



شرکت توانیر

معاونت هماهنگی توزیع

دفتر مهندسی و راهبری شبکه

## چک لیست کنترل کیفیت کابل فشار ضعیف



کد سند: TAV136-02/01



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

## چک لیست کنترل کیفیت کابل فشار ضعیف

دریافت کنندگان سند:

✓ دفتر مهندسی و راهبری شبکه شرکت توانیر

✓ شرکت های توزیع نیروی برق ایران

کد سند	تاریخ تهیه	تاریخ ابلاغ	شماره آخرین بازنگری
TAV136-02/01	خرداد ماه ۱۴۰۴	مرداد ماه ۱۴۰۴	۱

تهیه کننده	تأیید کننده	تصویب کننده
معاونت مهندسی شبکه	مدیرکل دفتر مهندسی و راهبری شبکه	معاون هماهنگی توزیع
مهیار قلی زاده	رضا کفیلی	محسن ذبیحی

امضاء:	امضاء:	امضاء:
--------	--------	--------

<http://www.tavanir.org.ir/dm/dmnezarat/>

## فهرست مطالب

عنوان	صفحه
۱- مقدمه .....	۴
۲- هدف و دامنه کاربرد .....	۴
۳- محدوده اجرا .....	۴
۴- مسئولیت نظارت و اجرا .....	۵
۵- دستور انجام کار .....	۵
۶- مراجع .....	۷
۷- اعضای مشارکت کننده دستورالعمل به ترتیب الفبا .....	۱۲

فهرست

جدول

مقدمه

جدول ۱

بخش ۱

جدول ۱

بخش ۲

جدول ۲

جلد

مراجع

اعضا

## فهرست جداول

عنوان	صفحه
جدول شماره (۱) چک لیست کنترل کیفیت کابل فشار ضعیف - بخش اول) بررسی مشخصات ظاهری و فیزیکی ... ۸	
جدول شماره (۱) چک لیست کنترل کیفیت کابل فشار ضعیف - بخش دوم) تست های عملکردی و ابتدائی ..... ۱۰	
جدول شماره (۲) شرح آزمون ها ..... ۱۱	

فهرست

جدول

مقدمه

جدول ۱

بخش ۱

جدول ۱

بخش ۲

جدول ۲

جلد

مراجع

اعضا

## ۱- مقدمه

مرحله تحویل تجهیزات به شرکت توزیع، یکی از مراحل حیاتی در چرخه عمر تجهیز است که نقش تعیین کننده ای در اطمینان از عملکرد ایمن و پایدار شبکه ایفا می کند. این مرحله، با وجود انجام آزمون های نوعی جهت اخذ گواهی مطابقت با استانداردهای تولید و نیز اجرای آزمون های نمونه ای پس از آماده سازی محموله، همچنان از اهمیت ویژه ای برخوردار است.

لازم به تأکید است که تکمیل چک لیست توسط اعضای نهاد کنترل کیفیت تجهیزات، به منزله عدم انجام و ارائه گواهی آزمون نوعی و عدم انجام آزمون نمونه ای نیست. در واقع، ابتدا باید آزمون نوعی توسط مراجع معتبر و مورد تأیید برای تجهیزات انجام شده و گواهی مربوطه صادر شود. همچنین آزمون های نمونه ای نیز باید بر روی محموله های تجهیزات ارسالی به شرکت های توزیع صورت گیرد. پس از طی این مراحل، چک لیست کنترل کیفیت در ایستگاه های کنترلی تحویل تجهیز به شرکت های توزیع تکمیل می شود. کنترل کیفیت تجهیزات شبکه توزیع نیروی برق در مرحله تحویل، فرآیندی است که شامل بازرسی ظاهری، بررسی مستندات فنی، انجام آزمون های عملکردی و مستندسازی نتایج می شود و تضمین می کند که تجهیزات دریافتی مطابق با الزامات فنی، استانداردهای ملی و بین المللی و خواسته های خریدار بوده و عاری از نقص ساختاری یا عملکردی هستند.

این سند پس از طرح و تأیید در کمیته تخصصی مهندسی کابل فشار ضعیف (متشکل از آزمایشگاه ها، کارشناسان شرکت های توزیع نیروی برق، سازندگان و کارشناسان شرکت توانیر) جهت ابلاغ به کلیه شرکت های توزیع، نهایی شده است.

## ۲- هدف و دامنه کاربرد

این سند، با هدف استانداردسازی فرآیند کنترل کیفیت کابل فشار ضعیف با ولتاژ اسمی KV ۰/۶/۱ و تعیین معیارها و روش های مشخص برای ارزیابی کیفیت این تجهیز در مرحله تحویل به شرکت توزیع نیروی برق در قالب چک لیست کنترل کیفیت تدوین شده است. لازم به ذکر است این چک لیست شامل کابل خودنگهدار نمی شود.

این چک لیست در ایستگاه های کنترلی<sup>۱</sup> تحویل تجهیز به شرکت توزیع از جمله کارخانه سازنده، انبار شرکت توزیع، انبار پیمانکار و محل اجرای پروژه کاربرد دارد.

## ۳- محدوده اجرا

محدوده اجرای این دستورالعمل شرکت توانیر و شرکت های توزیع نیروی برق می باشند.

<sup>۱</sup> منظور از ایستگاه های کنترلی، مکان تحویل تجهیزات به شرکت توزیع می باشد که در آن امکان کنترل کیفیت تجهیز و تکمیل چک لیست

وجود دارد.

## ۴- مسئولیت نظارت و اجرا

مسئولیت اجرای مفاد این دستورالعمل به عهده مدیران عامل شرکت های توزیع نیروی برق بوده و نظارت عالیه بر حسن اجرای آن برعهده دفتر مهندسی و راهبری شبکه معاونت هماهنگی توزیع شرکت توانیر می باشد.

## ۵- دستور انجام کار

انجام فرآیند کنترل کیفیت تجهیزات در مرحله تحویل به شرکت توزیع توسط ناظر<sup>۱</sup> شامل مراحل زیر می شود:

### ۵-۱- دریافت و بررسی مستندات

ناظر در مرحله اول و قبل از مراجعه به محل بررسی فیزیکی تجهیز، می بایست ضمن دریافت مدارک زیر از واحد مربوطه در شرکت توزیع، موارد ستاره دار چک لیست را تکمیل کند و در صورت نیاز یک نسخه از این مدارک را هنگام بررسی میدانی همراه خود داشته باشد.

✓ گواهی مطابقت با استانداردهای تولید شرکت توانیر

✓ گزارش آزمون نوعی<sup>۲</sup> آزمایشگاه (Test Report)

✓ جدول شماره ۱ و ۲ الزامات<sup>۳</sup> تجهیز ابلاغی توانیر تکمیل شده در زمان مناقصه

✓ لیست بسته بندی (Packing List) شامل تعداد، نوع و مترایز ابتدا و انتهای کابل، شماره سریال قرقره

**تبصره:** بدیهی ست در صورتی که در این مرحله ناظر متوجه شود که تجهیز فاقد گواهی مطابقت با استانداردهای تولید می باشد یا گواهی ارائه شده فاقد اعتبار بوده یا موارد ادعا شده توسط سازنده در مرحله مناقصه مغایر با مدارک ارائه شده می باشد، تجهیز مردود و ادامه فرآیند کنترل کیفیت تجهیز لازم نیست.

**تبصره:** در صورت وجود نواقص ضمن اطلاع به تأمین کننده تا زمان تکمیل مستندات، فرآیند کنترل کیفیت متوقف می گردد.

### ۵-۲- بازرسی ظاهری و فیزیکی

در مرحله بعد، ناظر با حضور در محل تحویل تجهیز (کارخانه سازنده، انبار شرکت توزیع، انبار پیمانکار یا محل اجرای پروژه) جهت شناسایی آسیب های فیزیکی احتمالی و بررسی انطباق مشخصات ظاهری، بندهای مربوط به بخش اول چک لیست (بررسی مشخصات ظاهری و فیزیکی تجهیز) را تکمیل می کند.

**تبصره:** در صورت عدم تطابق مشخصات ظاهری با الزامات قراردادی، استاندارد و مشخصات مندرج در گواهی مطابقت با استانداردهای تولید ضمن اطلاع به تأمین کننده تا زمان رفع نقص، فرآیند کنترل کیفیت متوقف می گردد.

<sup>۱</sup> منظور از ناظر، نماینده فنی نهاد کنترل کیفیت تجهیزات ستاد یا امور می باشد.

<sup>۲</sup> گزارش انجام آزمون های نوعی بر روی یک تجهیز، ارائه شده توسط آزمایشگاه مرجع که منجر به صدور گواهی مطابقت با استانداردهای تولید توانیر برای آن تجهیز شده است.

<sup>۳</sup> در این دستورالعمل منظور از الزامات، دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون های تجهیز ابلاغی توانیر می باشد.

### ۳-۵- انجام تست های عملکردی و محلی

در این مرحله ناظر با استفاده از ابزارهای اندازه گیری کالیبره شده و تأیید شده نسبت به انجام آزمون های عملکردی و محلی نمونه/نمونه های انتخاب شده، بر اساس موارد مندرج در بخش دوم چک لیست (تست های عملکردی و ابتدائی) اقدام می کند.

**تبصره:** متراژ نمونه مورد نیاز جهت انجام این مرحله توسط رئیس نهاد کنترل کیفیت تجهیزات تعیین می گردد.

**تبصره:** در این چک لیست، مواردی که انجام آزمون فقط در کارخانه سازنده الزامی شده، در صورت وجود دستگاه سنجش مورد نیاز در شرکت توزیع، انجام این آزمون ها در انبار شرکت های توزیع یا سایر ایستگاه های کنترلی با رعایت شرایط صحیح آزمون و نکات ایمنی بلامانع می باشد.

### ۴-۵- تکمیل چک لیست:

ناظر جهت مستندسازی نتایج بازرسی ها و تست ها ضمن ثبت دقیق نتایج هر مرحله (با اعداد و توضیحات و در صورت امکان ضمیمه کردن تصاویر) و دلایل رد (مانند عدم انطباق با استانداردها یا خرابی) در ستون های مربوطه، نسبت به تکمیل موارد باقی مانده از چک لیست از جمله امضای بازرس و ناظر فنی، توضیحات کلی و نظر نهایی در خصوص تجهیز اقدام می کند.

این چک لیست شامل دو بخش به شرح زیر می باشد:

❖ بخش اول در جدول شماره (۱) شامل چک لیست بررسی مشخصات ظاهری و فیزیکی تجهیز می باشد.

❖ بخش دوم در جدول شماره (۱) شامل چک لیست آزمون های عملکردی و ابتدائی می باشد. همچنین در جدول شماره (۲) شرح مختصری از آزمون های موجود در بخش دوم چک لیست کنترل کیفیت تجهیز بیان شده است.

### ۵-۵- تصمیم گیری و اقدامات بعدی:

لازم به ذکر است که ثبت هرگونه نقص در چک لیست به معنای رد کامل محموله ارسالی نیست، بلکه هدف اصلی از تکمیل چک لیست، شناسایی خطاهای قابل توجه در فرآیند تولید و ارسال تجهیزات به شرکت های توزیع می باشد.

پس از تکمیل چک لیست توسط ناظر موضوع به نهاد کنترل کیفیت تجهیزات جهت تصمیم گیری نهایی ارجاع می شود. در این خصوص تصمیم نهایی یکی از موارد ذیل خواهد بود:

✓ تأیید تجهیزات:

پس از تأیید تجهیزات توسط نهاد کنترل کیفیت تجهیزات، ادامه مراحل، مطابق فرآیندهای داخلی شرکت های توزیع می باشد.

✓ اعلام به سازنده جهت رفع عیب/نیاز به اصلاح

در صورت وجود مغایرت، گزارش عدم انطباق به تأمین کننده/سازنده ارسال و مهلت رفع نقص یا جایگزینی تجهیزات ظرف مهلت مشخص تعیین می گردد.

✓ رد تجهیزات:



در صورت تصمیم به رد کل محموله، موضوع به واحد مربوطه جهت برگشت محموله و انجام مجدد فرآیند خرید تجهیزات ارجاع می گردد.

#### ۵-۶- بایگانی مستندات

تمامی مدارک (چک لیست ها، گزارش های آزمون و مستندات تأمین کننده/سازنده) و گزارش نهایی شامل تعداد تجهیزات تأیید شده، رد شده و اقدامات اصلاحی در سامانه کنترل کیفیت تجهیزات شرکت توزیع بایگانی می شود.

#### ۶- مراجع

- جهت تدوین چک لیست کنترل کیفیت کابل فشار ضعیف از مرجع زیر استفاده شده است:
- دستورالعمل های تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون های کابل های قدرت فشار ضعیف یک کیلوولت





جدول شماره (۱) چک لیست کنترل کیفیت کابل فشار ضعیف

بخش اول) بررسی مشخصات ظاهری و فیزیکی

نام تجهیز:

متراژ ابتدا و انتهای کابل فشار ضعیف:

نام سازنده:

تاریخ انجام بازرسی:

سایز کابل:

ردیف	موضوع مورد بررسی	مقادیر/شرایط پذیرش	ایستگاه کنترلی				مقدار اندازه گیری شده/مشاهده شده	نتیجه		توضیحات
			کارخانه سازنده	تاریخ توزیع	تاریخ پخش	تاریخ بازرسی		درست	نادرست	
۱	تعداد رشته های تشکیل دهنده هادی فاز	حداقل برابر با مقدار درج شده در ردیف ۲ جدول ۳ الزامات: *.....	*	*	*	*		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۲	تعداد رشته های تشکیل دهنده هادی نول	حداقل برابر با مقدار درج شده در ردیف ۳ جدول ۳ الزامات: *.....	*	*	*	*		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۳	شکل هادی	مطابق با خواسته خریدار در ردیف ۳ جدول ۱ الزامات: *.....	*	*	*	*		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۴	طول کابل روی هر قرقه با تیرانس قابل قبول	مطابق با خواسته خریدار در ردیف ۴ و ۵ جدول ۱ الزامات: *.....	*	*	*	*		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۵	نوع قرقه	مطابق با خواسته خریدار در ردیف ۶ جدول ۱ الزامات: *.....	*	*	*	*		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۶	دارا بودن پوشش روکوب چوبی روی قرقه	مطابق با خواسته خریدار در ردیف ۷ جدول ۱ الزامات: *.....	*	*	*	*		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۷	دارا بودن زره (آرمور)	مطابق با خواسته خریدار در ردیف ۸ جدول ۱ الزامات: *.....	*	*	*	*		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۸	نوع زره	مطابق با خواسته خریدار در ردیف ۹ جدول ۱ الزامات: *.....	*	*	*	*		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۹	جنس زره	مطابق با خواسته خریدار در ردیف ۱۰ جدول ۱ الزامات: *.....	*	*	*	*		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۱۰	نحوه نشانه گذاری روی کابل	خوانا بودن اطلاعات روی روکش خارجی کابل (شامل نشانه گذاری بطور پیوسته با رنگ روشن متمایز با رنگ روکش کابل) و با دوره تناوب یک متری و به فواصل حداکثر ۵۵ سانتیمتر (از انتهای مارک تا ابتدای مارک بعدی)	*	*	*	*		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۱۱	موارد درج شده روی کابل به صورت لیزری یا جت پرینت	نام سازنده یا علامت تجاری آن، درج نام سفارش دهنده کالا، تیپ، سایز کابل، متراژ، ولتاژ نامی (U <sub>0</sub> /U)، علامت و شماره استاندارد مورد استفاده و سال ساخت	*	*	*	*		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۱۲	رنگ عایق رشته های کابل و روکش	فاز: قرمز، مشکی و زرد نول: آبی ارت: زرد با خط سبز روکش: مشکی	*	*	*	*		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۱۳	موارد درج شده روی پلاک مشخصات قرقه	نام سازنده یا علامت تجاری آن، تیپ، سایز کابل، متراژ ابتدا، انتها و کل، ولتاژ نامی (U <sub>0</sub> /U <sub>m</sub> )، وزن، شماره استاندارد مورد استفاده و سال ساخت، شماره سریال	*	*	*	*		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۱۴	نوع پلاک روی قرقه	فلزی حک شده	*	*	*	*		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	



ردیف	موضوع مورد بررسی	مقادیر/شرایط پذیرش	ایستگاه کنترلی				مقدار اندازه گیری شده/مشاهده شده	نتیجه		توضیحات
			کارخانه سازنده	انبار توزیع	انبار پیمانکار	محل اجرای پروژه		پاس	عدم پاس	
۱۵	وجود شیت پلاست (پوشش خارجی روی قرقره)	الزامی است.	*	*	*	*		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۱۶	وجود لفافه پیچی داخلی روی قرقره چوبی	الزامی است.	*	*	*	*		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۱۷	درج علائم هشدار در خصوص نکات الزامی هنگام باز کردن بر روی قرقره به صورت مصور و ساده	الزامی است.	*	*	*	*		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۱۸	حداقل فاصله بین آخرین لایه کابل پیچیده شده روی قرقره تا لبه قرقره	۵ سانتیمتر	*	*	*	*		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۱۹	داشتن پوشش مقاوم در برابر آب (water proof) سرهای کابل	الزامی است.	*	*	*	*		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۲۰	ولتاژ نامی کابل	۰٫۶/۱ KV	*	*	*	*		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۲۱	انجام آزمون های جاری در کارخانه	وجود مدارک آزمون های جاری (اندازه گیری مقاومت الکتریکی هادی ها و آزمون ولتاژ) انجام شده بر روی محموله تحویلی	*					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۲۲	وضعیت ظاهری روکش خارجی کابل	فاقد هرگونه برجستگی، فرورفتگی، پارگی، ترک، تغییر رنگ و ...	*	*	*	*		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۲۳	وضعیت ظاهری قرقره	خشک و تمیز و فاقد هرگونه ترک، شکستگی، آسیب دیدگی و ...	*	*	*	*		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
وضعیت کلی محموله (تأیید/رد/نیاز به اصلاح):										
تأیید <input type="checkbox"/>			عدم تأیید <input type="checkbox"/>				نیاز به اصلاح <input type="checkbox"/>			
نام ناظر فنی و امضا:										
نام مسئول نهاد کنترل کیفیت تجهیزات و امضا:										



جدول شماره (۱) چک لیست کنترل کیفیت کابل فشار ضعیف

بخش دوم) تست های عملکردی و ابتدائی

نام تجهیز:  
نام سازنده:  
سایز کابل:

متر از ابتدا و انتهای کابل فشار ضعیف:  
تاریخ انجام بازرسی:

ردیف	موضوع مورد بررسی	مقادیر/شرایط پذیرش	دستگاه سنجش	ایستگاه کنترلی				مقدار اندازه گیری شده/مشاهده شده	نتیجه		توضیحات
				کارخانه سازنده	تاریخ توزیع	تاریخ پیمانکار	محل اجرای پروژه		درج شده	درج نشده	
۲۴	ضخامت میانگین عایق فاز	حداقل برابر با مقدار درج شده در ردیف ۴ جدول ۳ الزامات:.....*	میکروسکوپ دیجیتال یا نوری/مقطع نما(با دقت ۰/۰۱ میلی متر)	*					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۲۵	حداقل ضخامت نقطه‌ای عایق فاز	ردیف ۳ جدول شماره ۴:.....*	میکروسکوپ دیجیتال یا نوری/مقطع نما(با دقت ۰/۰۱ میلی متر)	*					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۲۶	ضخامت میانگین عایق نول	حداقل برابر با مقدار درج شده در ردیف ۶ جدول ۳ الزامات.....*	میکروسکوپ دیجیتال یا نوری/مقطع نما(با دقت ۰/۰۱ میلی متر)	*					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۲۷	حداقل ضخامت نقطه‌ای عایق نول	ردیف ۷ جدول شماره ۳:.....*	میکروسکوپ دیجیتال یا نوری/مقطع نما(با دقت ۰/۰۱ میلی متر)	*					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۲۸	حداقل ضخامت نقطه‌ای روکش	ردیف ۲ جدول شماره ۴:.....*	میکروسکوپ دیجیتال یا نوری/مقطع نما(با دقت ۰/۰۱ میلی متر)	*					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۲۹	مقاومت الکتریکی DC در دمای ۲۰درجه سانتی گراد	حداکثر برابر با مقدار درج شده در ردیف ۱ جدول شماره ۴:.....*	میکرو اهم متر و دماسنج با تفکیک پذیری ۰/۱°C	*	*				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۳۰	آزمون پیوستگی هادی	مدار باید بسته باشد.(اتصال الکتریکی کامل هادی از ابتدا تا انتهای کابل)	مولتی متر یا میکرو اهم متر	*	*	*	*		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۳۱	ولتاژ عایقی	عدم وقوع شکست الکتریکی در عایق	دستگاه تست ولتاژ بالا (Hi-pot)	*					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۳۲	اتصال الکتریکی هادی و شیلد	عدم اتصال الکتریکی بین هادی و شیلد	مولتی متر	*	*	*	*		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
۳۳	آزمون گرماسختی برای عایق XLPE	مطابق ردیف ۶ جدول ۴ الزامات:.....*	آون بدون فن با جریان هوای طبیعی- ادوات آزمون گرماسختی	*					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
وضعیت کلی محموله(تأیید/رد/نیاز به اصلاح):											
<input type="checkbox"/> تأیید				<input type="checkbox"/> عدم تأیید				<input type="checkbox"/> نیاز به اصلاح			
نام ناظر فنی و امضا:											
نام مسئول نهاد کنترل کیفیت تجهیزات و امضا:											

## جدول شماره (۲) شرح آزمون‌ها

ردیف	موضوع مورد بررسی	بند مرتبط در چک لیست	شرح آزمون																												
۱	ضخامت میانگین عایق فاز	۲۴	عایق/روکش باید بدون صدمه زدن جدا شود. از ۶ نقطه با استفاده از میکروسکوپ دیجیتال یا نوری/مقطع نما اندازه گیری شود. کمترین عدد اندازه گیری شده برابر حداقل نقطه ای ضخامت و متوسط این ۶ نقطه برابر میانگین ضخامت عایق می باشد. روش انتخاب ۶ نقطه مذکور و جزئیات آزمون در مراجع زیر آمده است: استانداردهای IEC60811-201, IEC60811-202 یا INSO 5525-201, INSO-202																												
۲	حداقل ضخامت نقطه ای عایق فاز	۲۵																													
۳	ضخامت میانگین عایق نول	۲۶																													
۴	حداقل ضخامت نقطه ای عایق نول	۲۷																													
۵	حداقل ضخامت نقطه ای روکش	۲۸																													
۶	مقاومت الکتریکی DC در دمای ۲۰ درجه سانتی گراد	۲۹	کابل باید به مدت کافی در محیط آزمون قرار گیرد تا اطمینان حاصل شود که دمای هادی به حدی رسیده است که اندازه گیری دقیق مقاومت را با استفاده از ضرایب تصحیح فراهم سازد. مقاومت هادی در طول کابل به طول حداقل ۱ متر، در دمای اتاق اندازه گیری و سپس مقاومت هادی در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد و طول یک کیلومتر با استفاده از رابطه زیر محاسبه می شود: $R_{20}=R_t \cdot K_t \cdot 1000/L$ که در آن: $R_{20}$ : مقاومت هادی در دمای ۲۰°C بر حسب اهم بر کیلومتر $R_t$ : مقاومت اندازه گیری شده بر حسب اهم و در دمای t (دمای اتاق) $K_t$ : ضریب تصحیح دما مطابق جدول ذیل $L$ : طول کابل بر حسب متر t: دمای اتاق بر حسب درجه سانتیگراد <table><tr><td>۲۹</td><td>۲۸</td><td>۲۷</td><td>۲۶</td><td>۲۵</td><td>۲۴</td><td>۲۳</td><td>۲۲</td><td>۲۱</td><td>۲۰</td><td>۱۹</td><td>۱۸</td><td>۱۷</td><td>دما (°C)</td></tr><tr><td>۰/۹۶۵</td><td>۰/۹۶۹</td><td>۰/۹۷۳</td><td>۰/۹۷۷</td><td>۰/۹۸۰</td><td>۰/۹۸۴</td><td>۰/۹۸۸</td><td>۰/۹۹۲</td><td>۰/۹۹۶</td><td>۱/۰۰۰</td><td>۱/۰۰۴</td><td>۱/۰۰۸</td><td>۱/۰۱۲</td><td>ضریب تصحیح دمای (۲۰ °C)</td></tr></table>	۲۹	۲۸	۲۷	۲۶	۲۵	۲۴	۲۳	۲۲	۲۱	۲۰	۱۹	۱۸	۱۷	دما (°C)	۰/۹۶۵	۰/۹۶۹	۰/۹۷۳	۰/۹۷۷	۰/۹۸۰	۰/۹۸۴	۰/۹۸۸	۰/۹۹۲	۰/۹۹۶	۱/۰۰۰	۱/۰۰۴	۱/۰۰۸	۱/۰۱۲	ضریب تصحیح دمای (۲۰ °C)
۲۹	۲۸	۲۷	۲۶	۲۵	۲۴	۲۳	۲۲	۲۱	۲۰	۱۹	۱۸	۱۷	دما (°C)																		
۰/۹۶۵	۰/۹۶۹	۰/۹۷۳	۰/۹۷۷	۰/۹۸۰	۰/۹۸۴	۰/۹۸۸	۰/۹۹۲	۰/۹۹۶	۱/۰۰۰	۱/۰۰۴	۱/۰۰۸	۱/۰۱۲	ضریب تصحیح دمای (۲۰ °C)																		
۷	ولتاژ عایقی	۳۱	اعمال پیوسته ولتاژ ۳/۵ kV AC یا ۸/۴ kV DC به مدت ۵ دقیقه(مطابق بند ۱۵، ۳ استاندارد IEC60502-1)																												

فهرست

جدول

مقدمه

جدول ۱

بخش ۱

جدول ۱

بخش ۲

جدول ۲

جدل

مراجع

اعضا

## ۷- اعضای مشارکت کننده دستورالعمل به ترتیب الفبا

با تشکر از نمایندگان محترم شرکت های توزیع نیروی برق، آزمایشگاه ها، شرکت های سازنده و شرکت توانیر به شرح زیر که در مراحل مختلف تهیه و بازنگری پیش نویس و انجام بررسی های تخصصی و نهایی کردن این چک لیست با حضور در جلسات و اعلام نقطه نظرات کارشناسی موجبات هرچه پربارتر شدن مطالب را فراهم آورند؛ ضمناً تدوین این چک لیست توسط آقای مهندس صادق رحیمی تاکامی از شرکت توزیع نیروی برق استان مازندران انجام شده است.

ردیف	نام و نام خانوادگی	نام شرکت متبوع
۱	خانم مهندس آسیه آقازاده	شرکت توزیع نیروی برق تهران بزرگ
۲	آقای مهندس امین توکل	شرکت سیم راد سما
۳	آقای مهندس میلاد جلیلیان	شرکت توزیع نیروی برق استان کرمانشاه
۴	آقای مهندس شمس الدین جمشیدی	شرکت توزیع نیروی برق استان مازندران
۵	آقای مهندس رامین حری	شرکت توزیع نیروی برق استان آذربایجان شرقی
۶	آقای مهندس صادق رحیمی تاکامی	شرکت توزیع نیروی برق استان مازندران
۷	آقای مهندس محسن رحیمی	شرکت توزیع نیروی برق شهرستان مشهد
۸	آقای مهندس نوید ریاضی	شرکت توانیر
۹	آقای مهندس ابراهیم طیبی	شرکت صنایع سیم و کابل مشهد
۱۰	آقای مهندس اسماعیل عابدینی	شرکت توزیع نیروی برق استان مازندران
۱۱	آقای مهندس بهنام علم دوست	مسئول محترم آزمایشگاه سیم و کابل پژوهشگاه نیرو
۱۲	آقای مهندس علیرضا فتاحی ولیلانی	شرکت توزیع نیروی برق استان مازندران
۱۳	خانم مهندس ثریا قلعه خندابی	شرکت توزیع نیروی برق استان مرکزی
۱۴	آقای دکتر مهیار قلی زاده	شرکت توانیر
۱۵	آقای مهندس میثم قنبریه	شرکت آزمایشگاه های صنایع انرژی (EPIL)
۱۶	آقای مهندس مجید مستوفی سرکاری	شرکت آلفا کابل
۱۷	آقای مهندس رسول نوران	شرکت توانیر