



شرکت مدیریت تولید، انتقال و توزیع نیروی برق ایران (توانیر)

## دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های

### ترانسفورماتورهای ولتاژ 33kV

مقام تصویب کننده: مدیرعامل شرکت توانیر

دریافت کنندگان سند:

معاونت هماهنگی توزیع شرکت توانیر

شرکت توزیع نیروی برق خوزستان

شرکت توزیع نیروی برق اهواز

شرکت توزیع نیروی برق کهگیلویه و بویر احمد

شرکت توزیع نیروی برق بوشهر

  
  
  
  

تهیه کننده: معاونت هماهنگی توزیع — دفتر پشتیبانی فنی توزیع — کمیته تخصصی ترانسفورماتورهای اندازه گیری

ویرایش: ۰۱

آبانماه ۱۳۸۸

سایت دفتر پشتیبانی فنی توزیع: [www.tavanir.org.ir/de](http://www.tavanir.org.ir/de)

|                       |                       |                      |
|-----------------------|-----------------------|----------------------|
| تصویب کننده:<br>امضاء | تأیید کننده:<br>امضاء | تهیه کننده:<br>امضاء |
|-----------------------|-----------------------|----------------------|



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی ترانسفورماتورهای

ولتاژ 33kV

صفحه ۲ از ۱۵  
شماره بازنگری : ۰۱  
تاریخ تهیه / بازنگری :

## فهرست مطالب

|    |   |
|----|---|
| ۳  | مقدمه   |
| ۳  | ۱- هدف و دامنه کاربرد                                 |
| ۳  | ۲- محدوده اجرا  |
| ۳  | ۳- استانداردهای مورد استناد                           |
| ۴  | ۴- دستور انجام کار                                    |
| ۴  | ۴-۱- روش تکمیل جداول                                  |
| ۴  | ۴-۲- روش تعیین امتیاز نهایی                           |
| ۱۱ | ۴-۳- نحوه محاسبه امتیازهای فنی                        |
| ۱۳ | ۵- آزمون‌ها   |
| ۱۴ | پیوست (۱) - حد افزایش درجه حرارت                      |
| ۱۴ | پیوست (۲) - ولتاژهای تست و مقادیر مجاز تست تخلیه جزئی |
| ۱۵ | پیوست (۳) - راهنمای انتخاب سطح آلودگی منطقه           |

## فهرست جداول

|    |   |
|----|---|
| ۶  | جدول ۱ - خواسته‌های خریدار و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری |
| ۷  | جدول ۲ - شناسنامه کالای پیشنهادی                          |
| ۸  | جدول ۳ - مشخصات اجباری                                    |
| ۱۰ | جدول ۴ - مشخصات فنی پیشنهادی و امتیازدهی کالا             |
| ۱۳ | جدول ۵ - آزمون‌ها   |
| ۱۴ | جدول ۶ - حد افزایش درجه حرارت                             |
| ۱۴ | جدول ۷ - ولتاژهای تست و مقادیر مجاز تست تخلیه جزئی        |
| ۱۵ | جدول ۸ - راهنمای انتخاب سطح آلودگی منطقه                  |



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی ترانسفورماتورهای

ولتاژ 33kV

صفحه ۳ از ۱۵

شماره بازنگری: ۰۱

تاریخ تهیه / بازنگری:

## مقدمه

نظر به اهمیت موضوع تعیین مشخصات فنی و کنترل کیفیت تجهیزات و توجه به معیارهای فنی مؤثر بر عملکرد آن‌ها، این سند تنظیم و پس از طرح و تایید در کمیته تخصصی ترانسفورماتورهای اندازه‌گیری (متشکل از کارشناسان شرکت‌های برق منطقه‌ای، شرکت‌های توزیع نیروی برق، سازندگان، مشاورین و اساتید دانشگاهی) نهایی شده است. گیرندگان سند موظفند در هنگام خرید ترانسفورماتورهای ولتاژ 33kV مورد استفاده در شبکه‌های توزیع برق، آن را در پیوست اسناد منظور نموده و هنگام انجام مراحل بررسی و ارزیابی فنی، براساس این دستورالعمل و با توجه به مدارک و مستندات ارائه شده، نسبت به ارزیابی و امتیازدهی پیشنهادها اقدام کنند.

### ۱- هدف و دامنه کاربرد

این سند با هدف ایجاد وحدت رویه در تعیین ویژگی‌های کیفی در انتخاب و خرید ترانسفورماتورهای ولتاژ 33kV و تهیه اسناد مناقصه، هماهنگ سازی و شفافیت در امر تولید و خرید تجهیزات و ایجاد فضای رقابتی جهت ارتقاء سطح کیفی آنها تنظیم شده است.

### ۲- محدوده اجرا

محدوده اجرای این دستورالعمل، شرکت‌های توزیع نیروی برق کشور دارای شبکه فشار متوسط با ولتاژ نامی 33kV می‌باشد.

### ۳- استانداردهای مورد استناد

مبنای ویژگی‌های فنی در این دستورکار و رویه‌های انجام آزمایشها برای کنترل شاخصهای موردنظر، به ترتیب استانداردهای صنعت برق کشور، استانداردهای ملی کشور، استانداردهای بین‌المللی (با تأکید بر IEC) و استانداردهای کشورهای صنعتی پیشرفته است. هریکشی از استانداردهای صنعت برق که مرجع آن استانداردهای بین‌المللی یا کشورهای صنعتی پیشرفته است، چنانچه ویرایش جدیدی از این استانداردهای مرجع تدوین شده است، براساس تجدید نظر و طرح در کمیته تخصصی ترانسفورماتورهای اندازه‌گیری و تأیید آن کمیته ابلاغ خواهد شد. براین اساس، استانداردهای زیر در این دستورکار مورد استناد قرار گرفته اند:



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی ترانسفورماتورهای

ولتاژ 33kV

صفحه ۴ از ۱۵

شماره بازنگری: ۰۱

تاریخ تهیه / بازنگری:

۱- استاندارد ترانسفورماتورهای ولتاژ ۲۰ و ۳۳ کیلوولت برای نصب در سلولهای تمام بسته فلزی،  
دیماه ۱۳۷۵.

2- IEC60044-2, Instrument Transformers-part2: Inductive Voltage Transformers; 2003.

3- IEC85, Thermal evaluation and classification of electrical insulation; 1984.

#### ۴- دستور انجام کار

##### ۴-۱- روش تکمیل جداول

- بررسی مشخصات فنی در دوبخش «مشخصات اجباری» و «محاسبه امتیازات فنی» انجام می شود.
- مراحل تکمیل جداول و استفاده از آنها به شرح زیر است:
- خریدار در جدول شماره (۱) خواسته های خود در ارتباط با سائز ترانسفورماتورها و همچنین شرایط و مشخصات محل نصب و بهره برداری را اعلام می نماید.
  - در جدول شماره (۲) فروشنده اطلاعاتی از کالای پیشنهادی و سابقه تولید و عرضه آن ارائه می کند.
  - ارائه مقادیر قابل قبول مندرج در جدول شماره (۳) الزامی است و فروشنده باید الزامات و مشخصات اجباری را با درج مهر و امضا در ذیل صفحات این جدول در پیشنهاد خود تضمین نماید. در صورت عدم تأمین هر یک از مشخصات اجباری، پیشنهاد مردود شده و بررسی های بعدی انجام نخواهد شد.
  - در جدول شماره (۴) مشخصه های مؤثر در ارزیابی و امتیازدهی عوامل کیفی کالای مورد نظر به همراه ضرایب وزنی آنها درج شده است. ستون «مقدار پیشنهادی» باید توسط فروشنده تکمیل شود و ستون «امتیاز نهایی» توسط کمیته فنی خرید و با توجه به روش ارزیابی تعیین شده در بند (۴-۳) تکمیل گردد. صفحات مربوط به این جدول نیز باید توسط فروشنده مهر و امضا شود.

##### ۴-۲- روش تعیین امتیاز نهایی

برای تعیین امتیاز کیفی، کمیته فنی خرید باید با توجه به مقادیر پیشنهادی فروشنده برای هر کدام از بندهای جدول امتیاز دهی کالا (جدول شماره ۴) و مطابق با روش ارزیابی و امتیاز دهی هر کدام از بندهای



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی ترانسفورماتورهای

ولتاژ 33kV

صفحه ۵ از ۱۵

شماره بازنگری : ۰۱

تاریخ تهیه / بازنگری :

فوق(در ادامه جدول شماره ۴) امتیازی را بر مبنای ۱۰۰ منظور نماید، سپس امتیاز نهایی هر آیتم با ضرب امتیاز تعیین شده در ضریب وزنی مربوطه بدست خواهد آمد. بدیهی است امتیاز کل از تقسیم مجموع امتیازهای نهایی بر عدد ۱۰۰ بدست می آید.



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی ترانسفورماتورهای

ولتاژ 33kV

صفحه ۶ از ۱۵

شماره بازنگری: ۰۱

تاریخ تهیه / بازنگری:

جدول شماره (۱) خواسته‌های خریدار و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری

| نوع کالا                       |                              | ترانسفورماتور ولتاژ 33 kV              |             |      |                                     |      |                   |
|--------------------------------|------------------------------|--|-------------|------|-------------------------------------|------|-------------------|
| ولتاژ نامی ثانویه (فاز به فاز) |                              | 100V                                   |             |      |                                     |      |                   |
| قدرت خروجی نامی (VA)           |                              | 10 □ 25 □ 50 □ 100 □ 200 □ 500 □ ..... |             |      |                                     |      |                   |
| تعداد فاز تجهیز                |                              | 1 □ 3 □                                |             |      |                                     |      |                   |
| نوع ترانس                      |                              | DOUBLE POLE □ SINGLE POLE □            |             |      |                                     |      |                   |
| نوع نصب                        |                              | □ بین دو فاز □ بین فاز و نوترال        |             |      |                                     |      |                   |
| محل نصب                        |                              | داخلی                                  |             |      |                                     |      |                   |
| تعداد سیم پیچ های ثانویه       |                              | یک                                     |             |      |                                     |      |                   |
| المنت                          |                              | □ داشته باشد □ نداشته باشد             |             |      |                                     |      |                   |
| ردیف                           | شرح مشخصه                    | واحد                                   | مقدار       | ردیف | شرح مشخصه                           | واحد | مقدار             |
| ۱                              | ولتاژ نامی                   | kV                                     | 33          | ۹    | شتاب زمین لرزه                      | g    | 0.3-0.5           |
|                                | فرکانس نامی                  | Hz                                     | 50          |      | امپدانس اتصال کوتاه                 | Ω    |                   |
| ۲                              | حداکثر ولتاژ سیستم           | kV                                     | 36          | ۱۰   | حداکثر ارتفاع از سطح دریا           | m    |                   |
| ۳                              | سیستم زمین شبکه <sup>۱</sup> | ---                                    |             | ۱۱   | درصد رطوبت نسبی                     | %    | مطابق IEC600 44-2 |
| ۴                              | حداکثر درجه حرارت محیط خارج  | °C                                     | +40 □ +50 □ | ۱۲   | سطح و نوع آلودگی منطقه <sup>۲</sup> | ---  |                   |
| ۵                              | حداقل درجه حرارت محیط خارج   | °C                                     | -5 □ -25 □  | ۱۳   |                                     |      |                   |

مطابقت کالای پیشنهادی با خواسته‌های خریدار و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری تضمین می‌شود.

|                       |           |              |                          |       |
|-----------------------|-----------|--------------|--------------------------|-------|
| نام شرکت تکمیل کننده: | مهر شرکت: | تاریخ تکمیل: | نام و نام خانوادگی مدیر: | امضاء |
|-----------------------|-----------|--------------|--------------------------|-------|

<sup>۱</sup> موثر یا غیر موثر زمین شده

<sup>۲</sup> سبک، متوسط، سنگین، فوق سنگین، ویژه



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی ترانسفورماتورهای

ولتاژ 33kV

صفحه ۷ از ۱۵

شماره بازنگری : ۰۱

تاریخ تهیه / بازنگری :

جدول شماره (۲) شناسنامه کالای پیشنهادی<sup>۱</sup>

|   |    |
|---|----|
| کشور سازنده   | ۱  |
| نام سازنده (نام شرکت)   | ۲  |
| سال ساخت  | ۳  |
| نام فروشنده و نوع ارتباط با سازنده<br>(نماینده رسمی - عرضه کننده انحصاری و ...) | ۴  |
| نوع و تیپ کالا  | ۵  |
| فهرست خریداران با ذکر نام، کشور، تاریخ و میزان فروش                             | ۶  |
| سابقه کارخانه در ساخت این نوع تجهیزات   | ۷  |
| مدت گارانتی   | ۸  |
| خدمات پس از فروش  | ۹  |
| نحوه ارائه دستورالعمل‌های نصب و نگهداری و<br>چگونگی آموزش                       | ۱۰ |
| حداکثر زمان تحویل   | ۱۱ |
| مقاومت سیم پیچی ثانویه در 20 °C   | ۱۲ |
| مقاومت اهمی سیم پیچهای اولیه در ۲۰ درجه<br>سانتیگراد                            | ۱۳ |
| وزن   | ۱۴ |
| حداکثر ابعاد  | ۱۵ |
| جنس و مقطع هادی ثانویه و تعداد دور  | ۱۶ |
| جنس و مقطع ترمینال ثانویه   | ۱۷ |

|                       |           |              |                          |       |
|-----------------------|-----------|--------------|--------------------------|-------|
| نام شرکت تکمیل کننده: | مهر شرکت: | تاریخ تکمیل: | نام و نام خانوادگی مدیر: | امضاء |
|-----------------------|-----------|--------------|--------------------------|-------|

<sup>۱</sup> این جدول توسط پیشنهاد دهنده تکمیل می‌شود.



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی ترانسفورماتورهای

ولتاژ 33kV

صفحه ۸ از ۱۵

شماره بازنگری: ۰۱

تاریخ تهیه / بازنگری:

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری (یک از دو)

| ردیف | شرح مشخصه  | واحد               | سطح اجباری                    |
|------|--|--------------------|-------------------------------|
| ۱    | حداکثر ولتاژ موج ضربه ای قابل تحمل ناشی از صاعقه (به زمین و مابین فازها) | kV <sub>peak</sub> | 145                           |
| ۲    | حداکثر ولتاژ مقاوم با فرکانس قدرت به مدت یک دقیقه مابین فازها و به زمین  | kV <sub>eff</sub>  | 70                            |
| ۳    | حداکثر ولتاژ مقاوم بین سیم پیچهای ثانویه به مدت یک دقیقه                 | kV <sub>eff</sub>  | 3                             |
| ۴    | نوع عایق   | ---                | خشک با عایق رزینی             |
| ۵    | جنس هادی سیم پیچها   | ---                | مسی                           |
| ۶    | نوع پلاک مشخصات  | ---                | الزامی است                    |
| ۷    | کلاس دقت   | ---                | 0.5                           |
| ۸    | ضریب ولتاژ   |                    |                               |
| ۹    | حداکثر مقدار تخلیه جزئی  | ---                | مطابق با پیوست ۲ جدول شماره ۷ |
| ۱۰   | حداکثر جهش حرارتی سیم پیچ  | °C                 | مطابق با پیوست ۱ جدول شماره ۶ |
| ۱۱   | قابلیت پلمپ ترمینال در طرف ثانویه  | ---                | الزامی است                    |
| ۱۲   | جنس ترمینال ها در اولیه و ثانویه   | ---                | مس                            |

مطابقت کالای پیشنهادی با کلیه مشخصات اجباری مورد نظر خریدار تضمین می شود.

|                       |           |              |                          |       |
|-----------------------|-----------|--------------|--------------------------|-------|
| نام شرکت تکمیل کننده: | مهر شرکت: | تاریخ تکمیل: | نام و نام خانوادگی مدیر: | امضاء |
|-----------------------|-----------|--------------|--------------------------|-------|





وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی ترانسفورماتورهای

ولتاژ 33kV

صفحه ۹ از ۱۵  
شماره بازنگری: ۰۱  
تاریخ تهیه / بازنگری:

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری (دو از دو)

| ردیف | شرح مشخصه   | واحد  | سطح اجباری       |
|------|---|-------|------------------|
| ۱۳   | جنس هادی سیم پیچ ها در اولیه و ثانویه   | ---   | مس               |
| ۱۴   | دارا بودن گواهی تست از آزمایشگاه معتبر مطابق با فرم آزمون های کالا و آزمون جاری از آزمایشگاه تایید صلاحیت شده کارخانه (جدول شماره ۵) <sup>۱</sup> | ---   | الزامی است       |
| ۱۵   | حداقل فاصله خزشی  | mm/kV | آلودگی سبک       |
|      |   |       | آلودگی متوسط     |
|      |   |       | آلودگی سنگین     |
|      |   |       | آلودگی فوق سنگین |

مطابقت کالای پیشنهادی با کلیه مشخصات اجباری مورد نظر خریدار تضمین می شود.

|                       |           |              |                          |       |
|-----------------------|-----------|--------------|--------------------------|-------|
| نام شرکت تکمیل کننده: | مهر شرکت: | تاریخ تکمیل: | نام و نام خانوادگی مدیر: | امضاء |
|-----------------------|-----------|--------------|--------------------------|-------|

<sup>۱</sup> در صورت نیاز خریدار، آزمایش های نمونه ای با حضور نماینده وی یا مشاور، قابل استناد خواهد بود.



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی ترانسفورماتورهای

ولتاژ 33kV

صفحه ۱۰ از ۱۵  
شماره بازنگری: ۰۱  
تاریخ تهیه / بازنگری:

جدول شماره (۴) مشخصات فنی پیشنهادی و امتیازدهی کالا

| ردیف | شرح مشخصه  | واحد | روش امتیازدهی | مقدار پیشنهادی | ضریب وزنی | امتیاز | امتیاز نهایی |
|------|--|------|---------------|----------------|-----------|--------|--------------|
| ۱    | مقدار تخلیه جزئی   | ---  | بند ۱-۳-۴     |                |           |        |              |
| ۲    | جهش حرارتی سیم پیچ   | °C   | بند ۲-۳-۴     |                |           |        |              |
| ۳    | ارائه گواهینامه های تضمین کیفیت و آزمونها از مراجع صلاحیتدار | ---  | بند ۳-۳-۴     |                |           |        |              |
| ۴    | شرایط بسته بندی، حمل و نگهداری                               | ---  | بند ۴-۳-۴     |                |           |        |              |
| ۵    | سوابق فروشنده و رضایت بهره بردار                             | ---  | بند ۵-۳-۴     |                |           |        |              |
| ۶    | گارانتی ، آموزش و خدمات پس از فروش                           | ---  | بند ۶-۳-۴     |                |           |        |              |
| جمع  |  |      |               |                | ۱         | ---    |              |

مطابقت کالای پیشنهادی با کلیه مشخصات ارائه شده در جدول فوق تضمین می شود.

|                       |           |              |                          |       |
|-----------------------|-----------|--------------|--------------------------|-------|
| نام شرکت تکمیل کننده: | مهر شرکت: | تاریخ تکمیل: | نام و نام خانوادگی مدیر: | امضاء |
|-----------------------|-----------|--------------|--------------------------|-------|



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی ترانسفورماتورهای  
ولتاژ 33kV

صفحه ۱۱ از ۱۵  
شماره بازنگری: ۰۱  
تاریخ تهیه / بازنگری:

#### ۴-۳- نحوه محاسبه امتیازهای فنی

##### ۴-۳-۱- مقدار تخلیه جزئی

کاهش تخلیه جزئی نسبت به مقدار اجباری (ردیف ۹ جدول شماره (۳) (مشخصات اجباری)) حائز امتیاز می باشد که با روش زیر امتیاز دهی می گردد. حداکثر امتیاز ۱۰۰ می باشد.

$$\text{امتیاز} = ۶۰ + ۸ \times (\text{مقدار پیشنهادی} - \text{مقدار اجباری})$$

##### ۴-۳-۲- جهش حررتی سیم پیچ

کاهش جهش حررتی نسبت به مقدار اجباری (ردیف ۱۰ جدول شماره (۳) (مشخصات اجباری)) حائز امتیاز می باشد که با روش زیر امتیاز دهی می گردد. حداکثر امتیاز ۱۰۰ می باشد.

$$\text{امتیاز} = ۶۰ + ۸ \times (\text{مقدار پیشنهادی} - \text{مقدار اجباری})$$

##### ۴-۳-۳- ارائه گواهینامه های تضمین کیفیت و آزمونها از مراجع صلاحیتدار

منظور از گواهی آزمون، ارائه ی تاییدیه های آزمون دارای تاریخ اعتبار مشخصاً در مورد همین کالا از یکی از مراجع آزمایشگاهی و کنترل کیفیت به شرح زیر است که به تناسب ارائه گواهینامه های ذیل امتیازها تعیین می شود:

| ردیف | عنوان   | امتیاز |
|------|---|--------|
| ۱    | آزمایشگاههای بین المللی                         | ۲۰     |
| ۲    | آزمایشگاههای مرجع داخل کشور مانند پژوهشگاه نیرو | ۱۵     |
| ۳    | ارائه گواهی تضمین کیفیت                         | ۵      |

برای شرکت کنندگان دارای سطح اجباری (ردیف ۱۴ جدول شماره ۳) امتیاز فوق با عدد ۶۰ جمع می شود.

توجه: در صورتیکه فروشنده مدارکی دال بر قابل تعمیم بودن تایپ تست انجام شده بر روی نمونه هادی مشابه داشته باشد با نظر خریدار قابل استناد است.

##### ۴-۳-۴- شرایط بسته بندی، حمل و نگهداری

| امتیاز | شرایط بسته بندی، حمل و نگهداری |
|--------|--------------------------------|
|        |                                |
|        |                                |
|        |                                |
|        |                                |
|        |                                |



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی ترانسفورماتورهای

ولتاژ 33kV

صفحه ۱۲ از ۱۵  
شماره بازنگری : ۰۱  
تاریخ تهیه / بازنگری :

#### ۴-۳-۵- سوابق فروشنده و رضایت بهره بردار

| امتیاز | سوابق فروشنده و رضایت بهره بردار   |
|--------|--|
| ۶      | ارائه سابقه فروش در ایران  |
| ۶      | ارائه سابقه فروش در کشور سازنده  |
| ۱۰     | ارائه سابقه فروش در خارج از کشور سازنده  |
| ۱۰     | رضایت بهره‌بردار (مناقصه‌گزار) با توجه به سوابق استفاده از محصول در شرکت مناقصه‌گزار یا دیگر شرکت‌های توزیع با ارائه گواهی معتبر |
| ۸      | کیفیت و کفایت اسناد ارائه شده  |

امتیاز نهایی، مجموع امتیازات کسب شده از جدول فوق به اضافه ۶۰ می باشد. حداکثر امتیاز ۱۰۰ می باشد.

#### ۴-۳-۶- گارانتی ، آموزش و خدمات پس از فروش

| امتیاز                                      | گارانتی، آموزش و خدمات پس از فروش                        |
|---|--|
| به ازای هر سال ۱۰ امتیاز (حداکثر ۳۰ امتیاز) | افزایش زمان گارانتی نسبت به دو سال                       |
| ۲   | داشتن برنامه آموزش نصب و بهره برداری                     |
| ۸   | داشتن امکانات ارائه خدمات پس از فروش مناسب در داخل ایران |

امتیاز نهایی، مجموع امتیازات کسب شده از جدول فوق به اضافه ۶۰ می باشد. حداکثر امتیاز ۱۰۰ می باشد.



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی ترانسفورماتورهای

ولتاژ 33kV

صفحه ۱۳ از ۱۵  
شماره بازنگری: ۰۱  
تاریخ تهیه / بازنگری:

## ۵-آزمون‌ها

| جدول شماره (۵) آزمون‌ها              |   |                       |                         |
|--------------------------------------|---|-----------------------|-------------------------|
| ردیف                                 | شرح آزمون   | نام و شماره استاندارد | مقدار / شرط پذیرش       |
| <b>آزمونهای نوعی (TYPE TESTS)</b>    |   |                       |                         |
| ۱                                    | آزمون افزایش درجه حرارت   | IEC60044-2            | مطابق پیوست (۱)         |
| ۲                                    | آزمون موج ضربه صاعقه روی سیم پیچ اولیه                                | IEC60044-2            | تامین الزامات استاندارد |
| ۳                                    | آزمون تحمل جریان اتصال کوتاه  | IEC60044-2            | تامین الزامات استاندارد |
| ۴                                    | آزمون تعیین دقت   |                       | تامین الزامات استاندارد |
| ۵                                    | آزمون تخلیه جزئی  | IEC60044-2            | مطابق پیوست (۲)         |
| ۶                                    | آزمون تداخل رادیویی   | IEC60044-2            | تامین الزامات استاندارد |
| <b>آزمونهای جاری (ROUTINE TESTS)</b> |   |                       |                         |
| ۷                                    | بازرسی چشمی   | استاندارد وزارت نیرو  | تامین الزامات استاندارد |
| ۸                                    | تایید نشانه گذاری ترمینال‌ها  | IEC60044-2            | تامین الزامات استاندارد |
| ۹                                    | آزمون ایستادگی بین قسمت‌های عایقی و روی سیم پیچ ثانویه با فرکانس قدرت | IEC60044-2            | تامین الزامات استاندارد |
| ۱۰                                   | آزمون ایستادگی سیم پیچ اولیه با فرکانس قدرت و اندازه گیری تخلیه جزئی  | IEC60044-2            | تامین الزامات استاندارد |
| ۱۱                                   | آزمون تعیین دقت   |                       | تامین الزامات استاندارد |



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی ترانسفورماتورهای

ولتاژ 33kV

صفحه ۱۴ از ۱۵

شماره بازنگری: ۰۱

تاریخ تهیه / بازنگری:

## پیوست (۱): حد افزایش درجه حرارت

| جدول شماره (۶) حد افزایش درجه حرارت |    |                               |                |
|-------------------------------------|----|-------------------------------|----------------|
| جهش حرارتی                          |    | حداکثر افزایش درجه حرارت (°C) | کلاس عایق بندی |
| ۵۰                                  | ۴۰ |                               |                |
| ۳۰                                  | ۴۰ | 85                            | B              |
| ۵۵                                  | ۶۵ | 110                           | F              |
| ۸۰                                  | ۹۰ | 135                           | H              |

## پیوست (۲): ولتاژهای تست و مقادیر مجاز تست تخلیه جزئی

| جدول شماره (۷) ولتاژهای تست و مقادیر مجاز تست تخلیه جزئی |                                |                             |  |
|--|--------------------------------|-----------------------------|--|
| مقادیر مجاز تخلیه جزئی (pC)                              | ولتاژ موثر تست تخلیه جزئی (kV) | نوع اتصال سیم پیچ های اولیه | نوع زمین شدن سیستم                                   |
| عایق بندی خشک  | $U_m$                          | فاز به زمین                 | سیستم نوترال زمین شده<br>(Earting factor $\pi 1.5$ ) |
|  | $\frac{1.2U_m}{\sqrt{3}}$      |                             |  |
|  | 20                             | فاز به فاز                  |  |
| 50   | $1.2U_m$                       | فاز به زمین                 | سیستم نوترال ایزوله<br>(Earting factor $\phi 1.5$ )  |
|  | $\frac{1.2U_m}{\sqrt{3}}$      |                             |  |
|  | 20                             | فاز به فاز                  |  |

توجه:

a. اگر نوع زمین شدن سیستم مشخص نباشد، مقادیر داده شده برای سیستم نوترال ایزوله در تست اعمال میگرد.

b. مقادیر تخلیه جزئی برای فرکانس تست که متفاوت با فرکانس نامی شبکه میباشند معتبر است.

c. در روابط فوق  $U_m$  با لاترین ولتاژ سیستم میباشد.



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی ترانسفورماتورهای

ولتاژ 33kV

صفحه ۱۵ از ۱۵

شماره بازنگری: ۰۱

تاریخ تهیه / بازنگری:

### پیوست (۳): راهنمای انتخاب سطح آلودگی منطقه

| جدول شماره (۸) راهنمای انتخاب سطح آلودگی منطقه   |                   |
|--|-------------------|
| شرایط منطقه  | سطح آلودگی        |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- نواحی بدون تاسیسات صنعتی و دارای تراکم مسکونی محدود</li> <li>- نواحی با تراکم صنعتی و خانگی محدود ولی دارای باد و بارانی متناوب</li> <li>- نواحی کشاورزی</li> <li>- مناطق کوهستانی</li> <li>- نواحی با حداقل ۲۰ کیلومتر فاصله از دریا که بادی از دریا به آنها نمی‌وزد</li> </ul>  | آلودگی سبک        |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- نواحی صنعتی که دود آلوده کننده تولید نمی‌کنند و مناطق مسکونی با تراکم متوسط</li> <li>- نواحی با تراکم صنعتی و خانگی بالا ولی دارای باد و بارانهای متناوب</li> <li>- نواحی که با ساحل فاصله چندین کیلومتری دارند ولی در معرض وزش بادهای دریایی قرار دارند</li> </ul>   | آلودگی متوسط      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- مناطق با تراکم صنعتی بالا و حومه شهری بزرگ با تراکم وسایل گرمایشی آلوده کننده بالا</li> <li>- مناطق نزدیک دریا یا مناطقی که در هر صورت در معرض بادهای نسبتاً شدید دریایی قرار دارند</li> </ul>  | آلودگی سنگین      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- مناطقی که در معرض گرد و خاک های هادی و دودهای صنعتی که لایه های ضخیم هادی تولید می کنند قرار دارند</li> <li>- نواحی بسیار نزدیک به ساحل که در معرض پاشیدن آب دریا یا بادهای شدید آلوده دریا قرار می گیرند</li> <li>- نواحی بیابانی که برای مدت های طولانی بدون باران و در معرض وزش بادهای شدید همراه با ماسه و نمک بطور منظم قرار می گیرند</li> </ul> | آلودگی خیلی سنگین |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- نوار ساحلی جنوب کشور</li> <li>- مناطقی که در معرض آلودگی بسیار سنگین صنعتی و طبیعی قرار دارند مانند کارخانجات گچ و سیمان</li> </ul>   | آلودگی ویژه       |