

**مشخصات فنی عمومی و اجرایی  
پست ها، خطوط فوق توزیع و انتقال  
برقگیرها در پست های فشار قوی**  
نشریه شماره ۱ - ۵۰۱

وزارت نیرو - شرکت توانیر  
طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت برق  
[www.tavanir.ir](http://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**  
**برقگیر ها در پست های فشار قوی**  
نشریه شماره ۱ - ۵۰۱

وزارت نیرو - شرکت توانیر  
طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت برق  
[www.tavanir.ir](http://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 برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور

شماره: ۱۰۰/۵۰۴۷۰	بخشنامه به دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور و پیمانکاران
تاریخ: ۱۳۸۸/۶/۲	
موضوع: مشخصات فنی عمومی و اجرایی پست‌ها، خطوط فوق توزیع و انتقال - برقگیرها در پست‌های فشار قوی	
<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/۳۳۴۹۷ هـ مورخ ۱۳۸۵/۴/۲۰ هیأت محترم وزیران)، به پیوست نشریه شماره ۵۰۱ دفتر نظام فنی اجرایی، در دو جلد با عنوان «مشخصات فنی عمومی و اجرایی پست‌ها، خطوط فوق توزیع و انتقال - برقگیرها 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>امیر منصور برقی معاون برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور</p> <p><i>(امضاء)</i></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 می‌شود.

**نشانی برای مکاتبه:** تهران، میدان بهارستان، خیابان صفی علی شاه  
معاونت برنامه‌ریزی 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 پست ها، خطوط فوق توزیع و انتقال - برقگیر ها در پست های فشار قوی - جلد اول» در برگیرنده حداقل نیازهای مربوط به طراحی، ساخت، بازرسی، آزمون های کارخانه ای، برچسب گذاری، حمل، نصب، انبارداری و آزمون های راه اندازی برقگیر ها است 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



## مشخصات فنی عمومی و اجرایی پست ها، خطوط فوق توزیع و انتقال - برقگیرها در پست های فشار قوی - نشریه شماره ۱- ۵۰۱

### تهیه کننده

این مجموعه به وسیله شرکت مهندسين مشاور نیرو با همکاری آقایان مهندسين شهرام کاظمی و حامد نفیسی و آقایان دکتر فرامرز رهبر و 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 شرکت‌های 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
مهندسين مشاور نیرو	آقای دکتر عارف درودی
کارشناس دفتر معاونت برنامه ریزی- دفتر فنی شبکه	آقای مهندس علی رحیم زاده خوشرو
شرکت مشانیر	آقای مهندس محمود رشیدی
شرکت مشانیر	آقای مهندس رضا صائمی
مهندسين مشاور قدس نیرو	آقای مهندس سید حسن عرب اف
سازمان توسعه برق ایران	آقای مهندس بهروز قهرمانی
مهندسين مشاور قدس نیرو	آقای مهندس هادی قیاسی
مشاور معاون هماهنگی و نظارت بر بهره برداری سازمان توانیر	آقای مهندس اباذر میرزائی
پژوهشگاه نیرو	آقای مهندس علی هوشمند خوی
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

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۳	۱- کلیات .....
۴	۲- طراحی و ساخت .....
۴	۳- شمارنده برقیگیر .....
۵	۴- پلاک مشخصات برقیگیر .....
۵	۵- آزمونها .....
۵	۵-۱- آزمونهای نوعی .....
۵	۵-۱-۱- آزمونهای نوعی برای مقره‌های چینی .....
۶	۵-۱-۲- آزمونهای نوعی برای مقره‌های پلیمری .....
۶	۵-۲- آزمونهای جاری .....
۶	۵-۳- آزمونهای پذیرش .....
۷	۶- نقشه‌ها و مدارک .....
۷	۶-۱- مدارکی که باید پیشنهاددهندگان ارائه نمایند .....
۷	۶-۲- مدارکی که باید پیمانکار یا سازنده ارائه نماید .....
۸	۷- بسته‌بندی، حمل و نصب .....
۸	۸- بررسی و آزمونهای راه‌اندازی .....
۸	۸-۱- بررسی اولیه .....
۸	۸-۲- آزمون راه‌اندازی .....



Three horizontal lines of varying lengths, centered on the page. The lines are stacked vertically, with the top line being the longest, the middle line being shorter, and the bottom line being the shortest.



## ۱- نیازهای عمومی

این مشخصات برای برقگیرهای با مقاومت غیرخطی اکسید فلز از نوع بدون فاصله هوایی بکار می‌رود و حداقل نیازهای طراحی، مواد، ساخت و آزمونها را در برمی‌گیرد.

برقگیرها مگر در مواردی که در این مشخصات طور دیگری مشخص شده باشند، می‌بایستی بر طبق نیازمندیهای استانداردهای IEC شماره ۴-۶۰۹۹ و ISO شماره ۱۴۶۱ و نشریات و مراجع مندرج در این استانداردها، طراحی، ساخته و آزمایش شوند. برقگیرها برای انجام وظیفه صحیح خود باید کلیه مشخصات ارائه شده در جدول برقگیر شماره (I) این مشخصات فنی را دارا بوده و مناسب برای شرایط آب و هوایی ذکر شده در محل نصب باشند.

## ۲- طراحی و ساخت

طراحی برقگیر باید به نحوی باشد که ولتاژ اعمالی به شکل یکنواخت روی واحدهای برقگیر توزیع شود و این عامل نباید در اثر هر گونه اعوجاج میدانهای استاتیکی یا حضور رطوبت و آب روی مقره برقگیر تحت تأثیر قرار گیرد.

واحدهای برقگیر باید با واحدهای مشابه از همان نوع قابل تعویض باشند.

برقگیرها باید طوری نصب شوند که بازبینی آنها به راحتی صورت گیرد و باید به گونه‌ای طراحی و ساخته شوند که تحت شرایط محیطی موجود در منطقه، عملکرد رضایت‌بخشی داشته باشند.

عملکرد یک برقگیر نباید تحت تأثیر تغییرات ناگهانی ولتاژهایی که ممکن است در شرایط کاری در سیستم اتفاق بیافتد، مختل گردد.

بلوکهای مقاومت غیرخطی می‌بایستی دارای توزیع چگالی جریان و دمای یکنواخت باشند. مواد طراحی شده برای این بلوکها باید به نحوی باشند که تحت شرایط بسیار سنگین مخصوصاً در زمان وقوع اضافه ولتاژها در سیستم، ناپایداری حرارتی صورت نگیرد. در لبه‌های واحدهای مقاومتی باید از یک پوشش عایقی با استقامت الکتریکی و مکانیکی بالا استفاده نمود تا جرقه‌های موجود در لبه‌ها را حذف نماید.

سطح تماس بلوکها می‌بایستی به صورت فلزی باشد تا تماس بین بلوکها و اتصالات انتهایی به شکل بهتر انجام گیرد.

منحنی مشخصه ولتاژ فرکانس قدرت نسبت به زمان برای بدست آوردن مدت زمان تحمل حرارتی برقگیر در اثر اضافه ولتاژهای موقت، باید توسط سازنده ارائه گردد.

شیوه سوار کردن برقگیر می‌بایست چنان باشد که فشار لازم جهت تماس کافی بین واحدهای مقاومت غیرخطی آن به طور مداوم برقرار باشد. طراحی واحدهای غیرخطی و برقگیر باید به نحوی صورت گیرد که عملکرد برقگیر در مقابل لرزش، ضربه مکانیکی یا تغییر درجه حرارت، تحت تأثیر قرار نگیرد. همچنین سطح حفاظتی برقگیر نباید تحت تأثیر آلودگی عایق بیرونی قرار گیرد.

تمامی اتصالات می‌بایستی توسط موادی که تحت کلیه شرایط کاری فسادپذیر نیستند مهر و موم شوند.

برقگیر باید شامل وسیله رها کردن فشار زیاد (دریچه اطمینان) باشد.



آب بندی برقگیر باید به نحوی باشد که در اثر حمل و نقل دچار اشکال نگردد و امکان شستشوی در حالت برقدار را فراهم نماید. مقدار تخلیه جزئی در برقگیری که با ولتاژی برابر  $1/0.5$  برابر ولتاژ کار دائم خود برقدار شده است نباید از ۵۰ پیکوکولن بالاتر باشد.

برقگیرها و متعلقات نصب مربوطه می باید طوری طراحی شوند که از نقطه نظر مکانیکی در مقابل نیروی باد، نیروهای کششی ترمینالها بعلاوه نیروهای ناشی از زلزله بتوانند ایستادگی نمایند.

برقگیر می بایستی برای نصب بر روی پایه های فلزی یا بازوهای نگهدارنده فلزی بر روی ترانسفورماتورها مناسب باشد. برقگیر می بایستی با ترمینالهای گالوانیزه گرم و کلمپهایی برای اتصال برقگیر به سمت فشار قوی و زمین بوسیله هادیهای آلومینیومی یا مسی تجهیز شود.

محفظه برقگیر می بایست از عایق مناسب ساخته شود.

کلیه اجزائی که در معرض خوردگی قرار دارند می بایستی از مواد مقاوم در برابر خوردگی ساخته شوند یا مطابق استاندارد ISO شماره ۱۴۶۱ گالوانیزه گرم شوند.

### ۳- شمارنده برقگیر

شمارنده برقگیر می بایستی دارای اجزاء استاتیکی با شمارنده الکترومکانیکی بدون نیاز به منبع تغذیه کمکی و مناسب کار دائم باشد.

شمارنده ها می بایستی مقاوم و دارای توانایی ایستادگی مکرر و بدون خرابی در مقابل حداکثر جریان برقگیر باشند. قسمت های داخلی شمارنده باید از شرایط جوی محل کار متأثر نگردند و از محفظه مقاوم در برابر هوا استفاده شود که در آن امکان مشاهده مقدار ثبت شده بدون در معرض هوا قرار گرفتن اجزاء داخلی فراهم گردد.

شمارنده باید در مسیر اتصال اصلی برقگیر به نحوی متصل شود که امپدانس موجی آن تغییر چندانی نکند.

برای اینکه شمارنده را بتوان بدون خارج کردن برقگیر از سرویس، اتصال کوتاه نموده و از مدار خارج کرد باید اتصالات با پیچ انجام گیرد.

پایه برقگیر باید نسبت به زمین عایق باشد و توسط کابل عایق دار به شمارنده متصل گردد. ترمینال خروجی شمارنده باید توسط هادی مسی لخت مستقیماً به زمین اتصال داشته باشد. کابل عایق دار و اتصالات لخت می بایستی استقامت مکانیکی و حرارت کافی برای وظیفه ای که به عهده دارند، داشته باشند.

یک حس کننده جریان نشتی بایستی به عنوان قسمتی از شمارنده ضربه تهیه گردد. این وسیله باید به نحوی نصب شود که دامنه جریان نشتی بتواند به راحتی از روی سطح زمین قابل رویت باشد. مقدار حد غیر مجاز جریان نشتی که نشان دهنده عملکرد صحیح برقگیر می باشد باید با رنگ قرمز علامت گذاری گردد.

## ۴- پلاک مشخصات برقگیر

برقگیر می‌بایستی به پلاک مشخصات از جنس فولاد ضدزنگ یا آلومینیوم آنودایز شده مجهز گردد. پلاک شناسایی باید در مکان قابل مشاهده‌ای نصب شود و اطلاعات زیر را نشان دهد:

- ولتاژ کار دائم
  - ولتاژ نامی
  - فرکانس نامی
  - جریان نامی تخلیه
  - جریان تخلیه نامی درجه اطمینان بر حسب کیلوآمپر مؤثر
  - کلاس تخلیه خط
  - سطح استقامت آلودگی محفظه
  - نام کارخانه سازنده یا علامت تجاری آن با نوع و مشخصه برقگیر کامل
  - سال ساخت
  - شماره سریال
- نوشته‌های روی پلاک مشخصه باید با حکاکی، قلمکاری یا سایر روشهای تأیید شده انجام گیرد.

## ۵- آزمونها

برقگیرها می‌بایستی تحت آزمایشهای نوعی، جاری و پذیرش مطابق استاندارد IEC شماره ۴-۶۰۰۹۹ مشتمل بر آزمایشهای زیر قرار گیرند:

### ۵-۱-۱-۵- آزمایشهای نوعی

با توجه به نوع مقرر آزمایشهای زیر می‌بایستی انجام گیرد.

#### ۵-۱-۱-۵-۱-۱-۵- آزمایشهای نوعی برای مقره‌های چینی

- آزمون استقامت عایقی برای محفظه در حالت خشک و خیس
- آزمون ولتاژ باقی‌مانده جهت بدست آوردن سطوح حفاظتی برقگیر
- آزمون استقامت در برابر موج ضربه جریان با دوره طولانی برای نشان دادن توانایی برقگیر جهت تحمل فشارهای مختلف بدون خرابی برقگیر
- آزمون تخلیه درجه اطمینان جهت نشان دادن توانایی محفظه برقگیر جهت تحمل جریانهای اتصال کوتاه
- آزمون آلودگی مصنوعی

- آزمون وظایف عملکرد جهت نشان دادن پایداری حرارتی برقگیر تحت شرایط مشخص
- آزمون تخلیه جزئی

### ۵-۱-۲- آزمونهای نوعی برای مقره‌های پلیمری

- آزمونهای عایقی بر روی محفظه برقگیر
- آزمونهای استقامت در برابر موج ضربه جریان با دوره طولانی
- آزمونهای عملکردی
- آزمونهای قطع‌کننده برقگیر یا نشان‌دهنده خطا
- آزمون آلودگی مصنوعی
- آزمون نفوذ رطوبت جهت نشان دادن توانایی برقگیر در مقابل نفوذ رطوبت پس از قرارگیری تحت تنش‌های مکانیکی مشخص
- آزمون فرسایش آب و هوایی جهت نشان دادن توانایی برقگیر برای استقامت در شرایط آب و هوایی مشخص (این آزمون نمی‌بایستی بر روی برقگیرهای پلیمری داخلی انجام گیرد).

### ۵-۲- آزمونهای جاری

- اندازه‌گیری ولتاژ مرجع
- آزمون تخلیه جزئی و اغتشاش ناشی از تماس هر واحد برقگیر (براساس استاندارد IEC شماره ۶۰۲۷۰)
- آزمون نشستی برای برقگیرهای با محفظه آب‌بندی شده
- آزمون عملکرد شمارنده موج ضربه
- آزمون توزیع جریان برای برقگیرهای چند ستونه
- آزمون ولتاژ باقی‌مانده

### ۵-۳- آزمونهای پذیرش

- آزمونهای زیر بر روی تعدادی از برقگیرها که برابر کوچکترین عدد صحیح نزدیک به ریشه سوم تعداد کل برقگیرهای ساخته شده می‌باشد، می‌بایست انجام شود:
- اندازه‌گیری ولتاژ با فرکانس شبکه در جریان مرجع
  - آزمون ولتاژ باقی‌مانده ناشی از جریان ضربه صاعقه نامی
  - آزمون تخلیه جزئی در ولتاژ نامی با مدت زمان کمتر از ۱۰ ثانیه و ولتاژی برابر ۱/۰۵ برابر ولتاژ کار دائم

## ۶- نقشه‌ها و مدارک

### ۶-۱- مدارکی که باید پیشنهاد دهندگان ارائه نمایند

- جدول (II) تکمیل شده برقگیر
- کاتالوگ و کتابچه مشخصات فنی برقگیر و شمارنده آن
- خلاصه‌ای از گزارش آزمونهای نوعی
- نقشه‌های ابعادی
- شرح خلاصه‌ای از استثنائات بر مشخصه‌های فنی مناقصه
- لیست برقگیرهای فروخته شده
- لیست لوازم مخصوص
- لیست لوازم یدکی

### ۶-۲- 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 برقگیر که به شرح زیر می‌باشند ولی به آنها محدود نمی‌شوند، باید ارسال گردد:

- محاسبات طراحی لازم برای اثبات کیفیت مطلوب برقگیر ساخته شده از هر نظر
- نقشه‌های ابعادی و مقاطع برقگیر که شامل ترمینالهای فشارقوی مربوط به آن نیز می‌باشد
- بارگذاری روی پایه‌های فلزی و فونداسیونها
- نقشه پلاک مشخصات
- نقشه مدار داخلی
- دستورالعمل تعمیرات دوره‌ای
- قرائت جریان نشستی کنتور به ازاء شرایط مختلف بهره‌برداری از برقگیر
- تست شیت آزمایش دوره‌ای کنتور و برقگیر
- جزئیات بسته‌بندی
- دستورالعمل حمل، انبارداری، مونتاژ، نصب، راه‌اندازی، بهره‌برداری و نگهداری برقگیر
- مدارک مربوط به منحی قابلیت جذب انرژی ویژه برقگیر
- دستورالعمل آزمونهای محلی
- لیست تجهیزات
- گواهی موفق بودن آزمونهای جاری

- اسناد آزمونهای نوعی
- جداول کار و گزارش پیشرفت ماهانه
- نقشه‌های برابر ساخت
- دستورالعملهای مونتاز، مونتاز مجدد و تنظیم

## ۷- بسته‌بندی، حمل و نصب

جهت اطمینان از ایمنی برقگیر حین حمل و نقل، این تجهیز می‌بایستی در جعبه‌های مخصوصی که حفاظت در مقابل نیروهای ناشی از حمل و نقل را فراهم می‌کنند بسته‌بندی شود. لازم است که صندوق‌ها در تمامی زمان حمل و نقل و انبارداری در جهت صحیح به وسیله پیکان‌هایی که روی صندوق‌ها نشان داده شده روی زمین قرار گیرند. صندوق‌ها نمی‌بایستی از انتها برداشته شوند و حرکت افقی داشته باشند زیرا خطر افتادن وجود دارد. قبل از خارج کردن واحدهای برقگیر، هر صندوق جهت بررسی صدمات ناشی از افتادن یا حمل و نقل نادرست می‌بایستی به دقت مورد بازرسی قرار گیرد.

در هر سمت صندوق‌ها می‌بایستی روزه‌ای طراحی شود تا هر صدمه‌ای به مقره چینی برقگیر قابل مشاهده باشد. برقگیر پس از خارج شدن از صندوق می‌بایستی جهت بررسی وقوع صدمات احتمالی به دقت مورد بازرسی قرار گیرد. اگر هر نوع صدمه‌ای مشاهده شود یا احتمال آن وجود داشته باشد، برقگیر نمی‌بایستی نصب شود. برقگیر می‌بایستی مطابق با دستورالعمل سازنده نصب گردد.

## ۸- بررسی و آزمون‌های راه‌اندازی

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

### ۸-۱- بررسی اولیه

- بررسی محکم بودن اتصالات (استراکچر و ترمینال فشارقوی)
- بررسی محکم بودن سیم اتصال زمین
- بررسی وضعیت ظاهری مقره‌ها و تمیز نمودن آنها

### ۸-۲- آزمون راه‌اندازی

- اندازه‌گیری مقاومت عایقی با مگر
- اندازه‌گیری جریان نشتی
- آزمایش صحت عملکرد کنتور برقگیر

جدول شماره (I) برقیها  
مقادیر نامی و مشخصه‌های برقی

مشخصات فنی جهت سطوح ولتاژی سیستم‌های با ولتاژ نامی						توضیحات	ردیف
۴۰۰kV	۲۳۰kV	۱۳۲kV	۶۳/۶۶kV	۳۳ kV	۲۰ kV		
						<b>مشخصات سیستم:</b>	<b>۱</b>
۴۰۰	۲۳۰	۱۳۲	۶۳/۶۶	۳۳	۲۰	kV <sub>rms</sub> ولتاژ نامی سیستم	۱-۱
۴۲۰	۲۴۵	۱۴۵	۷۲/۵	۳۶	۲۴	kV <sub>rms</sub> حداکثر ولتاژ سیستم	۲-۱
۵۰	۵۰	۵۰	۵۰	۵۰	۵۰	Hz فرکانس نامی سیستم	۳-۱
*	*	*	*	*	*	نوع زمین شدن نقطه نوترال سیستم	۴-۱
۱	۱	۱-۳	۱-۳	۳	۳	sec حداکثر مدت زمان اتصال کوتاه در سیستم	۵-۱
*	*	*	*	*	*	kV/sec حداکثر مقدار اضافه ولتاژ موقت و مدت زمان استمرار آن	۶-۱
۱۰۵۰/۱۱۷۵/۱۳۰۰/۱۴۲۵	۶۵۰/۷۵۰/۸۵۰/۹۵۰/۱۰۵۰	۴۵۰/۵۵۰/۶۵۰	۳۲۵	۱۴۵/۱۷۰	۹۵/۱۲۵/۱۴۵	kV <sub>peak</sub> سطح عایقی تجهیزات در برابر موج ضربه صاعقه	۷-۱
۸۵۰/۹۵۰/۱۰۵۰	—	—	—	—	—	kV <sub>peak</sub> سطح عایقی تجهیزات در برابر موج ضربه کلیدزنی	۸-۱
*	*	*	*	*	*	kA <sub>rms</sub> جریان اتصال کوتاه سیستم در محل برقی	۹-۱
*	*	*	*	*	—	ضریب زمین سیستم در محل نصب برقی	۱۰-۱
						<b>شرایط عملکرد:</b>	<b>۲</b>
۴۰/۴۵/۵۰/۵۵	۴۰/۴۵/۵۰/۵۵	۴۰/۴۵/۵۰/۵۵	۴۰/۴۵/۵۰/۵۵	۴۰/۴۵/۵۰/۵۵	۴۰/۴۵/۵۰/۵۵	°C حداکثر درجه حرارت محیط	۱-۲
-۲۵/-۳۰/-۳۵/-۴۰	-۲۵/-۳۰/-۳۵/-۴۰	-۲۵/-۳۰/-۳۵/-۴۰	-۲۵/-۳۰/-۳۵/-۴۰	-۲۵/-۳۰/-۳۵/-۴۰	-۲۵/-۳۰/-۳۵/-۴۰	°C حداقل درجه حرارت محیط	۲-۲
*	*	*	*	*	*	°C حداکثر متوسط دمای روزانه	۳-۲
۱۰۰۰/۱۵۰۰/۲۰۰۰/۲۵۰۰	۱۰۰۰/۱۵۰۰/۲۰۰۰/۲۵۰۰	۱۰۰۰/۱۵۰۰/۲۰۰۰/۲۵۰۰	۱۰۰۰/۱۵۰۰/۲۰۰۰/۲۵۰۰	۱۰۰۰/۱۵۰۰/۲۰۰۰/۲۵۰۰	۱۰۰۰/۱۵۰۰/۲۰۰۰/۲۵۰۰	m ارتفاع از سطح دریا	۴-۲

ادامه جدول شماره (I) برقگیرها

مشخصات فنی جهت سطوح ولتاژی سیستم‌های با ولتاژ نامی						توضیحات	ردیف
۴۰۰kV	۲۳۰kV	۱۳۲kV	۶۳/۶۶kV	۳۳kV	۲۰kV		
بیش از ۹۰/۹۵/۹۵	بیش از ۹۰/۹۵/۹۵	بیش از ۹۰/۹۵/۹۵	بیش از ۹۰/۹۵/۹۵	بیش از ۹۰/۹۵/۹۵	بیش از ۹۰/۹۵/۹۵	%	۵-۲ رطوبت نسبی
سبک / متوسط / سنگین / خیلی سنگین / ویژه *	سبک / متوسط / سنگین / خیلی سنگین / ویژه *	سبک / متوسط / سنگین / خیلی سنگین / ویژه *	سبک / متوسط / سنگین / خیلی سنگین / ویژه *	سبک / متوسط / سنگین / خیلی سنگین / ویژه *	سبک / متوسط / سنگین / خیلی سنگین / ویژه *		۶-۲ نوع آلودگی
۰/۲/۰/۲۵/۰/۳/۰/۳۵	۰/۲/۰/۲۵/۰/۳/۰/۳۵	۰/۲/۰/۲۵/۰/۳/۰/۳۵	۰/۲/۰/۲۵/۰/۳/۰/۳۵	۰/۲/۰/۲۵/۰/۳/۰/۳۵	۰/۲/۰/۲۵/۰/۳/۰/۳۵	W/m <sup>2</sup>	۷-۲ میزان تشعشع خورشیدی
۳۰/۳۵/۴۰/۴۵	۳۰/۳۵/۴۰/۴۵	۳۰/۳۵/۴۰/۴۵	۳۰/۳۵/۴۰/۴۵	۳۰/۳۵/۴۰/۴۵	۳۰/۳۵/۴۰/۴۵	g	۸-۲ شتاب زمین لرزه بر حسب شتاب ثقل زمین
۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	m/sec	۹-۲ حداکثر سرعت باد
*	*	*	*	*	*	m/sec	۱۰-۲ حداکثر سرعت باد در شرایط یخ
۵/۱۰/۲۰/۲۵	۵/۱۰/۲۰/۲۵	۵/۱۰/۲۰/۲۵	۵/۱۰/۲۰/۲۵	۵/۱۰/۲۰/۲۵	۵/۱۰/۲۰/۲۵	mm	۱۱-۲ تعداد روزهای رعد و برقی در سال
**	**	**	**	**	**		۱۲-۲ ضخامت بار یخ
							۱۳-۲ شرایط غیر عادی بهره‌برداری
							<b>۳ وظایف برقگیر:</b>
بیرونی	بیرونی	بیرونی	بیرونی	بیرونی	بیرونی	بیرونی / درونی	۱-۳ کلاس
فاز به زمین	فاز به زمین	فاز به زمین	فاز به زمین	فاز به زمین	فاز به زمین		۲-۳ نحوه اتصال به سیستم
از روی نقشه جانمایی و بنا به نظر مهندس طراح مشخص می‌گردد.	از روی نقشه جانمایی و بنا به نظر مهندس طراح مشخص می‌گردد.	از روی نقشه جانمایی و بنا به نظر مهندس طراح مشخص می‌گردد.	از روی نقشه جانمایی و بنا به نظر مهندس طراح مشخص می‌گردد.	از روی نقشه جانمایی و بنا به نظر مهندس طراح مشخص می‌گردد.	از روی نقشه جانمایی و بنا به نظر مهندس طراح مشخص می‌گردد.	m	۳-۳ محل قرارگیری برقگیرها و فاصله آنها تا آخرین تجهیز مورد حفاظت
							<b>۴ مشخصات برقگیر:</b>
$\frac{۴۲۰}{\sqrt{۳}} \leq$	$\frac{۲۴۵}{\sqrt{۳}} \leq$	$\frac{۱۴۵}{\sqrt{۳}} \leq$	$\frac{۷۲/۵}{\sqrt{۳}} \leq$	$\frac{۳۶}{\sqrt{۳}} \leq$	$\frac{۲۴}{\sqrt{۳}} \leq$	kV <sub>rms</sub>	۱-۴ ولتاژ کار دائم برقگیر
۳۴۲/۳۶۰/۳۷۸/۳۹۶	۱۸۰/۱۹۲/۲۰۴/۲۱۶/۲۲۸	۱۰۸/۱۲۰/۱۳۲	۵۴/۶۰/۶۶/۷۲	۳۰/۳۳/۳۶	۱۸/۲۱/۲۴	kV <sub>rms</sub>	۲-۴ ولتاژ نامی برقگیر
۲/۴/۵	۲/۳/۴	۲/۳	۲/۳	۲/۳	۲/۳		۳-۴ کلاس تخلیه خط مطابق با استاندارد IEC شماره ۶۰۰۹۹-۴
۱۰/۲۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	kA <sub>peak</sub>	۴-۴ جریان نامی تخلیه با شکل موج ۸/۲۰ میکرو ثانیه

## ادامه جدول شماره (I) برقیها

مشخصات فنی جهت سطوح ولتاژی سیستم‌های با ولتاژ نامی						توضیحات	ردیف
۴۰۰kV	۲۳۰kV	۱۳۲kV	۶۳/۶۶kV	۳۳kV	۲۰kV		
*	*	*	*	*	*	ولتاژهای باقی‌مانده:	۵-۴
*	*	*	*	*	*	حداکتر ولتاژ باقی مانده در مقابل موج صاعقه ۸/۲۰ میکرو ثانیه	۱-۵-۴
*	*	*	*	*	*	حداکتر ولتاژ باقی‌مانده در مقابل موج کلیدزنی ۳۰/۸۰ میکرو ثانیه	۲-۵-۴
*	*	*	*	*	*	حداقل سطوح استقامت عایقی محفظه برقیگیر در شرایط استاندارد:	۶-۴
*	*	*	*	*	*	در برابر ولتاژ فرکانس قدرت	۱-۶-۴
*	*	*	*	*	*	در برابر موج صاعقه استاندارد	۲-۶-۴
*	*	*	*	*	*	در برابر موج کلیدزنی استاندارد	۳-۶-۴
*	*	*	*	*	*	فاصله خزشی مقره برقیگیر	۷-۴
بلی	بلی	بلی	بلی	بلی	بلی	آیا قابلیت شستشو مقره برقیگیر در حین کار وجود دارد؟	۸-۴
قهوه‌ای / خاکستری	قهوه‌ای / خاکستری	قهوه‌ای / خاکستری	قهوه‌ای / خاکستری	قهوه‌ای / خاکستری	قهوه‌ای / خاکستری	رنگ مقره برقیگیر	۹-۴
چینی / پلیمری	چینی / پلیمری	چینی / پلیمری	چینی / پلیمری	چینی / پلیمری	چینی / پلیمری	نوع مقره	۱۰-۴
						<b>تجهیزات و متعلقات اضافی:</b>	۵
بلی	بلی	*	*	*	*	آیا شمارنده موج ضربه مورد نیاز می‌باشند؟ (بلی / خیر)	۱-۵
مجهاز به عقربه	مجهاز به عقربه	مجهاز به عقربه	مجهاز به عقربه	مجهاز به عقربه	مجهاز به عقربه	نوع شمارنده	۲-۵
*	*	*	*	*	*	شمارنده موج ضربه مجهاز به جریان نشتی می‌باشد؟	۳-۵
*	*	*	*	*	*	تعداد شمارنده موج ضربه	۴-۵
						یکعدد در هر فاز / یکعدد در هر سه فاز	



ادامه جدول شماره (I) برقگیرها

مشخصات فنی جهت سطوح ولتاژی سیستم‌های با ولتاژ نامی						توضیحات	ردیف
۴۰۰kV	۲۳۰kV	۱۳۲kV	۶۳/۶۶kV	۳۳kV	۲۰kV		
بلی	بلی	بلی	بلی	بلی	بلی	آیا پایه برقگیر عایق شده است؟	۵-۵
*	*	*	*	*	*	نوع ترمینالهای فشار قوی	۶-۵
بلی	بلی	خیر	خیر	خیر	خیر	آیا حلقه کرونا مورد نیاز می‌باشد؟	۷-۵
***	***	***	***	***	***	آیا نمایش دهنده جریان نشتی قابل حمل مورد نیاز می‌باشد؟	۸-۵

\* با نظر مهندس طراح انتخاب می‌گردد.

\*\* شرایط غیرعادی بهره‌برداری شامل موارد زیر می‌گردد:

- دود و بخارهایی که ممکن است باعث فساد سطح عایقی و متعلقات آن گردد.
- وجود بیش از حد رطوبت، نم، باران و بخار آب.
- مخلوطهای قابل انفجار متشکل از گرد و غبار، گاز و دود.
- شرایط غیرعادی مکانیکی مانند: زمین‌لرزه، ارتعاش، سرعت زیاد باد، بارگذاری سنگین یخ و نیروهای اهرمی بزرگ.
- شرایط غیرعادی هنگام حمل و نقل و انبار کردن.
- منابع تولیدکننده حرارت در مجاورت برقگیر.

\*\*\* بهتر است با نظر بهره‌بردار انتخاب شود.

## جدول شماره (II) برقیها

خصوصیات فنی داده‌های تضمین شده برقیها که باید توسط پیشنهاددهنده به‌مراه مناقصه ارائه گردد

مشخصات فنی جهت سطوح ولتاژی سیستم‌های با ولتاژ نامی						توضیحات	ردیف
۴۰۰kV	۲۳۰kV	۱۳۲kV	۶۳/۶۶kV	۳۳kV	۲۰kV		
						<b>اطلاعات عمومی:</b>	<b>۱</b>
						نام سازنده و نام کشور سازنده	۱-۱
						علامت مشخصه	۲-۱
						نام سازنده قرص ZnO	۳-۱
						بیرونی / درونی	۴-۱
						کلاس	۴-۱
						استاندارد اجرائی	۵-۱
						مشخصات محل و شرایط محیطی:	۶-۱
						حداکثر درجه حرارت محیط در طراحی	۱-۶-۱
						°C	
						حداقل درجه حرارت محیط در طراحی	۲-۶-۱
						°C	
						حداکثر دمای متوسط روزانه	۳-۶-۱
						°C	
						ارتفاع از سطح دریا در طراحی	۴-۶-۱
						m	
						میزان آلودگی	۵-۶-۱
						حداکثر ضخامت مجاز یخ	۶-۶-۱
						mm	
						شتاب زلزله در طراحی	۷-۶-۱
						g	
						حداکثر سرعت مجاز باد روی برقیگیر	۸-۶-۱
						m/s	
						مدارک لازم شامل گزارشهای آزمونها/ طرحها/ نقشه‌ها/ کاتالوگها/ راهنمای تعمیرات و نصب/ کتابچه آموزشی/ مراجع/ لیست اقلام یدکی موجود است	۷-۱
						بلی/خیر	
						<b>مقادیر نامی و مشخصات:</b>	<b>۲</b>
						ولتاژ کار دائم	۱-۲
						kV <sub>rms</sub>	
						ولتاژ نامی برقیگیر	۲-۲
						kV <sub>rms</sub>	

ادامه جدول شماره (II) برقگیرها

مشخصات فنی جهت سطوح ولتاژی سیستم‌های با ولتاژ نامی						توضیحات	ردیف
۴۰۰kV	۲۳۰kV	۱۳۲kV	۶۳/۶۶kV	۳۳kV	۲۰kV		
						فرکانس نامی Hz	۳-۲
						ولتاژ مرجع (در دمای محیط مشخص شده) kV <sub>rms</sub>	۴-۲
						جریان مرجع (در دمای محیط مشخص شده) A	۵-۲
						جریان دائمی (در دمای محیط مشخص شده): mA	۶-۲
						مؤلفه اهمی mA	۱-۶-۲
						مؤلفه خازنی mA	۲-۶-۲
						کل جریان دائمی mA	۳-۶-۲
						حداکثر ولتاژ باقی مانده در جریان صاعقه با شکل موج ۸/۲۰ میکروثانیه:	۷-۲
						با پیک جریان معادل با ۵ کیلوآمپر kV <sub>peak</sub>	۱-۷-۲
						با پیک جریان معادل با ۱۰ کیلوآمپر kV <sub>peak</sub>	۲-۷-۲
						با پیک جریان معادل با ۲۰ کیلوآمپر kV <sub>peak</sub>	۳-۷-۲
						حداکثر ولتاژ باقی مانده در جریان کلیدزنی با شکل موج ۳۰/۸۰ میکروثانیه:	۸-۲
						با پیک جریان ۵۰۰ آمپر kV <sub>peak</sub>	۱-۸-۲
						با پیک جریان یک کیلوآمپر kV <sub>peak</sub>	۲-۸-۲
						با پیک جریان ۲ کیلوآمپر kV <sub>peak</sub>	۳-۸-۲
						با پیک جریان ۳ کیلوآمپر kV <sub>peak</sub>	۴-۸-۲
						حداکثر ولتاژ باقی مانده برای جریان با شیب تند با شکل موج ۱/۲۰ میکرو ثانیه:	۹-۲
						با پیک جریان ۱۰ کیلوآمپر kV <sub>peak</sub>	۱-۹-۲
						با پیک جریان ۲۰ کیلوآمپر kV <sub>peak</sub>	۲-۹-۲

ادامه جدول شماره (II) برقیها

مشخصات فنی جهت سطوح ولتاژی سیستم‌های با ولتاژ نامی						توضیحات	ردیف	
۴۰۰kV	۲۳۰kV	۱۳۲kV	۶۳/۶۶kV	۳۳kV	۲۰kV			
						kA <sub>peak</sub>	جریان تخلیه نامی	۱۰-۲
							کلاس تخلیه خط مطابق با استاندارد IEC شماره ۴-۶۰۰۹۹	۱۱-۲
						kJ/kV(U <sub>R</sub> )	قابلیت جذب انرژی ویژه برقیگیر	۱۲-۲
						بلی / خیر	آیا منحنی مشخصه ولتاژ فرکانس قدرت برحسب زمان ارائه شده است؟	۱۳-۲
						pC	حداکثر سطح تخلیه جزئی در ۱/۰۵ برابر ولتاژ کار دائم	۱۴-۲
						kA <sub>peak</sub>	استقامت در مقابل جریانهای ضربه با دامنه زیاد و مدت زمان کم	۱۵-۲
							استقامت در مقابل جریانهای ضربه با دامنه کم و مدت زمان طولانی (موج مستطیلی):	۱۶-۲
						kA	مقدار پیک جریان	۱-۱۶-۲
						μsec	محدوده زمانی مقدار پیک جریان	۲-۱۶-۲
						kA-sec	قابلیت جریانی دریچه اطمینان	۱۷-۲
							تحمل حرارتی نسبت به تخلیه یک موج کلیدزنی روی خطی با مشخصات زیر:	۱۸-۲
						kA/μsec	تحمل حرارتی	۱-۱۸-۲
						km	طول خط	۲-۱۸-۲
						Ω	امپدانس موجی خط	۳-۱۸-۲
						kV <sub>peak</sub>	ولتاژموج کلیدزنی	۴-۱۸-۲
						μV	حداکثر ولتاژ تداخل رادیویی اندازه‌گیری شده در $\frac{۱.۱Um}{\sqrt{۳}}$ و در فرکانس یک مگا هرتز	۱۹-۲
							آیا سطوح حفاظتی و جریانهای ناشی تحت تأثیر آلودگی قرار می‌گیرند؟	۲۰-۲
							<b>مشخصات ظاهری:</b>	۳
						mm×mm	ابعاد قرص ZnO به کار رفته در برقیگیر (قطر × ارتفاع)	۱-۳
						mm	ابعاد برقیگیر	۲-۳
						kg	وزن کل برقیگیر	۳-۳
							روش آب‌بندی برقیگیر	۴-۳
							روشهای بکار رفته برای آزمون آب‌بندی برقیگیر	۵-۳

ادامه جدول شماره (II) برقگیرها

مشخصات فنی جهت سطوح ولتاژی سیستم‌های با ولتاژ نامی						توضیحات	ردیف
۴۰۰kV	۲۳۰kV	۱۳۲kV	۶۳/۶۶kV	۳۳kV	۲۰kV		
						<b>مشخصات مقره برقگیر:</b>	<b>۴</b>
						نوع و علامت مشخصه کامل سازنده	۱-۴
						کشور سازنده	۲-۴
						جنس	۳-۴
					mm	ماکزیمم قطر مقره	۴-۴
					mm	فاصله خزشی	۵-۴
					بلی / خیر	آیا قابلیت شستشو در حین سرویس وجود دارد؟	۶-۴
						نوع گریس استفاده شده روی مقره (در صورت وجود)	۷-۴
						ولتاژ تحمل در مقابل اضافه ولتاژهای فرکانس قدرت:	۸-۴
					kV <sub>peak</sub>	در شرایط خشک	۱-۸-۴
					kV <sub>peak</sub>	در شرایط خیس	۲-۸-۴
						تعداد مقره به کار رفته در هر فاز	۹-۴
					kV <sub>peak</sub>	استقامت در برابر موج صاعقه	۱۰-۴
					kV <sub>peak</sub>	استقامت در برابر موج کلیدزنی	۱۱-۴
						حد تحمل نیروی خمشی استاتیک:	۱۲-۴
					N	نیروی افقی	۱-۱۲-۴
					N	نیروی عمودی	۲-۱۲-۴
					N	حد تحمل نیروی خمشی دینامیک	۱۳-۴
						نوع مقره	۱۴-۴
						<b>شمارنده موج ضربه:</b>	<b>۵</b>
						نوع و علامت مشخصه کامل سازنده	۱-۵
						کشور سازنده	۲-۵
					kA <sub>peak</sub>	حساسیت شمارنده موج (میزان حداقل جریان برای عملکرد)	۳-۵
						شکل موج آزمایشی برای تضمین عملکرد بر حسب زمانهای	۴-۵
					μsec/ μsec	پیشانی و پشت موج	

ادامه جدول شماره (II) برقیگیرها

مشخصات فنی جهت سطوح ولتاژی سیستم‌های با ولتاژ نامی						توضیحات	ردیف
۴۰۰kV	۲۳۰kV	۱۳۲kV	۶۳/۶۶kV	۳۳kV	۲۰kV		
						V	۵-۵ پیک ولتاژی که در هنگام آزمون عملکرد شمارنده روی آن می‌افتد
							۶-۵ آیا از یک نمایش دهنده جریان برای نشان دادن جریان دائمی برقیگیر استفاده می‌شود؟
						بلی/خیر بله/خیر	۷-۵ آیا درموقع خرابی برقیگیر آلام داده می‌شود؟
						mA	۸-۵ اندازه جریان دائمی هنگام خرابی برقیگیر
						یکعدد در هر فاز/ یکعدد برای سه فاز	۹-۵ تعداد شمارنده
						mA	۱۰-۵ ماکزیمم محدوده صفحه نشان دهنده جریان نشستی
							۱۱-۵ کابل ارتباطی بین شمارنده و برق‌گیر
							۱-۱۱-۵ سازنده و نوع
						kV	۲-۱۱-۵ سطح استقامت الکتریکی کابل
						mm <sup>2</sup>	۳-۱۱-۵ سطح مقطع کابل
							<b>۶ ترمینالها:</b>
							۱-۶ نوع ترمینالها
							۲-۶ جنس مواد
						kV <sub>rms</sub>	۳-۶ ولتاژ شروع کرونا
						kA <sub>rms</sub>	۴-۶ جریان نامی
							۵-۶ حد تحمل نیروی خمشی استاتیک:
						N	۱-۵-۶ نیروی افقی
						N	۲-۵-۶ نیروی عمودی
						N	۶-۶ حد تحمل نیروی خمشی دینامیک
						بلی/خیر	۷-۶ آیا حلقه کرونا مورد استفاده قرار گرفته است؟
							۱-۷-۶ تعداد حلقه کرونا
						mm	۲-۷-۶ قطر حلقه کرونا



## 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





این نشریه

با عنوان "مشخصات فنی عمومی و اجرایی  
پست ها، خطوط فوق توزیع و انتقال - برقیها در  
پست های فشار قوی" جلد اول از مجموعه دو جلدی  
است. در این مجلد مباحث مربوط به طراحی، سافت،  
بازرسی، آزمون های کارخانه ای، برچسب گذاری،  
ممل، نصب، انبارداری و آزمون های راه اندازی  
برقیها به دو زبان فارسی و انگلیسی ارائه شده  
است.

