیه بر روی فیوزهای داخلی
- تمامی فیوزهای داخلی می‌بایستی توانایی تحمل تمامی آزمونهای جاری مربوط به واحد خازن اشاره شده در بالا را داشته باشند.

۳-۲- آزمون‌های نوعی

- آزمون پایداری حرارتی
 - اندازه‌گیری تانژانت زاویه تلفات خازن ($\tan \delta$) در درجه حرارت زیاد
 - آزمون ولتاژ AC بین ترمینال‌ها و محفظه
 - آزمون ولتاژ ضربه صاعقه بین ترمینال‌ها و محفظه
 - آزمون تخلیه اتصال کوتاه
 - آزمون یک فیوز خارجی در ترکیب با خازن
 - آزمون قطع‌کنندگی بر روی فیوز داخلی
- تمامی فیوزهای داخلی می‌بایستی توانایی تحمل تمامی آزمونهای جاری مربوط به واحد خازن اشاره شده در بالا را داشته باشد.

۴- نقشه‌ها و مدارک

۴-۱- مدارکی که باید پیشنهاددهندگان ارائه نمایند

- جدول تکمیل شده شماره II خازن
- کاتالوگ و کتابچه مشخصات فنی خازن
- خلاصه‌ای از گزارش آزمونهای نوعی
- نقشه‌های ابعادی
- شرح خلاصه‌ای از استثنائات بر مشخصات فنی مناقصه
- لیست خازن‌های فروخته شده

- لیست ابزار و لوازم مخصوص
- لیست قطعات یدکی مورد نیاز

۴-۲- مدارکی که باید پیمانکار یا سازنده ارائه نماید

مدارک و نقشه‌های الکتریکی و مکانیکی مربوط به طراحی، ساخت، آزمون‌های کارخانه‌ای، علامت‌گذاری، بسته‌بندی، حمل، انبارداری، نصب و آزمون‌های محلی، بهره‌برداری و عملکرد خازن که به شرح زیر می‌باشند ولی به آنها محدود نمی‌شوند باید ارسال گردد:

- محاسبات طراحی لازم برای اثبات کیفیت خازن از هر نظر
- لیست حداقل محاسبات طراحی
- جزئیات سازه‌های فلزی یا ترکیب مقره‌های اتکایی و سازه‌های فلزی برای بانک‌های خازنی، راکتور، برقگیرها و ترانسفورماتورهای ولتاژ و جریان
- نقشه‌های جانمایی و آرایش تجهیزات، حاوی ابعاد فیزیکی، وزن‌ها، شماره و لیست قطعات، فاصله‌های ایمنی لازم، جزئیات نصب و استقرار مقادیر نامی الکتریکی و سائز اتصالات و هادیها و غیره
- مقادیر، جداول و روش‌های آزمون‌های کارخانه‌ای
- لیست تجهیزات
- لیست نقشه‌ها
- گزارش‌های مربوط به آزمون‌های نوعی
- دستورالعمل‌های انبارداری، نصب، عملکرد و تعمیرات
- جزئیات بسته‌بندی
- نقشه‌های برابر ساخت
- دستورالعمل‌های دمونتاز، مونتاژ مجدد و تنظیم

۵- بررسی و آزمون‌های راه‌اندازی

پیشنهاد می‌شود که پس از نصب و تکمیل اتصالات خازن‌ها روی آنها آزمون‌های راه‌اندازی صورت گیرد تا مشخص شود که حمل و انبارداری به خازن‌ها آسیبی نرسانده است.

۱-۵- بررسی اولیه

- بررسی وضعیت ظاهری مقره‌ها، واحدهای خازنی و راکتورها
- بررسی و محکم بودن کلیه اتصالات ترمینالهای فاز و استراکچر
- بررسی و محکم بودن سیم اتصال زمین به استراکچر
- بررسی نشستی روغن خازن

۲-۵- آزمون

- اندازه‌گیری ظرفیت تک به تک واحدهای خازنی
- آزمون مدارات فرمان و کنترل عملکرد و تنظیم‌های مورد نیاز
- اندازه‌گیری جریان نقطه صفر و تنظیم آن
- اندازه‌گیری مقدار تلفات عایقی (تانژانت دلتا)
- آزمون ولتاژ DC فشار قوی

گروه فنی، مهندسی،
قرارداد و حقوقی

جدول I- مشخصات فنی و مقادیر نامی مربوط به خازن های موازی

مقادیر نامی	شرح	ردیف
	مشخصات سیستم	۱
۲۰/۳۳	کیلوولت	۱-۱ ولتاژ نامی سیستم
۲۴/۳۶	کیلوولت	۲-۱ حداکثر ولتاژ سیستم
۵۰	هرتز	۳-۱ فرکانس نامی سیستم
بطور غیر موثر زمین شده		۴-۱ نحوه زمین شدن نقطه نوترال سیستم
*	کیلوآمپر (موثر)	۵-۱ جریان اتصال کوتاه نامی در محل واحد خازنی
۳		۶-۱ تعداد فازها
		۲
		شرایط محیطی
۴۰/۴۵/۵۰/۵۵	درجه سانتیگراد	۱-۲ حداکثر درجه حرارت
-۲۵/-۳۰/-۳۵/-۴۰	درجه سانتیگراد	۲-۲ حداقل درجه حرارت
*	درجه سانتیگراد	۳-۲ حداکثر دمای متوسط روزانه
۱۰۰۰/۱۵۰۰/۲۰۰۰/۲۵۰۰	متر	۴-۲ ارتفاع از سطح دریا
بیش از ۹۰/۹۵/۹۵	درصد	۵-۲ رطوبت نسبی
۰/۳۵g / ۰/۳g / ۰/۲۵g / ۰/۲g	متربرمجدورثانیه	۶-۲ شتاب زلزله
سبک / متوسط / سنگین / خیلی سنگین / ویژه		۷-۲ سطح آلودگی
۳۰/۴۰/۴۵	متربرثانیه	۸-۲ حداکثر سرعت باد
۲۰	متربرثانیه	۹-۲ سرعت باد در شرایط یخ
۵ / ۱۰ / ۲۰ / ۲۵	میلیمتر	۱۰-۲ ضخامت یخ
		۳
		خازن
$20/\sqrt{3} / 33/\sqrt{3}$	کیلوولت موثر	۱-۳ ولتاژ نامی
		۲-۳ سطوح عایقی:
۵۰/۷۰	کیلوولت موثر	۱-۲-۳ تحمل ولتاژ عایقی با فرکانس شبکه بمدت یک دقیقه
۱۲۵/۱۷۰	کیلوولت پیک	۲-۲-۳ ولتاژ تحمل در برابر موج صاعقه
۱۰۰/۱۲۵/۱۵۰/۲۰۰/۲۵۰/۳۰۰/۴۰۰	کیلووار	۳-۳ توان راکتیو هر واحد خازنی
بسته به نیاز و آرایش بانک خازنی	کیلووار	۴-۳ توان راکتیو هر بانک خازنی
داخلی / خارجی		۵-۳ نوع حفاظت فیوزی واحد خازنی
		۶-۳ نوع آرایش بانک خازنی: (ستاره منفرد با فیوز خارجی ، ستاره منفرد با فیوز داخلی، ستاره دابل با فیوز خارجی، ستاره دابل با فیوز داخلی)
*		۷-۳ تعداد بوشینگهای واحد خازنی
یک بوشینگ / دو بوشینگ		

جدول I- مشخصات فنی و مقادیر نامی مربوط به خازن‌های موازی

مقادیر نامی	شرح	ردیف
	نوع حفاظت بانک خازنی:	۸-۳
بلی	حفاظت جریان زیاد	۱-۸-۳
بلی	حفاظت اضافه بار	۲-۸-۳
بلی	حفاظت جریان زمین	۳-۸-۳
بلی	حفاظت در برابر اضافه ولتاژ	۴-۸-۳
بلی	حفاظت در برابر کاهش ولتاژ	۵-۸-۳
بلی	حفاظت عدم تعادل	۶-۸-۳
بلی	مقاومت تخلیه	۹-۳
بسته به شرایط محیطی محل نصب	کلاس حرارتی	۱۰-۳
	بوشینگ‌های واحدهای خازنی:	۱۱-۳
مقره چینی	جنس و مواد	۱-۱۱-۳
۵۰/۷۰	تحمل ولتاژ عایقی با فرکانس شبکه به مدت یک دقیقه	۲-۱۱-۳
۱۲۵/۱۷۰	ولتاژ تحمل در برابر موج صاعقه (در شرایط پست)	۳-۱۱-۳
*	حداقل فاصله خزشی	۴-۱۱-۳
	راکتور سری	۴
تک فاز	تک فاز یا سه فاز	۱-۴
هسته هوایی	نوع هسته	۲-۴
	سطح عایقی (در شرایط پست):	۳-۴
	تحمل ولتاژ عایقی مربوط به مقره اتکائی راکتور با فرکانس	۱-۳-۴
۵۰/۷۰	شبکه به مدت یک دقیقه	
۱۲۵/۱۷۰	ولتاژ تحمل در برابر موج صاعقه	۲-۳-۴
*	اندوکتانس	۴-۴
*	جریان نامی دائم (در شرایط پست)	۵-۴
	ترانسفورماتور جریان	۵
بیرونی	کلاس	۱-۵
خشک	نوع	۲-۵
	سطح عایقی نامی (در شرایط پست):	۳-۵
۵۰/۷۰	تحمل ولتاژ عایقی با فرکانس شبکه به مدت یک دقیقه	۱-۳-۵
۱۲۵/۱۷۰	ولتاژ تحمل در برابر موج صاعقه	۲-۳-۵
۲×۷۵-۲×۱۵۰-۲×۲۵۰	جریان نامی اولیه	۴-۵

جدول I- مشخصات فنی و مقادیر نامی مربوط به خازن‌های موازی

مقادیر نامی	شرح	ردیف
۱/۵	آمپر موثر	۵-۵
*	کیلوآمپر موثر	۶-۵
۲/۵ برابر جریان اتصال کوتاه	کیلوآمپر پیک	۷-۵
۱۰۰	درصد	۸-۵
۲		۹-۵
۰/۵ / ۵P		۱۰-۵
۱۵ / ۳۰	ولت آمپر	۱۱-۵
*	میلیمتر بر کیلوولت	۱۲-۵
برروی سازه فلزی		۱۳-۵
*		۱۴-۵
بیرونی		۱-۶
خشک		۲-۶
۲۰/۳۳	کیلوولت	۳-۶
۱۰۰/۱۱۰	ولت	۴-۶
	مقادیر سطوح عایقی نامی در شرایط استاندارد:	۵-۶
۵۰/۷۰	کیلوولت موثر	۱-۵-۶
۱۲۵/۱۷۰	کیلوولت پیک	۲-۵-۶
۱		۶-۶
۰/۵ + ۳P		۷-۶
۵۰	ولت آمپر	۸-۶
مقره چینی/عایق رزین		۹-۶
*		۱۰-۶
برروی سازه فلزی		۱۱-۶
*		۱۲-۶
		۷
۱۱۰/۱۲۵	ولت	۱-۷
۱۱۰/۱۰۰	ولت موثر	۲-۷
۱۳۰ تا ۹۰ درصد ولتاژ نامی و بطور پیوسته		۳-۷
این رله بین دو فاز بسته می‌شود		۴-۷
زمانی معکوس		۵-۷

جدول I- مشخصات فنی و مقادیر نامی مربوط به خازن‌های موازی

مقادیر نامی	شرح	ردیف
	رله ولتاژ صفر	۸
۱۲۵/۱۱۰	ولتاژ نامی DC	۱-۸
۱۱۰/۱۰۰	ولتاژ نامی AC	۲-۸
۲۰ تا ۹۰ درصد ولتاژ نامی و بطور پیوسته	محدوده تنظیم ولتاژ	۳-۸
این رله بین دو فاز بسته می‌شود	تعداد فازها	۴-۸
۰/۲ ثانیه تا ۹/۹ ثانیه	مشخصه زمانی	۵-۸
	رله جریان زیاد	۹
۱۲۵/۱۱۰	ولتاژ نامی DC	۱-۹
۵	جریان نامی AC	۲-۹
۰/۵ تا ۲/۵ برابر جریان نامی	محدوده تنظیم جریان (زمانی معکوس)	۳-۹
از سه برابر جریان تنظیم شده به بالا	محدوده تنظیم جریان (لحظه‌ای)	۴-۹
دو المان برای دو فاز	تعداد فازها	۵-۹
	رله جریان زیاد زمین	۱۰
۱۲۵/۱۱۰	ولتاژ نامی DC	۱-۱۰
۵	جریان نامی AC	۲-۱۰
۰/۲ تا ۱۱ برابر جریان نامی	محدوده تنظیم جریان (معکوس زمانی)	۳-۱۰
از سه برابر جریان تنظیم شده به بالا	محدوده تنظیم جریان (لحظه‌ای)	۴-۱۰
	رله عدم تعادل (برای بانک‌های خازنی با اتصال ستاره دویبل)	۱۱
۱۲۵/۱۱۰	ولتاژ نامی DC	۱-۱۱
۵/۱	جریان نامی AC	۲-۱۱
۲-۵ / ۰/۵-۲ / ۰/۲-۱	محدوده تنظیم جریان (مرحله اول)	۳-۱۱
۰-۳	محدوده تنظیم زمان (مرحله اول)	۴-۱۱
۲-۵ / ۰/۵-۲ / ۰/۲-۱	محدوده تنظیم جریان مرحله دوم (در صورت وجود)	۵-۱۱
۰-۳	محدوده تنظیم زمان مرحله دوم (در صورت وجود)	۶-۱۱
	رله عدم تعادل (برای بانک‌های خازنی ستاره منفرد)	۱۲
۱۲۵/۱۱۰	ولتاژ نامی DC	۱-۱۲
۱۱۰/۱۰۰	ولتاژ نامی AC	۲-۱۲
*	محدوده تنظیم ولتاژ (مرحله اول)	۳-۱۲
۰-۳	محدوده تنظیم زمان (مرحله اول)	۴-۱۲
*	محدوده تنظیم ولتاژ مرحله دوم (در صورت وجود)	۵-۱۲
۰-۳	محدوده تنظیم زمان مرحله دوم (در صورت وجود)	۶-۱۲

جدول I- مشخصات فنی و مقادیر نامی مربوط به خازن‌های موازی

مقادیر نامی	شرح	ردیف	
۱۲۵/۱۱۰ دستی حداقل دوعدد نرمال باز و یک عدد نرمال بسته ۱۰ آمپر برای L/R کمتر از ۴۰ میلی ثانیه کمتر از ۲۰ میلی ثانیه ۱۲۵/۱۱۰ ۹۹-۱ / ۰/۹۹-۰/۰۲ حداقل دوعدد	ولت ولت ثانیه	رله تریپ ۱۳	
		ولتاژ نامی DC	۱-۱۳
		نوع Reset	۲-۱۳
		تعداد کنتاکت‌ها	۳-۱۳
		مشخصات کنتاکت‌ها:	۴-۱۳
		مشخصه زمان قطع	۱-۴-۱۳
زمان عملکرد	۲-۴-۱۳		
	رله زمانی ۱۴		
	ولتاژ نامی DC	۱-۱۴	
	محدوده تنظیم زمان	۲-۱۴	
	تعداد کنتاکت‌ها	۳-۱۴	

* این مقادیر توسط مهندس طراح تعیین می‌گردد.

گروه فنی، مهندسی،
قرارداد و حقوقی

جدول II- خصوصیات فنی داده‌های تضمین شده که باید توسط پیشنهاددهنده به‌مراه مناقصه ارائه گردد.

مقادیر نامی	شرح	ردیف
	شرایط محیطی	۱
درجه سانتیگراد	حداکثر درجه حرارت محیط جهت طراحی	۱-۱
درجه سانتیگراد	حداقل درجه حرارت محیط جهت طراحی	۲-۱
درجه سانتیگراد	حداکثر دمای متوسط روزانه محیط جهت طراحی	۳-۱
متر	ارتفاع از سطح دریا در طراحی	۴-۱
	میزان آلودگی	۵-۱
میلیمتر	حداکثر ضخامت مجاز یخ	۶-۱
متر بر مجذور ثانیه	شتاب زلزله	۷-۱
متر بر ثانیه	حداکثر سرعت باد	۸-۱
متر بر ثانیه	حداکثر سرعت باد در شرایط یخ	۹-۱
درصد	رطوبت نسبی	۱۰-۱
	خازن‌ها	۲
	کارخانه و کشور سازنده	۱-۲
	استاندارد اجرایی	۲-۲
	نوع خازن	۳-۲
	تعداد خازن‌های موازی در هر واحد خازنی	۴-۲
	تعداد خازن‌های سری در هر واحد خازنی	۵-۲
	جریان نامی:	۶-۲
آمپر(موثر)	برای هر واحد خازنی	۱-۶-۲
آمپر(موثر)	برای هر بانک خازنی	۲-۶-۲
	ولتاژ نامی:	۷-۲
کیلوولت	برای هر المان خازنی	۱-۷-۲
کیلوولت	برای هر واحد خازنی	۲-۷-۲
کیلوولت	برای هر بانک خازنی	۳-۷-۲
درجه سانتی‌گراد	محدوده کلاس حرارتی	۸-۲
	تغییرات ظرفیت ناشی از درجه حرارت (درصد نسبت به مقدار دمای محیط)	۹-۲
درصد	در پایین‌ترین درجه حرارت محیط	۱-۹-۲
درصد	در بالاترین درجه حرارت محیط	۲-۹-۲
	ساختمان المان خازنی:	۱۰-۲
	الکتروود	۱-۱۰-۲
	عایق جامد	۲-۱۰-۲
	عایق اشباع‌کننده	۳-۱۰-۲

جدول II- خصوصیات فنی داده‌های تضمین شده که باید توسط پیشنهاددهنده به‌مراه مناقصه ارائه گردد.

ردیف	شرح	مقادیر نامی
۱۱-۲	استقامت عایق جامد در ولتاژ نامی:	
۱-۱۱-۲	حداقل استقامت عایقی	کیلوولت بر میلیمتر
۲-۱۱-۲	حداکثر تنش	کیلوولت بر میلیمتر
۱۲-۲	تعداد واحدهای سری یا موازی در هر فاز	
۱۳-۲	آیا جزئیات آرایش فیوزهای داخلی موجود است؟	بلی/خیر
۱۴-۲	توان راکتیو نامی:	
۱-۱۴-۲	برای هر المان خازنی	کیلووار
۲-۱۴-۲	برای هر واحد خازنی	کیلووار
۳-۱۴-۲	برای هر بانک خازنی	کیلووار
۱۵-۲	مجموع تلفات در درجه حرارت مرجع محیط و ولتاژ و فرکانس نامی:	
۱-۱۵-۲	برای هر المان خازنی	وات
۲-۱۵-۲	برای هر واحد خازنی	وات
۳-۱۵-۲	برای هر بانک خازنی	وات
۱۶-۲	مجموع تلفات در حد بالای درجه حرارت محیط و ولتاژ و فرکانس نامی	
۱-۱۶-۲	برای هر المان خازنی	وات
۲-۱۶-۲	برای هر واحد خازنی	وات
۳-۱۶-۲	برای هر بانک خازنی	وات
۱۷-۲	ضریب تلفات عایقی ($\tan \delta$)	
۱۸-۲	حداکثر اضافه ولتاژ مجاز بلند مدت	کیلوولت موثر
۱۹-۲	حداکثر اضافه ولتاژ موقت و زمان آن	کیلوولت موثر/ثانیه
۲۰-۲	حداکثر جریان هجومی مجاز	کیلوآمپر موثر
۲۱-۲	سطح عایقی بین ترمینال و محفظه	
۱-۲۱-۲	تحمل ولتاژ با فرکانس شبکه	کیلوولت موثر
۲-۲۱-۲	ولتاژ تحمل در برابر موج صاعقه	کیلوولت پیک
۲۲-۲	مقاومت تخلیه	کیلو اهم
۲۳-۲	افزایش درجه حرارت برای داغ‌ترین نقطه محفظه نسبت به درجه حرارت در توان نامی	درجه سانتیگراد
۲۴-۲	افزایش درجه حرارت مجاز در توان نامی	درجه سانتیگراد
۲۵-۲	ولتاژ آزمون:	
۱-۲۵-۲	بین پایانه‌ها	کیلوولت موثر
۲-۲۵-۲	بین پایانه و محفظه	کیلوولت موثر
۲۶-۲	وزن هر واحد خازنی	کیلوگرم
۲۷-۲	تعداد پوشینگ	

جدول II- خصوصیات فنی داده‌های تضمین شده که باید توسط پیشنهاددهنده به‌مراه مناقصه ارائه گردد.

ردیف	شرح	مقادیر نامی
۲۸-۲	ابعاد هرواحد خازنی:	
۱-۲۸-۲	با پوشینگ	
۲-۲۸-۲	بدون پوشینگ	
۲۹-۲	ضخامت بدنه محفظه خازنی	
۳۰-۲	پوشینگ‌ها:	
۱-۳۰-۲	نوع و کارخانه سازنده	
۲-۳۰-۲	فاصله خزشی	میلیمتر
۳-۳۰-۲	حداکثر نیروها بر روی پایه‌های فشارقوی	کیلو نیوتن
۴-۳۰-۲	تحمل ولتاژ عایقی با فرکانس شبکه در یک دقیقه (خشک/تر)	کیلوولت موثر
۳	فیوزهای خارجی	
۱-۳	نوع	
۲-۳	نام سازنده	
۳-۳	استاندارد اجرایی	
۴-۳	ولتاژ نامی	کیلوولت موثر
۵-۳	جریان نامی	آمپر موثر
۶-۳	جریان قطع خازنی نامی	کیلوآمپر موثر
۷-۳	منحنی مشخصه فیوزها	
۴	مقره‌های اتکایی	
۱-۴	نام و کشور سازنده	
۲-۴	تحمل ولتاژ عایقی با فرکانس شبکه برای یک دقیقه (خشک/تر)	کیلوولت موثر
۳-۴	ولتاژ تحمل در برابر موج ضربه صاعقه	کیلوولت پیک
۴-۴	حداکثر بارهای مجاز عمودی	کیلو نیوتن
۵-۴	حداکثر بارهای مجاز خمشی	کیلو نیوتن
۵	راکتور سری	
۱-۵	نوع	
۲-۵	نام کارخانه سازنده	
۳-۵	استاندارد مورد استفاده	
۴-۵	حداکثر ولتاژ کار	کیلوولت
۵-۵	جریان دائم نامی	آمپر
۶-۵	فرکانس نامی	هرتز
۷-۵	اندوکتانس	میکروهنری
۸-۵	مجموع تلفات در ۷۵ درجه سانتی‌گراد	وات
۹-۵	نوع خنک‌کنندگی	

جدول II- خصوصیات فنی داده‌های تضمین شده که باید توسط پیشنهاددهنده به‌مراه مناقصه ارائه گردد.

ردیف	شرح	مقادیر نامی
۱۰-۵	کلاس حرارتی	سانتی‌گراد
۱۱-۵	جریان هجومی	کیلوآمپر بیک
۱۲-۵	سطح عایقی:	
۱-۱۲-۵	تحمل ولتاژ عایقی با فرکانس شبکه برای یک دقیقه	کیلوولت مؤثر
۲-۱۲-۵	ولتاژ تحمل در برابر موج ضربه صاعقه	کیلوولت پیک
۱۳-۵	جنس سیم‌پیچ و عایق	
۱۴-۵	نحوه اتصالات:	
۱-۱۴-۵	به خازن	
۲-۱۴-۵	به کلید بانک خازنی	
۱۵-۵	سطح مقطع هادی	میلیمتر مربع
۱۶-۵	وزن خالص	کیلوگرم
۱۷-۵	ابعاد	میلیمتر×میلیمتر×میلیمتر
۱۸-۵	نحوه نصب راکتور	
۶	ترانسفورماتور جریان	
۱-۶	نام سازنده	
۲-۶	نوع و علامت مشخصه	
۳-۶	کلاس	
۴-۶	نوع عایق اصلی	
۵-۶	کلاس عایقی	
۶-۶	ولتاژ نامی	کیلوولت مؤثر
۷-۶	تحمل ولتاژ عایقی ثانویه در فرکانس شبکه برای یک دقیقه	کیلوولت مؤثر
۸-۶	ولتاژ تحمل در برابر موج صاعقه (در شرایط استاندارد)	کیلوولت پیک
۹-۶	جریان نامی اولیه	آمپر مؤثر
۱۰-۶	جریان نامی ثانویه	آمپر مؤثر
۱۱-۶	نسبت تبدیل نامی	
۱۲-۶	جریان اتصال کوتاه نامی (یک ثانیه)	کیلوآمپر مؤثر
۱۳-۶	جریان دینامیک نامی	کیلوآمپر پیک
۱۴-۶	جریان نامی حرارتی دائم برحسب جریان نامی اولیه	درصد
۱۵-۶	کلاس دقت و توان مصرفی نامی	
۱۶-۶	افزایش درجه حرارت	درجه سانتیگراد
۱۷-۶	جنس ترمینال و هادی اولیه	
۱۸-۶	جنس ترمینال و هادی ثانویه	
۱۹-۶	نوع عایق بیرونی	

جدول II- خصوصیات فنی داده‌های تضمین شده که باید توسط پیشنهاددهنده به‌مراه مناقصه ارائه گردد.

ردیف	شرح	مقادیر نامی
۲۰-۶	فاصله خزشی	میلیمتر
۲۱-۶	حداکثر نیروهای مجاز افقی/عمودی وارده بر ترمینال اولیه	نیوتن
۲۲-۶	ابعاد	میلیمتر×میلیمتر×میلیمتر
۲۳-۶	وزن	کیلوگرم
۲۴-۶	مشخصات ترانسفورماتور جریان نوترال	
۷	ترانسفورماتور ولتاژ	
۱-۷	نام و کشور سازنده	
۲-۷	نوع	
۳-۷	کلاس	
۴-۷	نوع عایق اصلی	
۵-۷	کلاس عایقی	
۶-۷	ولتاژ نامی اولیه	کیلوولت موثر
۷-۷	تحمل ولتاژ عایقی ثانویه در فرکانس شبکه برای یک دقیقه	کیلوولت مؤثر
۸-۷	ولتاژ تحمل در برابر موج ضربه‌ای صاعقه (در شرایط استاندارد)	کیلوولت پیک
۹-۷	ولتاژ نامی ثانویه	ولت موثر
۱۰-۷	تعداد سیم‌پیچ‌های ثانویه	
۱۱-۷	امپدانس اتصال کوتاه	اهم
۱۲-۷	کلاس دقت	
۱۳-۷	توان مصرفی حرارتی (برای هر سیم‌پیچ/مجموع)	ولت آمپر
۱۴-۷	خروجی نامی	ولت آمپر
۱۵-۷	ضریب ولتاژ نامی:	
۱-۱۵-۷	برای حالت دائم	
۲-۱۵-۷	برای مدت ۸ ساعت	
۱۶-۷	زمان مجاز اتصال کوتاه ثانویه با ولتاژ نامی در ترمینال اولیه	ثانیه
۱۷-۷	افزایش درجه حرارت نسبت به درجه حرارت محیط در توان نامی	درجه سانتی‌گراد
۱۸-۷	بیشترین مقدار تخلیه جزئی در آزمایش مورد توصیه استاندارد IEC	پیکوکولمب
۱۹-۷	نحوه اتصال در بانک خازنی	
۲۰-۷	جنس ترمینال و هادی اولیه	
۲۱-۷	نوع عایق بیرونی	
۲۲-۷	فاصله خزشی	میلیمتر
۲۳-۷	حداکثر نیروهای مجاز افقی/عمودی وارده بر ترمینال اولیه	نیوتن
۲۴-۷	ابعاد	میلیمتر×میلیمتر×میلیمتر
۲۵-۷	وزن	کیلوگرم
۲۶-۷	مشخصات ترانسفورماتور ولتاژ نوترال	

خواننده گرامی

دفتر نظام فنی اجرایی معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور 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، به صورت تالیف و ترجمه، تهیه و ابلاغ کرده است. نشریه حاضر 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. فهرست نشریات منتشر شده در سال‌های اخیر در سایت اینترنتی <http://tec.mporg.ir> قابل دستیابی می‌باشد.

دفتر نظام فنی اجرایی

گروه فنی، مهندسی،
قرارداد و حقوقی

این نشریه

با عنوان "مشخصات فنی عمومی و اجرایی
پست ها، خطوط فوق توزیع و انتقال -
فازن های موازی در پست های فشار قوی" جلد اول
از مجموعه دو جلدی است. در این مجلد مباحث
مربوط به حداقل الزامات استاندارد در زمینه های
طراحی، سافت، بازرسی، برپسب گذاری، و
آزمون های کارخانه ای و راه اندازی بانک های فازنی
در پست های فشار قوی به دو زبان فارسی و
انگلیسی ارائه شده است.

گروه فنی، مهندسی،
قرارداد و حقوقی

