



شرکت توانیر

معاونت هماهنگی توزیع

دفتر مهندسی و راهبری شبکه

دستورالعمل مسیریابی و نقشه برداری شبکه توزیع نیروی برق



کد سند: TAV112-01/00

- فهرست
- جدول
- شکل
- ۱
- ۲
- ۳
- ۴
- ۵
- ۶
- ۷
- ۸
- ۹
- ۱۰
- ۱۱

شرکت مدیریت تولید، انتقال و توزیع نیروی برق ایران (توانیر)
دستورالعمل مسیریابی و نقشه برداری شبکه های توزیع نیروی برق

دریافت کنندگان سند:

- معاونت هماهنگی توزیع شرکت توانیر
- شرکت های توزیع نیروی برق ایران

کد سند	تاریخ تهیه	تاریخ بازنگری	شماره آخرین بازنگری
TAV112-01/00	۱۳۹۹/۱۲/۱۲	۱۳۹۹/۱۲/۱۲	۰۰

www.tavanir.org.ir/dm/dmnezarat/

تهیه کننده	تأیید کننده	تصویب کننده
کمیته ساماندهی طراحی شبکه توزیع	مدیر کل دفتر مهندسی و راهبری شبکه - مسعود صادقی خمایی	معاون هماهنگی توزیع غلامعلی رخشانی مهر
امضاء:	امضاء:	امضاء:

۱۱- اعضاء تدوین کننده دستورالعمل به ترتیب الفبا:

ردیف	نام و نام خانوادگی	نام شرکت متبوع
۱	جناب آقای دکتر حامد احمدی	شرکت توزیع برق استان تهران
۲	جناب آقای مهندس میلاد بی آزار قادیکلانی	شرکت توانیر
۳	جناب آقای مهندس محمود پورباقری	شرکت توزیع برق مشهد
۴	جناب آقای مهندس ساسان جباری	شرکت توزیع برق هرمزگان
۵	جناب آقای مهندس اشکان حجتی	شرکت مهندسی مشاور دانشمند
۶	جناب آقای مهندس هادی دوستی برحق	شرکت توزیع برق گیلان
۷	جناب آقای مهندس مجید رضایی	پژوهشگاه نیرو
۸	جناب آقای مهندس کریم روشن میلانی	شرکت توزیع برق آذربایجان شرقی
۹	جناب آقای مهندس محمد ساسانی	شرکت توزیع برق استان اصفهان
۱۰	جناب آقای دکتر محمدصادق سپاسیان	دانشگاه شهید بهشتی
۱۱	جناب آقای مهندس سید حسن سعیدی	شرکت توزیع برق گیلان
۱۲	جناب آقای دکتر امیرعباس شایگانی اکمل	دانشگاه تهران
۱۳	جناب آقای دکتر غلامرضا شقاقی شهر	شرکت توزیع برق البرز
۱۴	سرکار خانم مهندس بتول شیخ شعاعی	شرکت توزیع برق جنوب کرمان
۱۵	جناب آقای مهندس حسین شیروانی	شرکت توزیع برق استان اصفهان
۱۶	جناب آقای دکتر محمدرضا صفری	پژوهشگاه نیرو
۱۷	جناب آقای مهندس صالح عسگری	شرکت مهندسی مشاور دانشمند
۱۸	جناب آقای مهندس ابراهیم عقابی	شرکت توزیع برق آذربایجان غربی
۱۹	جناب آقای مهندس حمید علاقمندان	شرکت توزیع برق استان اصفهان
۲۰	جناب آقای مهندس کیانوش علی پور	شرکت توزیع برق گیلان
۲۱	جناب آقای دکتر مهیار قلی زاده	شرکت توانیر
۲۲	جناب آقای مهندس فؤاد گل آور	شرکت توزیع برق کردستان
۲۳	سرکار خانم مهندس فاطمه گل تپه	شرکت توانیر
۲۴	جناب آقای مهندس سیدهادی هاشمی	شرکت توزیع برق مشهد

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
۱- مقدمه.....	۱
۲- هدف و دامنه کاربرد.....	۱
۳- محدوده اجرا.....	۱
۴- مسئولیت نظارت و اجرا.....	۱
۵- تعاریف.....	۲
۶- مسیریابی.....	۴
۷- نقشه برداری.....	۱۰
۸- پیوست شماره (۱) اینفوگرافیک مسیریابی و نقشه برداری در شبکه های توزیع.....	۱۳
۹- پیوست شماره (۲) روندنمای پیکتاژ طرح های شبکه توزیع.....	۱۵
۱۰- مراجع.....	۱۷
۱۱- اعضاء کارگروه تدوین کننده دستورالعمل.....	۱۸

فهرست

جدول

نقل

۱

۲

۳

۴

۵

۶

۷

۸

۹

۱۰

۱۱

فهرست جداول

عنوان	صفحه
جدول شماره (۱-۶) تشریح فرآیند مسیریابی.....	۵
جدول شماره (۲-۶) استعلامات مورد نیاز از دستگاههای اجرایی برای احداث شبکه ها.....	۸
جدول شماره (۳-۷) تشریح فرآیند نقشه برداری	۱۱

فهرست

جدول

تعداد

۱

۲

۳

۴

۵

۶

۷

۸

۹

۱۰

۱۱

فهرست اشکال

عنوان	صفحه
شکل شماره (۱-۶) فرآیند مسیریابی شبکه های توزیع.....	۴
شکل شماره (۱-۷) فرآیند نقشه برداری شبکه های توزیع.....	۱۰

فهرست

جدول

نوع

۱

۲

۳

۴

۵

۶

۷

۸

۹

۱۰

۱۱

۱- مقدمه

مسیریابی و نقشه برداری از جمله اقدامات زیرساختی برای انجام طراحی شبکه های توزیع هوایی و زمینی علی الخصوص شبکه هایی است که دقت در تعیین مسیر آنها به لحاظ صرفه اقتصادی و اصول فنی دارای اهمیت بالایی می باشد، که در این ارتباط لازم است در هنگام طراحی با انتخاب بهینه ترین مسیر و رعایت ارتباط و تلاقی با سایر تاسیسات و توجه به عوارض طبیعی و مصنوعی محیط مجاور شبکه، بتوانیم ضمن کوتاه نمودن مسیر و کاهش تجهیزات، طرحی با رعایت استانداردها، دستورالعمل ها و مقررات ایمنی ارائه نمائیم. نکته مهم در تعیین مسیر خطوط توزیع، علاوه بر در دسترس بودن جهت بازدید، تعمیر و بهره برداری باید به راحتی شرایط برقراری و فروش انشعاب برق بر روی آن نیز فراهم باشد و در نزدیک ترین محل تحویل و توزیع انرژی برق به مصرف کنندگان قرار گیرند. در این دستورالعمل چارچوب مسیریابی و نقشه برداری شبکه های توزیع آورده شده است.

۲- هدف و دامنه کاربرد

با توجه به اهمیت مسیریابی و نقشه برداری در طراحی به جهت تعیین مسیر و مکان مناسب شبکه های توزیع و توجه به رعایت معیارهای فنی و اقتصادی و اصول و مقررات ایمنی برای ایجاد شبکه های پایدار و مطمئن در برقرسانی به مشترکین (نظیر شبکه های در حال احداث در مسیرهای کوهستانی، جنگلی، تپه ماهور، دارای عوارض مصنوعی بدون توجه به محدودیت شهری یا روستایی، باغات و زمین های کشاورزی، شبکه های دارای تعداد زاویه بدون توجه به مترژ و شبکه های دارای اختلاف ارتفاع در مکان استقرار پایه ها)، این دستورالعمل به منظور اتخاذ رویه یکسان و نظام مند نمودن چارچوب مسیریابی و نقشه برداری در کلیه شرکت های توزیع نیروی برق تهیه شده است.

۳- محدوده اجرا

محدوده اجرای این دستورالعمل معاونت هماهنگی توزیع و شرکت های توزیع نیروی برق کشور می باشد.

۴- مسئولیت نظارت و اجرا

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

فهرست

جدول

شکل

۱

۲

۳

۴

۵

۶

۷

۸

۹

۱۰

۱۱

۵- تعاریف

۱-۵- **شبکه توزیع:** شبکه توزیع نیرو شبکه ای است که از فیدرهای فشار متوسط در پستهای فوق توزیع یا انتقال شروع شده و تمام تاسیسات خطوط و پستهای فشار متوسط هوایی و زمینی و خطوط سرویس مشترکین جزء آن می باشد.

۲-۵- **مسیر یابی:** فرآیندی برای انتخاب مسیر مناسب جهت احداث شبکه های برق از نقطه مبدا تا مقصد می باشد.

۳-۵- **نقشه برداری:** به اندازه گیری دقیق و تعیین موقعیت نسبی یا مطلق عوارض روی سطح زمین اطلاق می شود، که هدف، تعیین مختصات نقاط در سه بعد است که شامل دو مرحله برداشت و ارائه نتایج کار است.

۴-۵- **پیکتاژ:** مشخص نمودن محدوده و محل اجرای طرح با جانمایی و مشخص کردن محل نصب پایه ها، کانال شبکه فشار متوسط و ضعیف زمینی، پست های هوایی و زمینی می باشد.

۵-۵- **نقشه توپوگرافی:** نقشه هایی با مقیاس های بزرگ و کوچک هستند که برای نشان دادن خصوصیات فیزیکی سطح زمین از جمله قابلیت اندازه گیری فواصل افقی و یا ارتفاع عمودی بکار می روند.

۶-۵- **پروفیل طولی:** نمایی از کنار مسیر که تغییرات ارتفاع زمین طبیعی منطقه در طول مسیر را مشخص می نماید.

۷-۵- **پروفیل عرضی:** محدوده عرضی است که اجرای پروژه در آن با رعایت قیودی نظیر ضوابط فنی و حریم ها انجام می شود.

۸-۵- **پلان:** نقشه تک خطی طرح است که اطلاعاتی شامل مشخصات و داده های فنی و جزئیات را مشخص می کند.

۹-۵- **دوربین تئودولیت:** وسیله ای است که برای قرائت زاویای مسیر و برداشت عوارض طولی مورد استفاده قرار می گیرد.

۱۰-۵- **دوربین توتال استیشن:** یک دستگاه نوری است که در نقشه برداری مدرن برای برداشت جزئیات و پیاده کردن دقیق عوارض بر روی زمین بکار می رود و بهتر است در قرائت فواصل طولانی که دوربین تئودولیت دارای خطا می باشد، از این دوربین استفاده شود.

۱۱-۵- **ژالن:** عبارت است از نیزه فلزی یا چوبی که معمولاً به طول ۲ متر و قطر متوسط ۲ تا چند سانتیمتر که آنرا روی نقاط مستقر می نمایند.

فهرست

جدول

شکل

۱

۲

۳

۴

۵

۶

۷

۸

۹

۱۰

۱۱

۵-۱۲- شاقول: وسیله تعیین امتداد خط قائم در هر نقطه است، شاقول نقشه برداری باید قدری سنگین باشد تا در اثر وزش بادهای ملایم منحرف نگردد.

۵-۱۳- قطب نما: وسیله ای است که برای نمایش سمت (گرا) مغناطیسی امتدادها ساخته شده است.

۵-۱۴- شیب سنج: وسیله ای است که می توان با استفاده از آن شیب زمین یا زاویه هر امتداد را با خط قائم اندازه گرفت.

۵-۱۵- میخ چوبی: برای مشخص نمودن بهتر نقاط انتخابی در زمان نقشه برداری در زمین های خاکی و نرم کوبیده می شوند.

۵-۱۶- میخ آهنی: برای مشخص نمودن بهتر نقاط انتخابی در زمان نقشه برداری در زمین آسفالتی و دج در زمین کوبیده می شوند.

توضیح: در زمینهای سنگی نقاط با حک کردن یک علامت به شکل (+) تعیین می گردند.

فهرست

مبدا

نقطه

۱

۲

۳

۴

۵

۶

۷

۸

۹

۱۰

۱۱

۶- مسیر یابی



شکل شماره (۱-۶) فرآیند مسیر یابی شبکه های توزیع

فهرست

جدول

شکل

۱

۲

۳

۴

۵

۶

۷

۸

۹

۱۰

۱۱

جدول شماره (۱-۶) تشریح فرآیند مسیر یابی

ردیف	عنوان	شرح
۱	تعیین محدوده طرح بر روی نقشه پایه	قبل از شروع طراحی باید درخواست و هدف از تهیه طرح بررسی شود تا بتوان با توجه به نوع درخواست و زیر ساخت‌های موجود، محدوده و مسیر اولیه طرح را بر روی نقشه‌های پایه تعیین نمود.
۲	بررسی منطقه از دیدگاه توپوگرافی و زمین شناسی	برای تعیین نوع زمین، انجام حفاری، نحوه نصب پایه‌ها و بار گذاری بر روی آنها و انجام محاسبات مکانیکی باید از نقشه توپوگرافی که مشخص کننده نوع زمین، پستی و بلندی‌ها، پدیده‌های طبیعی شامل رودخانه‌ها، کوه‌ها و... استفاده گردد.
۳	بررسی منطقه از دیدگاه رژیم آب و هوایی حاکم	از عوامل تاثیر گذاری است که برای انجام محاسبات الکتریکی و مکانیکی باید در زمان مسیریابی مورد توجه قرارگیرد. ضمناً تعیین رژیم آب و هوایی، توجه به رخدادهای طبیعی منطقه طی سالیان گذشته و پیش بینی شده پارامترهای تاثیر گذار ناشی از این عوامل در انجام محاسبات الکتریکی و مکانیکی بسیار حائز اهمیت می باشد.
۴	شناسایی معارضین، حریم و انجام استعلام‌های لازم(*)	<p>- در زمان مسیر یابی کلیه ابهامات که منجر به ایجاد معارضین و یا حریم با سایر تاسیسات می گردد باید شناسایی شود.</p> <p>- تعیین نوع حریم‌ها با تاسیسات، زمین‌های مسکونی و کشاورزی برای احداث یا بهینه سازی شبکه‌های توزیع در نقاط مختلف درون شهری، برون شهری و مناطق روستایی</p> <p>- تهیه کروکی به منظور استفاده در مکاتبات مورد نیاز برای استعلام</p> <p>- به منظور جلوگیری از ایجاد معارضین بایستی نهایی نمودن مسیر طرح پس از جواب استعلام‌ها از مراجع مربوطه صورت پذیرد.</p> <p>- در انجام استعلام بایستی کروکی منطقه، مشخص بودن دقیق موقعیت جغرافیایی شبکه نسبت به تاسیسات موجود (با ذکر فواصل) و نوع درخواست حریم (افقی یا ارتفاعی) آورده شود.</p>

فهرست

جدول

شماره

۱

۲

۳

۴

۵

۶

۷

۸

۹

۱۰

۱۱

ادامه جدول شماره (۱-۶) تشریح فرآیند مسیر یابی

فهرست

جدول

شکل

۱

۲

۳

۴

۵

۶

۷

۸

۹

۱۰

۱۱

ردیف	عنوان	شرح
۵	بررسی مسیر اولیه بر روی نقشه‌های پایه، تصاویر ماهواره ای و... مورد بررسی قرار می‌گیرد و سپس مسیر یا مسیرهای مورد نظر پیش بینی شده با در نظر گرفتن موانع طبیعی و یا مصنوعی، وضعیت زمین، تقاطع با سایر تاسیسات و عوارض مورد توجه و اقدام قرار می‌گیرد. توضیح اینکه در شبکه‌های توزیع عمدتاً برای طرح‌های بزرگ باید این موارد مورد توجه قرار گیرد.	در این مرحله مسیر اولیه طرح با استفاده از نقشه‌های پایه، تصاویر ماهواره ای و... مورد بررسی قرار می‌گیرد و سپس مسیر یا مسیرهای مورد نظر پیش بینی شده با در نظر گرفتن موانع طبیعی و یا مصنوعی، وضعیت زمین، تقاطع با سایر تاسیسات و عوارض مورد توجه و اقدام قرار می‌گیرد. توضیح اینکه در شبکه‌های توزیع عمدتاً برای طرح‌های بزرگ باید این موارد مورد توجه قرار گیرد.
۶	حضور در عرصه و تطبیق مسیر بر روی نقشه‌ها با شرایط واقعی	در این بخش طراح باید با حضور در محل، مسیر طرح پیش بینی شده بر روی نقشه را با واقعیت محل شامل موانع، تلاقی با سایر تاسیسات مورد بررسی قرار دهد و بر اساس آن مسیرهای مناسب انتخاب شوند.
۷	نکات فنی طراحی در انتخاب مسیر بهینه طرح	<p>- تجهیزات از نظر اجرایی و پایداری، در برابر شرایط جوی و جغرافیایی آن مسیر مناسب باشد.</p> <p>- کلیه حریم، مجاز و قانونی موانع و تاسیسات بصورت عرضی و متقاطع هم از نظر اجرا و هم از نظر بهره برداری آینده توجه شود.</p> <p>- نقاط زاویه در شرایطی پیش بینی شود که از نظر نوع زمین و انتقال امکانات برای نصب آنها مناسب باشد.</p> <p>- شبکه، حتی الامکان از مناطق ریزشی و رانشی، بهمن گیر، زمینی‌های بسیار سست، شیب کم به زیاد، میل رودخانه و مناطقی که امکان نشست وجود دارد، عبور داده نشود.</p> <p>- جاده دسترسی کنار شبکه وجود داشته باشد و این جاده از ایمنی کافی برخوردار باشد.</p>

ادامه جدول شماره (۱-۶) تشریح فرآیند مسیر یابی

ردیف	عنوان	شرح
۸	توجه به موارد محیطی در انتخاب مسیر بهینه طرح	<p>برای احداث شبکه در مناطق جنگلی باید از عبور شبکه از مناطق با انبوه درختان خودداری شود و حتی الامکان مسیر با درختان کوتاه استفاده شود.</p> <p>در هنگام عبور شبکه از مناطق باتلاقی و شالیزارها، عبور از شبکه کنار جاده بسیار مهم است، ولی در صورتیکه امکان پذیر نباشد در این شرایط با نظر کارشناس زمین شناس اقدام به زهکشی محل پیش بینی شده برای نصب پایه می‌گردد و در صورت وجود سستی بسیار زیاد از برجهای فلزی با اسپن بلند استفاده گردد.</p> <p>در مناطق کوهستانی ترجیحاً عبور شبکه تا حد امکان از کنار جاده‌ها انجام شود و برای کوتاه تر نمودن مسیر، عبور شبکه از تپه‌ها با ارتفاع کم و مناطقی که بهمن گیر نیست، بلامانع است.</p> <p>سهولت در دسترسی به شبکه برای بهره برداری مطلوب باید همیشه مورد توجه ویژه قرار گیرد.</p> <p>در زمان عبور از مناطق تپه ماهور باید شبکه از مناطق با دسترسی جاده‌ای و یا امکان ایجاد جاده انتخاب شود، شبکه از شیب ملایم عبور داده شود و از مسیر رانشی و ریزشی و همچنین مسیل‌های رودخانه‌ای شبکه عبور داده نشود.</p> <p>در نواحی دشت و بیابانی فاصله از جاده (در صورت سهولت در دسترسی به شبکه) مشکلی را ایجاد نمی‌نماید ولی توجه به خاک خورنده و سولفاته و سست از اهمیت ویژه برخوردار می‌باشد.</p> <p>- خودداری از عبور خطوط هوایی از مناطق و معابر باریک مسکونی و تأسیسات عمومی و آثار باستانی</p> <p>- آسیب نرساندن به محیط طبیعی از جمله جنگل، پارک‌ها، درختان و فضای باز</p> <p>- به حداقل رساندن تسطیح زمین و ایجاد جاده‌های فرعی دسترسی</p> <p>در مناطق شهری کلیه مواردی که در اثر طراحی به ایجاد معارض با سایر تأسیسات گردد، باید پیش بینی و شناسایی گردد.</p>

فهرست

جدول

شماره

۱

۲

۳

۴

۵

۶

۷

۸

۹

۱۰

۱۱

ادامه جدول شماره (۱-۶) تشریح فرآیند مسیر یابی

- فهرست
- جدول
- تعل
- ۱
- ۲
- ۳
- ۴
- ۵
- ۶
- ۷
- ۸
- ۹
- ۱۰
- ۱۱

ردیف	عنوان	شرح
۹	انتخاب نحوه برقرسانی به لحاظ شکل اجرایی شبکه (هوایی یا زمینی) و نوع هادی	با توجه به موارد پیش بینی شده در بند ۴ ا تا ۴ ب ایستی نحوه برقرسانی به مشترک با در نظر گرفتن شکل اجرای شبکه (هوایی یا زمینی) و نوع هادی انتخاب گردد.

(*) جهت تهیه طرح‌های مختلف شبکه‌های توزیع در کشور نمی توان شرایط واحدی جهت استعلامات مورد نیاز هر نوع شبکه پیش بینی نمود چون مواردی از قبیل شرایط فرهنگی، مبلمان شهری، شرایط آب و هوایی، موقعیت جغرافیایی و شرایط فنی منطقه مورد طراحی در استعلامات تاثیر گذار است. لذا باید با در نظر گرفتن نوع طراحی شبکه (هوایی یا زمینی)، سطح ولتاژ انتخابی و موقعیت قرارگیری شبکه پیشنهادی نسبت به تاسیسات موجود، حداقل استعلامات لازم از دستگاه‌های اجرایی ذیربط در صورت وجود ابهام با نظر طراح مطابق جدول شماره ۶-۲ انجام شود.

جدول شماره (۲-۶) استعلامات مورد نیاز از دستگاه‌های اجرایی برای احداث شبکه‌ها

نوع شبکه	دستگاه اجرایی در داخل محدوده خدمات شهری	دستگاه اجرایی در خارج محدوده خدمات شهری
شبکه‌های توزیع هوایی و زمینی	اداره آب و فاضلاب	شرکت آب منطقه‌ای (جهت کانال‌ها و زهکش‌ها) و آب و فاضلاب
	-	شرکت برق منطقه‌ای جهت خطوط انتقال
	اداره مخابرات	اداره مخابرات (جهت فیبر نوری)
	شهرداری جهت تعیین دیتیل عرضی و بر و کف معابر، مسیر مترو و منو ریل	دهیاری‌ها در روستاها
	اداره گاز	اداره گاز (جهت خطوط انتقال گاز)
	-	اداره راهداری (جهت حریم جاده‌های اصلی و فرعی)
	میراث فرهنگی جهت نقاط خاص	میراث فرهنگی جهت نقاط خاص

ادامه جدول شماره (۲-۶) استعلامات مورد نیاز از دستگاه‌های اجرایی برای احداث شبکه‌ها

دستگاه اجرایی در	دستگاه اجرایی در	نوع شبکه
خارج محدوده خدمات شهری	داخل محدوده خدمات شهری	شبکه‌های توزیع هوایی و زمینی
راه آهن (جهت خطوط ریلی)	پادگان و مناطق نظامی	
اداره جهاد کشاورزی	اداره منابع طبیعی	

نکات: با توجه به موارد فوق الذکر لازم است در انجام استعلامات به نکات اساسی زیر توجه نمود:

نکته ۱: در تهیه طرح‌های درون شهری که نیاز به کابلکشی زمینی فشار متوسط و فشار ضعیف دارد، استعلام از دستگاه‌های جدول فوق الذکر الزامی می باشد و عدم استعلام ممکن است سبب تغییرات اساسی در طرح پیشنهادی گردد.

نکته ۲: در تهیه طرح‌های خارج از محدوده خدمات شهری که هزینه اجرا به عهده متقاضی می باشد بایستی تمامی استعلامات لازم قبل از عقد قرارداد انجام و پس از دریافت پاسخ دستگاه‌های اجرایی نسبت به عقد قرارداد اقدام شود، عدم اقدام در این خصوص باعث نارضایتی مردمی و تبعات حقوقی خواهد شد.

نکته ۳: به منظور جلوگیری از ایجاد معارضین بایستی نهایی نمودن طرح پس از دریافت جواب استعلام‌ها از مراجع مربوطه صورت پذیرد.

۷- نقشه برداری:



شکل (۷-۱) فرآیند نقشه برداری شبکه های توزیع

فهرست

جدول

نکات

۱

۲

۳

۴

۵

۶

۷

۸

۹

۱۰

۱۱

جدول شماره (۷-۱) تشریح فرآیند نقشه برداری (**)

ردیف	سرفصل	زیر سرفصل
۱	تهیه ابزار و تجهیزات	- دوربین نقشه برداری (تئودولیت)، ژالن، GPS، متر، قطب نما، شیب سنج، شاقول، میخ چوبی و میخ آهنی
۲	تعیین نقاط مسیر احداث شبکه و تقاطع با عوارض طبیعی و مصنوعی	- در زمان نقشه برداری باید نکات ذیل برای تقاطعها شامل تقاطع با خطوط انتقال نیرو (ارتفاع پائین ترین و بالاترین سیم خطوط انتقال موجود نسبت به زمین، ولتاژ و حتی الامکان نام خطوط، زاویه تقاطع مسیر با خطوط و مترآژ محل تقاطع)، تقاطع با خطوط مخابراتی (ارتفاع بالاترین سیم نسبت به زمین، محل و فاصله تیرهای مخابراتی طرفین مسیر خط نسبت به محور خط، زاویه و مترآژ محل تقاطع)، تقاطع با جادهها و راهها (راه آهن و راهها از درجات مختلف اعم از جاده اصلی و یا فرعی) محل و زاویه تقاطع و طرفین محل تقاطع که شامل سه نقطه در لبه اول راه و سه نقطه در لبه دوم راه می شود، در نظر گرفته شود، تقاطع با لوله های نفت، گاز، آب و فاضلاب دیگر موارد مشابه (محل تقاطع، زاویه تقاطع و مشخص نمودن زیرگذر یا روگذر بودن لوله اندازه گیری شامل سه نقطه در طرفین و محل تلاقی)، تقاطع با رودخانه، مسیل، آبرفتها و قنوات (محل تقاطع ابتدای رودخانه و انتهای آن بصورت عرضی)، تقاطع با تأسیسات، پستی و بلندیهای مصنوعی (عرض، ارتفاع، طول و یا عمق) تقاطع با جنگل، باغات کشاورزی، بوته زار و نظایر آن (ارتفاع درختان جنگلی و باغات، تراکم گیاهان و نوع زراعت کشاورزی و ابتدا و انتهای آن در تقاطع با محور خط) ذکر گردد.
۳	تدوین و نمایش نتایج حاصل از نقشه برداری	- نتایجی که در زمان نقشه برداری حاصل می گردد شامل: تعیین محل دقیق نقاط زاویه، تعیین نوع و محل عوارض طبیعی، مصنوعی موجود در طول شبکه، اندازه گیری مقدار زوایا در نقاط شکست، تعیین فاصله بین زوایا، تعیین محل نصب پایه ها و نقشه های پلان، پروفیل مسیر و پیکتاژ مسیر می باشد.

فهرست

جدول

شکل

۱

۲

۳

۴

۵

۶

۷

۸

۹

۱۰

۱۱

(**) نظر به اینکه در شرکت‌های توزیع عمده طراحی شبکه‌ها برای برق رسانی در محدوده شهری بوده و توسعه شبکه‌های بزرگ در خارج از شهر انجام می‌شود، به همین منظور برای شبکه‌های خاص که دارای مشخصات ذیل می‌باشند نیاز به انجام نقشه برداری می‌باشد:

- شبکه‌های در حال احداث در مسیرهای کوهستانی، جنگلی، تپه ماهور و بیابانی
- باغات و زمین‌های کشاورزی، شبکه‌های دارای تعدد زاویه بدون توجه به مترائ
- شبکه‌های دارای اختلاف ارتفاع در مکان استقرار پایه‌ها نظیر تپه‌ها و دره‌ها
- شبکه‌های هوایی با طول بیش از یک کیلومتر

فهرت

جدول

تعداد

۱

۲

۳

۴

۵

۶

۷

۸

۹

۱۰

۱۱

فهرست

جدول

شکل

۱

۲

۳

۴

۵

۶

۷

۸

۹

۱۰

۱۱

۸- پیوست ۱ اینفوگرافیک مسیریابی و نقشه‌برداری در شبکه‌های توزیع



اینفوگرافیک مسیر یابی و نقشه برداری در شبکه های توزیع



فهرست

جدول

شکل

۱

۲

۳

۴

۵

۶

۷

۸

۹

۱۰

۱۱

فهرست

جدول

شکل

۱

۲

۳

۴

۵

۶

۷

۸

۹

۱۰

۱۱

۹- پیوست ۲ روندنمای پیکتاژ طرح‌های شبکه‌های توزیع

روند نمای پیکتاژ در طرح های شبکه های توزیع



فهرت

مدول

شکل

۱

۲

۳

۴

۵

۶

۷

۸

۹

۱۰

۱۱

۱۰- فهرست مراجع و منابع:

۱. پژوهشکده برق، پژوهشگاه نیرو، مبانی و جداول کاربردی استاندارد خطوط هوایی توزیع جلد اول، شماره ۱-۵۱، شرکت سهامی تولید و انتقال نیروی برق ایران (توانیر)، معاونت تحقیقات و تکنولوژی، سال ۱۳۷۸
۲. استاندارد جامع مهندسی و طراحی خطوط انتقال نیروی ایران، دستورالعمل فنی و اجرایی مسیریابی خطوط انتقال نیرو، شرکت سهامی تولید و انتقال نیروی برق ایران (توانیر)، معاونت تحقیقات و تکنولوژی، ۱۳۷۶
۳. دستورالعمل تدوین اطلس جامع آسیب پذیری شبکه های توزیع برق در مقابل رخداد های طبیعی در بستر GIS، دفتر نظارت بر توزیع معاونت هماهنگی توزیع شرکت توانیر، ۱۳۹۷
۴. تصویب نامه حریم خطوط انتقال و توزیع نیروی برق شماره ۱۲۷۲۷/ت/۵۰۷۳۲ مورخ ۱۳۹۴/۰۲/۰۶
۵. مصوبه وزیر نیرو در خصوص حداقل میزان حریم های زمینی و هوایی خطوط توزیع در سطح فشار ضعیف به شماره ۹۵/۴۹۴۹۳/۳۰/۱۰۰ مورخ ۱۳۹۵/۱۲/۰۱