

## گروه فنی، مهندسی، قراردادی و حقوقی امورپیمان‌ها

گروه امورپیمان‌ها در سال ۱۳۹۴، با هدف ارتقای سطح دانش مهندسين 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**  
**موج گیرها در پست های فشار قوی**  
نشریه شماره ۱-۴۳۹



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 رییس 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 موج گیرها در پست های فشار قوی

نشریه شماره ۱-۴۳۹

گروه فنی، مهندسی،  
قرارداد و حقوقی

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 رییس جمهور  
معاونت نظارت راهبردی  
دفتر نظام فنی اجرایی  
<http://tec.mporg.ir>





بسمه تعالی

ریاست جمهوری  
معاون برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور

شماره:	۱۰۰/۱۰۲۷۳۸
تاریخ:	۱۳۸۷/۱۱/۱
بخشنامه به دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور و پیمانکاران	
موضوع: مشخصات فنی عمومی و اجرایی پست‌ها و خطوط فوق توزیع و انتقال- موج‌گیرها در پست‌های فشار قوی (جلداول) 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/۳۳۴۹۷ هـ مورخ ۱۳۸۵/۴/۲۰ هیأت محترم وزیران)، به پیوست نشریه شماره ۴۳۹ دفتر نظام فنی اجرایی، دو مجلد با عنوان «مشخصات فنی عمومی و اجرایی پست‌ها و خطوط فوق توزیع و انتقال- موج‌گیرها در پست‌های فشار قوی (جلداول) 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>امیرمنصور برقی معاون برنامه‌ریزی 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 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 رییس جمهور (معاونت نظارت راهبردی - دفتر نظام فنی اجرائی) با همکاری وزارت نیرو - شرکت توانیر 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 و خطوط فوق توزیع و انتقال - موج گیرها در پست‌های فشار قوی - جلد اول» در بر گیرنده مطالب مربوط به حداقل الزامات لازم برای طراحی و ساخت، آزمون‌های کارخانه‌ای و راه اندازی، بازرسی، بسته بندی، علامت گذاری، اسناد و مدارک پیشنهاد دهندگان و پیمانکاران، انبارداری، نصب و راه اندازی موج گیرها ی ۶۳ تا ۴۰۰ کیلو ولت می باشد، 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

۱۳۸۷

گروه فنی، مهندسی  
قرارداد و حقوقی



## مشخصات فنی عمومی و اجرایی پست ها و خطوط فوق توزیع و انتقال - موج گیرها در

پست های فشار قوی - نشریه شماره ۱ - ۴۳۹

### تهیه کننده

این مجموعه به وسیله شرکت مهندسين مشاور نیرو با همکاری آقایان مهندسين حامد نفیسی، پوریا معقولى، شهرام کاظمی 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 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 بیانی
توانیر دفتر فنی تولید	آقای مهندس علیرضا اسحاقیان راد
سازمان توسعه برق ایران	آقای مهندس بهمن الله مرادی
مهندسين مشاور نیرو	آقای دکتر عارف درودی
شرکت مشاورین	آقای مهندس محمد شکاری خادم‌لو
شرکت مشاورین	آقای مهندس رضا صائمی
مهندسين مشاور قدس نیرو	آقای مهندس سید حسن عرب اف
سازمان توسعه برق ایران	آقای مهندس بهروز قهرمانی
مشاور معاون هماهنگی و نظارت بر بهره برداری سازمان توانیر	آقای مهندس اباذر میرزایی
پژوهشگاه نیرو	آقای مهندس سید جمال الدین واسعی
مهندسين مشاور قدس نیرو	آقای مهندس امیر رضا یزدان دوست
وزارت نیرو - سازمان توانیر - دبیر کمیته فنی طرح	آقای مهندس احسان الله زمانی

مسئولیت کنترل و بررسی نشریه در راستای اهداف دفتر نظام فنی اجرائی به عهده آقایان مهندسين محمدرضا طلاکوب و پرویز سیداحمدی بوده است.



## فهرست مطالب

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۳	۱- نیازهای عمومی.....
۳	۲- طراحی و ساخت .....
۴	۳- پلاک مشخصات .....
۴	۱-۳- پلاک مشخصه پیچک اصلی.....
۵	۲-۳- پلاک مشخصه وسیله تنظیم.....
۵	۳-۳- پلاک مشخصه برقیگیر (اکسید فلزی).....
۵	۴-۳- پلاک مشخصه موج‌گیر.....
۶	۴- لوازم یدکی و وسایل مخصوص .....
۶	۵- آزمونها .....
۶	۱-۵- آزمونهای نوعی.....
۶	۲-۵- آزمونهای جاری .....
۷	۶- اسناد و مدارک .....
۷	۱-۶- مدارکی که باید پیشنهاددهندگان ارائه نماید.....
۷	۲-۶- مدارکی که باید پیمانکار ارائه نماید .....
۸	۷- انبارداری .....
۸	۸- بازرسی .....
۹	۹- نصب .....
۹	۱۰- راه‌اندازی.....
۱۰	۱-۱۰- آزمون‌های راه‌اندازی .....





## ۱- نیازهای عمومی

این مشخصات فنی دربرگیرنده حداقل نیازمندیهای مربوط به طراحی، ساخت، آزمونهای کارخانه‌ای، بسته‌بندی، علامت‌گذاری، انبارداری، نصب و راه‌اندازی موج‌گیرهای ۶۳ تا ۴۰۰ کیلوولت می‌باشد.

موج‌گیر باید مطابق با نیازمندیهای این متن و آخرین تجدید نظر استاندارد زیر طراحی، ساخت و تحت آزمون قرار گیرد:

- استاندارد IEC شماره ۶۰۳۵۳: موج‌گیر برای سیستمهای قدرت متناوب.

تمام الحاقیه‌ها و انتشارات مرجعی که در استاندارد فوق آمده است باید در نظر گرفته شوند. مشخصات اصلی و مقادیر نامی موج‌گیر در جدول موج‌گیر (I) مشخص شده است.

## ۲- طراحی و ساخت

موج‌گیر بایستی مناسب جهت کار در شرایط فضای آزاد<sup>۱</sup> بوده و از نوع خشک بدون هسته (یا با هسته هوایی) باشد. طراحی موج‌گیر باید با در نظر گرفتن امکان نصب آن روی ترانسفورماتورهای ولتاژ خازنی، روی پایه و یا به صورت آویز از زنجیره مقره‌ها صورت گرفته باشد. موج‌گیر برای داشتن عملکرد صحیح، باید به صورت کامل و دارای تمام متعلقات باشد و مناسب برای استفاده در شرایط آب و هوایی ذکر شده محل نصب باشد.

موج‌گیر و ترمینالهای آن باید برای تحمل نیروهای استاتیکی و دینامیکی مشخص شده در جدول، طراحی و ساخته شوند. مواد عایقی موج‌گیر باید مقاوم در برابر رطوبت همراه با آلودگی باشند. موج‌گیر باید تحمل اشعه ماوراء بنفش را داشته و در صورت نیاز دارای حفاظ در مقابل ورود پرندگان از هر دو طرف باشد.

موج‌گیر بایستی بتواند عملکرد مناسب خود را تحت شرایط مختلف آب و هوایی مانند تابش آفتاب، باران، مه، یخ و برف و .... حفظ کند. در شرایط آلودگی، عملکرد موج‌گیر با توافق بین خریدار و سازنده تعیین می‌شود.

ارتفاع استاندارد برای نصب موج‌گیر کمتر از ۱۰۰ متر بالاتر از سطح دریا است و در ارتفاعات بالاتر بایستی بین خریدار و سازنده توافقات لازم صورت گیرد. موج‌گیر باید در دمای محیط ارائه شده در جدول موج‌گیر (I) کار کند. در صورتی که موج‌گیر در ارتفاعی بیش از ۱۰۰۰ متر نصب شود و در ارتفاع کمتر از ۱۰۰۰ متر تحت آزمون قرار گیرد، لازم است که ولتاژ آزمون برای عایقهای هوایی با توجه به استاندارد IEC شماره ۱-۶۰۷۱ افزایش داده شوند.

موج‌گیر باید برای کارکرد در اتمسفر غبارآلود با رطوبت و درجه حرارت مشخص شده و همچنین پس از طی دوره انبارداری در شرایط آب و هوایی مشخص شده، طراحی و ساخته شود. طراحی کلیه اجزاء باید با توجه به امکان انبار شدن آنها در محیطی با دمای ۱۰- تا ۶۰ درجه سانتیگراد صورت گیرد.

مواد عایقی مصرفی باید در مقابل رطوبت و قارچ‌زدگی مقاوم باشند. عایق‌بندی پیچک اصلی و وسیله تنظیم موج‌گیر باید برای شرایط آب و هوایی و درجه حرارت محل نصب کفایت کند.



منحنی‌های امیدانس سدکنندگی موج‌گیر و تلفات نقطه انشعاب آن برحسب فرکانس باید برای تایید کارفرما و یا مهندس مشاور وی ارسال شود.

موج‌گیر باید دارای ساختار محکم باشد و قسمت‌های فلزی آن غیر مغناطیسی بوده و دارای گوشه‌های تیز نباشد و شامل برقگیر و حلقه آویز نیز باشد. رنگ موج‌گیر باید مقاوم در شرایط آب و هوایی مشخص شده باشد. در طراحی موج‌گیر سهولت دسترسی گروه تعمیر و نگهداری به وسیله تنظیم و وسیله حفاظتی (برقگیر) در زمان بی‌برق شدن موج‌گیر بایستی در نظر گرفته شود. موج‌گیر باید مقاوم در مقابل نیروی زلزله ناشی از شتاب زلزله مشخص شده باشد و تمهیدات خاصی را رعایت کند و پیمانکار باید شواهد و مدارک لازم را در مورد اثبات این موضوع ارائه دهد.

تلفات قدرت پیچک اصلی (تلفات اهمی و آهنی) باید پس از محاسبه و اصلاح در درجه حرارت ۷۵ درجه سانتیگراد برای تایید کارفرما و یا مهندس مشاور وی ارسال شود.

جریان تخلیه نامی برقگیر نباید کمتر از جریان تخلیه نامی برقگیرهای پست باشد و در هیچ موردی این جریان نباید کمتر از ۵ کیلوآمپر باشد. برقگیر باید به گونه‌ای انتخاب شود که افزایش دما یا ایجاد میدانهای مغناطیسی (در اثر عبور جریان نامی)، اتصال کوتاه یا اضافه بار اضطراری بر روی مشخصه حفاظتی آن تاثیری نداشته باشد. برقگیر نباید به ولتاژ ناشی از عبور جریان کوتاه‌مدت نامی از پیچک اصلی پاسخ دهد و بایستی پس از تخلیه موج ضربه و در حالت عملکرد باقی بماند.

فرکانس تشدید خودی بایستی بیش از ۵۰۰ کیلوهرتز باشد به جز در مواردی که اندوکتانس نامی موج‌گیر بیشتر از ۰/۵ میلی‌هانری، است.

وسیله تنظیم باید به گونه‌ای طراحی شود که بتوان بدون خارج کردن موج‌گیر از مدار آن را تعویض کرد. وسیله تنظیم باید به گونه‌ای طراحی شود که افزایش دما یا میدانهای مغناطیسی بر مشخصه آن تاثیر نگذارد.

### ۳- پلاک مشخصات

موج‌گیر باید دارای چهار پلاک مشخصات به شرح زیر باشد:

#### ۳-۱ - پلاک مشخصه پیچک اصلی

شامل موارد زیر :

- نام سازنده و سال ساخت
- نوع
- شماره مسلسل
- اندوکتانس نامی [mH]
- اندوکتانس در فرکانس قدرت نامی [mH]
- جریان دائم نامی [A]
- فرکانس قدرت نامی [Hz]
- جریان کوتاه مدت نامی [A] و مدت زمان استمرار [Sec]

- وزن کل [kg]

### ۳-۲- پلاک مشخصه وسیله تنظیم

شامل موارد زیر :

- نام سازنده و سال ساخت
- نوع
- شماره مسلسل
- بازه‌های فرکانسی [Hz]
- حداقل امپدانس سدکنندگی [ $\Omega$ ]
- حداقل مقاومت سدکنندگی [ $\Omega$ ]
- استقامت عایقی در برابر امواج ضربه [kV]
- اندوکتانس نامی [mH] و شماره مسلسل پیچک اصلی که قرار است همسازگر با آن به کار برده شود (اختیاری)

### ۳-۳- پلاک مشخصه برقیگیر (اکسیدفلزی)

شامل موارد زیر :

- نام، علامت تجاری، نوع و شماره شناسائی سازنده
- سال ساخت
- ولتاژ کار دائم [kV]
- ولتاژ نامی [kV]
- ولتاژ باقیمانده [kV]
- فرکانس نامی [Hz]
- جریان تخلیه نامی [kA]

### ۳-۴- پلاک مشخصه موج گیر

این پلاک باید دارای تمام اطلاعات پلاکهای مشخصه الف، ب، و ج باشد. در هر دو نوع نصب موج گیر به صورت آویزی و نصب روی پایه، باید پلاک مشخصه طوری نصب شود که اطلاعات آن در شرایط برقرار بودن موج گیر بتواند به راحتی قابل دسترس باشد. در صورت نصب موج گیر روی پایه این پلاک مشخصه باید در قسمت پایین مقره‌های نگهدارنده نصب شود. پلاک مشخصات باید از فولاد ضد زنگ یا آلومینیوم آنودایز شده، ساخته شود و نوشته‌های آن باید به صورت حکاکی باشد. اندازه پلاک مشخصات و ترتیب قرار گرفتن اطلاعات در روی آن باید به تایید مشاور برسد.

#### ۴- لوازم یدکی و وسایل مخصوص

لوازم یدکی مورد نیاز در دوره بهره‌برداری ۵ ساله و وسایل مخصوص لازم برای نصب، بهره‌برداری و تعمیر که به نظر سازنده مورد نیاز است باید توسط سازنده پیشنهاد و تامین گردد.

#### ۵- آزمونها

آزمونها بایستی شامل موارد زیر باشد:

##### ۵-۱- آزمونهای نوعی

- آزمون افزایش درجه حرارت
- اندازه‌گیری ولتاژ تداخل رادیویی
- آزمون تحمل ولتاژ موج ضربه
- آزمون تحمل ولتاژ فرکانس قدرت وسیله تنظیم
- آزمون جریان اتصال کوتاه
- اندازه‌گیری اندوکتانس پیچک اصلی در فرکانس قدرت
- اندازه‌گیری اندوکتانس پیچک اصلی در فرکانس نامی
- اندازه‌گیری مقاومت و امپدانس سدکنندگی
- اندازه‌گیری تلفات نقطه انشعاب

##### ۵-۲- آزمونهای جاری

- بررسی ظاهری
- آزمون تحمل ولتاژ فرکانس قدرت وسیله تنظیم و ترانسفورماتور اصلی واحد تطبیق امپدانس
- اندازه‌گیری اندوکتانس نامی پیچک اصلی
- اندازه‌گیری اندوکتانس فرکانس قدرت پیچک اصلی
- اندازه‌گیری مقاومت و امپدانس سدکنندگی
- اندازه‌گیری تلفات نقطه انشعاب

مهندس مشاور باید به محاسبات دسترسی داشته باشد و برآورد نماید که مشخصات تجهیزات ساخته شده منطبق بر موارد مندرج در این مشخصات فنی می‌باشد و در بازرسی و آزمونهای پیمانکار در صورت نیاز حضور داشته باشد.

پیمانکار می‌بایست گواهی تطابق تجهیزات با طراحی و موفقیت آزمونهای جاری و نوعی را ارائه نماید. کارفرما این حق را دارد تا نماینده خود را در مراحل آزمونهای نهایی کارخانه‌ای و عملکردی حاضر نماید. پیمانکار باید قبل از برگزاری آزمونها مطابق قرارداد و با فاصله زمانی مناسب، مراتب را به اطلاع کارفرما / مشاور برساند.

## ۶- اسناد و مدارک

### ۶-۱- مدارکی که باید پیشنهاددهندگان ارائه نماید

- جدول تکمیل شده موج گیر (II)
- کاتالوگ و کتابچه مشخصات فنی
- شرح خلاصه‌ای از استثنائات بر مشخصات فنی مناقصه
- نقشه‌های ابعادی
- لیست لوازم یدکی و وسایل مخصوص

### 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 و نقل، انبارداری، نصب، آزمونهای بهره‌برداری و نقشه‌ها و مدارک بهره‌برداری و تعمیراتی که به شرح زیر می‌باشند، ولی به آنها محدود نمی‌شوند، باید ارسال گردند:

- محاسبات لازم برای اثبات کفایت تجهیزات از هر جهت
- نقشه‌های ابعادی، جزئیات مداری، ترمینالهای فشارقوی و مقاطع
- نقشه‌های مونتاژ
- جزئیات بسته‌بندی
- گزارش آزمونها و گواهی موفقیت آزمونها
- نقشه‌های پلاک مشخصات
- بارگذاری روی فونداسیون
- دستورالعمل حمل، انبارداری، مونتاژ، نصب، راه‌اندازی، بهره‌برداری، تعمیرات و نگهداری
- لیست تجهیزات
- جداول و گزارش پیشرفت ماهانه
- لیست نقشه‌ها
- برگه آزمون مورد نیاز در محل پست

## ۷- انبارداری

به طور کلی انبارداری موج‌گیر باید مطابق با دستورالعمل سازنده انجام گیرد. دستورالعمل‌های انبارداری باید پیش از تحویل موج‌گیر به خریدار داده شود. در فاصله تحویل تا نصب می‌توان بسته به نظر سازنده، موج‌گیر را در فضای باز یا سرپوشیده انبار کرد. در صورتی که موج‌گیر در فضای باز انبار شود باید روی آنها را حداقل با منسوجات نایلونی پوشاند. منسوجات مذکور نباید مستقیماً بر روی سطح گالوانیزه کشیده شده و یک مجرای هوا باید برای جلوگیری از تقطیر آب تعبیه شود.

انبار به محلی گفته می‌شود که:

- سقف داشته باشد.
- کف آن یکنواخت و محکم باشد.
- رطوبت هوا کمتر از ۵۰ درصد باشد.
- دمای هوا  $10 \pm 20$  درجه سانتی‌گراد باشد.

برای جلوگیری از رسیدن آب به موج‌گیرها باید آنها را بالاتر از سطح زمین انبار نمود. به هنگام دریافت موج‌گیرها باید پوشش پلاستیکی آن را برداشت تا از خوردگی ناشی از تقطیر آب جلوگیری به عمل آید.

پس از دریافت هر موج‌گیر باید موارد زیر را تحقیق نمود:

- تحویل موج‌گیر بر طبق اسناد سفارش است.
- موج‌گیر تحویلی هیچ‌گونه عیب و نقصی ندارد.

در صورت مشاهده هرگونه آسیب، باید جعبه را باز و از صدمات و معایب عکسبرداری نمود. معایب موجود باید گزارش شوند. انبارکردن موج‌گیر در آب و هوای مرطوب و بدون تهویه مناسب ممکن است منجر به تغییر رنگ سطوح گالوانیزه شود. این تغییر رنگ که عموماً به نام خوردگی سفید شناخته می‌شود، دلیلی برای رد کالا محسوب نمی‌گردد.

کلیه اجزاء باید به گونه‌ای انبار شوند که همواره در دسترس باشند. هوای مجاور موج‌گیر نباید آلوده به گرد و خاک، دود، گازهای قابل اشتعال یا خورنده، بخار یا نمک باشد. در چنین حالتی باید پیش از انبارکردن موج‌گیر محیط را تمیز نمود. برای انبارکردن موج‌گیر باید از جعبه اصلی استفاده شود، اما پوشش پلاستیکی را باید برداشت. بعد از باز کردن بسته حاوی موج‌گیر، اجزاء موج‌گیر و متعلقات آن بایستی با لیست ارائه شده توسط سازنده مطابقت داده شود. در صورت نیاز به انبار کردن، موج‌گیر بایستی به صورت عمودی نگهداری شوند.

## ۸- بازرسی

موج‌گیرها بایستی در هنگام رسیدن به مقصد بطور دقیق مورد بازرسی قرار گیرند.

## ۹- نصب

به طور کلی نصب موج‌گیر باید مطابق با دستورالعمل سازنده انجام گیرد. دستورالعمل نصب باید حداکثر تا زمان تحویل موج‌گیر در اختیار خریدار قرار گیرد. به طور کلی موج‌گیر را می‌توان بصورت آویز و یا روی پایه نصب کرد. اگر موج‌گیر بصورت آویزی نصب نشود، می‌توان آن را بر روی مقره‌های اتکائی، خازن کوپلاژ و یا CVT نصب کرد.

مهمترین عامل در انتخاب نحوه نصب موج‌گیر، وزن و ابعاد موج‌گیر از یک سو و بارگذارهای مکانیکی از سوی دیگر است. جریانهای نامی و دائم و کوتاه مدت و نیز اندوکتانس نامی موج‌گیر مهمترین عوامل در تعیین وزن و ابعاد موج‌گیرها هستند. در صورتیکه لازم باشد موج‌گیر به صورت آویز نصب شود، باید به گنتری‌ها نصب‌شده و در این حالت فواصل هوایی مجاز نسبت به زمین و فازهای مجاور حائز اهمیت است.

در هنگام نصب موج‌گیر آویزی، بایستی دقت شود که مقدار کشش، بیش از مقدار مشخص‌شده در پلاک مشخصات نباشد و اگر امکان نوسان موج‌گیر وجود دارد بایستی به کمک حلقه لنگر مهار شود.

از آنجا که وظیفه پایه، برقراری اتصال مکانیکی و الکتریکی با خازن کوپلاژ و یا CVT است بایستی دقت شود که سطح پایه از رنگ یا مواد زائد پوشیده نشده باشد.

موج‌گیرهای بزرگ باید بر روی مقره اتکایی مجزا نصب شوند و نمی‌توان آنها را روی CVT یا خازن کوپلاژ نصب کرد. برای جابجایی موج‌گیر بایستی حتماً از حلقه‌هایی که برای این منظور تعبیه شده است استفاده کرد و قبل از نصب بایستی متعلقاتی مثل توری پرندگیر، حلقه‌های کرونا و ... مطابق دستورالعمل سازنده نصب شوند. قبل از برقراری اتصالات الکتریکی لازم است که ترمینالها کاملاً تمیز شده و بهتر است از گریس هادی نیز استفاده شود.

## ۱۰- راه‌اندازی

به طور کلی راه‌اندازی موج‌گیر باید مطابق با دستورالعمل سازنده انجام گیرد. راه‌اندازی باید حداکثر تا زمان تحویل موج‌گیر در اختیار خریدار قرار گیرد. پیشنهاد می‌شود که پس از نصب موج‌گیر و تکمیل اتصالات آن، آزمونهای راه‌اندازی صورت گیرد تا مشخص شود که حمل و انبارداری به موج‌گیر آسیبی نرسانده است.

سازنده می‌بایست برنامه بازبینی‌ها و آزمونهای راه‌اندازی در محل پست را ارائه کند. باید از تکرار برنامه کامل آزمونهای جاری که قبلاً در کارخانه انجام شده است اجتناب نمود. هدف از آزمونهای راه‌اندازی تایید موارد زیر است:

- عدم صدمه دیدگی تجهیز
- تطبیق واحدهای مختلف
- مونتاژ صحیح
- عملکرد صحیح موج‌گیر مونتاژ شده

بدین منظور باید برنامه آزمونهای راه‌اندازی شامل (و نه محدود به) موارد زیر باشد. نتایج باید در گزارش آزمون ذکر شود.

## ۱۰-۱- آزمونهای راه‌اندازی

- بازدید ظاهری
- کسب اطمینان از اینکه تمامی اجزاء وسیله تنظیم، وسیله محافظتی، پایه، مقره اتکائی، نگهدارنده خط با ممان گشتاور مناسب بسته شده‌اند.
- کسب اطمینان از استقرار، نصب صحیح و اتصالات الکتریکی
- کسب اطمینان از وجود اتصال مستقیم بدنه فلزی (پایه نگهدارنده) با شبکه زمین
- آزمایش مقاومت عایقی با مگر
- بازدید صحت اتصال دستگاه تنظیم‌کننده
- اندازه‌گیری باند فرکانس محدودشده



جدول موجگیر شماره (I)  
مقادیر نامی و مشخصات موج گیر

مشخصات فنی جهت سطوح ولتاژی سیستمهای با ولتاژ نامی				توضیحات	ردیف
۴۰۰ کیلوولت	۲۳۰ کیلوولت	۱۳۲ کیلوولت	۶۳/۶۶ کیلوولت		
					<b>۱</b> <u>مشخصات سیستم</u>
۴۰۰	۲۳۰	۱۳۲	۶۳/۶۶	کیلوولت	۱-۱ ولتاژ نامی سیستم
۴۲۰	۲۴۵	۱۴۵	۷۲/۵	کیلوولت	۲-۱ حداکثر ولتاژ سیستم
۵۰	۵۰	۵۰	۵۰	هرترز	۳-۱ فرکانس نامی سیستم
مستقیماً زمین شده	مستقیماً زمین شده	مستقیماً زمین شده	زمین شده با مقاومت / مستقیماً زمین شده		۴-۱ نوع زمین شدن نوترال سیستم
۳	۳	۳	۳		۵-۱ تعداد فازها
۱/۳	۱/۳	۱/۳	۱/۳	ثانیه	۶-۱ حداکثر مدت زمان وقوع جریان کوتاه مدت
					<b>۲</b> <u>شرایط عملکرد</u>
۴۰/۴۵/۵۰/۵۵	۴۰/۴۵/۵۰/۵۵	۴۰/۴۵/۵۰/۵۵	۴۰/۴۵/۵۰/۵۵	درجه سانتیگراد	۱-۲ حداکثر درجه حرارت محیط
-۴۰/-۳۵/-۳۰/-۲۵	-۴۰/-۳۵/-۳۰/-۲۵	-۴۰/-۳۵/-۳۰/-۲۵	-۴۰/-۳۵/-۳۰/-۲۵	درجه سانتیگراد	۲-۲ حداقل درجه حرارت محیط
*	*	*	*	درجه سانتیگراد	۳-۲ حداکثر متوسط دمای روزانه
۱۰۰۰/۱۵۰۰/۲۰۰۰/۲۵۰۰	۱۰۰۰/۱۵۰۰/۲۰۰۰/۲۵۰۰	۱۰۰۰/۱۵۰۰/۲۰۰۰/۲۵۰۰	۱۰۰۰/۱۵۰۰/۲۰۰۰/۲۵۰۰	متر	۴-۲ ارتفاع از سطح دریا
کم/متوسط/زیاد/خیلی زیاد	کم/متوسط/زیاد/خیلی زیاد	کم/متوسط/زیاد/خیلی زیاد	کم/متوسط/زیاد/خیلی زیاد		۵-۲ سطح آلودگی
*	*	*	*	وات بر مترمربع	۶-۲ میزان تشعشع خورشیدی
۳۰/۴۰/۴۵	۳۰/۴۰/۴۵	۳۰/۴۰/۴۵	۳۰/۴۰/۴۵	متر بر ثانیه	۷-۲ حداکثر سرعت باد
۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	متر بر ثانیه	۸-۲ سرعت باد در شرایط یخ
۵/۱۰/۲۰/۲۵	۵/۱۰/۲۰/۲۵	۵/۱۰/۲۰/۲۵	۵/۱۰/۲۰/۲۵	میلیمتر	۹-۲ ضخامت پوشش یخ



## جدول موجگیر شماره (I)

## مقادیر نامی و مشخصات موج گیر

مشخصات فنی جهت سطوح ولتاژی سیستمهای با ولتاژ نامی				توضیحات	ردیف
۴۰۰ کیلوولت	۲۳۰ کیلوولت	۱۳۲ کیلوولت	۶۳/۶۶ کیلوولت		
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	متر بر مجذور ثانیه	۱۰-۲ شتاب زلزله
بیش از ۹۰/۹۵/۹۵	بیش از ۹۰/۹۵/۹۵	بیش از ۹۰/۹۵/۹۵	بیش از ۹۰/۹۵/۹۵	درصد	۱۱-۲ رطوبت نسبی
نصب در فضای آزاد/ خشک/ ثابت/ باند گسترده/ تک فرکانس/ افقی/ عمودی	نصب در فضای آزاد/ خشک/ ثابت/ باند گسترده/ تک فرکانس/ افقی/ عمودی	نصب در فضای آزاد/ خشک/ ثابت/ باند گسترده/ تک فرکانس/ افقی/ عمودی	نصب در فضای آزاد/ خشک/ ثابت/ باند گسترده/ تک فرکانس/ افقی/ عمودی		۳ <u>مشخصات موج گیر</u>
آویزی/ روی پایه/ روی ترانس ولتاژ خازنی	آویزی/ روی پایه/ روی ترانس ولتاژ خازنی	آویزی/ روی پایه/ روی ترانس ولتاژ خازنی	آویزی/ روی پایه/ روی ترانس ولتاژ خازنی		۱-۳ کلاس/ ساخت
۲۰۰۰/۳۱۵۰/۴۰۰۰	۱۲۵۰/۲۰۰۰/۳۱۵۰	۱۲۵۰/۲۰۰۰/۳۱۵۰	۸۰۰/۱۲۵۰/۲۰۰۰	آمپر	۲-۳ نحوه نصب
۴۰/۵۰/۶۳	۳۱/۵/۴۰/۵۰	۳۱/۵/۴۰	۲۵/۳۱/۵/۴۰	کیلوآمپر	۳-۳ جریان نامی سیم پیچ اصلی در شرایط استاندارد
۱۰۲/۱۲۸/۱۶۱	۸۰/۱۰۲/۱۲۸	۸۰/۱۰۲	۶۴/۸۰/۱۰۲	کیلوآمپر	۴-۳ جریان اتصال کوتاه نامی
۲-۱-۰/۵	۱-۰/۵-۰/۳۱۵	۰/۵-۰/۳۱۵-۰/۲	۰/۳۱۵-۰/۲	میلی هانری	۵-۳ جریان اتصال کوتاه دینامیک
*	*	*	*	کیلوهرتز	۶-۳ اندوکتانس نامی سیم پیچ اصلی (اندازه گیری شده در ۱۰۰ کیلوهرتز)
۲/۶	۲/۶	۲/۶	۲/۶	دسی بل	۷-۳ پهنای باند فرکانسی
**	**	**	**	کیلووات	۸-۳ حداکثر تلفات ناشی در محدوده فرکانسی مشخص شده
					۹-۳ تلفات قدرت (اهمی و آهنی)

## جدول موجگیر شماره (I)

## مقادیر نامی و مشخصات موج گیر

مشخصات فنی جهت سطوح ولتاژی سیستمهای با ولتاژ نامی				توضیحات	ردیف
۴۰۰ کیلوولت	۲۳۰ کیلوولت	۱۳۲ کیلوولت	۶۳/۶۶ کیلوولت		
تکفاز/ دوفاز/ سه فاز	تکفاز/ دوفاز/ سه فاز	تکفاز/ دوفاز/ سه فاز	تکفاز/ دوفاز/ سه فاز	روش کاپلینگ	۱۰-۳
				مشخصات سدکنندگی موج گیر:	۱۱-۳
۶۰۰	۶۰۰	۶۰۰	۶۰۰	احتمال امپدانس سدکنندگی در محدوده فرکانس مشخص شده	۱-۱۱-۳
۴۰۰	۴۰۰	۴۰۰	۴۰۰	احتمال مقاومت سدکنندگی در محدوده فرکانس مشخص شده	۲-۱۱-۳
***	***	***	***	حفاظ پرنده نیاز است؟	۱۲-۳
**	**	**	**	جریان نامی تخلیه برقی	۱۳-۳
Zno	Zno	Zno	Zno	نوع برقی	۱۴-۳
				حداکثر ولتاژ تداخل رادیویی اندازه گیری شده در ۱/۱۵ برابر ماکزیمم	۱۵-۳
۲۵۰۰	۲۵۰۰	۲۵۰۰	-	ولتاژ فاز به زمین و یک مگاهرتز	میکروولت
				نیروی استاتیکی و دینامیکی قابل تحمل توسط ترمینالهای فشار	۱۶-۳
۱۰۰۰/۲۰۰۰	۱۰۰۰/۲۰۰۰	۱۰۰۰/۲۰۰۰	۱۰۰۰/۲۰۰۰	نیوتن	قوی

\* این مقادیر با نظر مشاور مخابراتی مشخص می گردند.

\*\* این مقادیر توسط مهندس طراح انتخاب می گردد.

\*\*\* توصیه می شود در همه موارد از حفاظ پرنده گیر استفاده شود.

## جدول موج گیر شماره (II)

خصوصیات فنی داده‌های تضمین شده موج گیرها که باید توسط پیشنهاددهنده به همراه مناقصه ارائه گردد

مشخصات فنی جهت سطوح ولتاژی سیستمهای با ولتاژ نامی				توضیحات	ردیف
۴۰۰ کیلوولت	۲۳۰ کیلوولت	۱۳۲ کیلوولت	۶۳/۶۶ کیلوولت		
				نام سازنده و نام کشور سازنده	۱
				علامت مشخصه	۲
				کلاس (خارجی/داخلی و عایق شده/عایق نشده/تنظیم شده در پهنای باند وسیع و ...)	۳
				استاندارد قابل اجرا	۴
				مشخصات محل و شرایط محیطی:	۵
			درجه سانتیگراد	حداکثر درجه حرارت محیط	۱-۵
			درجه سانتیگراد	حداقل درجه حرارت محیط	۲-۵
			درجه سانتیگراد	حداکثر متوسط دمای روزانه	۳-۵
			متر	ارتفاع از سطح دریا در طراحی	۴-۵
				میزان آلودگی	۵-۵
			وات بر مترمربع	میزان تشعشع خورشیدی	۶-۵
			میلیمتر	حداکثر ضخامت مجاز یخ	۷-۵
			متر بر مجذور ثانیه	شتاب زلزله	۸-۵
			متر بر ثانیه	حداکثر سرعت مجاز باد روی موجگیر	۹-۵

## جدول موج گیر شماره (II)

خصوصیات فنی داده‌های تضمین شده موج گیرها که باید توسط پیشنهاددهنده به همراه مناقصه ارائه گردد

مشخصات فنی جهت سطوح ولتاژی سیستمهای با ولتاژ نامی				توضیحات	ردیف
۴۰۰ کیلوولت	۲۳۰ کیلوولت	۱۳۲ کیلوولت	۶۳/۶۶ کیلوولت		
				مدارک (گزارش آزمونها/ طرحها/ نقشه‌ها/ کاتالوگها/ راهنمای تعمیرات و نصب و بهره‌برداری / کتابچه آموزشی / مراجع ایست اقلام یدکی)	۶
				ولتاژ نامی	۷
				فرکانس نامی	۸
				جریان نامی (تحت شرایط استاندارد):	۹
				جریان نامی پیوسته	۱-۹
				جریان کوتاه‌مدت نامی و زمان آن	۲-۹
				جریان نامی دینامیک	۳-۹
				مشخصات تجهیزات حفاظتی:	۱۰
				کارخانه سازنده	۱-۱۰
				نوع و علامت مشخصه (ZNO/ معمولی/ متفرقه)	۲-۱۰
				ولتاژ نامی	۳-۱۰

## جدول موج‌گیر شماره (II)

خصوصیات فنی داده‌های تضمین شده موج‌گیرها که باید توسط پیشنهاددهنده به همراه مناقصه ارائه گردد

مشخصات فنی جهت سطوح ولتاژی سیستمهای با ولتاژ نامی				شرح	ردیف
۴۰۰ کیلوولت	۲۳۰ کیلوولت	۱۳۲ کیلوولت	۶۳/۶۶ کیلوولت		
				جریان تخلیه نامی	۴-۱۰
				ولتاژ باقیمانده (در جریان نامی تخلیه)	۵-۱۰
				کلاس دشارژر خط	۶-۱۰
				کاتالوگ پیوست است؟	۷-۱۰
				سطح عایقی نامی در تجهیزات تنظیم (تحت شرایط استاندارد):	۱۱
				ولتاژ تحمل فرکانس قدرت/زمان	۱-۱۱
				ولتاژ تحمل در برابر موج ضربه صاعقه	۲-۱۱
				اندوکنانس بیچک اصلی:	۱۲
				اندوکنانس نامی (در فرکانس ۱۰۰ کیلوهرتز)	۱-۱۲
				اندوکنانس تحت فرکانس شبکه	۲-۱۲

## جدول موج گیر شماره (II)

خصوصیات فنی داده‌های تضمین شده موج گیرها که باید توسط پیشنهاددهنده به همراه مناقصه ارائه گردد

مشخصات فنی جهت سطوح ولتاژی سیستمهای با ولتاژ نامی				شرح	ردیف
۴۰۰ کیلوولت	۲۳۰ کیلوولت	۱۳۲ کیلوولت	۶۳/۶۶ کیلوولت		
				حداکثر امپدانس در فرکانس ۵۰ هرتز	۱۳
				جریان اضافه بار اضطراری به صورت درصدی از جریان پیوسته در دمای ۴۰ درجه سانتی گراد:	۱۴
				۱۵ دقیقه درصد	۱-۱۴
				۳۰ دقیقه درصد	۲-۱۴
				۶۰ دقیقه درصد	۳-۱۴
				مشخصه حرارتی عایق	۱۵
				ماده عایقی	۱-۱۵
				کلاس حرارتی عایق (مطابق با استاندارد IEC)	۲-۱۵
				افزایش دما تحت جریان نامی	۳-۱۵
				ولتاژ تداخل رادیویی (RIV) اندازه گیری شده تحت شرایط ۱/۱۵	۱۶
				برابر ماکزیمم ولتاژ فاز به زمین در فرکانس یک مگاهرتز میکروولت	

## جدول موج‌گیر شماره (II)

خصوصیات فنی داده‌های تضمین شده موج‌گیرها که باید توسط پیشنهاددهنده به همراه مناقصه ارائه گردد

مشخصات فنی جهت سطوح ولتاژی سیستمهای با ولتاژ نامی				شرح	ردیف
۴۰۰ کیلوولت	۲۳۰ کیلوولت	۱۳۲ کیلوولت	۶۳/۶۶ کیلوولت		
				حداکثر تلفات قدرت (اهمی و آهنی تحت جریان نامی و در دمای ۷۵ درجه سانتیگراد)	۱۷
				ضریب Q در فرکانس ۱۰۰ کیلوهرتز	۱۸
				فرکانس تشدید خودی	۱۹
				پهنای باند فرکانس سدکنندگی موج‌گیر (با امپدانس سدکنندگی ۶۰۰ اهم)	۲۰
				حداقل امپدانس / مقاومت تضمینی در پهنای باند مشخص شده	۲۱
				حداکثر تلفات نقطه انشعاب	۲۲
				حداقل تضعیف سدکنندگی (فرض شود امپدانس ایستگاه در فرکانس حامل مشخص شده ۴۰۰ اهم است و کوپلاژی از طرف فازهای دیگر وجود ندارد).	۲۳

## جدول موج گیر شماره (II)

خصوصیات فنی داده‌های تضمین شده موج گیرها که باید توسط پیشنهاددهنده به همراه مناقصه ارائه گردد

مشخصات فنی جهت سطوح ولتاژی سیستمهای با ولتاژ نامی				شرح	ردیف
۴۰۰ کیلوولت	۲۳۰ کیلوولت	۱۳۲ کیلوولت	۶۳/۶۶ کیلوولت		
				روش نصب (آویزی / روی پایه / روی ترانس ولتاژ خازنی)	۲۴
				روش عایق بندی در پیچک اصلی	۲۵
				وزن کلی موج گیر	۲۶
				ابعاد موج گیر (قطر × ارتفاع)	۲۷
				حداکثر ابعاد	۲۸
				جنس هادی	۲۹
				حداقل سطح مقطع هادی در موج گیر	۳۰
				مواد، نوع و ابعاد ترمینال	۳۱
				آیا توری حفاظ پرنده فراهم شده است؟	۳۲
				استقامت کششی سیستم آویز موج گیر	۳۳
				نیروهای قابل تحمل استاتیک / دینامیک در ترمینال فشار قوی	۳۴





## 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، قطب فوق توزیع و انتقال -  
موج گیرها در پست های فشار قوی» جلد اول  
از مجموعه دو جلدی است. در این مجلد مباحث  
مربوط به طراحی و سافت، آزمون های  
کارخانه ای و راه اندازی، علامت گذاری، بازرسی،  
نصب و راه اندازی، و اسناد و مدارک لازم برای  
موج گیر های ۳ تا ۴۰۰ کیلو ولت به دو زبان  
فارسی و انگلیسی ارائه شده است.

گروه فنی، مهندسی،  
قرارداد و حقوقی

