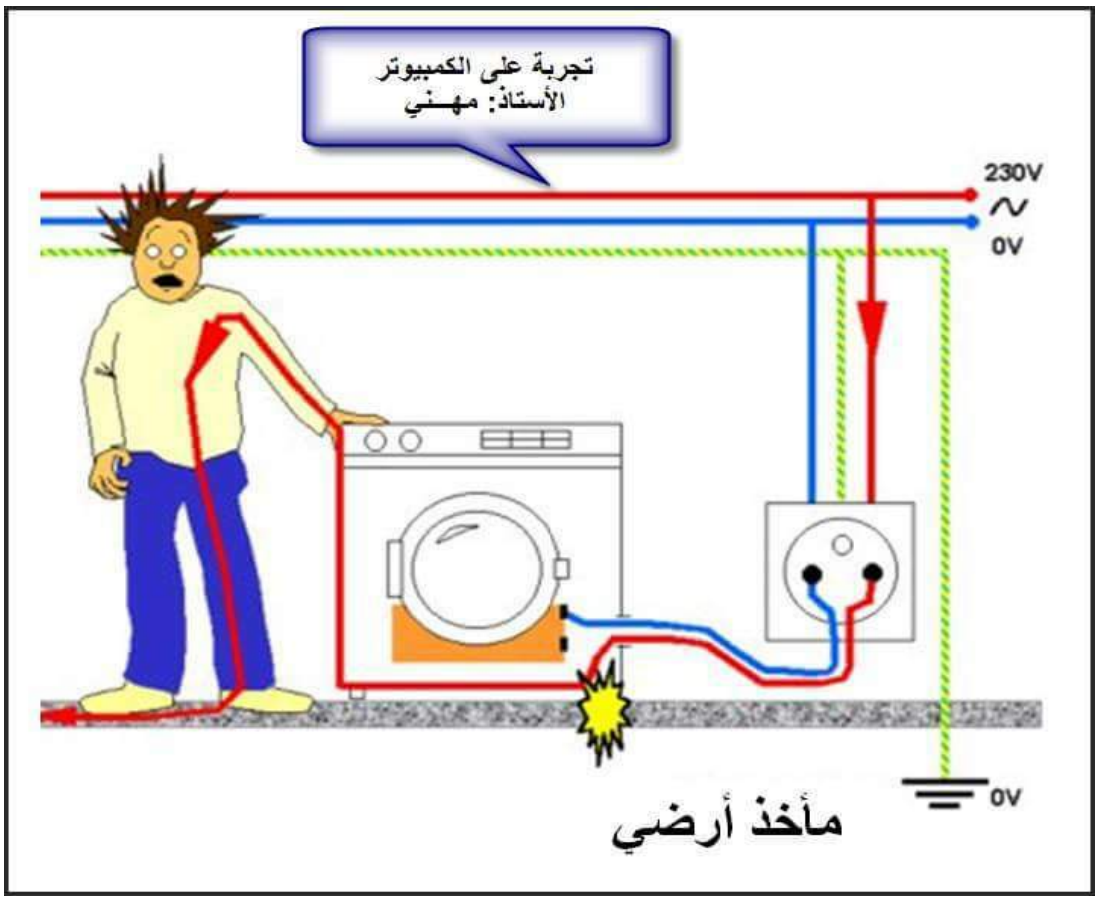
معلوماتي عن موضوع التأريض

كتبه

الأستاذ فادي حداد



ويليه

معلوماتي عن موضوع التأريض

إعداد

عقيل محمد فني كهرباء

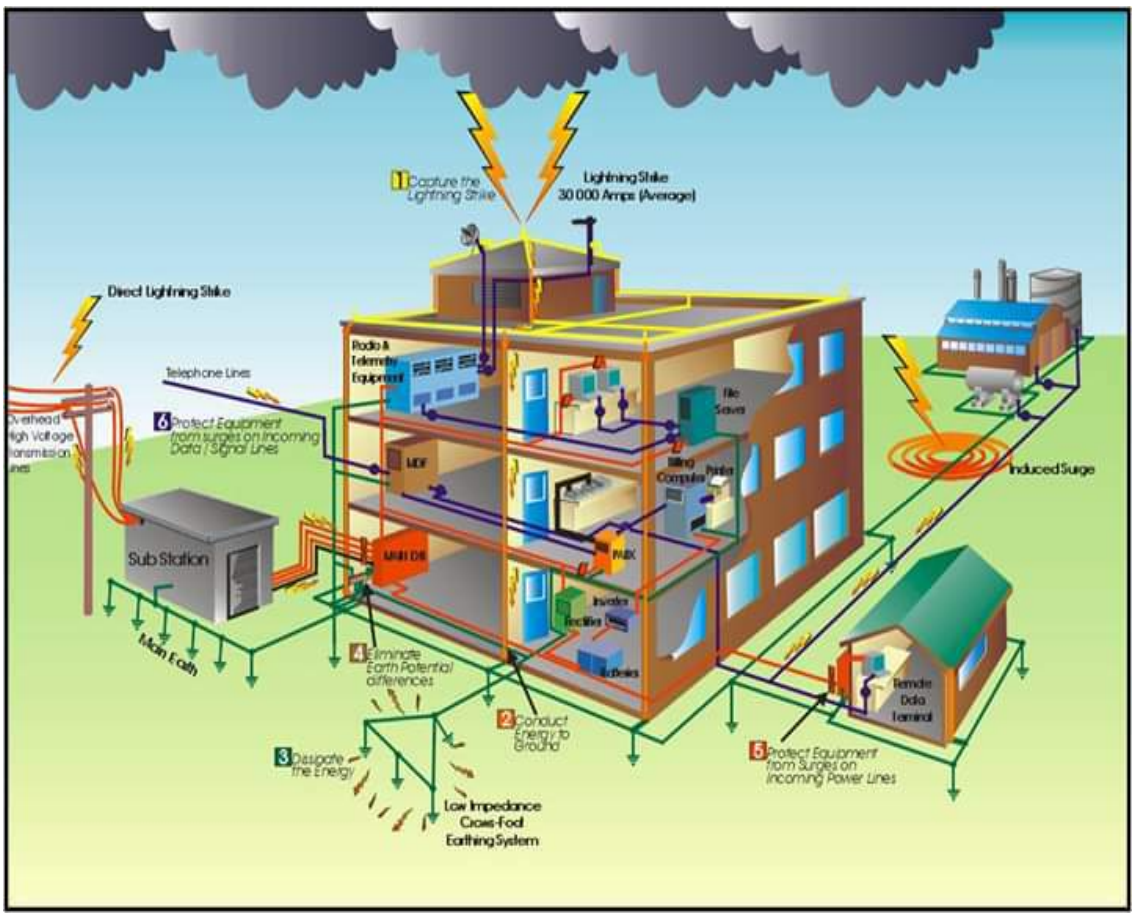
معلوماتي عن موضوع التأريض مرفقا الصور التوضيحيه مع تحيات قناة فادي التعليمية

التأريض: هو عملية توفير مسار او خط موصل جيد للتيار المتسرب من (الاجهزة والمعدات والالات الكهربائية والتركيبات وجميع عناصر الدائرة الكهربائية التي تحتوي على اجسام معدنية موصله للتيار).الى كتلة الارض المتعادلة الشحنه من خلال حفرة

الارضي المعدة لذلك حسب المواصفات العالمية وذلك لحماية

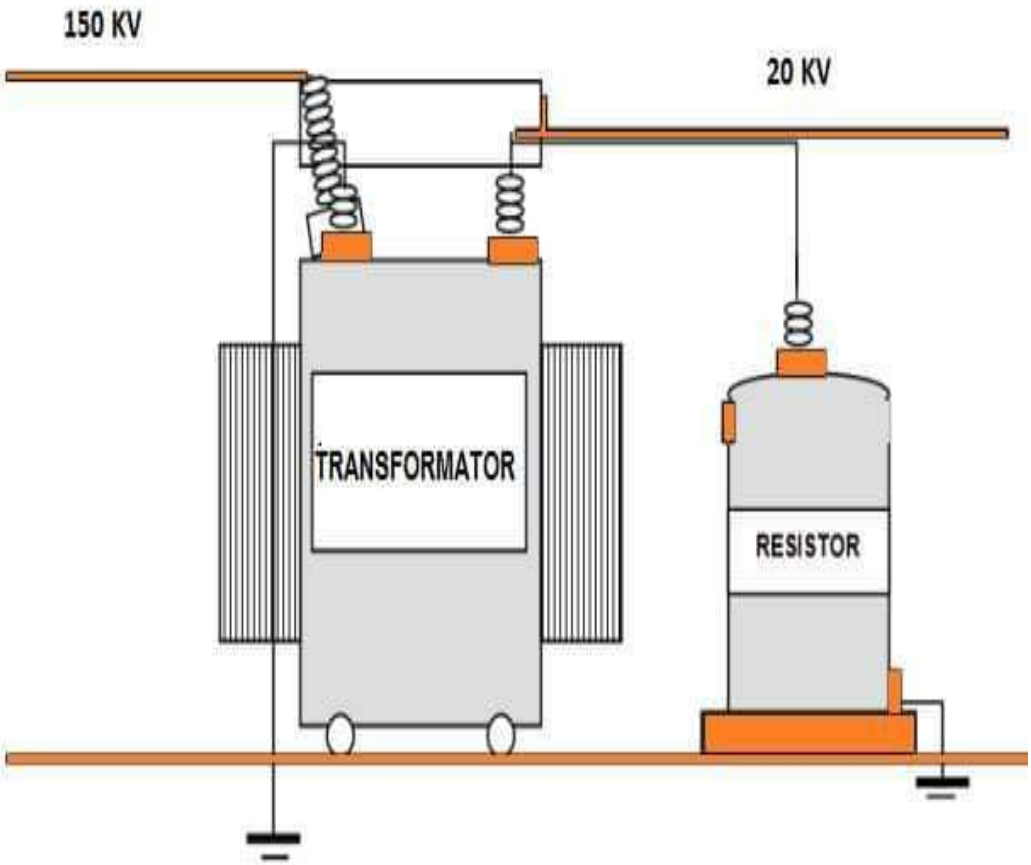
الاشخاص العاملين بالكهرباء وحماية الاجهزة والمعدات

والتركيبات من التلف

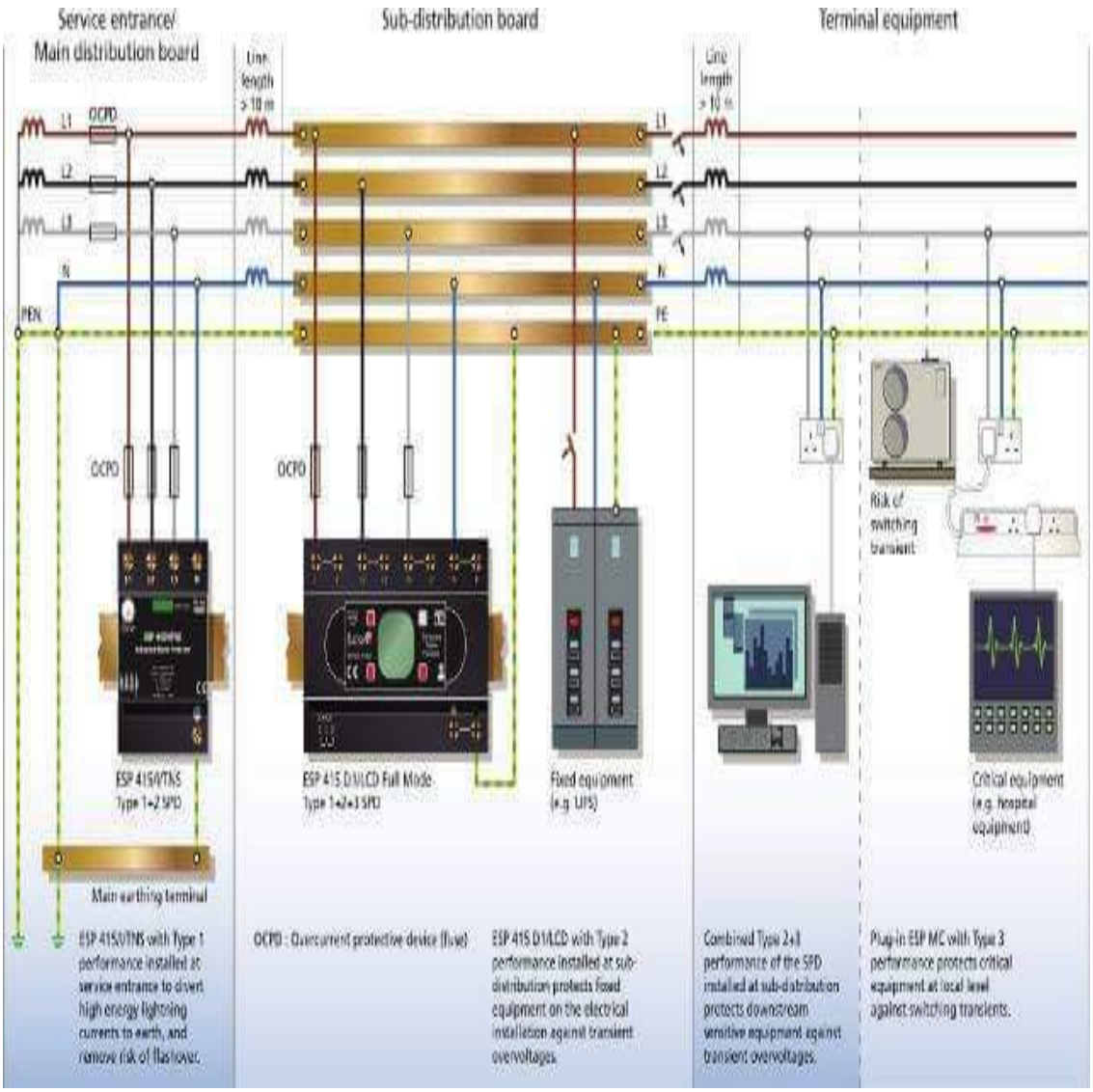


ونبدأ بالتعريف بالخط الارضي من الجهاز الذي نعمل عليه ويحتوي على هيكل او جزء معدني فلز موصل للتيار الكهربائي مثل المكواه والغساله والثلاجة والافران الكهربايةوغيرها من

الاجهزة المنزلية بالاضافة الى جميع عناصر الدائرة الكهربائية من المستهلك الى شركة التوليد للطاقه ومثال ذلك محولات القدرة في محطات التحويل



وعناصر محطات التوليد



واعمدة النقل والابراج الحديدية وثم التركيبات الكهربائية كالمواسير الحديديه

ورفوف حمل الكيبلات

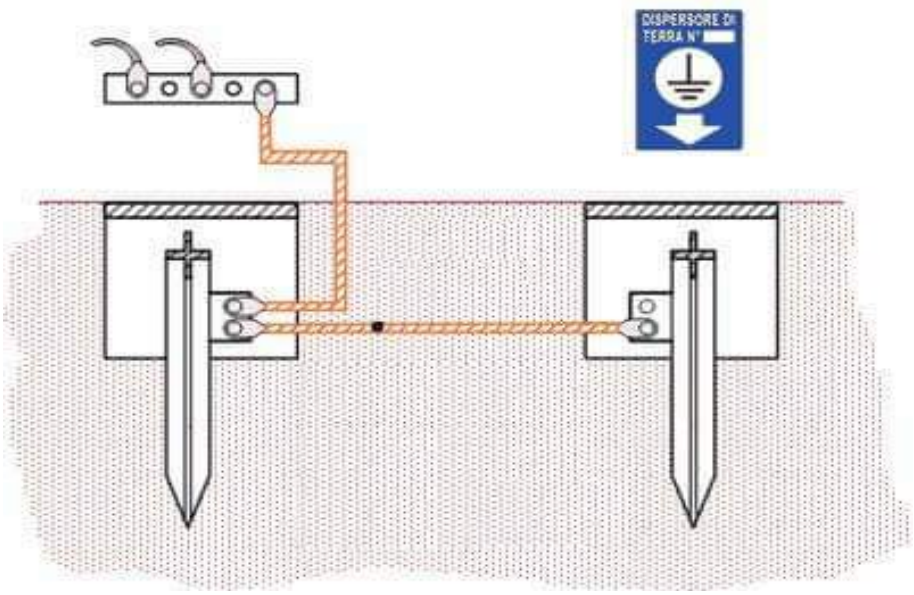
والطبلون او لوحات التوزيع والتحكم وعلب التوصيل والمفاتيح وغيرها

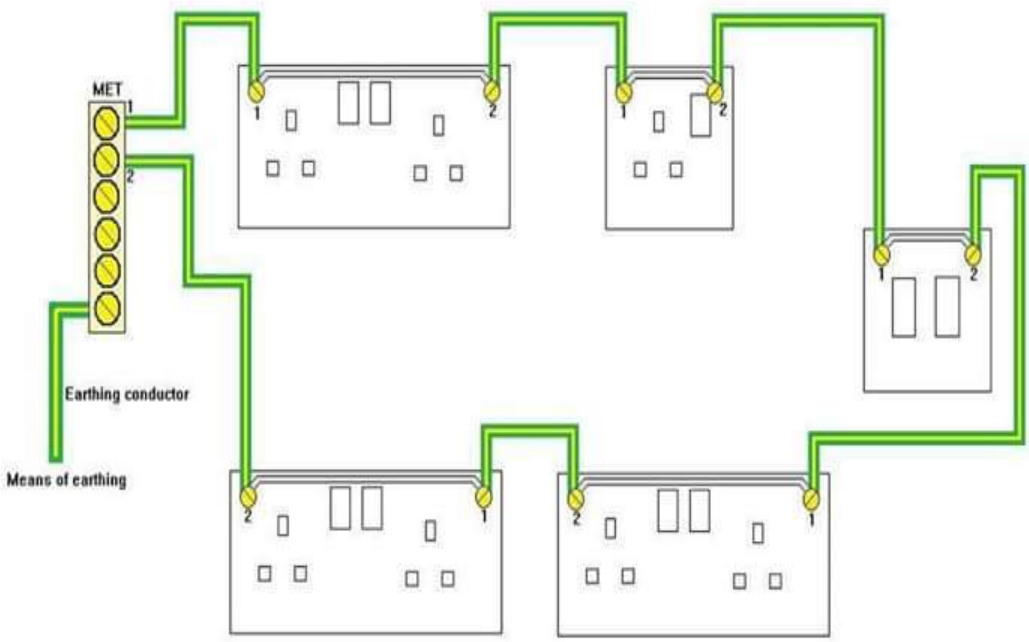
ثم تتصل هذه الاجهزة والالات

والمعدات والتركيبات من خلال شبكة التوصيل الى قضبان

والواح التاريض المنغمرة في حفرة التأريض

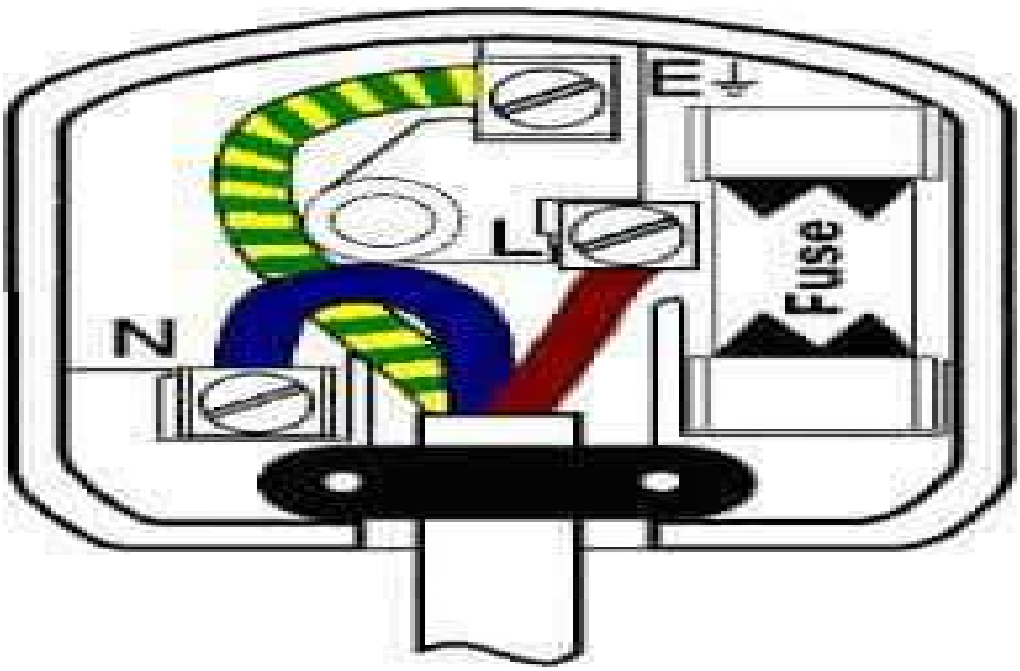
حيث يتم توصيل طرف خط التأريض بأي برغي متصل بجسم الالة او الوحدة الكهربائية المعدني اتصالا جيدا عبر كيبل الوحدة الكهربائية المحتوى على سلك التأريض

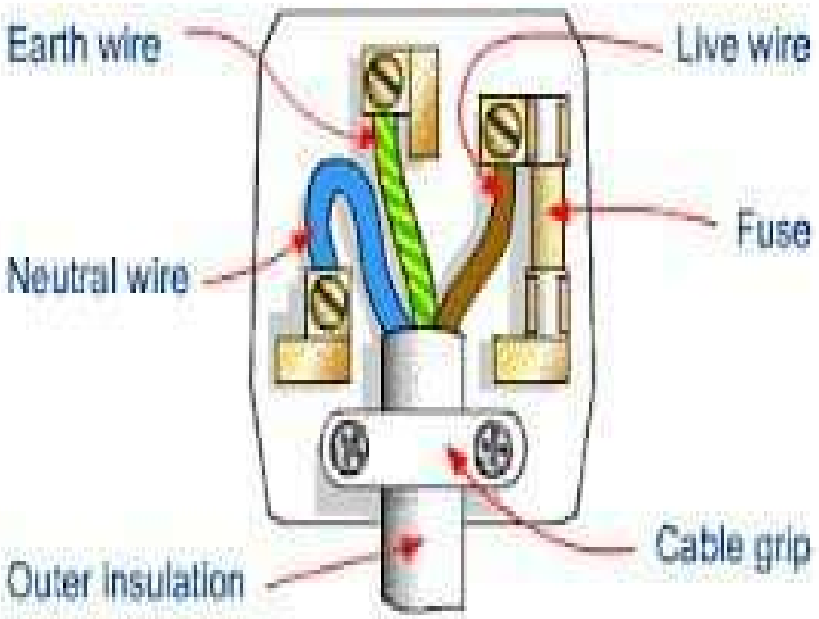




المميز باللون الاخضر الممزوج بالاصفر ومنتهي بالطرف الثالث من القابس او الفيشه

والمميز بأكثر اطراف القابس سماكه ويكون في العادة مختلف بالشكل عن الاطراف الاخرى



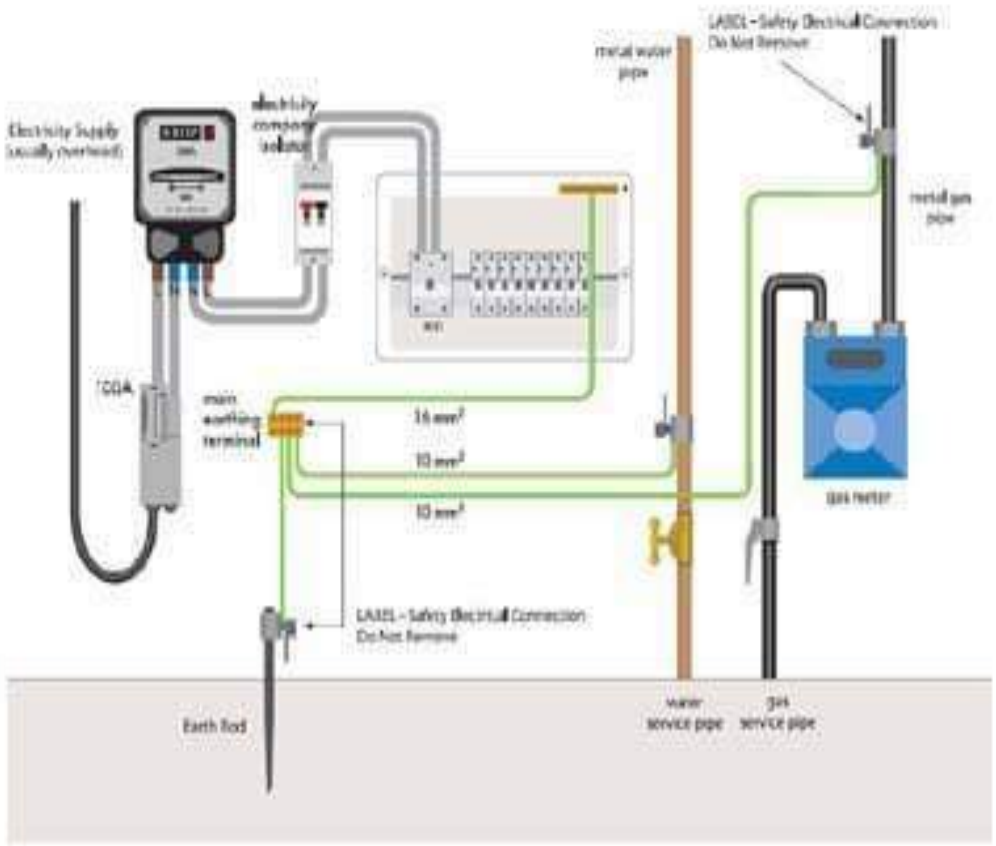


ويرسم بجانبه علامة التأريض المميزه والمعروفة بالخطوط المتوازيه المختلفة الاطوال.

ثم اذا تم توصيل القابس بالابريز يتصل الطرف الارضي من القابس بما يقابله من مدخل التأريض في اطراف الابريز والذي يكون متصلا بأجزاء الابريز المعدنية اذا وجدت ثم يتم توصيل طرف الابريز الارضي بسلك التأريض والذي يكون في العادة اكبر اسلاك الدائرة قطرا وبقطر مناسب حسب المواصفات العالمية ويتميز باللون الاخضر الممزوج بالاصفر او سلك نحاسي مكشوف دون عازل او شريط نحاسي مبسط

والذي ينتقل عبر التركيبات حسب المخطط الهندسي متصلا بكل

الاجزاء المعدنية التي يمر عليها كعلب التوصيل وعلب المفاتيح و المواسير المعدنية

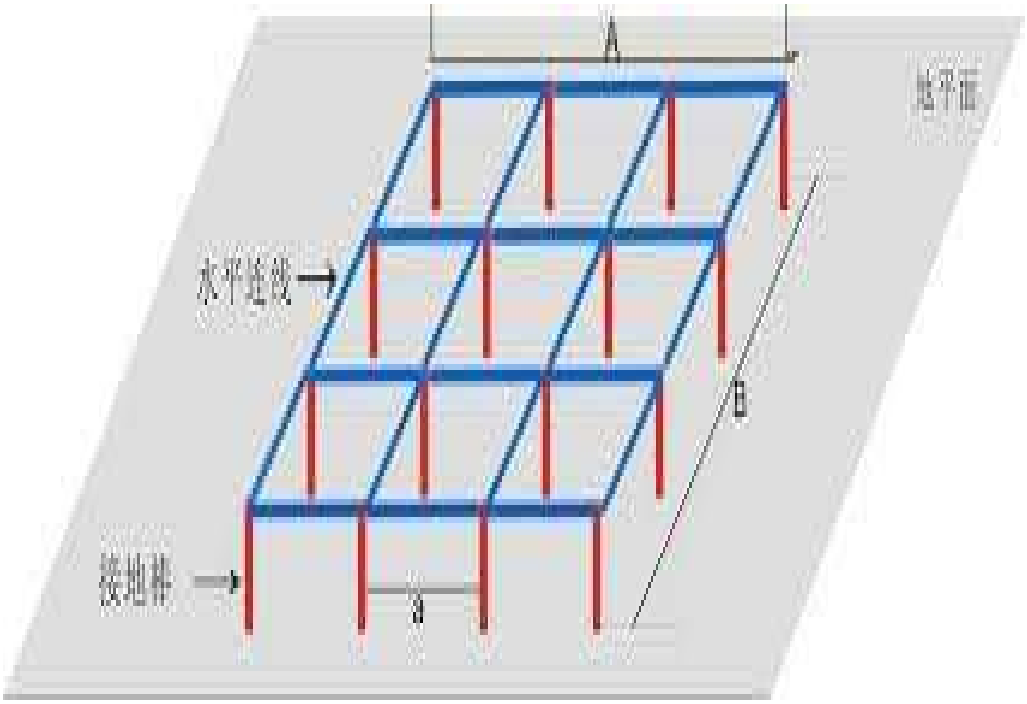


او الليات المعدنية الحلزونيه الى ان يصل الى قضيب التأريض في لوحة التوزيع الرئيسية او الفرعيه والمتصل بسلك التأريض الرئيسي الواصل بين لوحة التوزيع للقواطع وبسبار او قضيب التوزيع للخط الارضي القريب من خفرة التاريض الذي يتفرع منه الى المباني

والاقسام المشتركه في عملية التأريض والذي يتصل بدورة بحفرة

التأريض ذات المواصفات الخاصه والتي تحتوي على قضبان نحاسية او الواح معدنية او شبك من قضبان نحاسيه مطمورة في

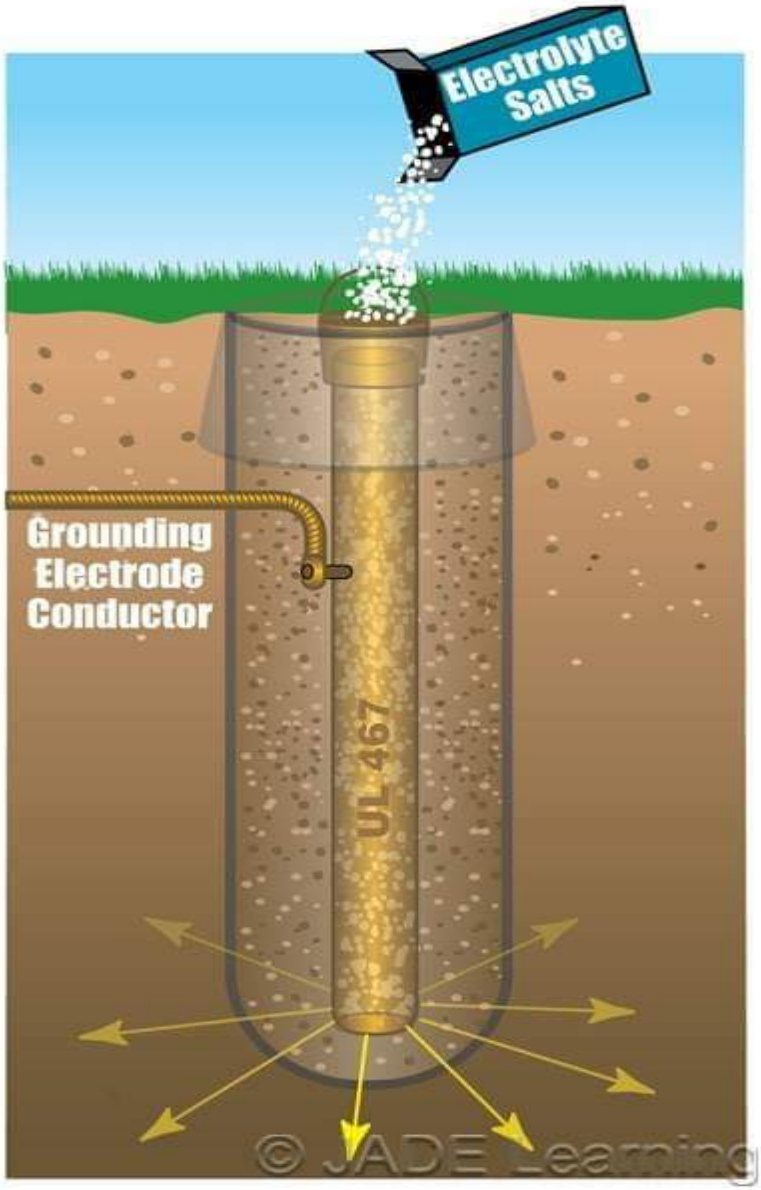
الارض على عمق مناسب متصله هذه الالواح والقضبان مع بعضها البعض .



ويخرج منها سلك التأريض المتصل بقضيب التوزيع

للارضي المثبت على اقرب جدار على ارتفاع من نصف متر الى المتر

ومضاف الى الحفرة مواد مساعدة ترفع من جودة التوصيل مثل الملح والفحم والماء وغيرها من المواد حديثة الصنع المخصصه لذلك والتي تباع في الاسواق على شكل عبوات واكياس بمواصفات مختلفه



ويبقى جزء من قضيب التأريض بارزا فوق مستوى الارض حيث يربط به سلك التأريض بمرابط نحاسية ذات صواميل شد وللحفاظ على جودة التوصيل

يتم دهانها او طليها بمادة الشحمه الميكانيكية

ويوضع حولها منهل مربع او دائري اسمنتي ذو غطاء ليغطي هذه الوصله للكشف عليها بأستمرار لضمان عدم تأكسدها وضمان جودة التوصيل بالاضافة الى صب الماء في المنهل للمحافظة على رطوبة الحفره بين الحين والاخر

ويعمد كثير من المستهلكين الى الاستغناء عن حفرة التأريض بسبب زيادة في تكلفة بنائها وانشاؤها بالتوصيل مع شبكة المياه الحكوميه المعدنية

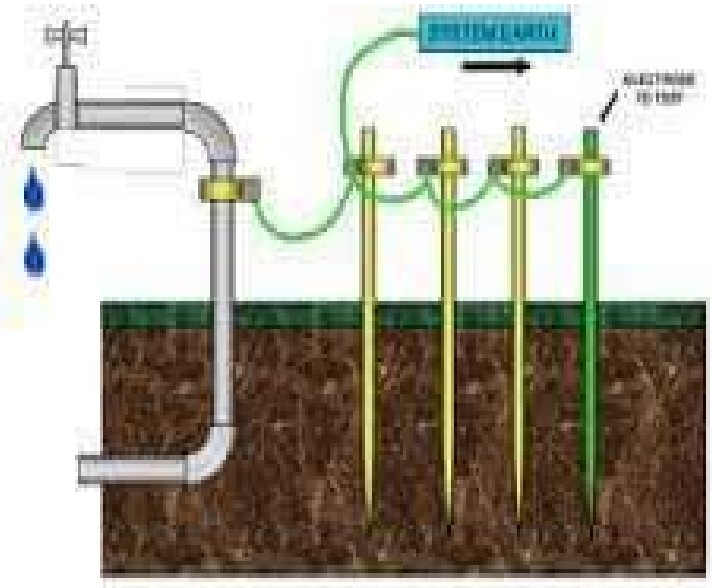
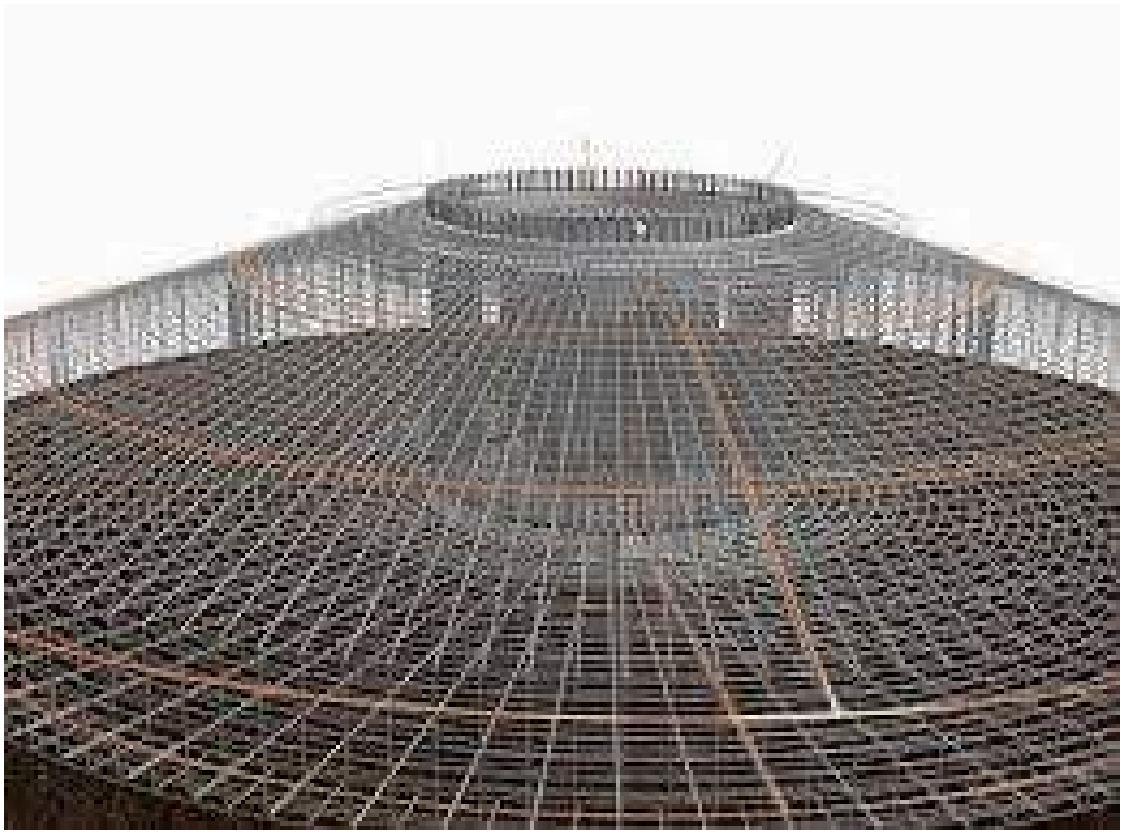


Figure 1

او بالتوصيل مع حديد التسليح الخاص بالمنزل او بالمنشأءة المراد تأريضها والتي تفي بجزء من الغرض بكفاءة اقل .

ويمكن زيادة الجودة لهذه الفكرة بأضافة شبكة التأريض النحاسية مع حديد التسليح وربطها بسلك التأريض وصب الاسمنت عليها اما في السقف او في الارضيات



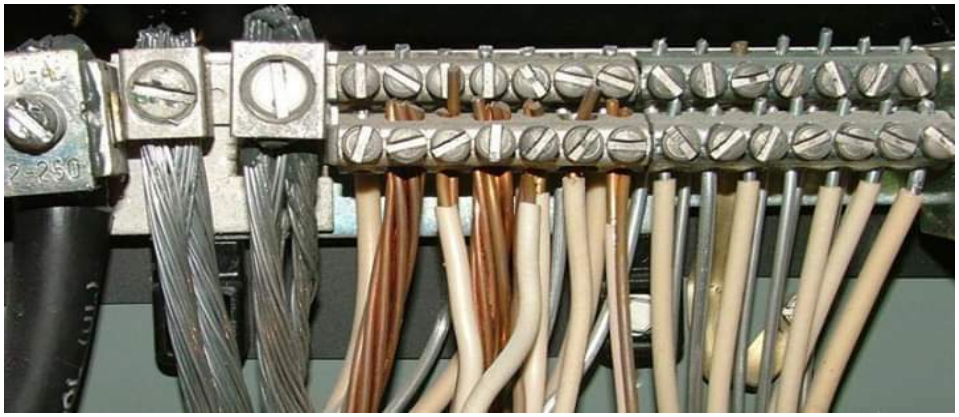
ويتم تحديد مكان حفرة التأريض حسب طبيعة الارض ونوعية التربة وتنطبق عليها بعض الشروط لتعطي القيمة المطلوبه لمقاومه الارضي عند قياسها بأجهزة خاصه تستعمل لفحص جودة حفرة التأريض او حتى جودة شبكة التأريض كامله .

يمكن توصيل خط التأريض الخارج من الحفره بمانعة صواعق نحاسية توضع على اعلى المباني العاليه والابراج

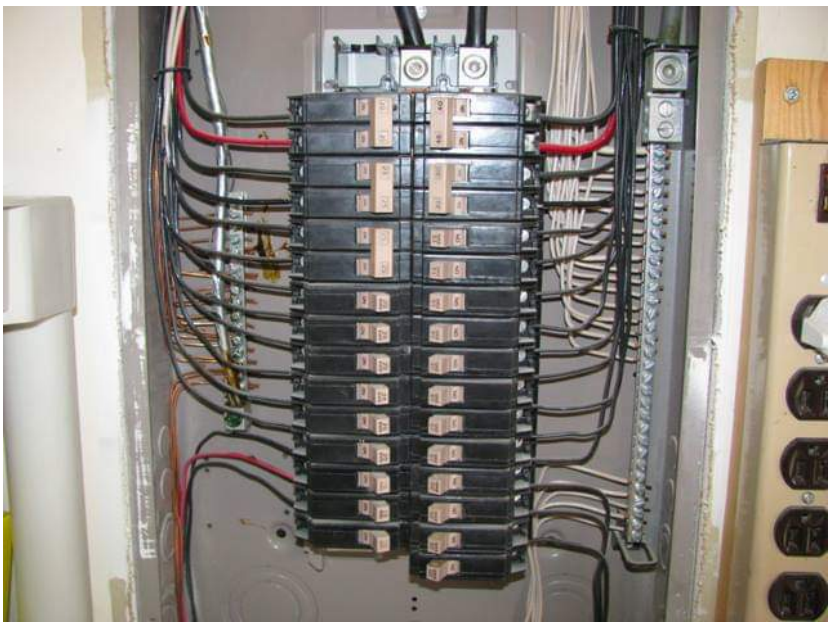
لامتصاص تيار الصواعق وسحبه الى حفرة التأريض

وتتكون مانعة الصواعق من قضيب سميك من النحاس منتهي بالا على بأصابع نحاسيه مدببه تجمعها كره معدنية او نحاسيه ومنتهي القضيب من الاسفل بقاعدة نحاسية مبسطة تحتوي على ثقوب للتثبيت في السقف .

يوجد في لوحة التوزيع الفرعية او الرئيسية جسر او قضيب نحاسي خاص بتوصيل الخط الارضي يحتوي على برغي كبير ليتصل به سلك التأريض الرئيسي وفيه ايضا عدة براغي يتم توصيلها بخطوط التأريض الفرعيه .



ويكون مكانه في الجهة اليمينى من اللوحة مثبت بشكل عمودي .



ويمكن ان تزود هذه اللوحات بريليه الحماية للتأريض

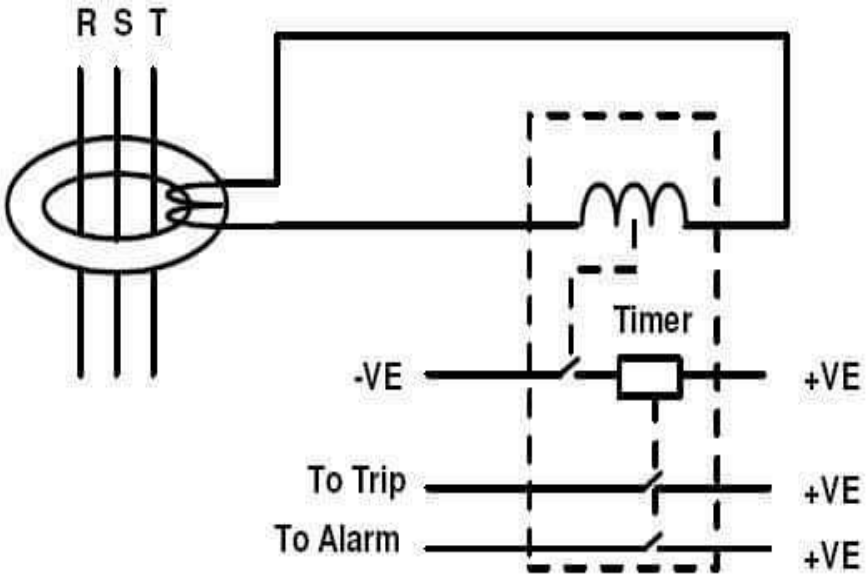
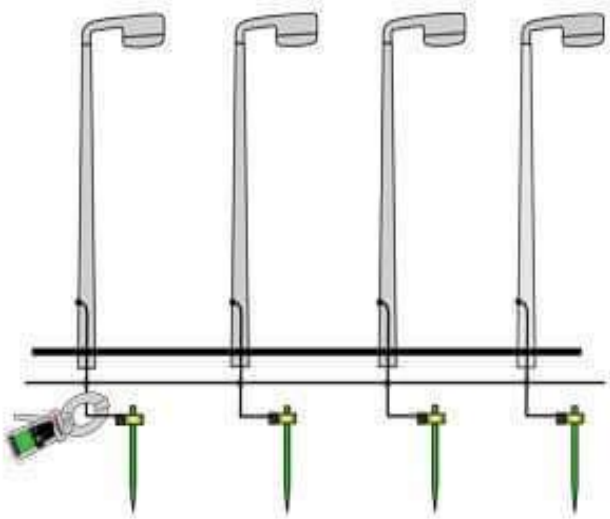


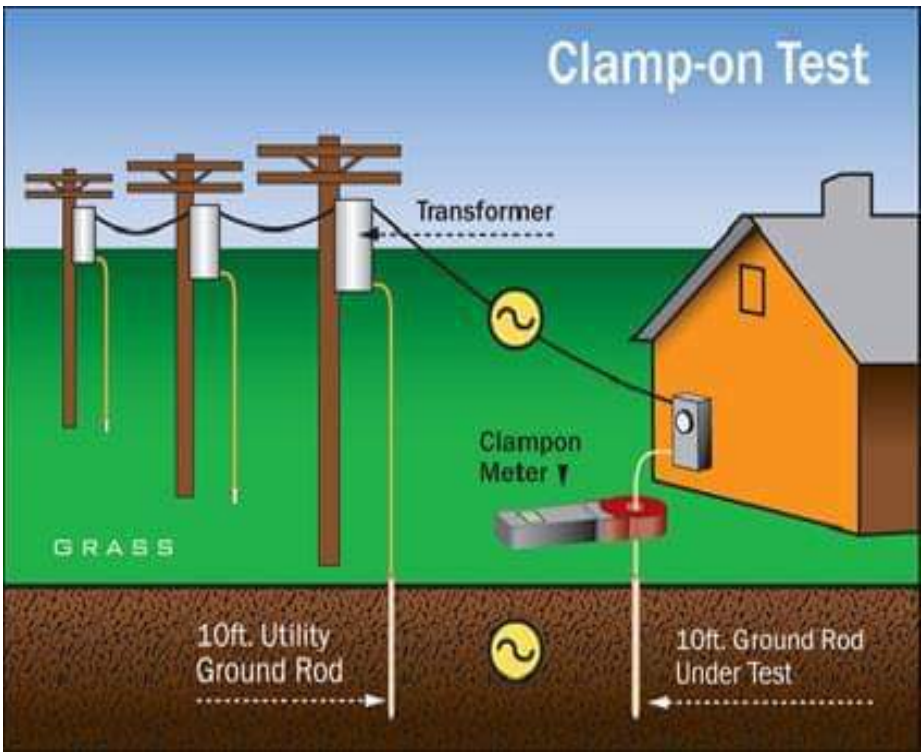
Figure18: Earth Fault Relay connected to Ring Type Current Transformer

وقاطع التسرب الارضي (ايرث ليكج) لحماية الاشخاص العاملين من الصعقه الكهربائية وحماية اجهزة الحماية الحساسه في الشبكه من اي تسرب للارض وانخفاض في الجهد عليها .

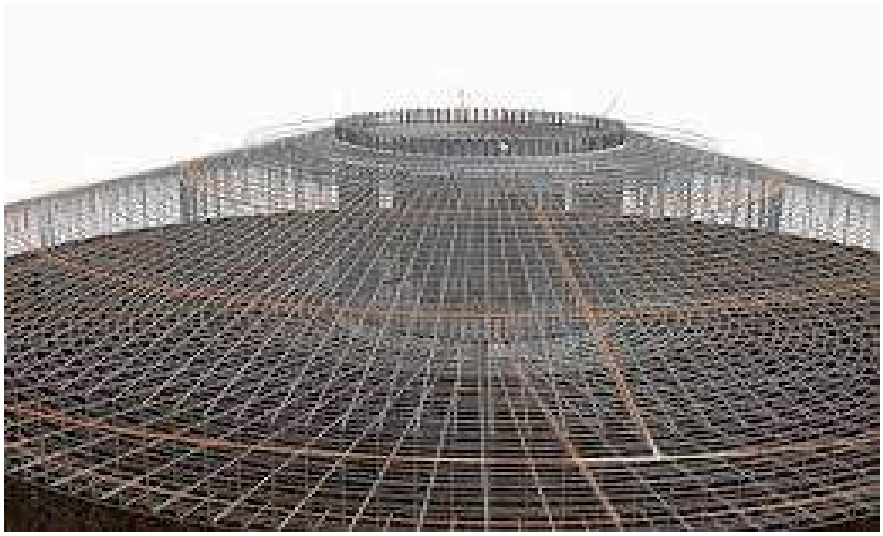
يتم تأريض اعمدة الانارة في الشوارع كل عمود على حده بواسطة قضبان مسمارية نحاسية تغرس بجانب العمود وتوصيل مع هيكل العمود .

Figure 10 – Street lighting



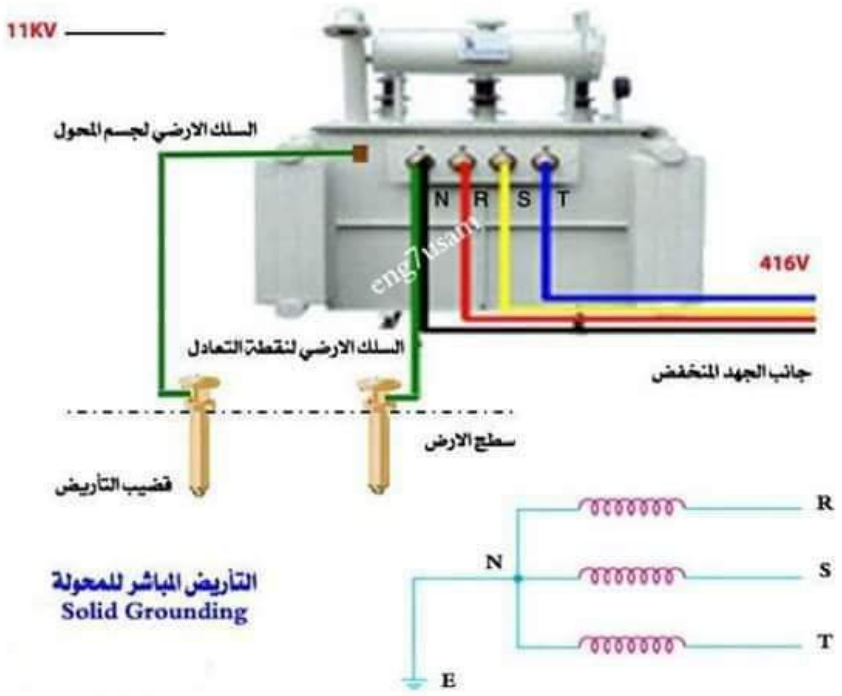


او يتم فرش اشرطه مبسطه من النحاس على شكل شعاعي حول ارضية العمود لمسافة معينه ويتم دفنها وتوصيلها بجسم العمود او البرج المعدني .



يتم في شركات التوليد للطاقة عمل حفرة تأريض كبيرة دائرية يتم تعبئتها بشبكة من القضبان المعدنية بكثافة لتعطي الكفاءة والجودة في التوصيل مع الارض

ويتم توصيل الخط الارضي وتأريض عناصر محطة التوليد كامله ويربط الخط المتعادل فيها للحفاظ على ان يبقى الجهد عليه قريبا من االصفر وتسريب تيار الخلل في الخط البارد الناتج عن اختلاف توزيعة الاحمال للمستهليكين على الفازات الثلاثه .

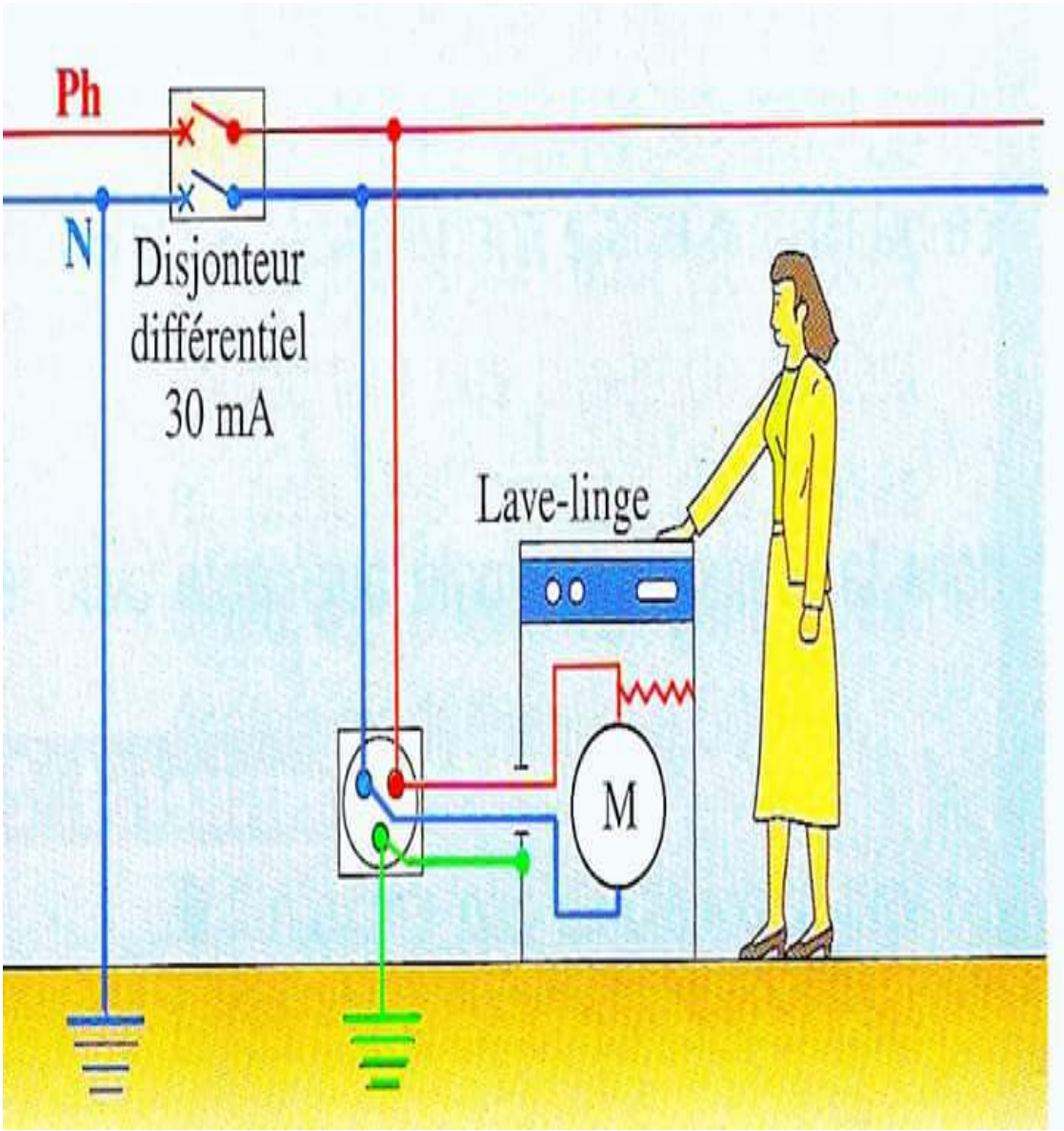


لذا انصح الاخوة الكهربائيين بأعطاء الاهمية لتمديد الخط

الأرضي في الورش الكهربائية التي يقومون بتنفيذها دون اشراف هندسي.

والله الموفق مع تحيات فادي حداد

معلوماتي عن موضوع التأريض



إعداد

عقيل محمد فني كهرباء

الارضي (الارث) Earthing:

هو الطرف الذي يتم عمله من اجل الوقاية للاشخاص والمعدات من تيارات القصر بحيث يتخذ التيار مسارا سهلا الى الارض

الفرق بين الارضي Earthing والنيوترال Neutral

التاريض :

هي دائرة حماية من تسرب التيار الكهربائي من الاجهزة او المعدات الكهربائية

والغرض منها تغيير مسار التيار عن الانسان لئلا يصاب بصعقة كهربائية اذا وصل تيار التسرب في

حدود نصف امبير والتأريض له طريقة خاصة في تصميمها وتوجد الان اقطاب كهربائية

يتم غرسها في الارض عند مستوى يجعل مقاومة الارض لا تزيد عن 3 اوم وذلك لتسهيل

مرور التيار وتفرغيه بالأرض

اما النوترال:

فهو السلك الرابع في انظمة نقل الطاقة الكهربائية الى المستخدم وهو المكمل لمسار التيار وعودته الى المصدر ويكون النيوترال

في المصادر التي تعطي جهدين واذا كان لديك مصدر ذو اربعة

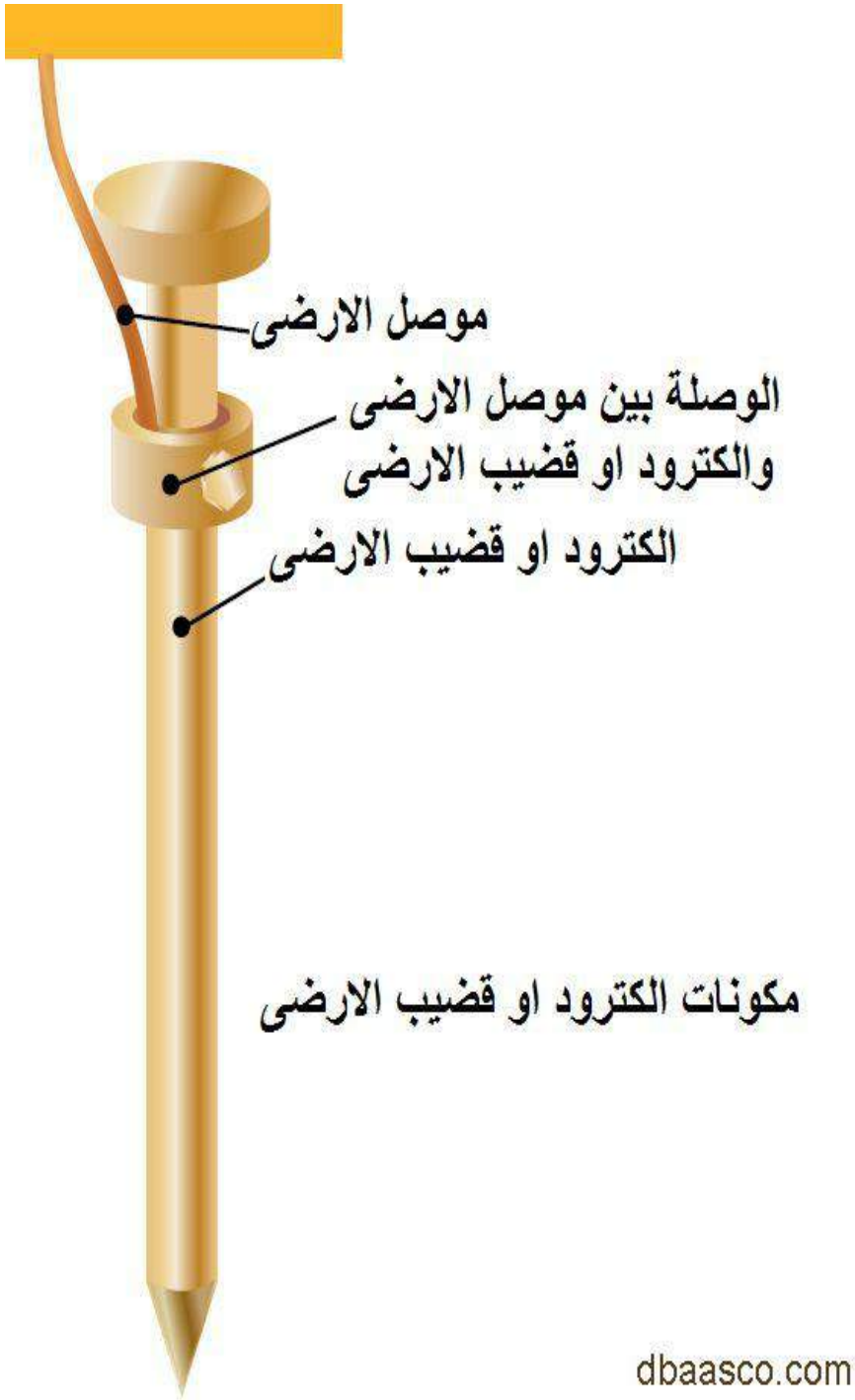
اسلاك ومهما كان جهده

فان الجهد المأخوذ من احد الاسلاك والنيوترال =جهد السلك(الخط)/ جذر 3 ويعطيك جهد الوجه

انواع شبكات الأرضي :

توجد طرق هندسية معينة لعمل هذا الارضي نذكر بعضها:

1- نظام البئر من خلال الكترود واحد



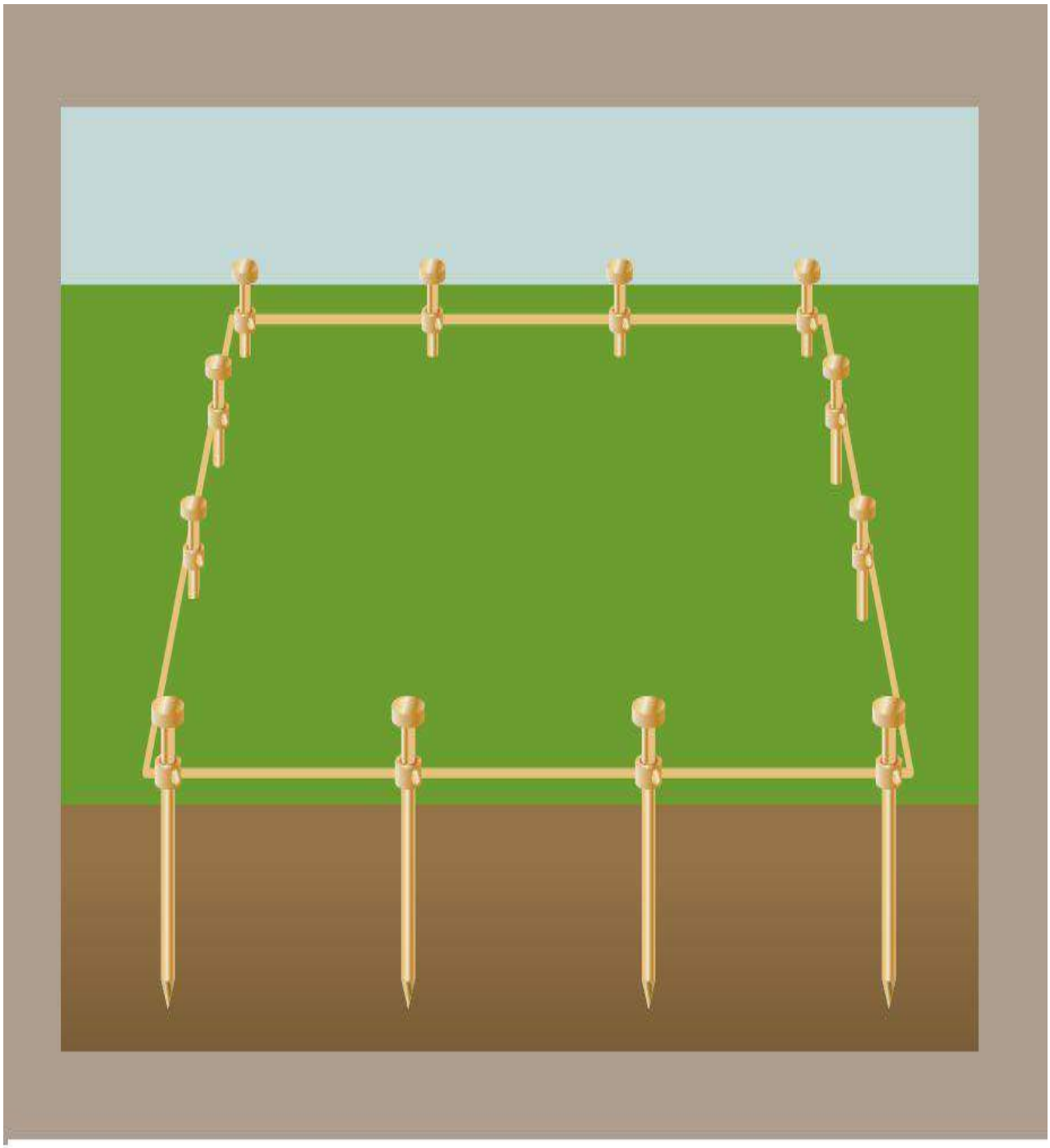
وفي هذه الطريقة يتم حفر بئر مساحة 1×1 متر مربع وغمق مترين اوثلاثة امتار

يتم غرس الالكترود بطول 2 او3 متر بحيث يبقى راس الالكترود مع مستوى الارض

ويضاف اليه طبقة من الرمل الناعم وطبقة من الملح وطبقة من الفحم الكربوني وهكذا حتى يمتلأ البئر

يتم بناء جدار بشكل مربع حول رأس الالكترود وتغطيته بغطاء من الحديد الفونط او البلاستيك الصلب

2-نظام شبكة ألكترودات:



نظام ارضى بعدة الكترودات متصلة ببعضها

dbaasco.com

في هذا النظام يتم غرس الكترودات طول 2او 3 متر في قواعد المبنى الاساسية او في حديقة المبنى

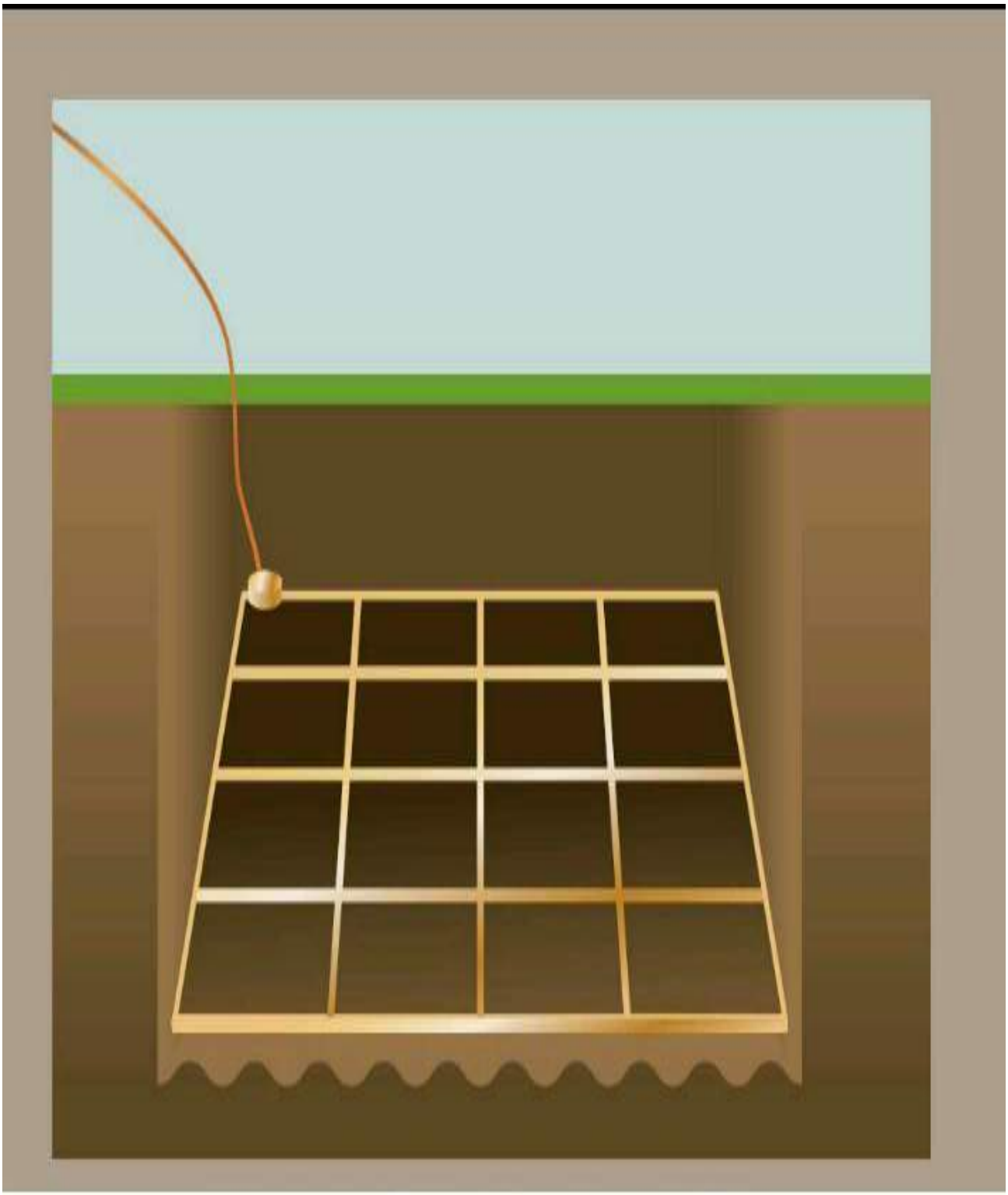
ويكون بين الالكترود والاخر مسافة من 5الى 10امتار توزع على مساحة المبنى

يتم غرس الكترودات حسب الحاجة

يتم ربط هذه الالكترودات ببعضها من خلال سلك نحاس غير معزول مساحة مقطعه 35 او 50او 70او95ملم حسب مساحة المبنى

يفضل ربط هذه الشبكة مع حديد القواعد في المبنى

3-نظام الشبكة النحاسية:



نظام ارضى على شكل شبكة من الموصلات

dbaasco.com

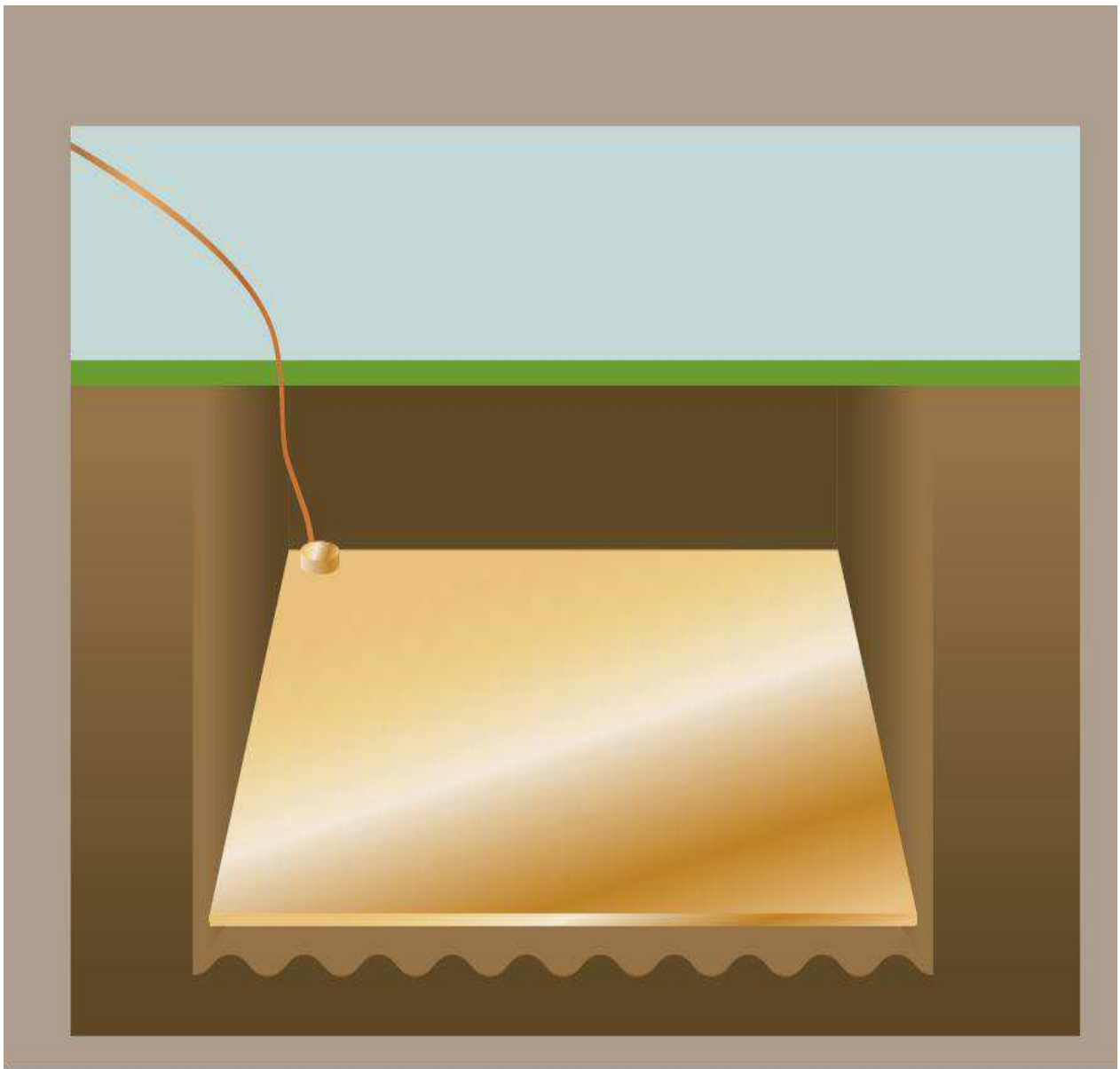
في هذا النظام يتم عمل شبكات من النحاس المبسط

قياس 20×5 ملم بشكل مربع بقياس 1×1متر

يتم توزيع اكثر من شبكة في الارض حسب الحاجة

يتم ربط هذه الشبكات فيما بينها ايضا بسلك نحاس غير معزول

4-نظام الصفيحة النحاسية:



نظام ارضى على شكل لوح او سطح موصل

في هذا النظام يتم غرس صفيحة من النحاس بقياس 2×1متر

ايضا يتم غرس صفائح حسب الحاجة

طريقة فحص الإرث:

طريقة فحص مقاومة شبكة الارث بواسطة جهاز خاص له ثلاث كابلات ملونة :احمر اصفر اخضر على رؤسها كلابات (ملاقط)

ويوجد معاه قضيبين طول الواحد 25 سم

تزرع القضبان بالارض ويجب ان يكون بين بعضها وبين طرف

الارث من 5 الى 10 متر

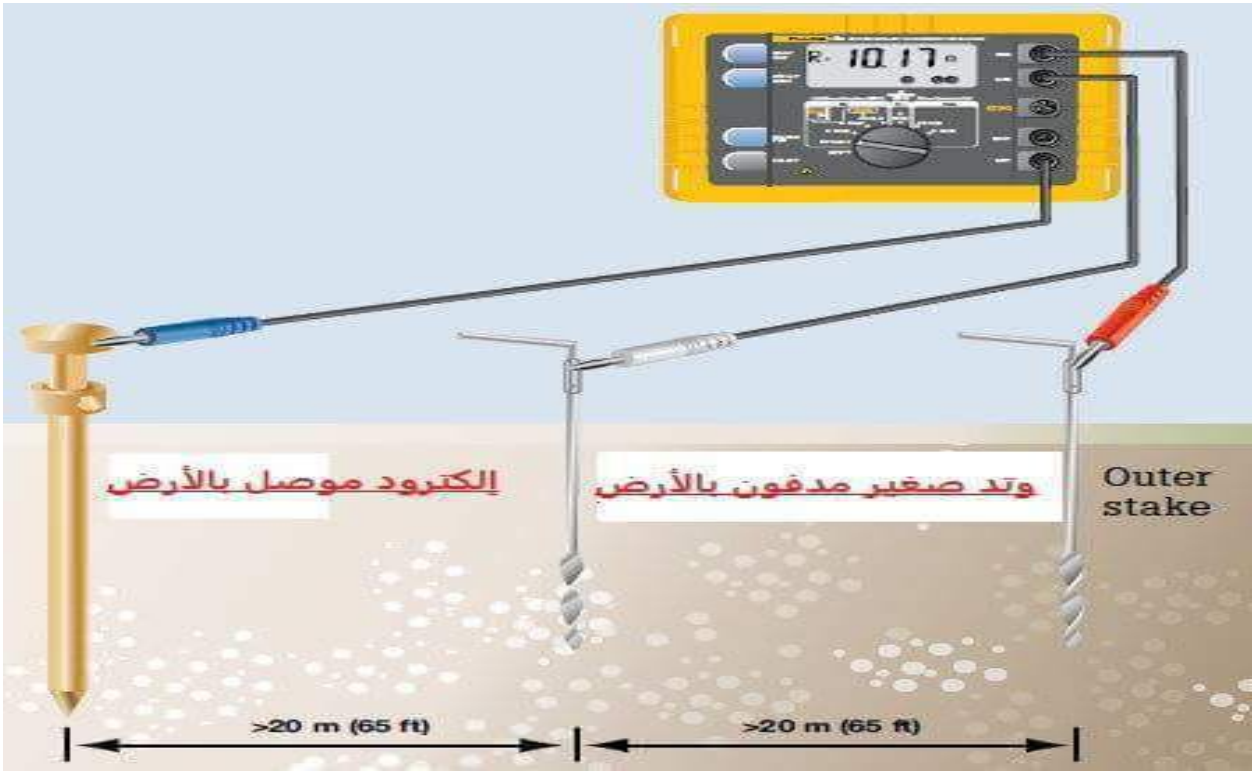
تربط الكابلات الاحمر والاصفر على القضبان ويربط الكابل الا خضر على طرف شبكة الارث

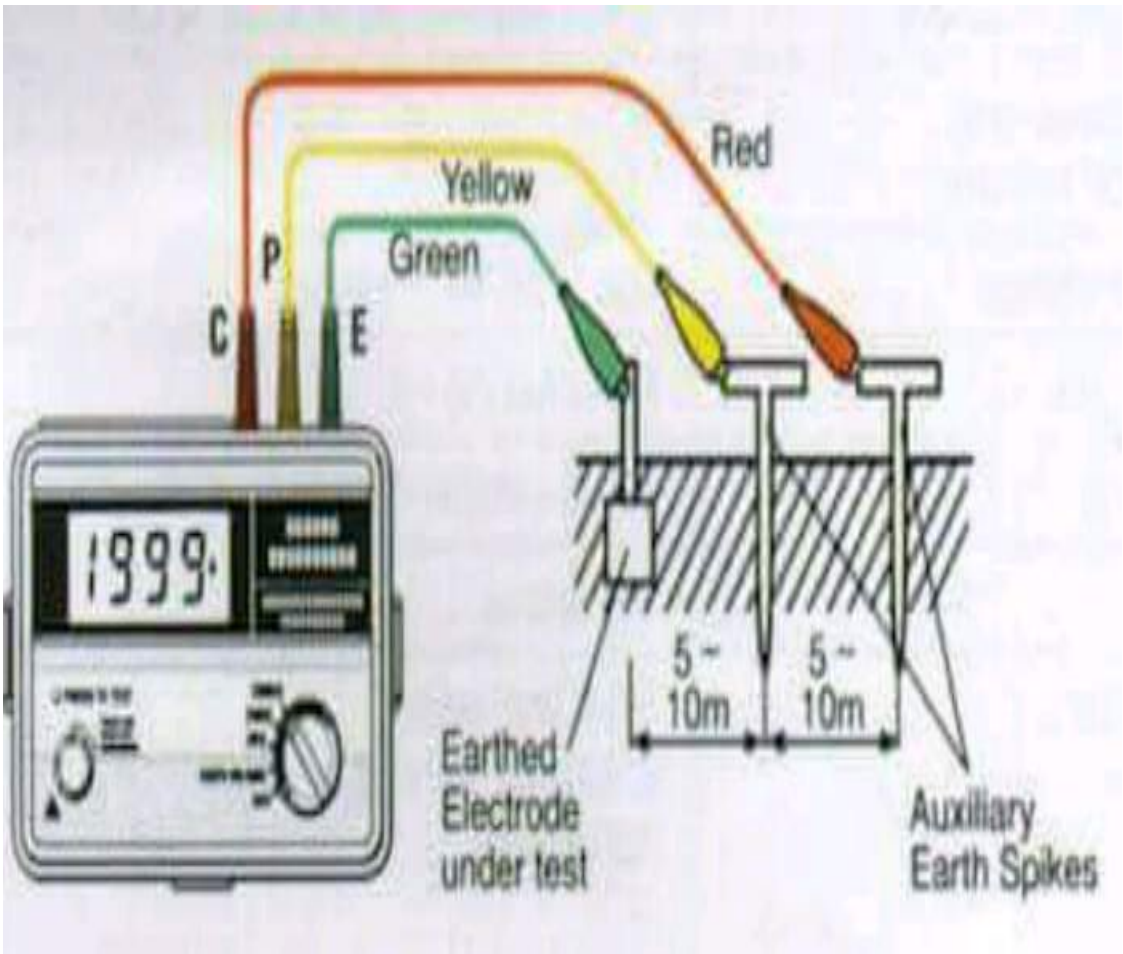
ويشغل الجهاز

حتى يكون الارث مقبولا يجب ان تصل قراءة الجهاز الى اقل من 5اوم

اذا كانت المقاومة اكثر فلابد من اضافة الكترودات اوشبكات حسب النظام المعمول به

حتى تصل المقاومة الى اقل من 5 اوم


إلكترود موصل بالأرض
وتد صغير مدفون بالأرض
Outer stake
>20 m (65 ft)
>20 m (65 ft)


Red
Yellow
Green
P
C
E
5 ~ 10m
5 ~ 10m
Earthed Electrode under test
Auxiliary Earth Spikes

طرق بدائية لفحص مقاومة شبكة الارث في حال عدم توفر جهاز الفحص الخاص

1- فحص توصيلة الأرضي باستخدام (مصباح عادي)

نقوم بوصل أحد طرفي المصباح مع الخط الحار للمصدر الكهربائي والطرف الثاني مع خط الأرضي

فإذا اضاءت اللمبة فهذا يعني ان الأرث مقاومته جيدة

2- فحص توصيلة الأرضي باستخدام جهاز المقاومة (الأوميتر)

نقوم بوصل إحدى طرفي الجهاز مع نقطة الأرضي الرئيسية في لوحة التوزيع والطرف الثاني مع قضيب الأرضي

فإذا كانت القراءة صغيرة جدا وتساوي تقريبا صفرا (0) كانت توصيلة الأرضي جيدة .

أما إذا كانت القراءة كبيرة كانت توصيلة الأرضي سيئة وغير صالحة .

3- قياس مقاومة الأرضي باستخدام (مصباح + فولتميتر + أمبيروميتر)

وهذه الطريقة تعطي نتائج تقريبية وبموجبها :-

نوصل أحد طرفي المصباح العادي مع الخط الحار لمنبع تيار متردد (مخرج ذو فولطية 220 فولت) ويوصل الطرف الثاني على التوالي مع الخط الأرضي عن طريق جهاز أمبيروميتر لقياس تيار الدائرة .

ثم يوصل جهاز الفولتميتر على التوازي مع المصباح لقياس الفولتية الواقعة عليه

توصل الدائرة الكهربائية عن طريق المفتاح المخصص لذلك ، ثم نقرأ قيمة الفولتية الواقعة على المصباح بواسطة جهاز الفولتميتر ، وكذلك نقرأ قيمة تيار الدائرة بواسطة جهاز الأمبيروميتر , ويمكننا حساب قيمة الأرضي كما يلي :-

1- الفولتية الواقعة على مقاومة الأرضي تساوي فولطية المنبع مطروحا منها الفولطية الواقعة على المصباح .

2- قيمة مقاومة الأرضي تساوي الفولتية الواقعة على مقاومة الأرضي مقسومة على تيار الدائرة .

ولتوضيح ذلك نأخذ مثال :-

في تجربة لقياس مقاومة الأرضي بواسطة مصباح عادي + فولتميتر + أمبيروميتر كانت قراءة الفولتميتر الموصول بالتوازي مع المصباح تساوي (217 (فولت وكانت قراءة الأمبيروميتر الموصول بالتوالي مع الدائرة تساوي (0.45) أمبير

(س ؟) إحسب مقاومة الأرضي علما أن فولتية المنبع الكهربائي تساوي (220 فولت) .

(الحل)

الفولتية الواقعة على مقاومة الأرضي = فولتية المنبع – الفولتية الواقعة على المصباح = 220- 217= 3 فولت

مقاومة الأرضي = الفولتية الواقعة على مقاومة الأرضي تقسيم تيار الدائرة = 3 تقسيم 0.45 = 6,67أوم تقريبا

انواع شبكات توزيع الطاقة :

وهي ثلاثة انواع:

1- الشبكات نوع TN

فى هذا النظام توجد نقطة عند جانب الامداد بالطاقة (مولد محلي او محول توزيع) متصلة بالارضى (دلالة الحرف T).

هذه النقطة غالبا ما تكون نقطة النجمة فى النظام الثلاثى الاطوار .

جسم الجهاز الكهربائى متصل بالارضى الى هذه النقطة (دلالة الحرف N).

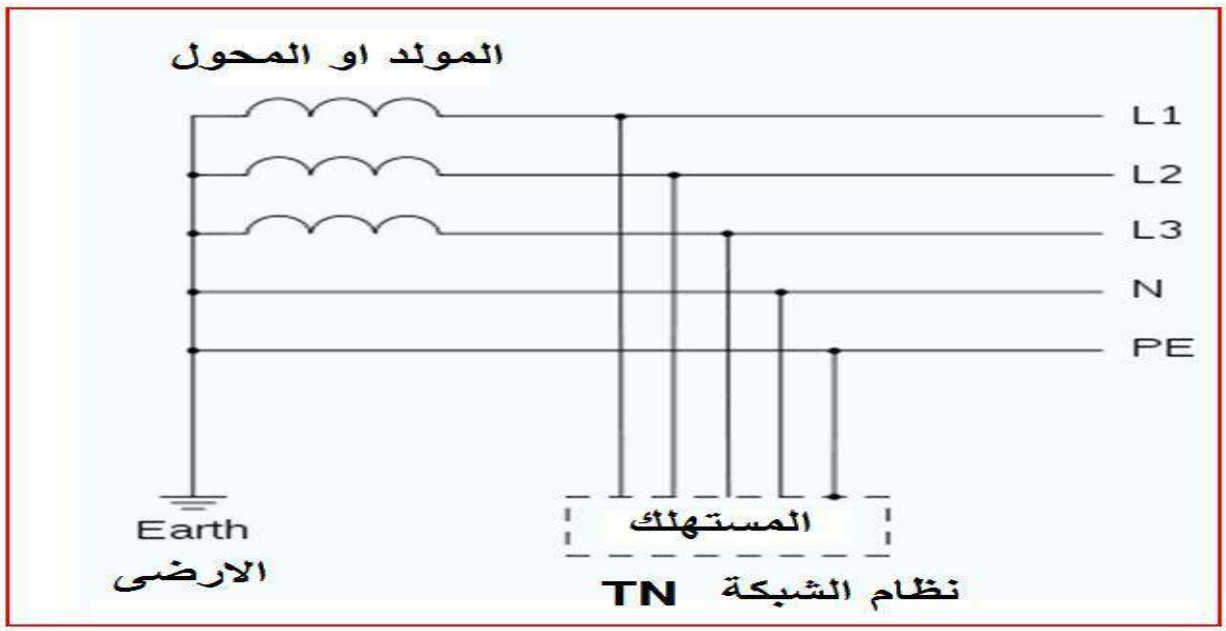
الموصل الذى يوصل الاجزاء المعدنية المعرضة للمس عند المستهلك يسمى موصل ارضى الحماية ويرمز له بالحروف (PE).

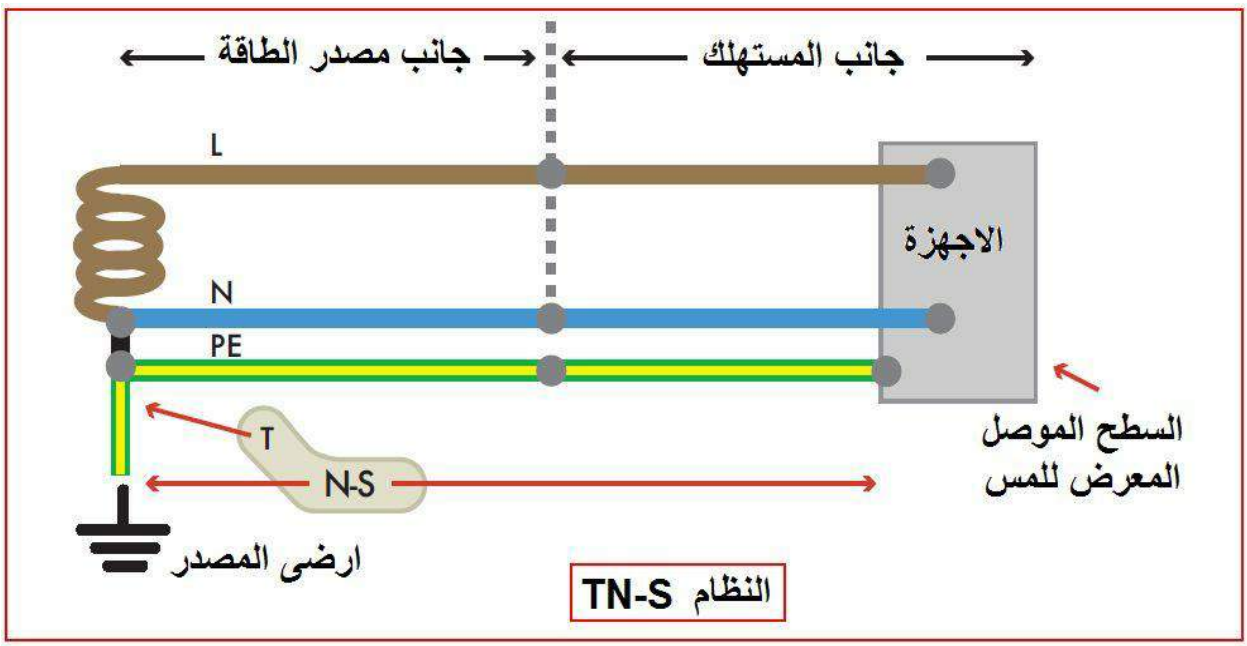
والموصل الذى يوصل نقطة النجمة فى النظام الثلاثى الاطوار لتوزيع الطاقة (او الذى يحمل ما يسمى بالتيار الراجع فى النظام احادى الطور) يسمى المحايد او المتعادل ويرمز له بالحرف (N) .

يوجد ثلاثة طرق للتوصيل فى هذا النظام :

ا-النظام TN-S :

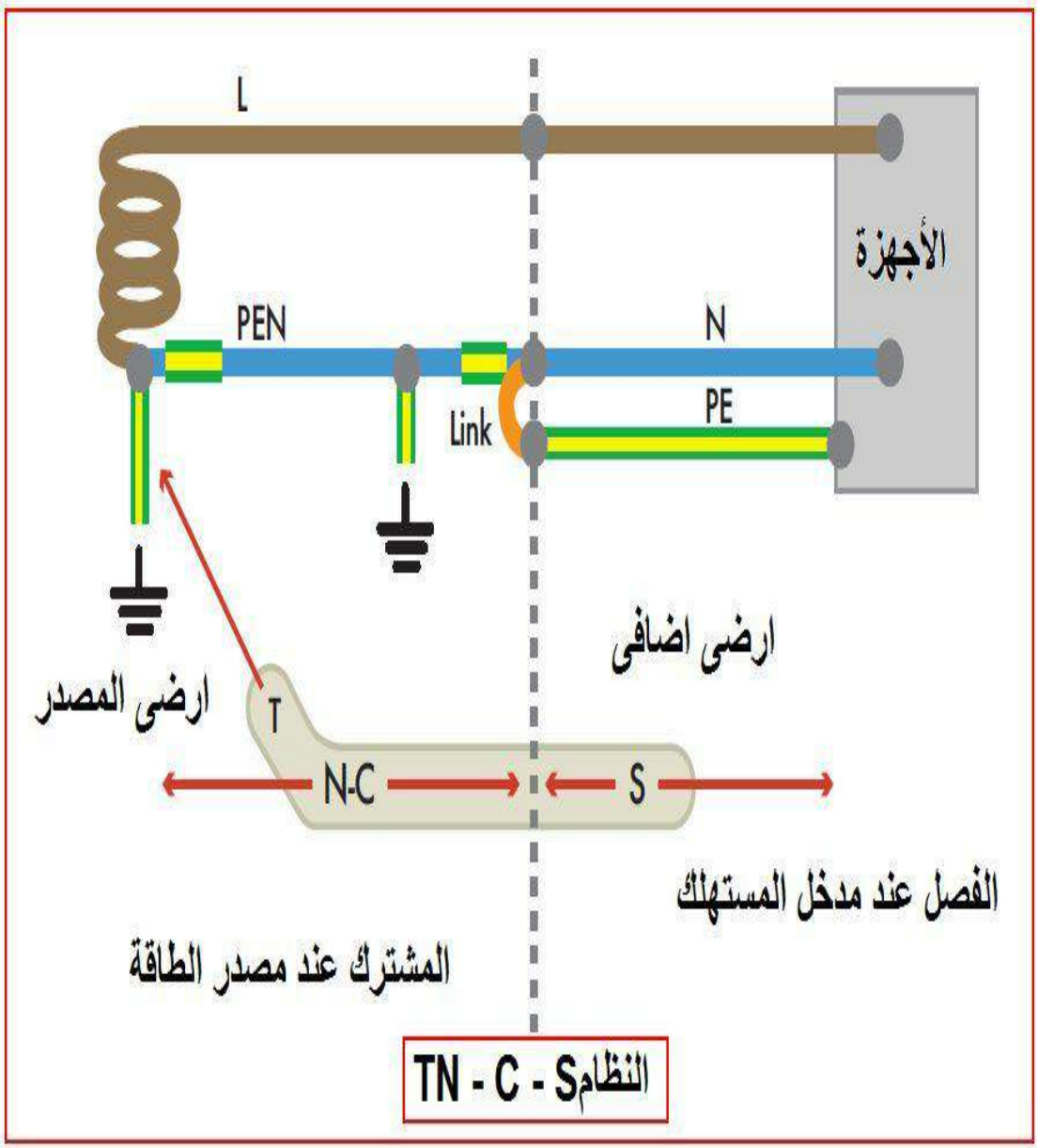
وحرف ال S يعنى separate اي منفصل وفيها كل من الموصل PE والموصل N يكونان موصلان منفصلان ويتصلان فقط قرب مصدر القدرة .





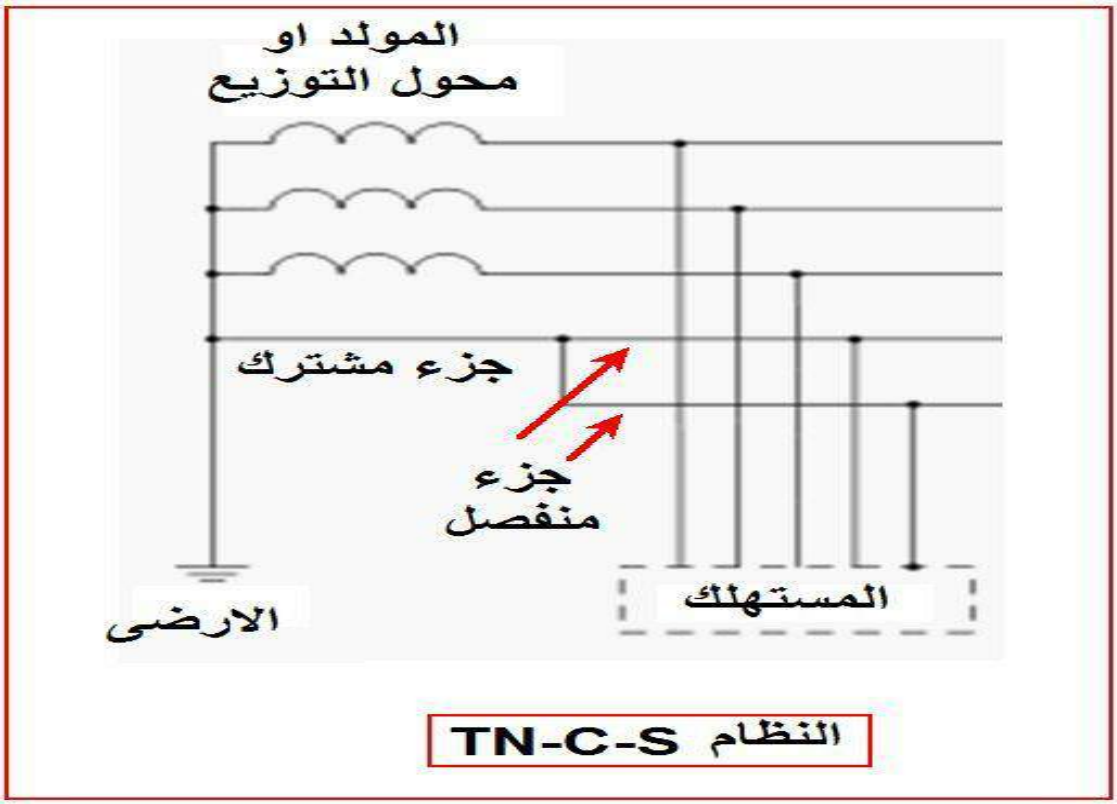
ب-النظام TN-C :

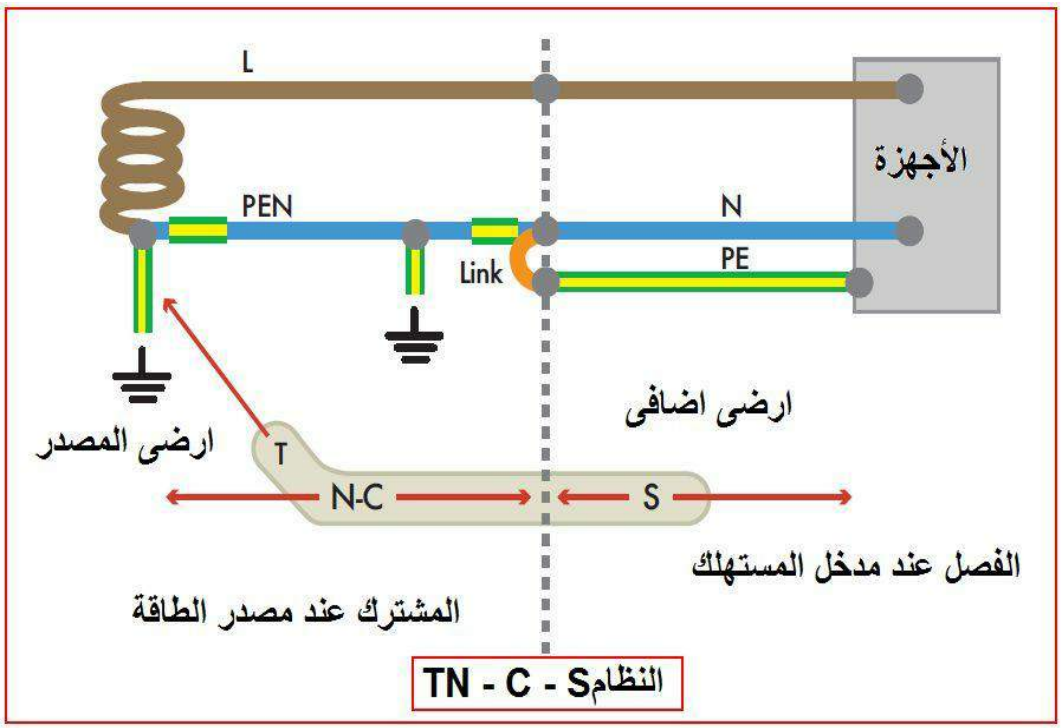
الحرف C يعني combined اي الجمع بين وظيفة كل من PE و N بكابل واحد يوصل بين مصدر الطاقة ونقطة مدخل البناء وفي داخل البناء يستخدم موصل منفصل ل PE واخر لل N .



ج-النظام TN-C-S

وفيه جزء من النظام يكون مشترك ويكون منفصل فى بعض الا جزاء .





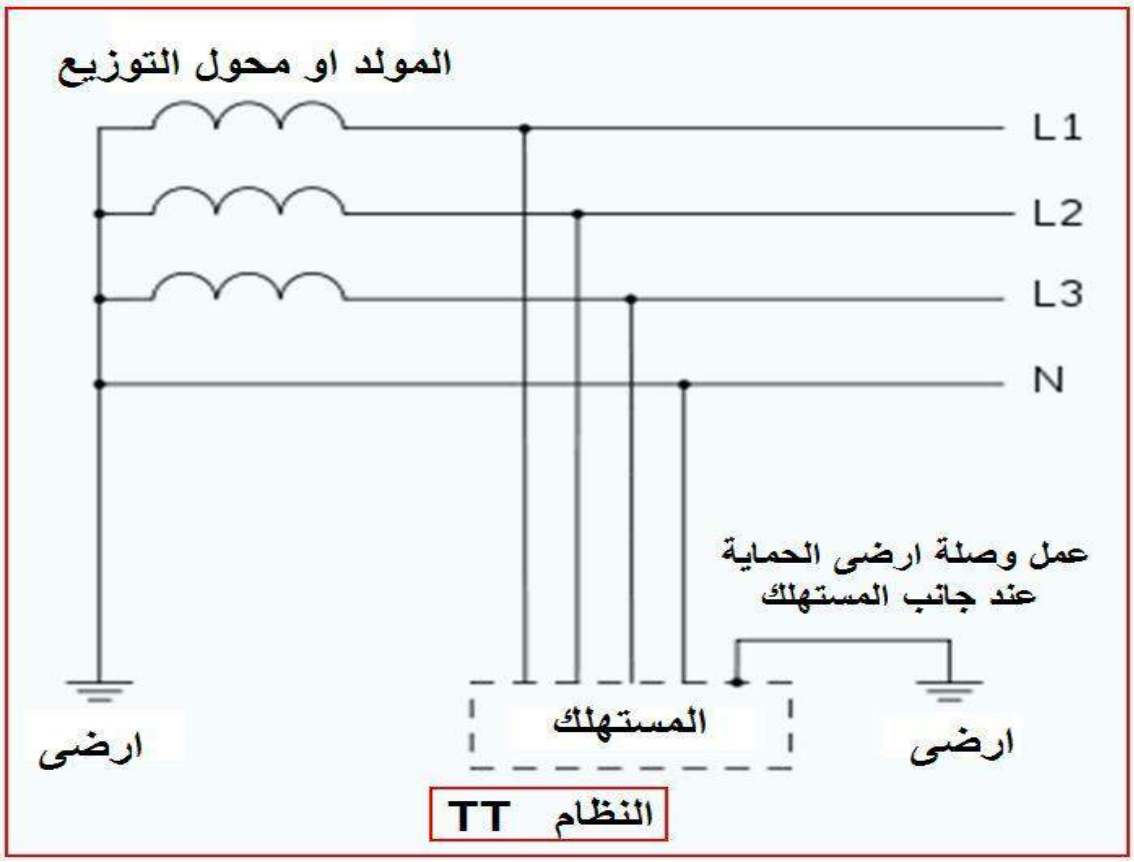
2-الشبكة TT:

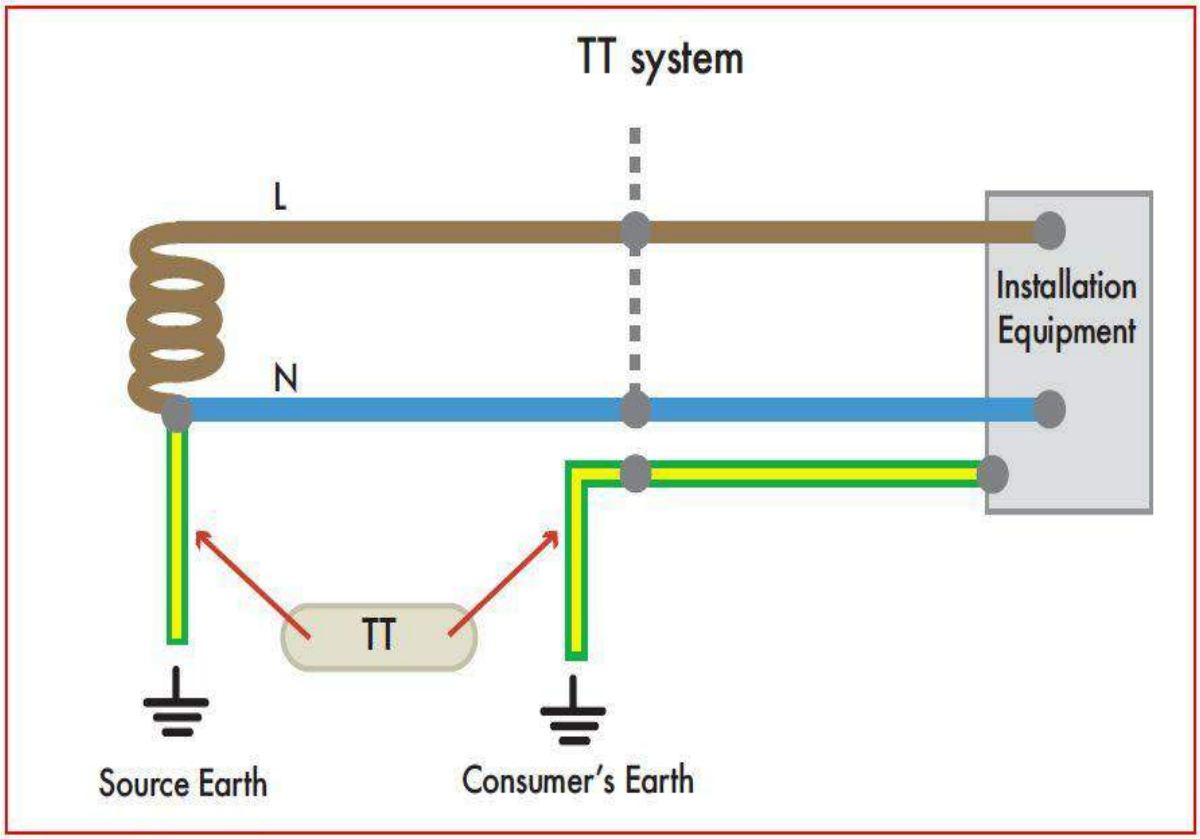
فى هذا النظام يتم عمل وصلة ارضي الحماية عند جانب المستهلك بغض النظر عن الارضي الموجود عند مصدر الطاقة .

واهم ما يميز هذا النظام هو خلوه من التداخلات ذات التردد المنخفض والتردد المرتفع والتى تصل من خلال الموصل N و الناتجة عن الاجهزة الكهربية المختلفة المتصلة به .

ولهذا فهذا النظام هو المفضل للاستخدامات الخاصة مثل مواقع الا تصالات السلكية واللاسلكية .

كما ان هذا النظام يتجنب مخاطر قطع الكابل N



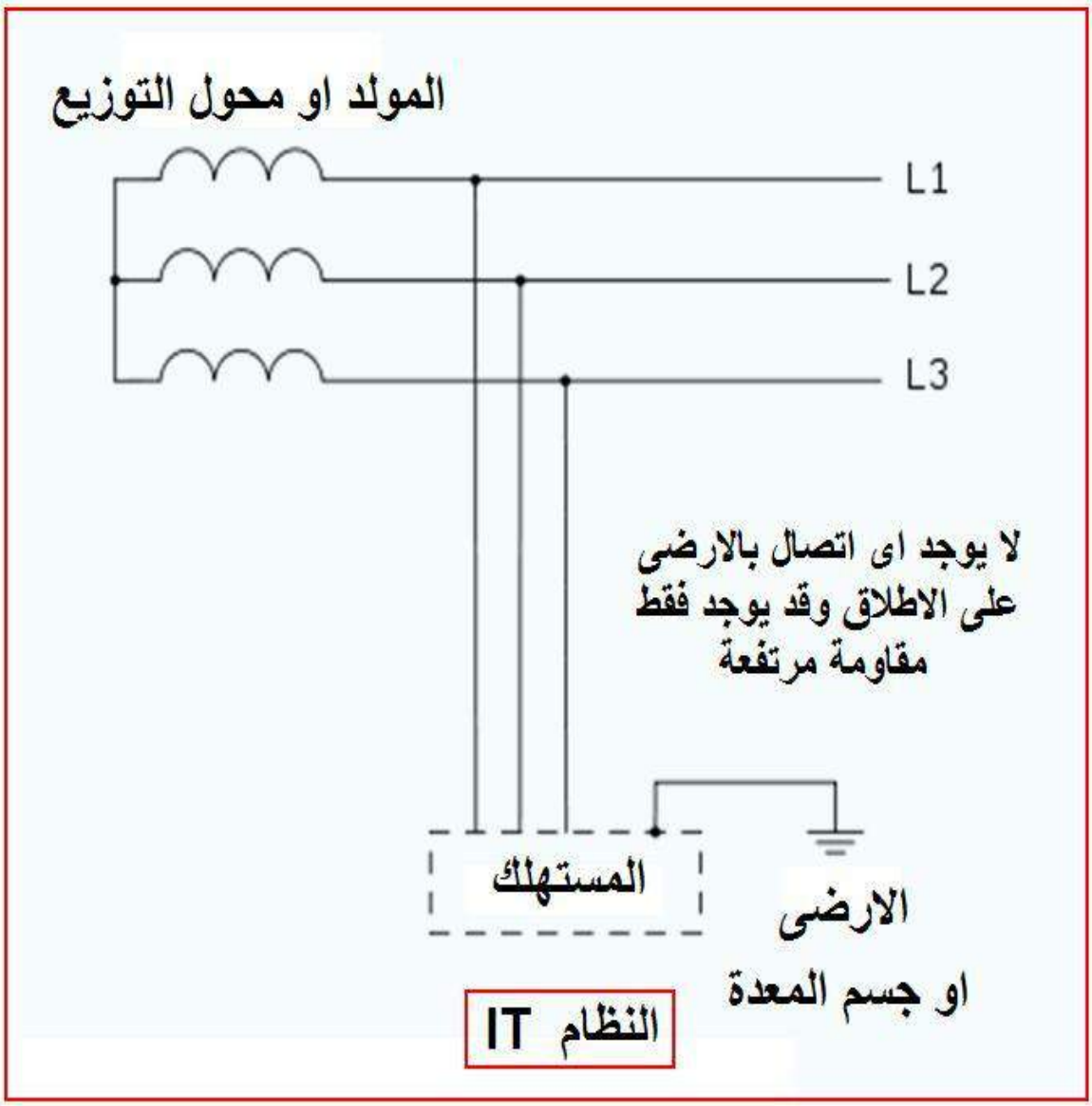


3-الشبكة IT

فى هذا النظام لا يوجد اى اتصال بالارضي على الاطلاق وقد يوجد فقط مقاومة مرتفعة .

كما فى حالات الطائرات والسفن حيث لا يوجد ارض لعمل ارضي .

فى هذا النظام يستخدم جهاز لمراقبة العزل الكهربائي وعند انهيار او انخفاض العزل يعطي هذا الجهاز انذار .


المولد او محول التوزيع
L1
L2
L3
لا يوجد اى اتصال بالارضى
على الاطلاق وقد يوجد فقط
مقاومة مرتفعة
المستهلك
الارضى
او جسم المعدة
النظام IT

جهاز الحماية من اندفاع التيار Surge Arrester

ويسمى ايضا مفرغ جهد

يستخدم بكثرة في المناطق الساحلية لتفادي الحالات العابرة نتيجة ضربات الصواعق التي تتسبب في اتلاف الاجهزة الالكترونية ويركب توازي مع القاطع الرئيسي ويوصل اليه خط ارضي (Earth)لامتصاص حالة الجهد العابرة والتي تقدر ب 100 كيلو فولت احيانا

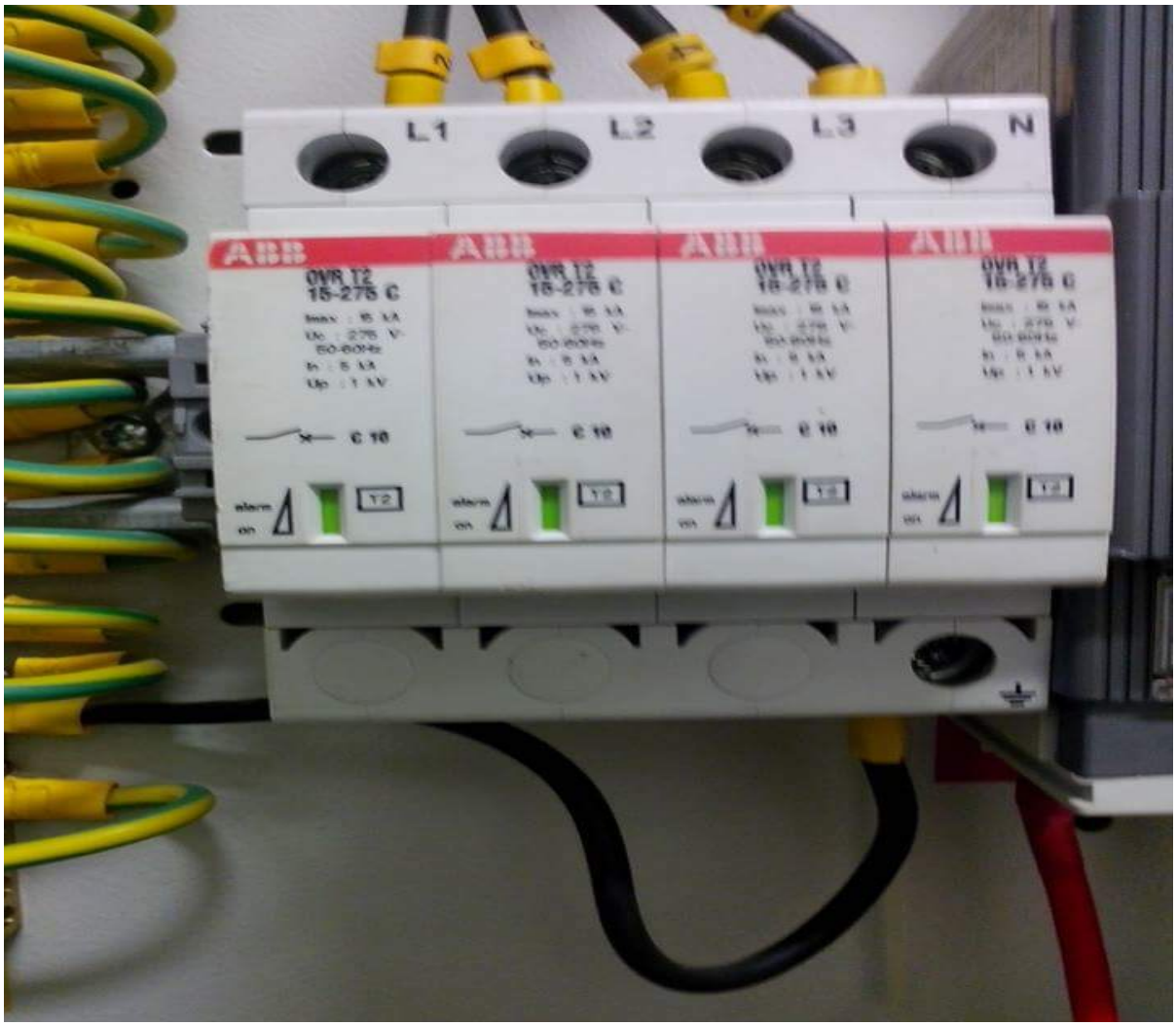
فيتم تفريغ الحالة العابرة الى الارث

ومفرغ الجهد هو عبارة عن فايرستور لان الفايرستور له نفس الوظيفة في اكتشاف الفولت الزائد وتفريغ الشحنات الزائدة والعابرة

يستخدم جهاز الحماية من اندفاع التيار في انظمة الطاقة IT, TN-S, TN-C-S, TT

عندما يتعطل الجهاز بسبب الحرارة الزائدة لتولد التيار الزائد فان وحدة الفصل تستطيع فصل القاطع الرئيسي والخروج من الشبكة الكهربائية وتصدر انذار مرئي وتبدل اللون من الاخضر الى

الاحمر



يتم صيانة مفرغ الجهد بعد الضربة بتبديل الخرطوشة الموجودة في الجهاز لان احيانا قد تكون الضربةاكبر من استطاعة المفرغ فلا يمكن للمفرغ تصريف الشحنة الزائدة ماينتج عن حالة قصر دائمة تستوجب تبديل الخرطوشة الموجودة داخل الجهاز وهي الفايرستور او ال PTC

الخرطوشة السليمة يكون اللون داخلها أخضر

والخرطوشة المضروبة يكون اللون داخلها أحمر

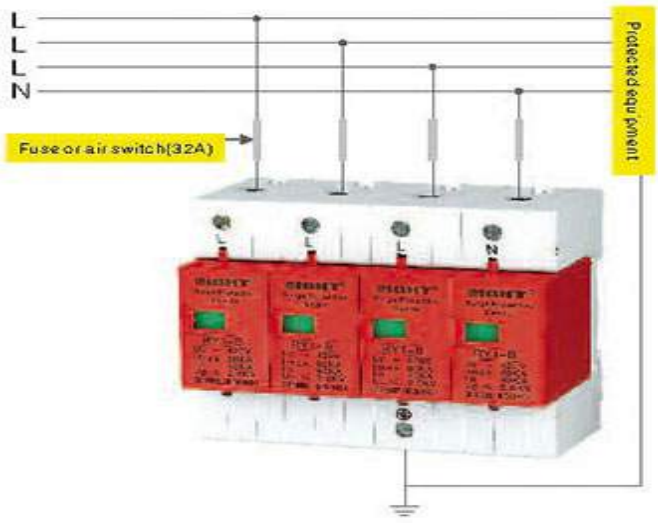
يتوفر من الجهاز نوعين:

1-ثلاثي الطور

2-احادي الطور

مفرغ الشحنة (SPB)ثلاثي الطور

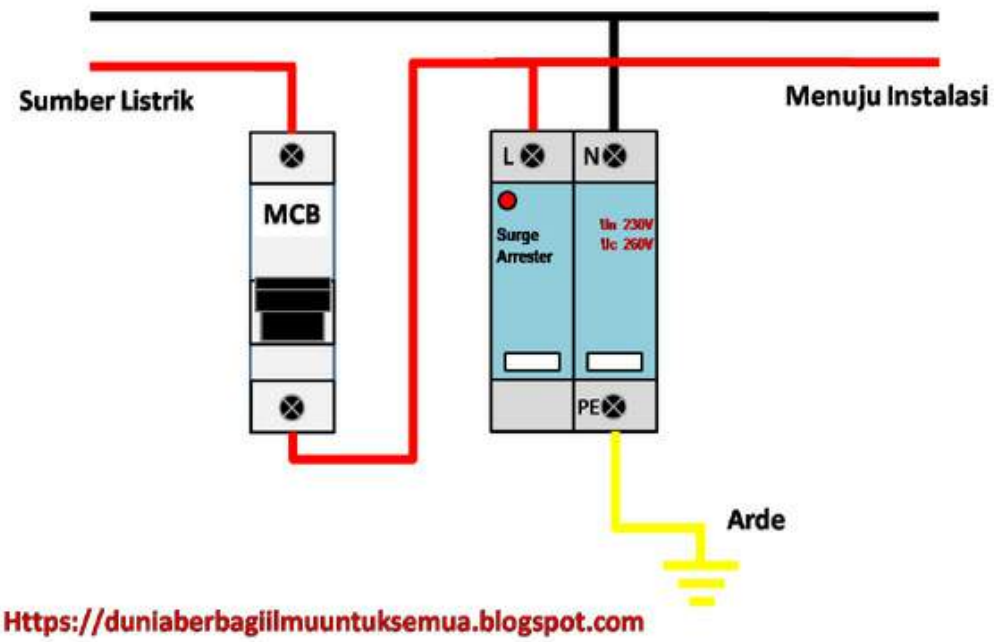
طريقة توصيل مفرغ الشحنة ثلاثي الجهد



RY-S
RY1-B30/4

مفرغ الشحنة(SDB) أحادي الطور

طريقة توصيل مفرغ الشحنة احادي الطور



Https://duniaberbagiilmuuntuksemua.blogspot.com

نظام الحماية من الصواعق الكهربائية

تعريف الصاعقة الكهربائية:

الصواعق الكهربائية ظاهرة جوية تنشأ نتيجة العواصف الرعدية وتراكم الشحنات الكهربائية في الغيوم، بحيث تصبح شدة الحقل الكهربائي السائد بين غيمة وأخرى، أو بين غيمة والأرض أكبر من مقدرة الهواء على العزل (المتانة الكهربائية للهواء) فتنشأ قناة انفراغ بين الغيمة والأرض على شكل اسطوانة عريضة، قطرها بضع أمتار مملوءة بالشحن السالبة، وتحوي في مركزها على قناة من البلازما عالية التأين، ولا يتحدد مكان إصابة الصاعقة إلا عند اقتراب هذه القناة من الأرض (المرحلة قبل الأخيرة) حيث ترتفع شدة الحقل الكهربائي بين رأس القناة والأماكن المرتفعة الموجودة على سطح الأرض (أبراج، أشجار، أعمدة، أبنية،...) إلى قيم كبيرة جداً، فتنشأ شرارة جديدة تنطلق من الأرض باتجاه رأس الصاعقة، ويتم هنا تحديد مكان وقوع الصاعقة، وتصطدم الشرارتان ببعضهما ، ويحصل الانفراغ الرئيسي، وترتفع قيمة التيار، خلال فترة زمنية قصيرة جداً، إلى قيم هائلة (آلاف الأمبيرات).

كما أن قناة الانفراغ تضيء بشكل قوي يمكن رؤيته بالعين المجردة ، وترتفع درجة الحرارة داخل قناة البلازما إلى حوالي 10000 درجة مئوية.

وإذا كان تجنّب الصواعق أمراً غير ممكن، فإن إقامة نظام مدروس لحماية منشأة ما من الصواعق يكفل الحد والتقليل قدر الإمكان من ا لآثار الخطرة للصواعق.

اهمية مانعة الصواعق:

تتمثل اهمية مانعة الصواعق في حماية الانسان والبنايات والهياكل من الضرر الناتج عن عملية الصعق.

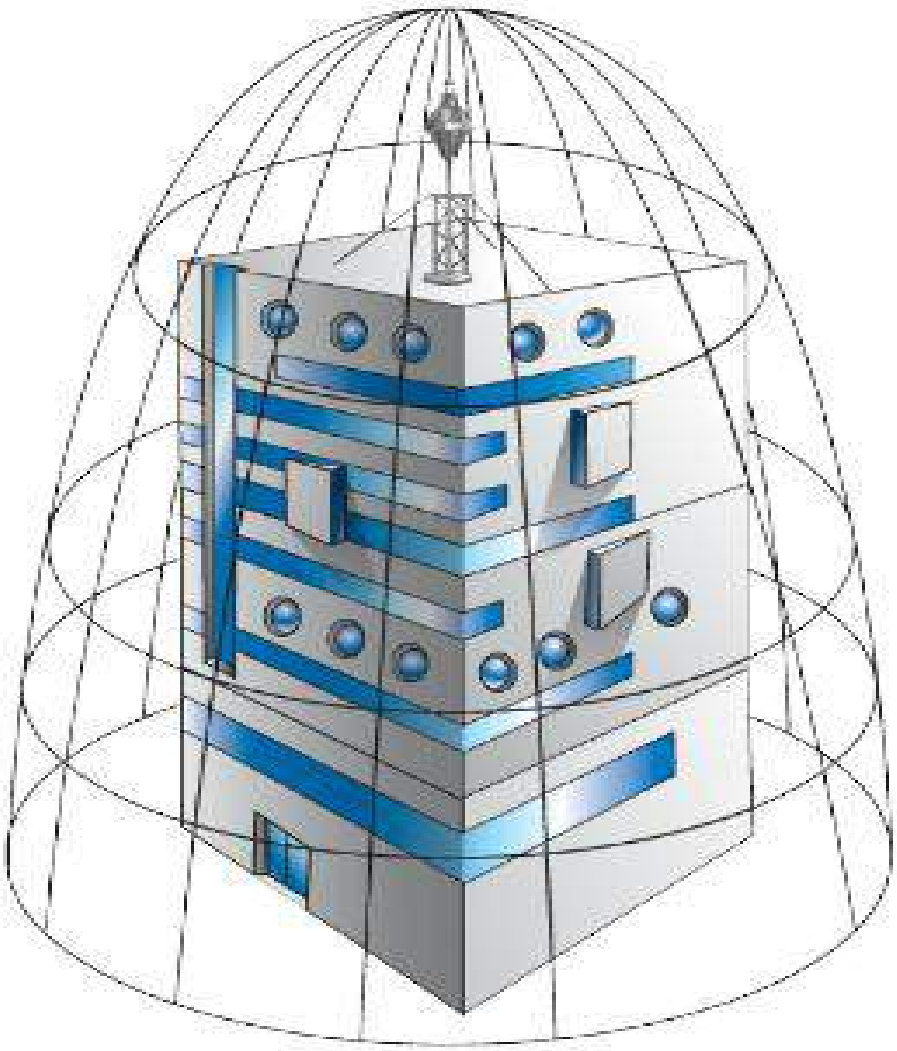
كما انها تحمي خطوط النقل من ارتفاع الفولطية وابراج الاتصالا ت التي تزود بمانعة الصواعق.

حيث تعتبر الصاعقة العدو الاول لابراج الاتصالات بالصعق المباشر او غير المباشر (صعق مجاور).

وتكون هذه الحماية من خلال توفير مسارات مباشرة لتفريغ الشحنة في الارض.

حيث يمكننا تعريف مانعة الصواعق بانها اتصال سلكي عمل عن قصد بين مستقبل الصاعقة (البرق) في اعلى نقطة في المكان المراد حمايته والارض. حيث يكون المسار مباشر بدون اي حماية من وجود فيوز او مفتاح او قاطع.

وهي بذلك تفرغ الشحنة الكهربائية الناتجة عن السحب الرعدية الى الارض مباشرة مما يمثل حماية كبيرة الضرر الناجم بدون وجود مانعة الصواعق.



وتختلف درجة الحماية من الصواعق حسب نوع وأهمية المنشأة المراد حمايتها، وهناك ثلاث درجات للحماية:

الحماية العادية:

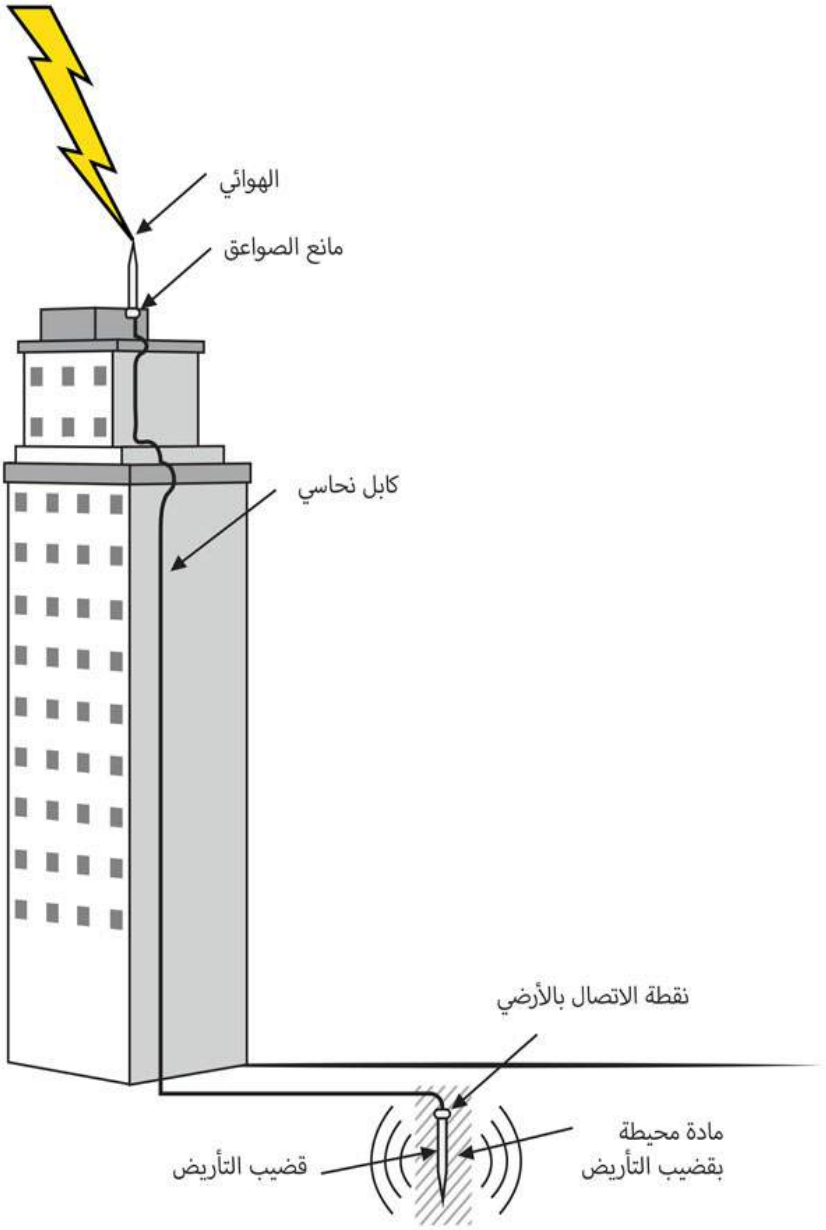
تستخدم لحماية المنشآت والمباني السكنية والزراعية والمعامل التي لا تحوي مواداً خطرة قابلة للاشتعال أو الانفجار.

الحماية العالية:

وتستخدم لحماية المنشآت التي تحوي مواداً قابلة للاشتعال أو الا نفجار مثل مستودعات الأخشاب، مستودعات المتفجرات...

الحماية العالية جداً:

وتستخدم لحماية المنشآت التي تسبب إصابتها بصاعقة كارثة بشرية أو بيئية.



عناصر نظام الحماية من الصواعق:

يعتمد مبدأ الحماية من الصواعق على وجود جسم معدني أعلى المبنى المراد حمايته لالتقاط الصواعق المتشكّلة فوق المبنى وتفريغها عبر ناقل معدني إلى الأرض.

أي أن نظام الحماية من الصاعقة يتألف من ثلاثة أقسام.

1. اللواقط:

وهي الأجزاء المعدنية التي تتلقى الشحنة الكهربائية الناتجة عن ضربة الصاعقة.

ويمكن أن تكون اللواقط على شكل إبرة مدببة بطول يتراوح بين 50-100 سم وقطر 2-2.5 سم يتم تثبيتها على ارتفاع مناسب، أو شبكة أفقية أو مزيجاً منهما.

2. النوازل:

وهي الأجزاء المعدنية التي تصل اللواقط بالمآخذ الأرضية.

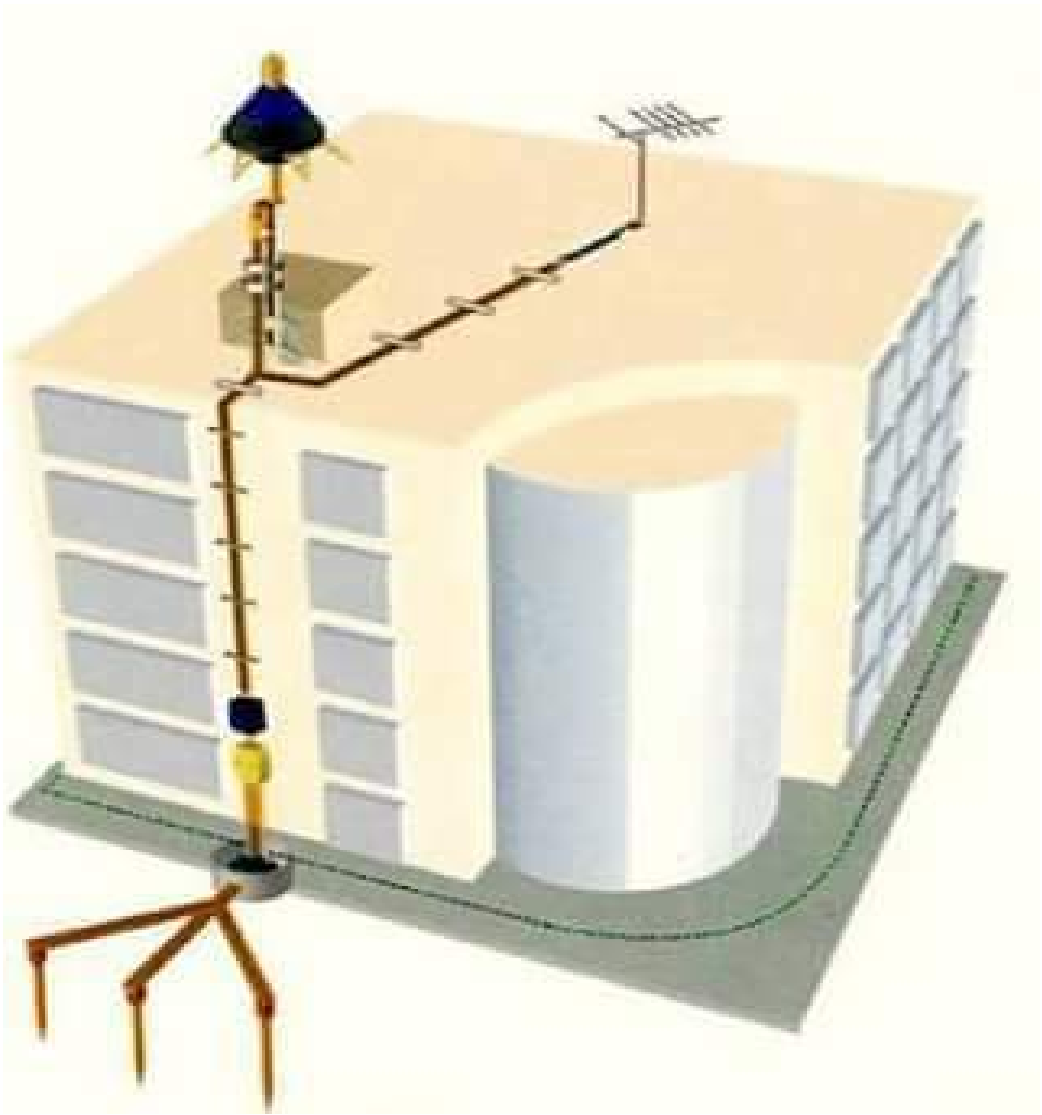
تتألف النوازل من نواقل معدنية غير قابلة للصدأ مثل الفولاذ أو النحاس أو الألمنيوم بمقطع دائري أو مبسط.

ويجب السعي لتمديد النوازل بأقصر طريق شاقولي ممكن بين اللواقط والأرض دون انحناءات حادة في مسارها كي لا يشكل تمديدها خطورة على الأشخاص المتواجدين حوله.

3. المآخذ الأرضية (أوتاد التأريض):

وهي الأجزاء المعدنية المطمورة في الأرض لتفريغ تيار الصاعقة في الأرض.

وتكون الأوتاد على شكل قضبان نحاسية أو من حديد الكروم بطول 2-2.5 m وقطر 18-25 mmتغرس في المواقع المحددة ويتم توصيلها إلى النوازل والشبكة الأفقية، ويجب ألا تزيد المقاومة الأرضية لكل مأخذ مستقل عن 10 اوم



أشكال الصواعق:

صاعقة الكرة: عندما يكون شكل الصاعقة شكل كرة دائرية، هذا الشكل له القدرة على الدخول للمنازل من النوافذ والأبواب وحتى المداخن.

صاعقة الشريط: عندما تقوم الرياح بدفع الصواعق في السماء.

صاعقة الشوكة: عندما تكون الصاعقة على شكل خط أو خطوط تظهر في السماء تسمّى بصاعقة الشوكة.

نصائح و إرشادات للحماية من خطر الصواعق:

عند حدوث الصواعق وأمطار رعديّة يجب اللجوء إلى الأشجار الصغيرة والكثيفة والابتعاد عن الأشجار الطويلة.

الابتعاد عن الشبابيك والأبواب المفتوحة.

تجنب استخدام الهواتف النقالة.

تجنب الإمساك بأجسام معدنيّة ناقلة للكهرباء عند حدوث العواصف الرعدية.

تركيب مانعة الصواعق على أسطح البنايات.

قاطع الدورة ذو التسرب الأرضي Earth leakage circuit breaker \أو ELCB:

هو عبارة عن جهاز يحتوي على طرفين يوصلان مع نظام الأ رضي ويقوم بالتحسس والاكتشاف المباشر لأي تيار تسرب مار خ لاله من الأجهزة إلى الأرض وكان هذا الجهاز مستخدما في الماضي أما اليوم فقد حل محله جهاز التيار الفرقي Residual current device يعمل عن طريق الإحساس بفرق التيار بين الخط الفاز والمتعادل المارين خلاله فهو لا يوصل مباشرة مع الأرض.

Schneider

4-جهاز التيار الفرقي أو القاطع التفاضلي Residual current device أو(RCD)

و يُعرف أيضاً بـ Residual-Current Circuit Breaker او (RCCB):

يستخدم هذا الجهاز لفصل الدائرة في حالة تسرب تيار صغير

للأرض حيث أن المصهرات والقواطع لا تعمل عند هذه القيم الصغيرة والسبب الرئيسي لاستخدامه حماية الأشخاص من الصدمة الكهربائية

يوجد نوعين من القاطع التفاضلي:

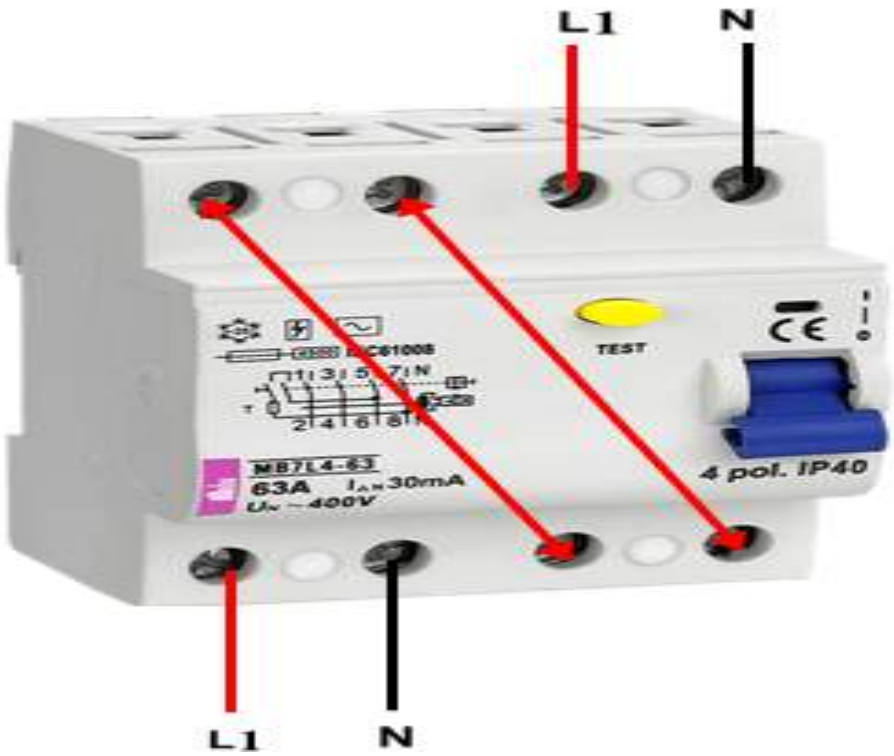
أحادي الطور

وثلاثي الأطوار

حيث يحتوي الأول على قطبين توصيل لخط الفاز والحيادي يمران داخل محول تيار يوصل الملف الثانوي بمرحل الفصل للقاطع ويحتوي أيضا على دارة فحص لصلاحية الجهاز ويحتوي أيضا على التلامسات التي تقوم بفصل ووصل التيار في الوضع الطبيعي تكون قيمة التيار المار في خط الفاز مساوية لقيمة التيار المار في خط الحياد وبالتالي فإن كل خط يولد مجال مغناطيسي متساوي

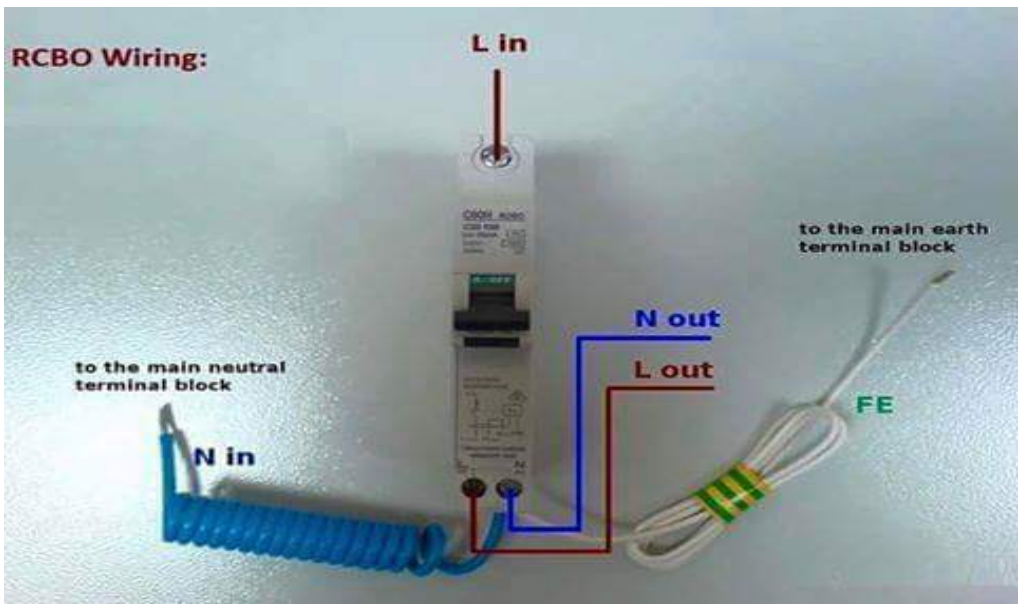
ومتعاكس في الاتجاه ولا يتولد تيار داخل محول التيار أما في حالة حصول تسرب للتيار نتيجة لخطأ في العازلية فإن التيار المار في خط الحياد يصبح أقل وبالتالي يتول مجال
مغناطيسي في محول التيار والذي يقوم بدوره بتفعيل المرحل وفصل التلامسات

طريقة توصيل قاطع RCD ثلاثي الطور على جهد احادي الطور



وهناك نوع ثالث من القواطع التفاضلية وهو

القاطع التفاصلي RCBO



يوصل اليه فاز الى برغي L

ويوصل السلك السميك الخارج منه الى مصدر التغذية النيوترال

ويوصل السلك الرفيع الخارج منه الى مصدر الارث

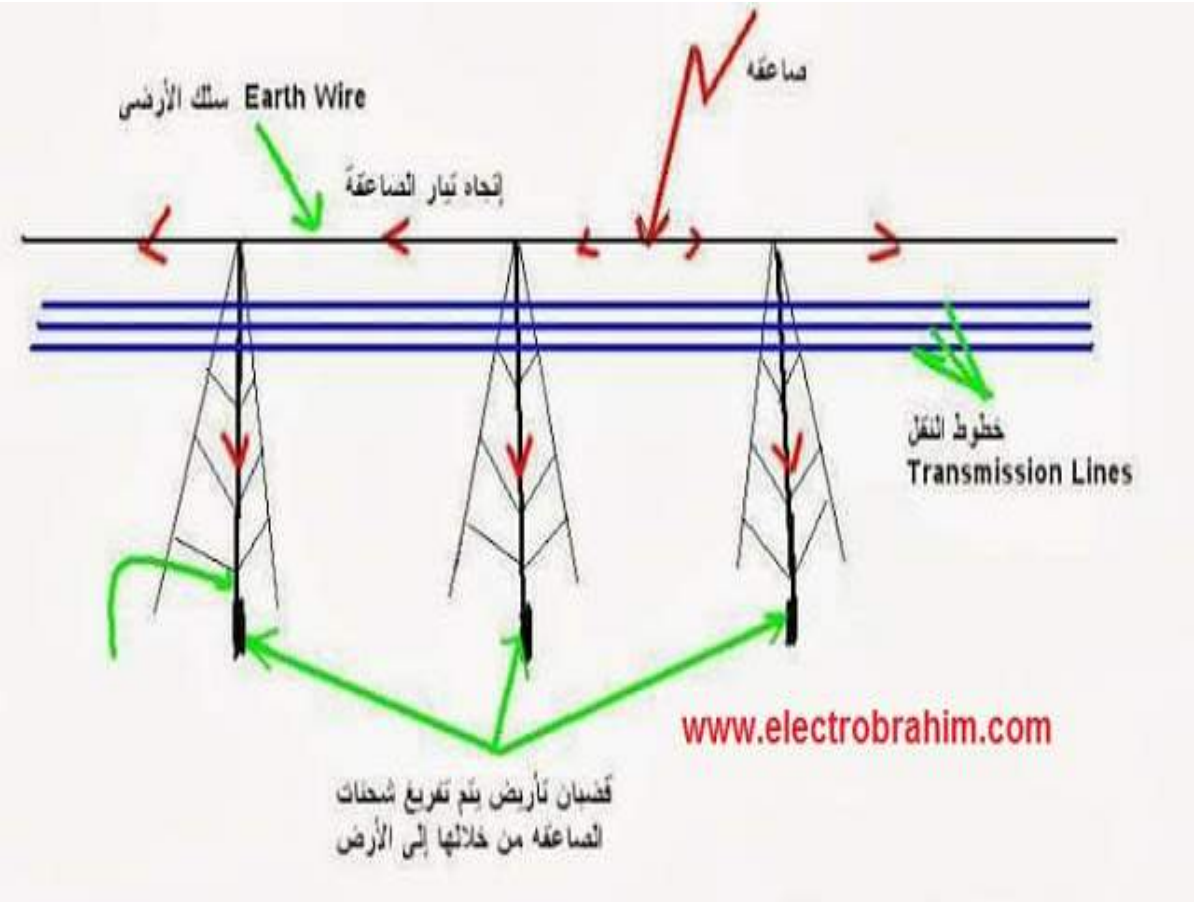
وتوصل اطراف الحمل الى براغي الخروج L N

تأريض خطوط نقل الطاقة الكهربائية

يتم تمديد السلك الأرضي Earth Wire بين أبراج نقل الطاقة الكهربائية

وهو لحماية خطوط النقل من الصواعق لأن فولتية

وتيار الصاعقة يكون عالي جداً ,حيث أنها تؤثر على الخطوط و العوازل وبالتالي تؤدي الى تحطم العوازل الزجاجية وتلف العوازل البلاستيكية وينتج عن ذلك حدوث (Trip) على الخط .



حيث يقوم السلك الأرضي بتقسيم تيار الصاعقة كونه مربوط في قمة البرج حيث ينقسم تيار الصاعقة الى قسمين يذهب كل قسم في جهة .

ويستفاد منه أيضا في إمرار تيار الخطأ وبالتالي يعمل على تحسين حساسية أجهزة الحماية .

وكما يقوم بحماية خطوط نقل الطاقة من أرتفاع الفولتية الناتجة عن تفريغ غير مباشر للشحنات القريبة من أمتداد الخطوط وهذه الشحنات تتركز في الغيوم فعندما تكون شحنة الغيمة شحنة سالبة فيحدث تفريغ كهربائي وبذلك نكون قد تخلصنا من هذه الشحنات و التي تؤثر سلباً على خطوط النقل.

يوضع أرضي واحد لإبراج (132kv) لإن الأسلاك منتشرة بصورة رآسية ويوضع أرضي عدد (2) في ابراج (400kv)لإن ا لأسلاك منتشرة بصورة أفقية وهذا يجعلها أكثر عرضة لخطر الصواعق أي أن المساحة المحتملة لحدوث صاعقة في ال- (400kv) أكثر من المساحة في ال- (132kv).

عند تأريض الأبراج يجب ان لأتزيد المقاومة الكهربائية عن (10) اوم ويتم التأريض باستعمال سلك نحاسي مساحة مقطعه العرضي (70) ملم2 ويربط الى قضبان نحاسية بطول (3-2) متر ومساحة مقطع عرضي (150) ملم 2

مغروسه في الارض.

وقد تم استخدام سلك الارضي للاتصالات منذ فترة ليست طويلة حيث يحتوي في داخلة على اسلاك شعرية تستعمل لنقل الاشارة ويسمى opgw (optical ground wire) يركب على ابراج نقل الطاقة ويمتد بين المحطات وهو عبارة عن الياف بصرية مغطاه بأسلاك المنيوم يكون ذو تحمل عالي للاحوال الجوية وللشد والعوامل الخارجية يستخدم للاتصالات ونقل البيانات بين المحطات ومراكز التحكم للمنظومة الكهربائية.

أي أن السلك الأرضي Earth Wire له عدة فوائد :

1- تسريب شحنات البرق من خلال السطح الخارجي له (الا لمنيوم).

2- استخدامه في الاتصالات بين محطات الكهرباء من خلال سلك opgw الموضوع داخل قلب سلك التأريض.

3- توضع عليه كرات التعليم والتنبيه للطائرات كما نلاحظها عند تقاطع الطرقات الرئيسية وبالقرب من المطارات.

التأريض المؤقت لخطوط النقل الهوائية

في حالة عمل صيانة لخط هوائي يلزم تأريض الخط بعد فصله من المحطة.

وذلك بربط أداة التأريض أولا في الخط الأرضي ثم ربط كل فازه مع هذه الأداة

اداة التأريض المؤقت لها أنواع مختلفة حسب الجهد الذي يتم العمل عليه

وهي غالبا عبارة عن خطافات تعليق بتثبيت حلزوني بالإضافة لمسند تعليق عنقودي لتعليق طقم التأريض وكابلات تأريض بأطوال كافية مع رأس نهاية خطاف ذو تثبيت حلزوني مثبت على وتد تأريض وعصا مع رأس خطاف للفك والتركيب .

فوائد التأريض المؤقت

1- يتم تفريغ التيارات السعوية الموجودة في ملفات محولات التوزيع وخطوط النقل والتي تتحول الى مكثفات سعوية تفرغ شحنتها في الشخص الملامس لها وقد تصيبه بصاعقة كهربائية إذا لم تؤرض الخطوط

2- اذا قام احد العاملين بإعادة توصيل الخط اثناء العمل بطريقة الخطأ فإذا فانه لايقبل التوصيل وذلك للحفاظ على سلامة العاملين

تأريض المحولات الكهربائية :

تحتوي المحولات على نوعين من أنظمة التأريض :

النوع الاول هوالتأريض الوقائي (Protection Grounding) عن طريق تأريض الجسم الخارجي للمحول .

والنوع الثاني هو التأريض الوظيفي أو التشغيلي (Function Grounding) عن طريق تأريض نقطة التعادل .

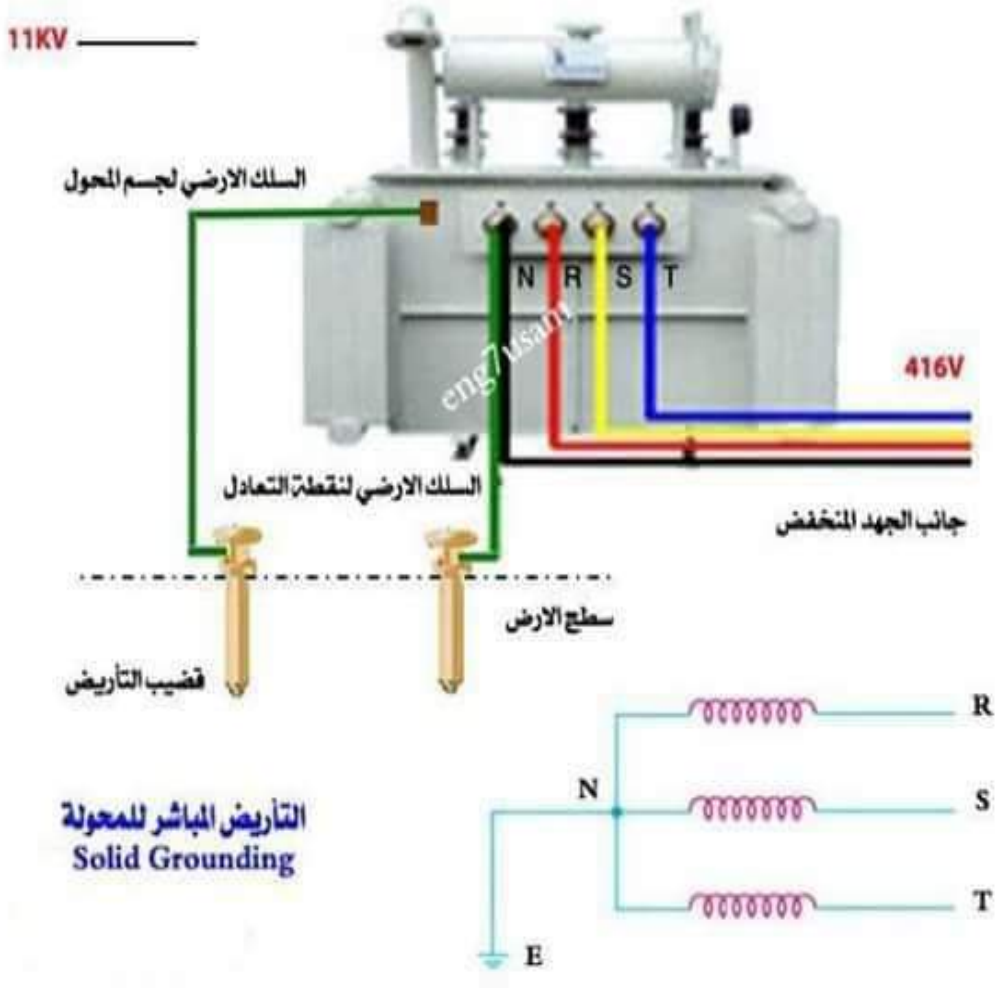
والغاية من تاريض المحولات هو:

- حماية الناس والمعدات الكهربائية .
- لتشغيل اجهزة تحسس الأعطال في حال حصول مشكلة .
- تفريغ الشحنات الأستاتيكية المتولدة من الظروف الجوية المحيطة .

توجد طريقتان لتأريض المحولة الاولى هي :

الطريقة المباشرة (Direct or Solid Grounding)

حيث يتم تأريض نقطة التعادل (Neutral) مباشرةً للأرض دون وجود أي مقاومة .



والطريقة الثانية في تأريض المحولات هي التأريض عبر مقاومة (Resistance Groung)

ويكون توصيل نقطة التعادل للمحول بالأرض من خلال مقاومة تسمى (Neutral Earth Resistance)