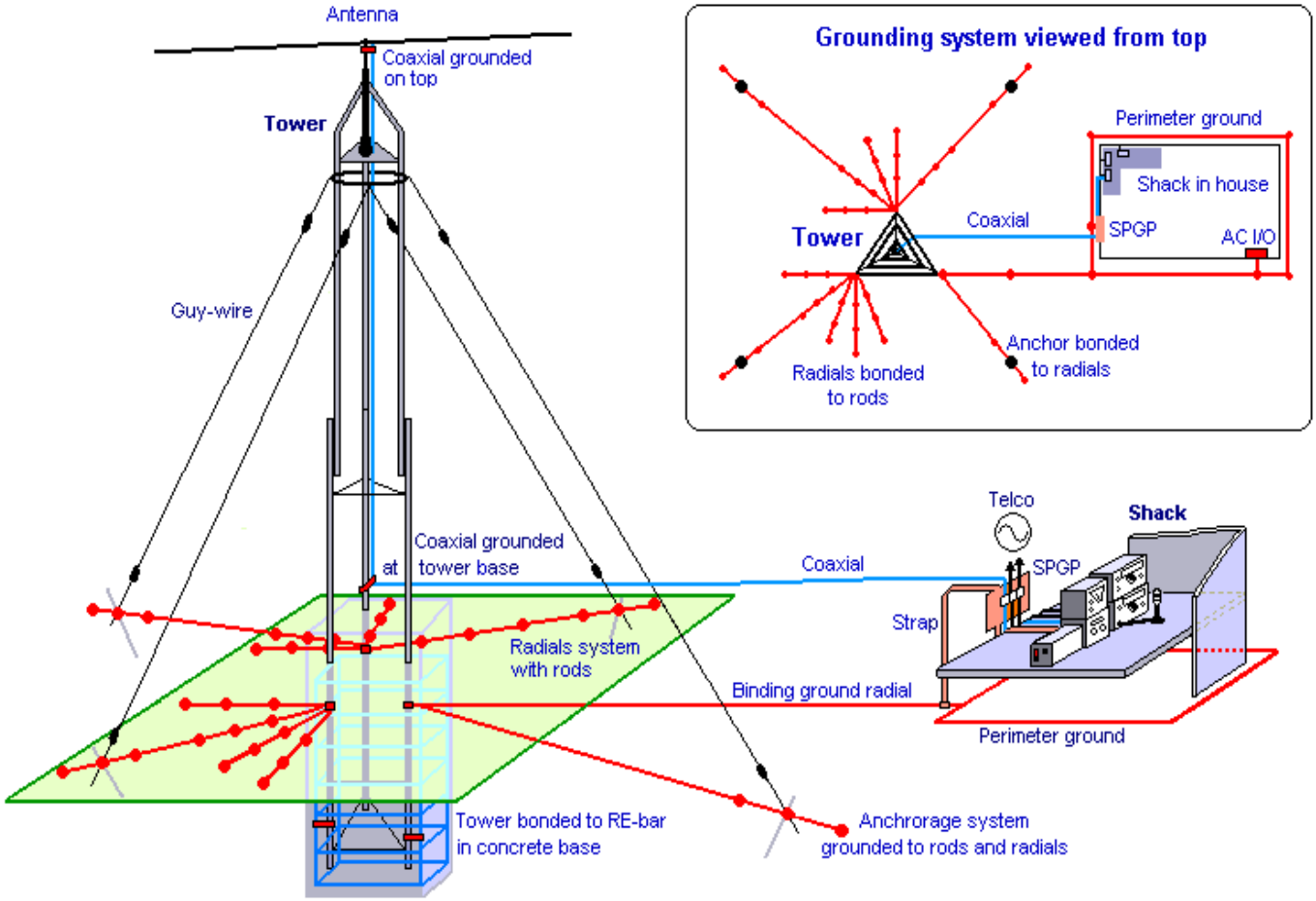
تعريفات مهمه عن التأريض و طرق التوصيل grounding

التأريضGROUNDING



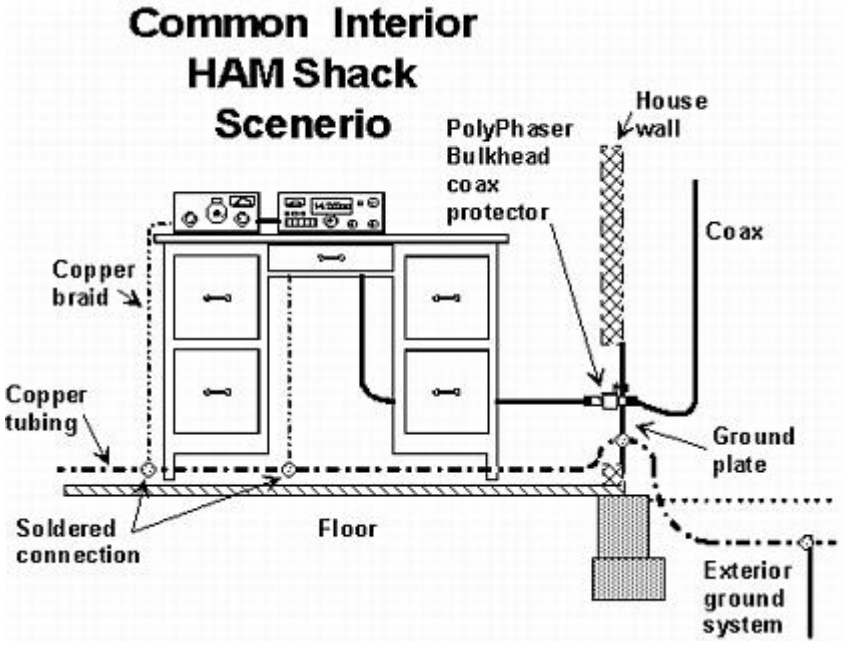
أدوات التأريض:

وهى عبارة عن موصل تأريض وقطب تأريض :

موصل التأريض:(GROUNDING CONDUCTOR)

موصل التأريض هو موصل من النحاس أو الألمنيوم معزول باللون الأخضر أو اللون الأخضر/الأصفر، ويتم تمديده مع موصلات الدوائر الكهربائية فيما بين لوحة التوزيع الفرعية والمخرج الكهربائي، أما موصل تأريض اللوحات الفرعية والعمومية فيتم تمديده عن موصلات النحاس أو الألمنيوم وإما أن يكون عارياً أو معزولاً، مصمتاً أو مجدولاً، يربط اللوحات الفرعية مع اللوحات العمومية من جهة ويربط اللوحات العمومية مع قطب التأريض من الجهة الأخرى .

المعدات والأجهزة الواجب تأريضها في المباني :



لعمل شبكة تأريض جيدة للمبنى فإنه من الضروري أن يتم تأريض العناصر التالية :

-كل الأجسام المعدنية رأسياً ويزيد طولها عن ٢٤٠سم أو الممدة أفقياً ويزيد طولها عن ١٥٠سم والمعرضة للملامسة .

-كل الأجهزة الكهربائية .

-جميع مخارج البرايز ووحدات الإنارة .

قطب التأريض(GROUNDING ELECTRODE) :

يمكن استخدام أحد الوسائل التالية كقطب للتأريض وهى :

-1أسياخ التسليح للمبنى .

-2موصل معدني يتم تمديده حول المبنى وعلى لا يقل عن ٧٥سم من سطح الأرض .

كما يمكن استخدام أقطاب التأريض الصناعية التالية :

قطب تأريض صناعي: (MADE ELECTRODE)

وهو عبارة عن قضيب أو ماسورة معدنية لا يقل طولها ٢٤٠سم، تدفن رأسياً ملامسة للتربة إلا إذا كانت الأرض صخرية فيمكن وضعها مائلة ٤٥ درجة على المستوى الرأسي، أو تدفن في خندق على عمق ٧٥سم من سطح الأرض على الأقل .

لوح التأريض :(PLATE ELECTRODE)

وهو عبارة عن لوح معدني قد يكون من النحاس بسمك ١,٥ مم أو من الحديد بسمك لا يقل عن ٦,٣٥ مم . ويجب ألا تقل المساحة المعرضة للتربة عن ٠,١٨٦م٢ .

وعموماً يجب أن يكون قطب التأريض الملامس للتربة خالياً من الشحوم أوالزيوت لأنها تضعف خصائص قابلية التأريض للتوصيل الكهربائي .

الطرق المختلفة لخفض مقاومة التأريض:

www.alibaba.com

بعد الانتهاء من تأريض المبنى واللوحات العمومية والفرعية يتم قياس مقاومة التأريض بواسطة أجهزة خاصة بذلك، فإذا لوحظ أنها تزيد عن الحد المسموح به وهو ٢٥ أوم فإنه يلزم خفض هذه القيمة باستخدام طريقة أو أكثر من الطرق التالية :

زيادة قطر قضيب التأريض :

زيادة قطر قضيب التأريض لتزيد المساحة المعرضة لملامسة التربة، إلا أن زيادة قطر القضيب لا يتبعها خفض ملموس في مقاومة التأريض، بالإضافة إلى أنه لا يفضل استخدام أقطار أكبر من ١٨مم .

زيادة طول قضيب التأريض :

يمكن أن يتم ربط أكثر من قضيب عن طريق جلبه وصل من نفس المعدن للحصول على الطول المناسب، ورغم أن الطول الموصى باستخدامه في (NEC) هو ٢٤٠سم للتربة العادية إلا أنه يمكن زيادة هذا الطول إلى ١٥ متر لأنواع التربة الرديئة .

زيادة عدد قضبان التأريض :

يمكن استخدام أكثر من قضيب مدفون في الأرض على مسافات لا تقل عن ٢٤٠سم بين القضيب والآخر وذلك للحصول على أفضل قيمة ممكنة لمقاومة التأريض .

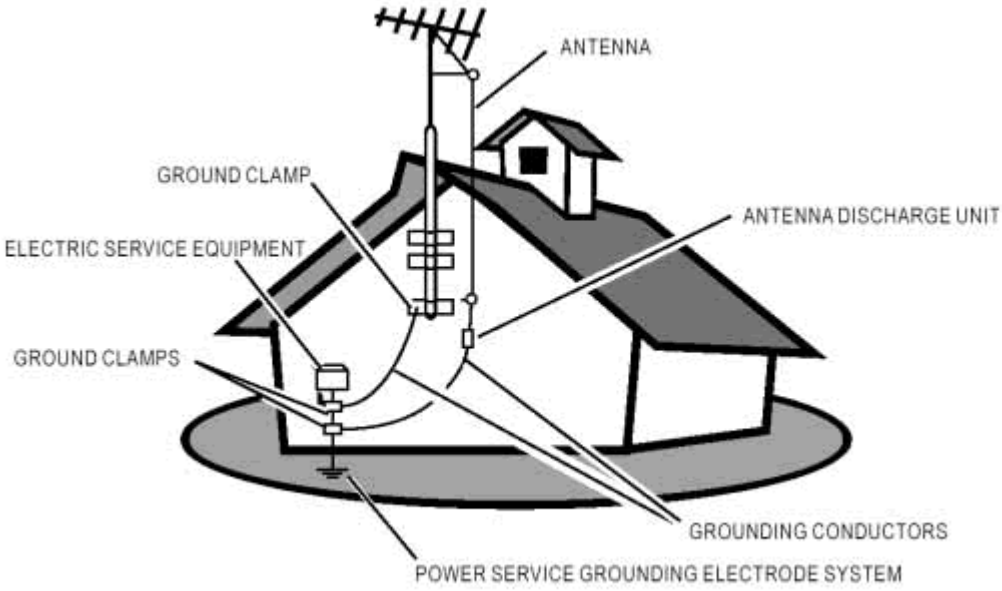
معالجة التربة كيميائياً :

تعالج التربة المحيطة بقضيب التأريض كيميائياً للحصول على مقاومة للتأريض بإحدى الطرق التالية -:

أ) تعمل حفره مجاورة لقضيب التأريض وتبعد عنه بمسافة لا تزيد عن ١٠سم وتملأ بأملاح كبريتات المغنيسيوم أو كبريتات النحاس أو ملح صخري حتى منسوب ٣٠سم من سطح الأرض ويصعب تنفيذ هذه الطريقة في حالة عدم توفر فراغ كافٍ بجوار قضيب التأريض .

ب) أو يتم عمل خندق دائري حول قضيب التأريض بحيث لا يقل القطر الداخلي للخندق عن ٤٥سم وعمق 30سم . ويملأ هذا الخندق بالمواد الكيميائية السابق ذكرها . ويجب ألا يكون هناك اتصال مباشر بين المواد الكيمائية وقضيب التأريض حتى لا يتسبب في تكوين طبقة من الصدأ على ذلك القضيب . والكمية التي يفضل وضعها تكون في حدود ١٨ إلى ٤٠ كيلو جرام من مادة كبريتات النحاس لرخص ثمنها وجودة توصيلها الكهربائي، ويستمر مفعول هذه الكمية لمدة سنتين ثم يكرر وضعها مرة أخرى .ويتم غمر بئر التأريض في بادئ الأمر بالماء حتى يساعد على تسرب المواد الكيميائية للتربة، أما بعد ذلك فإن مياه الأمطار كافية للقيام بهذه العملية.

التأريضEARTHING



يمكن تعريف الأرضي أو التأريض بأنه اتصال كهربائي عمل عن قصد بين جهاز كهربائي أو شبكة أجهزة من جهة وكتلة الأرض من جهة أخرى. لذا فإن التأريض مطلوب لتوفير السلامة للمنظومة الكهربائية وللعاملين في المنشأة وهذا معروف بشكل عام لدى الغالبية من الأشخاص ولكن غير واضح لدى النسبة العظمى من الناس كيفية تحقيق ذلك. ويمكن تشبيه الأرضي بطوق النجاة أو مظلة الهبوط حيث تقدر قيمتهما عند الحاجة لهما فقط.

أهمية وميزة الأرضي الجيد يمكن تقديرها مما يلي:
أولا : الأرضي يحمي الأفراد من خطر الصعق الكهربائي الناتج عن قصور العزل أو انهياره.
ثانيا : يقي من خطر التفريغ الكهربائي.
ثالثا : يحمي المعدات من أضرار التغيرات المفاجئة والكبيرة في جهد التغذية (Voltage Surges)
رابعا : يؤمن تشغيلا مناسبا للمعدات والمنظومات الكهربائية.

على أي حال، يحتمل أن يشعر الشخص العادي بأنه غالبا لا تأثير للأرضي على المنظومات الكهربائية أو

الأجهزة خلال الاشتغال العادي، مما يعطي انطباعا خاطئا بأنه من الممكن فصل الأرضي بدون ملاحظة أي تأثيرات، ونتيجة ذلك يبدو (ظاهريا فقط) بأن موضوع الاتصال الأرضي الجيد من الاتصال الأرضي الرديء ليس ذا أهمية، ولا تعرف فعالية الأرضي ما لم تجرَ عليه فحوصات دورية من حين لآخر.
ابتداء يمكن اعتبار الكرة الأرضية بأنها كتلة هائلة جدا لاتحمل جهدا كهربائيا، أي أن جهدها هو صفر. أما أجزاء المنظومة الكهربائية فيمكن أن تكون ذات جهد معين مقارنة بجهد الارض.

إن الموصلات الحية (Live Conductors) للأجزاء المنظومة الكهربائية تحمل عادة جهدا كهربائيا خلال اشتغالها الاعتيادي، أما الأجزاء المعدنية الأخرى كهياكل وحاويات للأجهزة الكهربائية فهي لا تحمل جهدا خلال اشتغالها الاعتيادي، لكنها يمكن أن تكون ذات جهد عند حدوث عطب كهربائي، مما يعرض المنشآت والعاملين إلى الخطر إن لم يتم اتخاذ إجراءات وقائية، من بينها إيصال تلك الأجزاء إلى الشبكة الأرضية.

يمكننا الحصول على أرضي مناسب للدور السكنية مثلا باستخدام قضيب معدني واحد أو اكثر يدفن في التربة لغرض تحقيق التماس مع كتلة الأرض.
تتوفر قضبان على شكل مقاطع يمكن ربطها ببعضها لغرض الحصول على قضيب بالطول المطلوب وتغرز في الأرض بواسطة الدق للوصول إلى طبقات الأرض ذات المقاومة النوعية الواطئة، وبالتالي الحصول على مقاومة أرضي واطئة . وللحصول على مقاومة أقل يستخدم غالبا عدة قضبان تربط ببعضها على التوازي بواسطة موصلات أرضية لتكوين شبكة أرضية يمكن تشبيهها بشجرة كبيرة ، حيث تربط كافة المعدات الكهربائية والهياكل المعدنية بالشبكة وتمثل الأوراق بالنسبة للشجرة بينما تمثل توصيلات الأرضي بأغصان الشجرة، وقابلوا الأرضي الرئيسي بساق الشجرة في حين تمثل أقطاب الأرضي جذور الشجرة.

من شروط الأرضي الجيد أن تكون مقاومته أقل ما يمكن و تتراوح عادة بين 5 – 1 أوم ، إلا أن الحصول على مثل هذه القيم في تربة ذات مقاومة نوعية عالية لا يمكن الوصول إليها ببساطة باستخدام عدد معقول من الأقطاب الأرضية، وهذا يعني كلفة عالية ، لذا فإن من الضروري حساب أعلى قيمة مقاومة يسمح بها على أساس المقاومة الكلية لدائرة العطب الأرضي، والتي تسمح بمرور تيار عطب كافٍ لاشتغال جهاز الحماية) صهيرة ، قاطع دورة أو مناولة) لعزل الدائرة الكهربائية المعطوبة.

تعاريف:

- 1الشبكة الأرضية: هي مجموعة الموصلات التي يتم بواسطتها إيجاد اتصال كهربائي جيد بين الأجزاء و الهياكل المعدنية المكشوفة وبين كتلة الارض.

- 2الأرضي : (Earth Pit) هو مجموعة من الموصلات أو الأقطاب (Electrodes) التي تدفن أو تغرز في الأرض بحيث توفر تماسا جيدا و بأقل مقاومة ممكنة مع التربة المحيطة بها، و بذلك تشكل واسطة الاتصال بين أجزاء الشبكة الأرضية الأخرى وكتلة الأرض.

- 3موصل الأرضي الرئيسي .. (Main Earting Lead) الموصل الرئيسي الذي يربط

مجموعة المعدات و الأجهزة الكهربائية إلى الأرضي.

- 4موصل الربط .. (Bonding Lead) الموصل الذي يربط بين هيكل أو حاوية الجهاز أو المعدة الكهربائية إلى موصل الأرضي الرئيسي.
- 5التأريض الوظيفي .. (Functional Earthing) وهو تأريض نقطة الحيادي (Neutral Point)لمحولات القدرة و تأريض النقاط المشتركة (Common Points) لمحولات التيار وذلك لأسباب تشغيلية .

- 6التأريض الستاتيكي.. (Static Earthing) ويستخدم لغرض ضمان تسرب الشحنات المستقرة التي تتولد في الحاويات و الأوعية و الخزانات نتيجة تصادم السوائل الهيدروكاربونية بجدران تلك الحاويات و والأوعية والخزانات أثناء التحميل أو التفريغ، حيث إن توفر تأريض جيد يؤدي إلى تسرب الشحنات المتولدة إلى الأرض وعدم تكون جهد خطر على تلك الأوعية و الخزانات و الحاويات.
- 7التأريض لغرض الحماية من الصواعق .. (Lightening Protection Earting) ويستخدم لغرض تسريب التيارات العالية جدا التي تنتج عند حدوث تفريغ كهربائي ناتج عن الصواعق، وبذلك تتم حماية المنشآت من أخطار الحريق و الدمار الذي يمكن أن ينتج عند عدم وجود حماية من الصواعق.

المبادئ العامة لتصميم الشبكة الأرضية :

- 1تقليل فرق الجهد بين الأجزاء المعدنية المكشوفة المتجاورة، وكذلك بينها والأرض من ناحية أخرى.. ويكون ذلك بالربط متساوي الجهد (Equi Potential Bonding)بين الأجزاء المعدنية المتجاورة من ناحية، وكذلك ربطها بشبكة أرضية ذات مقاومة كهربية واطئة قدر الإمكان من ناحية أخرى، حيث يؤدي ذلك إلى تقليل جهد التماس وكذلك جهد الخطوة(Touch & Step Voltage) ، و بالتالي إلى حماية الأشخاص من الصعقات المميتة.
- 1تقليل ممانعة القطب اللأرضي .. يكون ذلك باستخدام موصلات للشبكة الأرضية ذات حجوم مناسبة تجعل مقاومتها قليلة إضاقة إلى اختيار نوع أقطاب الأرضي المدفونة في التربة وأعدادها وأعماق دفنها ومناطق دفنها، بحيث توفر أقل مقاومة ممكنة إلى كتلة الأرض.

إن تقليل ممانعة دائرة العطب الأرضي تؤدي بالنتيجة إلى سريان تيارات عالية خلالها عند حدوث تماس للدائرة الكهربائية مع الأرض، وهو هدف نسعى إليه، حيث يؤدي ذلك إلى تحسس أجهزة الحماية الكهربائية وبالتالي إلى قيامها بقطع التيار عن الجزء المعطوب، أي عزله عن الأجزاء السليمة من الدائرة الكهربائية، وخلال وقت قصير جداً، فتوفر الحماية الكافية للتأسيسات من الأعطاب و الحرائق وحماية الأشخاص من خطر الصعقة الكهربائية. إن زمن القطع يتراوح عادة بين جزء من الثانية الواحدة وبضع ثوانٍ، ويتناسب عكسيا مع مقدار تيار العطب الأرضي وجهد التماس.

ان الأجزاء الرئيسية لممانعة دائرة العطب الأرضي تتكون ممايلي:

- 1في منظومة كهربائية من نوع .. TT تكون ممانعة دائرة العطب الأرضي فيها من مقاومة موصلات الدائرة و موصلات الشبكة الأرضية هي مقاومة واطئة جدا عادة، ثم مقاومة أقطاب الأرض عند كل من جهة المصدر (مقاومة نقطة الحيادي للمحولة الى الأرض) وجهة المستهلك، ويفترض أن تكون مقاومتها قليلة (جزء من الأوم لغاية بضع أومات) إن كانت أقطاب الأرضي بحالة جيدة، وأخيرا مقاومة منطقة العطب وتتبع مقاومتها طبيعة ونوع العطب.

في هذا النوع من المنظومات تشكل مقاومة الأقطاب الأرضية الجزء الأكبر من المقاومة الكلية لدائرة العطب الأرضي، لذا تلعب دورا رئيسيا في فعالية شبكة الأرضي ككل ويتطلب الاهتمام بمراقبتها وصيانتها دوريا.

- 2في منظومة تغذية كهربائية من نوع .. TN تتكون دائرة ممانعة العطب الأرضي هنا كليا من موصلات الدائرة و موصلات الشبكة الأرضية إضافة إلى منطقة العطب دون الاعتماد على مقاومة أقطاب الأرضي، لذا تكون أجهزة الحماية الكهربائية في الدوائر الكهربائية المرتبطة بهذه المنظومات ذات تحسس وفعالية أكبر في عزل دوائر العطب الأرضي من مماثلتها في منظومات من نوع. TT

يمكن تعريف الأرضي أو التأريض بأنه اتصال كهربائي عمل عن قصد بين جهاز كهربائي أو شبكة أجهزة من جهة وكتلة الأرض من جهة أخرى. لذا فإن التأريض مطلوب لتوفير السلامة للمنظومة الكهربائية وللعاملين في المنشأة وهذا معروف بشكل عام لدى الغالبية من الأشخاص ولكن غير واضح لدى النسبة العظمى من الناس كيفية تحقيق ذلك .ويمكن تشبيه الأرضي بطوق النجاة أو مظلة الهبوط حيث تقدر قيمتهما عند الحاجة لهما فقط.

أهمية وميزة الأرضي الجيد يمكن تقديرها مما يلي:
أولا : الأرضي يحمي الأفراد من خطر الصعق الكهربائي الناتج عن قصور العزل أو انهياره.
ثانيا : يقي من خطر التفريغ الكهربائي.
ثالثا : يحمي المعدات من أضرار التغيرات المفاجئة والكبيرة في جهد التغذية(Voltage Surges)
رابعا : يؤمن تشغيلا مناسبا للمعدات والمنظومات الكهربائية.

على أي حال، يحتمل أن يشعر الشخص العادي بأنه غالبا لا تأثير للأرضي على المنظومات الكهربائية أو الأجهزة خلال الاشتغال العادي، مما يعطي انطباعا خاطئا بأنه من الممكن فصل الأرضي بدون ملاحظة أي تأثيرات، ونتيجة ذلك يبدو) ظاهريا فقط) بأن موضوع الاتصال الأرضي الجيد من الاتصال الأرضي الرديء ليس ذا أهمية، ولا تعرف فعالية الأرضي ما لم تجرَ عليه فحوصات دورية من حين لآخر.
ابتداء يمكن اعتبار الكرة الأرضية بأنها كتلة هائلة جدا لاتحمل جهدا كهربائيا، أي أن جهدها هو صفر.
أما أجزاء المنظومة الكهربائية فيمكن أن تكون ذات جهد معين مقارنة بجهد الارض.

إن الموصلات الحية (Live Conductors) للأجزاء المنظومة الكهربائية تحمل عادة جهدا كهربائيا خلال اشتغالها الاعتيادي، أما الأجزاء المعدنية الأخرى كهياكل وحاويات للأجهزة الكهربائية فهي لا تحمل جهدا خلال اشتغالها الاعتيادي، لكنها يمكن أن تكون ذات جهد عند حدوث عطب كهربائي، مما يعرض المنشآت والعاملين إلى الخطر إن لم يتم اتخاذ إجراءات وقائية، من بينها إيصال تلك الأجزاء إلى الشبكة الأرضية.

يمكننا الحصول على أرضي مناسب للدور السكنية مثلا باستخدام قضيب معدني واحد أو اكثر يدفن في التربة لغرض تحقيق التماس مع كتلة الأرض.
تتوفر قضبان على شكل مقاطع يمكن ربطها ببعضها لغرض الحصول على قضيب بالطول المطلوب وتغرز في الأرض بواسطة الدق للوصول إلى طبقات الأرض ذات المقاومة النوعية الواطئة، وبالتالي الحصول على مقاومة أرضي واطئة . وللحصول على مقاومة أقل يستخدم غالبا عدة قضبان تربط

ببعضها على التوازي بواسطة موصلات أرضية لتكوين شبكة أرضية يمكن تشبيهها بشجرة كبيرة ، حيث تربط كافة المعدات الكهربائية والهياكل المعدنية بالشبكة وتمثل الأوراق بالنسبة للشجرة بينما تمثل توصيلات الأرضي بأغصان الشجرة، وقابلوا الأرضي الرئيسي بساق الشجرة في حين تمثل أقطاب الأرضي جذور الشجرة.

من شروط الأرضي الجيد أن تكون مقاومته أقل ما يمكن و تتراوح عادة بين ١ – ٥ أوم ، إلا أن الحصول على مثل هذه القيم في تربة ذات مقاومة نوعية عالية لا يمكن الوصول إليها ببساطة باستخدام عدد معقول من الأقطاب الأرضية، وهذا يعني كلفة عالية ، لذا فإن من الضروري حساب أعلى قيمة مقاومة يسمح بها على أساس المقاومة الكلية لدائرة العطب الأرضي، والتي تسمح بمرور تيار عطب كافٍ لاشتغال جهاز الحماية (صهيرة ، قاطع دورة أو مناولة) لعزل الدائرة الكهربائية المعطوبة.

تعاريف:

- 1الشبكة الأرضية :هي مجموعة الموصلات التي يتم بواسطتها إيجاد اتصال كهربائي جيد بين الأجزاء و الهياكل المعدنية المكشوفة وبين كتلة الارض.

- 2الأرضي : (Earth Pit) هو مجموعة من الموصلات أو الأقطاب (Electrodes) التي تدفن أو تغرز في الأرض بحيث توفر تماسا جيدا و بأقل مقاومة ممكنة مع التربة المحيطة بها، و بذلك تشكل واسطة الاتصال بين أجزاء الشبكة الأرضية الأخرى وكتلة الأرض.

- 3موصل الأرضي الرئيسي .. (Main Earting Lead) الموصل الرئيسي الذي يربط مجموعة المعدات و الأجهزة الكهربائية إلى الأرضي.

- 4موصل الربط .. (Bonding Lead) الموصل الذي يربط بين هيكل أو حاوية الجهاز أو المعدة الكهربائية إلى موصل الأرضي الرئيسي.
- 5التأريض الوظيفي .. (Functional Earthing) وهو تأريض نقطة الحيادي (Neutral Point)لمحولات القدرة و تأريض النقاط المشتركة (Common Points) لمحولات التيار وذلك لأسباب تشغيلية .

- 6التأريض الستاتيكي.. (Static Earthing) ويستخدم لغرض ضمان تسرب الشحنات المستقرة التي تتولد في الحاويات و الأوعية و الخزانات نتيجة تصادم السوائل الهيدروكاربونية بجدران تلك الحاويات و والأوعية والخزانات أثناء التحميل أو التفريغ، حيث إن توفر تأريض جيد يؤدي إلى تسرب الشحنات المتولدة إلى الأرض وعدم تكون جهد خطر على تلك الأوعية و الخزانات و الحاويات.
- 7التأريض لغرض الحماية من الصواعق .. (Lightening Protection Earting) ويستخدم لغرض تسريب التيارات العالية جدا التي تنتج عند حدوث تفريغ كهربائي ناتج عن الصواعق، وبذلك تتم حماية المنشآت من أخطار الحريق و الدمار الذي يمكن أن ينتج عند عدم وجود حماية من الصواعق.

المبادئ العامة لتصميم الشبكة الأرضية :
- 1تقليل فرق الجهد بين الأجزاء المعدنية المكشوفة المتجاورة، وكذلك بينها والأرض من ناحية

أخرى.. ويكون ذلك بالربط متساوي الجهد
(Equi Potential Bonding)بين الأجزاء المعدنية المتجاورة من ناحية، وكذلك ربطها بشبكة أرضية ذات مقاومة كهربية واطئة قدر الإمكان من ناحية أخرى، حيث يؤدي ذلك إلى تقليل جهد التماس وكذلك جهد الخطوة(Touch & Step Voltage) ، و بالتالي إلى حماية الأشخاص من الصعقات المميتة.

- 1تقليل ممانعة القطب اللأرضي .. يكون ذلك باستخدام موصلات للشبكة الأرضية ذات حجوم مناسبة تجعل مقاومتها قليلة إضاقة إلى اختيار نوع أقطاب الأرضي المدفونة في التربة وأعدادها وأعماق دفنها ومناطق دفنها، بحيث توفر أقل مقاومة ممكنة إلى كتلة الأرض.

إن تقليل ممانعة دائرة العطب الأرضي تؤدي بالنتيجة إلى سريان تيارات عالية خلالها عند حدوث تماس للدائرة الكهربائية مع الأرض، وهو هدف نسعى إليه، حيث يؤدي ذلك إلى تحسس أجهزة الحماية الكهربائية وبالتالي إلى قيامها بقطع التيار عن الجزء المعطوب، أي عزله عن الأجزاء السليمة من الدائرة الكهربائية، وخلال وقت قصير جداً، فتوفر الحماية الكافية للتأسيسات من الأعطاب و الحرائق وحماية الأشخاص من خطر الصعقة الكهربائية. إن زمن القطع يتراوح عادة بين جزء من الثانية الواحدة وبضع ثوانٍ، ويتناسب عكسيا مع مقدار تيار العطب الأرضي وجهد التماس.

ان الأجزاء الرئيسية لممانعة دائرة العطب الأرضي تتكون ممايلي:

- 1في منظومة كهربائية من نوع .. TT تكون ممانعة دائرة العطب الأرضي فيها من مقاومة موصلات الدائرة و موصلات الشبكة الأرضية هي مقاومة واطئة جدا عادة، ثم مقاومة أقطاب الأرض عند كل من جهة المصدر (مقاومة نقطة الحيادي للمحولة الى الأرض) وجهة المستهلك، ويفترض أن تكون مقاومتها قليلة (جزء من الأوم لغاية بضع أومات) إن كانت أقطاب الأرضي بحالة جيدة، وأخيرا مقاومة منطقة العطب وتتبع مقاومتها طبيعة ونوع العطب.
في هذا النوع من المنظومات تشكل مقاومة الأقطاب الأرضية الجزء الأكبر من المقاومة الكلية لدائرة العطب الأرضي، لذا تلعب دورا رئيسيا في فعالية شبكة الأرضي ككل ويتطلب الاهتمام بمراقبتها وصيانتها دوريا.

- 2في منظومة تغذية كهربائية من نوع .. TN تتكون دائرة ممانعة العطب الأرضي هنا كليا من موصلات الدائرة و موصلات الشبكة الأرضية إضافة إلى منطقة العطب دون الاعتماد على مقاومة أقطاب الأرضي، لذا تكون أجهزة الحماية الكهربائية في الدوائر الكهربائية المرتبطة بهذه المنظومات ذات تحسس وفعالية أكبر في عزل دوائر العطب الأرضي من مماثلتها في منظومات من نوعTT

AHMAD AL-HADIDY
JORDAN –ZARQA
TEL – 0777409465
HADIDY_66@YAHOO.COM