

مراقبت و نگهداری از ترانسهای قدرت

زمین زیر ترانس های روغنی باید به طرف چاهک مخصوص روغن شیب بندی شده و روی آن با قلوه سنگ تمیز به ارتفاع حداقل ۲۵ سانتیمتر پر شود. چاهک روغن که لوله تخلیه برای آن پیش بینی می شود معمولاً در کنار دیوار ساخته شده و باید به طور مرتب توسط اپراتور بازدید شود.

باید مراقبت نمود که روغن قابل اشتعال در ترنجهای کابل و یا منهللهای دیگر موجود در محوطه نفوذ ننموده و ضمناً در اتاق ترانس باید شن خشک در جعبه های مخصوص و همچنین لوازم دیگر اطفاء حریق وجود داشته باشد.

یک ترانس را بعد از اتمام عملیات نصب ، باید تحت تستها و بررسیهای لازم قرار داده و پس از آن در سرویس گذاشت . هدف از این تستها عبارت است از حصول اطمینان از عملکرد صحیح رله ها و مدارات حفاظتی و اینترلاکهای الکتریکی دژنکتورها ، چک کردن کلیه ترمومترها ، چک کردن سطح روغن در کنسرواتور و اطمینان از برقرار بودن ارتباط آن با تانک ترانس.

قبل از اتصال آزمایشی ترانس که در آن دژنکتورهای طرف اولیه بسته می شود، اپراتور باید کلیه شیرهای روغن رادیاتورها و کنسرواتور را بازدید کرده و از عدم وجود هوا در رله بوخهلتز اطمینان حاصل نماید.

همچنین قسمت‌های مختلف ترانس و تجهیزات جانبی آنرا که در فضای آزاد قرار دارند تا سر دژنکتورها بازبینی کرده و دقت نماید که روی ترانسفورماتور اشیاء اضافی وجود نداشته باشد ، تانک ترانس به طور محکم و موثر به زمین وصل شده باشد ، روغنی از

ترانس نشت ننماید و اتصالات برقیگیر حفاظتی که معمولاًد ر جلوی ترانس و روی خط فشار قوی نصب می شوند برقرار باشد.

در این حالت پس از اطمینان از سلامت و در مدار بودن سیستمهای حفاظتی می توان دژنکتورها را وصل نمود . البته در اینجا یاد آور می شود که وصل ترانس با تأخیری کمتر از ۱۲ ساعت پس از پر نمودن تانک از روغن مجاز دانسته نشده است.

برای وصل آزمایشی ترانس باید مدارهای رله بوخهلترز و رله جریان زیاد برای قطع آنی و بدون تأخیر آماده شود، ولی می توان ترانس را به سیستمهای خنک کننده نیز وصل نمود ، در اینصورت باید توجه داشت که در جریان کار ، درجه حرارت روغن در قسمت بالای تانک از ۷۵ درجه سانتیگراد تجاوز ننماید (به علت گرمای ناشی از تلفات آهن).

برای کنترل وضعیت ترانس در شرایط بی باری باید حداقل به مدت ۳۰ دقیقه آن را در حالت وصل آزمایشی نگاه داشت . اگر در خلال این مدت نتایج آزمایشات قانع کننده بود می توان بلافاصله دژنکتورهای طرف ثانویه ترانس را زیر بار قرار داد.

در ترانسفورماتورهایی که سطح روغن کنسرواتور توسط لوله ششیشه ای آب نما کنترل می شود باید دقت نمود که دو سر لوله مزبور مسدود نباشد زیرا در صورت مسدود بودن این لوله سطح روغن به صورت صحیح نمایش داده نمی شود.

در ذیل ترانسفورماتورهای تحت سرویس را بر حسب شرایط کاری مختلف طبقه بندی نموده ، نحوه رسیدگی و بازرسیهای روتین آنها به شرح زیر می باشد:

(۱) در نیروگاهها و پستهایی که توسط تشکیلات پرسنلی شیفت یا مقیم محل کنترل و نگهداری می شوند، ترانسفورماتورهای اصلی و ترانسفورماتورهای مصرف داخلی

(اعم از اصلی و رزرو) باید بطور روزانه و بقیه ترانسفورماتورها هفته ای یک مرتبه مورد بازرسی قرار گیرند.

۲) در نیروگاهها و پستهایی که توسط اکیپهای سیار نگهداری می شوند ، ترانسفورماتورها باید حداقل ماهی یکبار مورد بازرسی قرار گیرند.

۳) در پستهای کوچک و کم ظرفیت ترانسها حداقل هر شش ماه یکبار باید بررسی شوند.

سیستمهای خنک کننده ترانسفورماتورها باید از نقطه نظر عملکرد صحیح پمپها و فن ها کنترل شوند.

برای انجام این عمل اپراتور باید دمای روغن ترانسفورماتور و همچنین دمای روغن در ورودی و خروجی کولر (در صورتیکه ترانس مجهز به کولر آبی جهت خنک کردن باشد) را یادداشت نماید.

هرگاه ترانسی توسط رله های حفاظت داخلی قطع شود(رله بوخهلتز ،رله دیفرانسیل ،رله جریان زیاد) ابتدا اپراتور باید وضع ظاهری آن و تجهیزات جنبی مربوطه به جهت پی بردن به علت حادثه مورد بازرسی قرار دهد.

مثلاً اگر وجود گاز در رله بوخهلتز مشاهده شود،نمونه آن باید جهت تست به آزمایشگاه ارسال گردد.

زیرا بعضی مواقع ممکن است در خلال کار ترانس حبابهای هوای درون روغن باعث عملکرد نابجای رله بوخهلتز گردد.

اگر گاز درون بوخهلتر از روغن سوخته متصاعد شده باشد مبین وجود حادثه در داخل ترانس بوده که در این صورت بلافاصله باید ترانس را جهت تعمیرات از مدار ایزوله نمود. تعمیرات دوره ای روی ترانسهایی که قطع آنها مستلزم خارج شدن ترانس اصلی از مدار است هر دو سال یک مرتبه و بقیه ترانسها هر چهار سال یک مرتبه صورت می گیرد. ضمناً ترانسفورماتورهایی که در شرایط محیطی با آلودگی بسیار بالا کار می کنند باید طبق دستورالعمل های ویژه مربوط به محل، مورد تعمیرات دوره ای قرار گیرند.

خشک کردن ترانسفورماتورها

اولاً: اگر سیم پیچ یا ایزولاسیون ترانس به طور جزئی یا کلی تعمیر شده باشد، بدون نیاز به اندازه گیری بخصوصی قطعاً باید آنرا تحت عملیات رطوبت زدایی قرار داد. ثانیاً: اگر در حین انجام تعمیرات اساسی شرایط ویژه کار با ترانس دقیقاً رعایت شده و هسته آن بیش از حد مجاز خارج از روغن نگهداری نشود پس از انجام تعمیرات تقریباً می توان مطمئن بود که ترانس نیازی به خشک کردن ندارد ولیکن در حالت کلی باید وضعیت ایزولاسیون سیم پیچ را قبل از تعمیرات اساسی، طبق قواعد استاندارد شده مورد تست و ارزیابی قرار داده و در صورت نیاز اقدام به خشک سازی آن نمود. البته اگر پارامترهای عایق بدون روغن قبل از تعمیرات اساسی مقایسه شوند باید اثر روغن را در تغییر کمیتها بر طبق استانداردهایی که در این زمینه وجود دارد مورد توجه قرار داد.

اگر در آزمایشاتی که در خلال تعمیرات اساسی هسته ترانس در مدت زمانین بیش از آنچه که در مدارک فنی مربوطه معین شده است در هوای آزاد قرار گیرد ترانس را باید جهت عملیات خشک سازی مورد تست قرار داد.

ترانس ها را به یکی از روشهای زیر خشک می نمایند:

۱- خشک کردن ترانس در خود تانک و به کمک حرارت ناشی از تلفات مس و یا تلفات آهن در شرایط خلأ یا بدون آن .

۲- خشک کردن در داخل خود تانک و به کمک هوای گرم و خشک که توسط یک منبع خارجی تولید شود.

۳- خشک کردن به کمک حرارت ناشی از یک منبع خارجی و بدون شرایط خلأ.

بررسی وضعیت عایق سیم پیچ ها از نظر رطوبت اصولاً باید در شرایط تانک بدون روغن صورت گرفته و اندازه گیری پارامترهای عایق در خلال عملیات خشک سازی نیز باید به طور مرتب تا زمانیکه این پارامترها به میزان ثابت خود برسند ادامه داده شود.

دژنگتورها

دژنگتورهای فشار قوی بدون شک از مهمترین تجهیزات کلید خانه ها بشمار می روند که نقش آنها قطع و وصل مدار در وضعیت عادی و همچنین در تحت شرایط اضافه بار غیر مجاز ، اتصال کوتاه و یا هر نوع حادثه غیر نرمال دیگر است.

وقتی که یک دژنگتور قطع می شود تا مدتی ارتباط مدار در دهانه کنتاکتهای آن بوسیله قوس الکتریکی برقرار می ماند. به همین جهت دژنگتور باید مجهز به لوازمی برای کنترل و قطع قوس و پیشگیری از بازگشت مجدد آن باشد.

در دژنگتورهای روغنی به علت خشک شدن قوس و همچنین افزایش فشاری که در اثر تجزیه روغن پیش می آید شرایط لازم برای بقا قوس به میزان زیادی تضعیف شده و از آن طرف بدلیل افزایش فاصله کنتاکتها ، اطفاء جرقه در پریودهای بعد از گذشتن منحنی جریان از اولین نقطه صفر ، براحتی میسر می شود. یاد آور می شود که روغنی که در اغلب دژنگتورهای روغنی مورد استفاده واقع می شود همان روغن ترانس می باشد.

دژنگتورهای دیگری نیز وجود دارند که در آنها از انواع گازها ، افزایش طول قوس به روش الکترومغناطیسی یا لوازم دیگر جهت تسهیل و تسریع امر اطفاء قوس استفاده می شود . انواع مختلف دژنگتورها را میم توان به شرح زیر دسته بندی نمود.

ا. دژنگتورهای پر روغن که در آنها روغن علاوه بر خاموش نمودن جرقه ، نقش ایزلاسیون هادیهای جریان را نیز بر عهده دارد .

ب. دژنگتورهای کم روغن که در آنها روغن فقط به عنوان خاموش کننده جرقه بکار رفته و ایزلاسیون توسط عایقهای جامد صورت می گیرد.

ت. دژنگتورهایی که در آنها از گاز جامد (ماده جامدی که براحتی تبدیل به گاز می شود) استفاده می نمایند. در این دژنگتور در اثر درجه حرارت بسیار بالای قوس ، ماده جامد به گاز تبدیل شده و با شدت از محفظه کلید خارج می شود که در اثر وزش آن قوس نیز خاموش می گردد.

ث. دژنگتورهای هوای فشرده که در آنها قوس الکتریکی به کمک هوای تحت فشاری که از کمپرسور مخصوص کلید خارج می شود خاموش می گردد.

ج. دژنگتورهای گازی که در آنها از گازهای صد در صد خنثی نظیر SF6 استفاده می شود.

تستهای دوره ای تجهیزات کلید خانه های فشار قوی

برای اطمینان از شرایط کاری مطلوب ، تجهیزات کلید خانه های در حال کار باید در دوره هایی به شرح زیر مورد بازرسی قرار گیرد:

الف (مراکزی که با پرسنا مقیم نگهداری می شوند تجهیزات حداقل هر سه روز یک مرتبه باید بازرسی شده و علاوه بر این ماهی یک مرتبه نیز در شب جهت شناسایی دشارژهای سطحی و کرونای غیر مجاز مورد بازدید قرار گیرند.

ب) پستهایی که با اکیپهای سیار نگهداری می شوند، حداقل ماهی یکبار و پستهایی که فقط برای تبدیل ولتاژ و کلید زنی دایر شده اند ، هر شش ماه یکبار باید مورد بازرسی قرار گیرند.

ج) پس از هر حادثه اتصال کوتاه نیز تمام تجهیزاتی که با آن در ارتباط بوده اند باید بازدید شوند.

البته در شرایط جوی نامساعد (مه غلیظ ، برف سنگین و تگرگ) و همچنین در مورد کلید خانه های قدیمی و مستعمل مراقبت بیشتری باید بعمل آید.

تجهیزات کلید خانه ها (به استثناء شبکه های توزیع ۲۰ کیلووات به پایین) معمولاً در خلال تعمیرات تست می شوند، در حالیکه انجام تست برای تجهیزات شبکه های توزیع ۲۰ کیلو وات به پایین هر ۶ سال یک مرتبه تعیین شده است.

تعمیرات دوره ای تجهیزات کلید خانه ها عموماً در مواقع مقتضی و یا طبق برنامه هایی که توسط سرپرست فنی واحد تنظیم شده است ، صورت گرفته و تعمیرات

اساسی آنها بر حسب مورد در دوره هایی به شرح زیر انجام می گیرد:

(۱) در مورد دژنگتورهای روغن ، تست مشخصات کاری و مکانیزمهای مربوطه طبق دستوالعمل کارخانه سازنده در خلال تعمیرات اساسی هر ۶ تا ۸ سال یکبار صورت می گیرد.

(۲) برای کلیدهای ایزولا تور قابل قطع زیر بار ، کلید های ایزولاتور غیر قابل قطع زیر بار و کلید های اتصال زمین بر حسب مورد هر ۴ تا ۸ سال یکبار صورت می گیرد.

(۳) برای دژنگتورهای هوایی بر حسب مورد هر ۴ تا ۶ سال یکبار انجام می گیرد.
چک کردن رله بوخهلتز

وقتی که رله بوخهلتز تحت سرویس قرار دارد ، برای پیشگیری از عملکرد ناخواسته آن باید مراقبت دقیقی بعمل آمده و بر حسب تغییراتی که در شرایط کاری ترانس پیشمی آید وضعیت دقیقی بعمل آمده و بر حسب تغییراتی که در شرایط کاری ترانس پیش می آید وضعیت رله تنظیم شود.

مثلاً وقتی کککه اعمالی در رابطه با سیستم روغن ، مانند فیلتر کردن یا بازیابی آن صورت می گیرد، کنتاکت تریپ رله بوخهلتز باید از مدار خارج شده و فقط کنتاکت مربوط به سیگنال فعال گذارده شود.

لازم به ذکر است که در خلال سیرکولاسیون روغن ممکن است مقداری هوا در تانک ترانسفورماتور نفوذ کرده و رله را برای یک عملکرد نامطلوب تحریک نماید. البته باید توجه داشت که پس از انجام عملیات فوق و وقتی که از عدم خروج هوا از روغن اطمینان حاصل شد باید کنتاکت تریپ مجدداً در مدار قرار داده شود. پس از راه اندازی اولیه ترانسفورماتور و همچنین بعد از تعمیرات اساسی معمولاً مقدار زیادی هوا در داخل روغن باقی مانده و در چند روز اولی که ترانس زیر بار قرار گرفت بتدریج از داخل روغن متصاعد می گردد.

به همین جهت در این مدت نیز باید کنتاکت تریپ رله بوخهلتز از مدار خارج شود. باید توجه داشت که موقعی که اپراتور می خواهد کنتاکت تریپ را در مدار قرار دهد باید با باز نمودن شیر هوای رله ، هوای موجود در محفظه آن را تخلیه نماید. اگر به علل نامعلومی رله بوخهلتز عمل نموده و یا در بازدیدهای روتین وجود هوا در محفظه آن مشاهده شود می توان تا انجام بازرسیها و رفع عیوب احتمالی ، رله را در وضعیت سیگنال قرار داد.

زمین حفاظتی در تجهیزات الکتریکی

اصولاً اتصال زمین حفاظتی در دستگاههای الکتریکی به منظور حفاظت پرسنل در مقابل تماس با قسمت‌های فلزی دستگاه که ممکن است به علت اتصالی فاز تحت ولتاژ قرار گیرند، ایجاد می گردد.

در این صورت اگر بدنه فلزی دستگاہ که به زمین متصل شده است بعللی تحت ولتاژ قرار گیرد، مسیر جریان از طریق اتصال زمین که دارای مقاومت ناچیزی است برقرار گردیده و در این مدار یک وضعیت اتصال کوتاه بوجود می آورد.

پدیده دیگری که از نظر حفاظتی بسیار حائز اهمیت بوده و در اینجا لازم است بدان اشاره شود ولتاژ گام یا ولتاژ تماس می باشد. در موقع جریان شدیدی که در واقع اتصال کوتاه از طریق الکتروود اتصال زمین به زمین وارد می شود بدلیل شکل خاص کسترش مقاومت اهمی زمین ، افت ولتاژ قابل ملاحظه ای را در نقاط نزدیک به محل اتصالی ایجاد می نماید.

حال اگر در همین زمان دو قسمت از بدن یک شخص (مانند دست و پا) با دو نقطه مختلف از این منطقه تماس پیدا کند اختلاف پتانسیل بین دو نقطه مذکور روی بدن شخص واقع شده و ممکن است سلامت او را به مخاطره اندازد. این اختلاف پتانسیل در واقع همان ولتاژ گام یا ولتاژ تماس است که فوقاً بدان اشاره شد. البته واضح است که وقتی این ولتاژ از طریق دو پای یک فرد در حال عبور از محل ، وارد بدن وی شود به آن ولتاژ گام اطلاق می شود.

شبکه اتصال زمین از تعداد زیادی میله های مخصوص ، صفحات مسی و یا لوله های گالوانیزه که در نقاط مختلف زیر زمین قرار داده شده و توسط تسمه های گالوانیزه به هم متصل می گردند، تشکیل می شود.

بدنه فلزی دستگاهها و کلیه لوازم فلزی دیگری که باید ارت شوند توسط سیستمهای لخت و یا تسمه های فلزی به این شبکه متصل شده و مقاومت زمین در

مورد یک شبکه اتصال زمین بر حسب تعداد الکترودها، شکل و ابعاد شبکه و همچنین مقاومت مخصوص زمین منطقه معین می شود.

مقاومت زمین غیر یکنواخت می باشد، بطوریکه در نواحی نزدیک به نقطه اتصالی، مقادیر آن نسبتاً بالا بوده و در فواصل دور، مقدار ثابت و ناچیزی پیدا می کند. لذا در طراحی یک شبکه اتصال زمین این مقاومت و نحوه گسترش آن باید بصورتی باشد که در موقع بروز حادثترین اتصال کوتاه، ولتاژ گام و یا ولتاژ تماس در نواحی نزدیک به محل اتصالی برای پرسنل ایمن بوده و مخاطره آمیز نباشد. با عنایت به همین نکته است که مؤسسه های استاندارد معتبر، مقدار مقاومت اهمی شبکه اتصال زمین را با توجه به بالاترین سطح اتصال کوتاه، ولتاژ کاری تجهیزات محل و روشی که در ارت نمودن نقطه صفر ترانسها و یا ژنراتورهای تأسیسات مربوطه بکار رفته است معین می نمایند.

در این رابطه کلیه تأسیسات و مراکز مختلف قدرت به دسته های زیر تقسیم بندی می شوند:

الف) تأسیسات الکتریکی با ولتاژ بیش از ۱۰۰۰ ولت و جریان اتصال زمین زیاد (جریان اتصال زمین تکفاز ۵۰۰ آمپر به بالا).

ب) تأسیسات الکتریکی با ولتاژ بیش از ۱۰۰۰ ولت و جریان اتصال زمین کم (جریان اتصال زمین تکفاز ۵۰۰ آمپر و کمتر).

در همین رابطه قوانین استاندارد مقرر م ی‌دارد که در تأسیسات الکتریکی ۱۰۰۰ ولت به بالا، نقطه صفر شبکه با ولتاژ ۱۱۰ کیلو ولت و بالاتر از آن باید مستقیماً

ارت شده و نقطه صفر شبکه های ۳، ۶، ۱۰، ۲۰ و ۳۳ کیلو ولت باید کاملاً از زمین ایزوله بوده و یا بطور غیر مستقیم (از طریق یک امپدانس) به زمین وصل گردند، و در تأسیسات زیر ۱۰۰۰ ولت نیز نقطه صفر شبکه های سه فاز چهار سیمه ۲۲۰/۱۲۷ یا ۳۸۰/۲۲۰ ولت تکفاز و سیستم جریان مستقیم ۴۴۰ ولت باید بطور مستقیم زمین شده باشند.

با توجه به مواردی که ذکر شد مقاومت زمین مجاز برای تأسیسات الکتریکی مختلف به شرح زیر می باشد:

(۱) حداکثر ۰/۵ اهم در مراکزی که دارای ولتاژ بیش از ۱۰۰۰ ولت بوده و جریان اتصال زمین در آنها از ۵۰۰ آمپر متجاوز است.

(۲) ۱۲۵/ I اهم برای شبکه زمینی که متعلق به تأسیساتی است که دارای یک قسمت با ولتاژ بیش از ۱۰۰۰ ولت و جریان اتصال زمین کمتر از ۵۰۰ آمپرو قسمت دیگری با ولتاژ زیر ۱۰۰۰ ولت و 250/I اهم برای شبکه اتصال زمینی که فقط متعلق به تأسیسات الکتریکی تحت ولتاژ ۱۰۰۰ ولت به بالا و جریان اتصال زمین کمتر از ۵۰۰ آمپر می باشد.

در رابطه های فوق I عبارت است از مقدار نامی جریان اتصال زمین (مقدار ماکزیمم آن).

(۳) تعبیر عملی تری از قواعد بالا چنین بیان می دارد که مقاومت زمین در مورد تأسیسات الکتریکی تا ولتاژ ۱۰۰۰ ولت، قطع نظر از وضعیت نقطه صفر آن

نباید از ۴ اهم و در مورد مولد برق با قدرت نامی حداکثر ۱۰۰KVA نباید از ۱۰ اهم تجاوز نماید.

ضمناً مقاومت ه رالکتروود اتصال زمین (وقتی که به تنهایی اندازه گیری شود) در مورد شبکه ارتی که شامل تعداد زیادی از الکتروودهای مذکور است نباید از ۳۰ اهم تجاوز نماید. مقاومت اتصال زمین (بر حسب اهم) در مورد دکلهای خطوط انتقال انرژی با توجه به مقاومت مخصوص زمین منطقه (بر حسب اهم متر) مطابق جدول صفحه بعد در نظر گرفته می شود:

مقاومت مخصوص منطقه (اهم-متر)	زیر ۱۰۰	۵۰۰-۱۰۰	۱۰۰۰-۵۰۰
مقاومت زمین دکل (اهم)	۱۰	۱۵	۲۰

برای اتصال هر دستگاه به شبکه اتصال زمین باید از یک انشعاب مستقل استفاده نموده و نباید المان ارت شونده با خط اصلی شبکه اتصال زمین بطور سری بسته شود، زیرا در این صورت اگر اتصال ارت دستگاه برای تعمیر یا مقاصد دیگر باز شود خط اصلی شبکه اتصال زمین نیز قطع خواهد شد.

یک قاعده لازم الاجرا در صنعت برق مقرر می دارد که در تمام مراکزی که با ولتاژ ۳۶ ولت متناوب و بالاتر و یا ۱۱۰ ولت مستقیم و بالاتر کار می کنند حتماً باید شبکه اتصال زمین دایر گردد. همچنین در ترانسهای کاهنده ۳۶-۱۲ ولت تکفاز باید یک قطب فشار ضعیف، به زمین متصل گردد که بدین ترتیب ایزولاسیون ترانس نسبت به زمین قابل حفاظت خواهد شد.

یک دستورالعمل دیگر در این زمینه چنین بیان می دارد که کلیه قسمت‌های فلزی موجود در محلی که شبکه اتصال زمین برای آن پیش بینی شده است باید به این شبکه متصل گردد.

البته این لوازم در شرایط عادی برقدار نیستند ولی به هر جهت ممکن است بعلت شکست ایزلاسیون، تحت ولتاژ ضعیف یا قوی قرار گیرند.

ضمناً برای ایجاد ایمنی بیشتر شایسته است که سازه فلزی ساختمانها، لوله های آب، زره کابلها، نگهدارنده کابلها و غیره نیز به این شبکه متصل گردد.

البته برای کاهش هزینه شبکه ارتینگ می توان از بعضی فلزی ساختمانها یا آهن کشی های مختلف موجود در سالنها به عنوان قسمتی از شبکه ارتینگ استفاده نمود که این قسمت از شبکه زمین را ارتینگ طبیعی می نامند.

یاد آور می شود که مواردی را بدین منظور می توان از آن استفاده نمود عبارتند از اسکلت فلزی ساختمانها یا تأسیسات دیگر که اتصال موثر و مطمئنی با زمین

دارند (نظیر ستونهای فلزی، پلهای فلزی و غیره)، لوله های فلزی آب یا مواد دیگر (به استثناء لوله هایی که حامل گازها یا مایعات قابل احتراق هستند)، لوله های فلزی

آب یا مواد دیگر (به استثناء لوله هایی که حامل گازها یا مایعات قابل احتراق هستند)، لوله های آبی که در چاهها فرورفته اند، زره فلزی کابلها (به استثناء زره

آلومینیومی بعضی از کابلها که پوشش پلاستیکی آن مانع ارتباط کامل با زمین می شود).

**جهت خرید فایل word به سایت www.kandoo.cn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۰۵۱۱ تماس حاصل نمایید**

قابل توجه می باشد که ارتینگ طبیعی علاوه بر کم کردن هزینه اجرای شبکه

اتصال زمین مقاومت آن را نیز به میزان قابل ملاحظه ای کاهش خواهد داد و این

مزیتی است که در ایجاد شبکه زمین باید مورد توجه قرار گیرد. س

www.kandoo.cn.com
www.kandoo.cn.com
www.kandoo.cn.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۵۱۱ تماس حاصل نمایید

Filename: Document1
Directory:
Template: C:\Documents and Settings\hadi tahaghoghi\Application
Data\Microsoft\Templates\Normal.dotm
Title:
Subject:
Author: Fathollah
Keywords:
Comments:
Creation Date: 3/28/2012 5:26:00 PM
Change Number: 1
Last Saved On:
Last Saved By: H.H
Total Editing Time: 0 Minutes
Last Printed On: 3/28/2012 5:26:00 PM
As of Last Complete Printing
Number of Pages: 15
Number of Words: 2,404 (approx.)
Number of Characters: 13,707 (approx.)