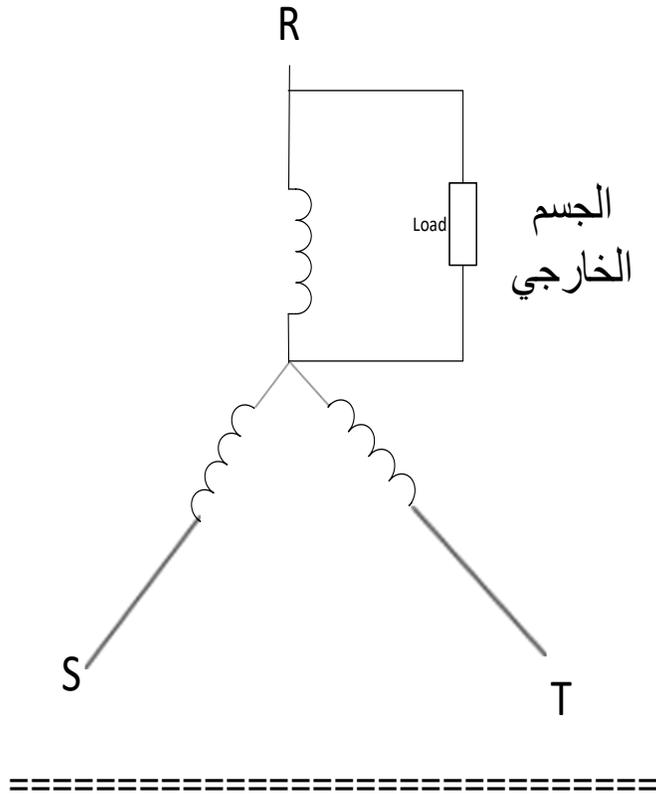


قسم التقنيات الكهربائية

التأريض

تعد طريقة توصيل جسم معدني يحتوي على اجهزه وادوات كهربائية ومعدات بسطح الارض من احد طرق الحماية ضد التسرب الارضي



تصميم منظومة قطبي الارضي

ان المقاومة التي يبديها قطبي الارضي ضد التيار من اهم الامور التي يجب مراعاتها عند اختيار قطبي الارضي حيث ان هذا التيار هو الذي يجعل اجهزة الحماية تعمل وتتخلص من الخطر كذلك يجب ان تكون الحرارة الناتجة من منطقة قطبي الارضي معتدلة لان هذه الحرارة اذا زادت عن (١٠٠ درجة مئوية) تجمل مقاومة قطبي الارضي ما لانهاية وبذلك لا يسمح لتيار التسرب من مكان الخطأ بالنسبة للتربة المحيطة به ويقل الجهد كلما ابتعدنا عن مركز القطبي يفضل ان يكون قطبي الارضي مدفون بعمق مناسب تحت الارض للتقليل من الجهد المتكون على سطح الارض

ان اماكن ربط سلك الارضي الى التأكسد والتآكل الذي يزيد من مقاومة الارضي لذا يفضل حفظ هذه المناطق بتغطيتها بطبقة من الشحوم العازلة للرطوبة مع احكام الربط بشكل جيد ويجب تجنب



قسم التقنيات الكهربائية

ربط التماس بمادة مختلفة مثل الرصاص و الالمنيوم التي تزيد من تأكل نقاط تماسها ومن انواع التربة حسب مقاومتها النوعية لكل سنتمتر

ت	انواع التربة	المقاومة النوعية Ω/cm^2
١	اراضي المستنقعات	2000 – 6000
٢	اراضي المستنقعات الرطبة	8000 – 20000
٣	اراضي طينية	15000 – 20000
٤	اراضي رملية	25000 – 50000
٥	اراضي صخرية	1000000 او اكثر

=====

اسباب التأريض

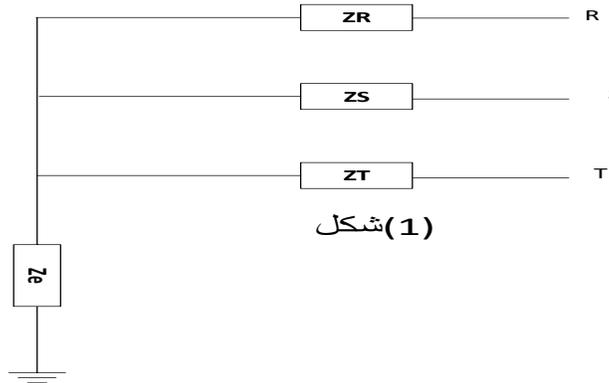
في حالة النظام المعزول مقاومة Z_{e0}

تمثيل ممانعة الارضي (الخطأ) Z_e

في حالة النظام المؤرض تأريض مباشر $Z_e: (o)$

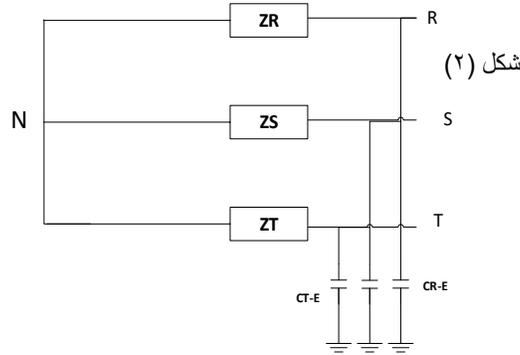
في حالة النظام المؤرض من خلال ملف $Z_e: (L)$

في حالة النظام المؤرض من خلال متسعه $Z_e: (C)$



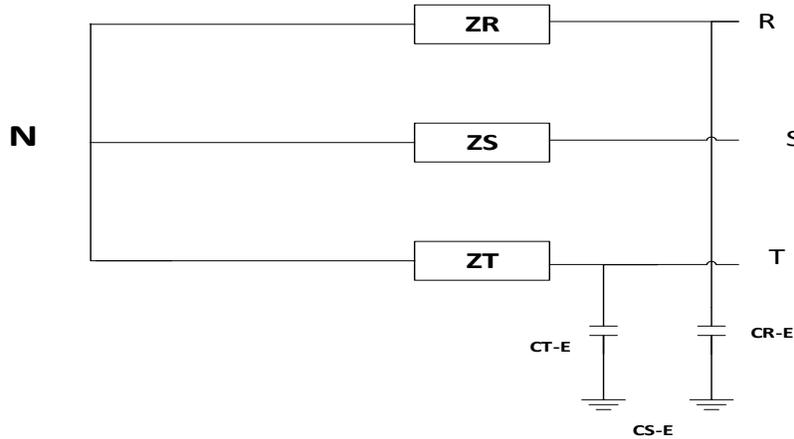
(1) شكل

في حالة النظام المعزول:-



في الاحوال العادية لتشغيل لا يوجد تيارات ناتجة عن متسعات بين الاطوار والارض حيث ان محصلة التيارات السعوية تساوي (صفرًا) ($I_c=0$)

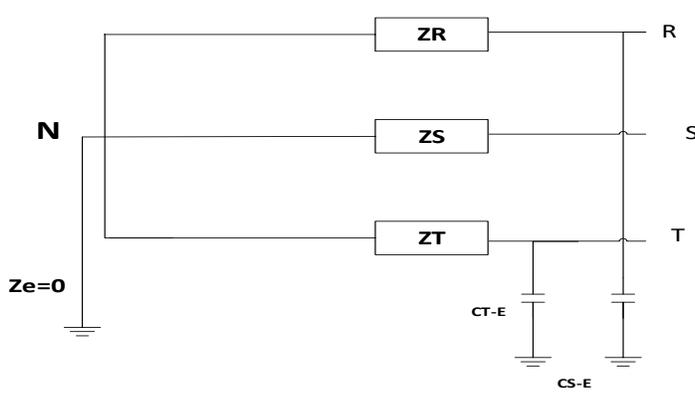
ولكن عند فرض خطأ ارضي كأن يكون بين الطور (S) والارض وفي هذه الحالة تنتج :-



١. توجد قيمة لمحصلة السعات الناتجة عن المتسعات وحيث انه لا يوجد مسار لرجوع هذه التيارات الى نقطة التعادل ويسبب تيارا دائريا يؤدي الى حدوث قوس كهربائي يؤدي الى تلف العازل بملفات المحولات
 ٢. لعدم وجود مسار لتسرب التيار الى الارضي وذلك لعدم وجود الربط بين نقطة التعادل والارض فلا يمكن ان تستخدم وقاية تيارات التسرب الارضي
 ٣. في الاحوال العادية للتشغيل ان الجهود مسودة الى نقطة التعادل ولكن عند حدوث خطأ ارضي تسند الجهود الى جهد الارض لهذا نجد ان الطورين الذين لم يحدث لهما خطأ سيرتفع الى ($\sqrt{3}$) من القيمة الطوريه ل
- $$V_R = V_T = \sqrt{3}$$

قسم التقنيات الكهربائية

٤. عند لمس شخص غير معزول للأجزاء المعدنية الظاهرة عليها الجهد الضار فيمر خلال تيار الخطأ مسببا الصدمة الكهربائية التي قد تؤدي بحياة الشخص وذلك لعدم وجود مسار غير مسار جسم الانسان



إذا كان النظام مؤرض تأريض مباشر

في هذه الحالة ينتج :-

(١) تتلاشى ظاهرة القوس الكهربائي الذي يؤثر على عزل الملفات ويتلف المحولات .

(٢) بما ان نقطة التعادل موصلة بالأرضي اي جهدها صفر فأن ظاهرة ارتفاع الجهد على الاطوار التي لم يحدث فيها خطأ تنعدم حيث انه يوجد مسار بمرور تيارات الخطأ فعليا يمكن عمل وسائل تتحسن لهذا التيار فتؤسس منظومات حماية ضد تيارات التسرب الارضي وبذلك لن يصاب الشخص الملامس للنظام بالصدمة الكهربائية

عند الحاجة الى تقليل تيارات الخطأ حفاظا على ملف الفصل المستخدم في منظومات الحماية فيمكن ان يتم التأريض من خلال (R.Z) حيث أن تيار الخطأ

$$I_f = \frac{V}{Z_f + Z_e}$$

حيث (Ze) هي ممانعة الارضي

❖ الاسباب التي تدعى لتأريض

وبعد المقارنة بين النظام المعزول والنظام المؤرض تتضح الاسباب التالية للتأريض:-

١. السماح لتيارات الخطأ ان تتسرب الى الارض او منع ظهور جهد ضار وعندها سوفة تعمل اجهزة الحماية وتفصل دائرة التجهيز عن دائرة الفصل .
٢. لكي نحافظ على جهد كل جزء في التأسيس او في النظام عند نفس الجهد المصمم عليه بالنسبة للأرضي .

قسم التقنيات الكهربائية

٣. منع الصدمة الكهربائية او ذلك للتأكد انه في حالة الخطأ لا يصل على الاجزاء المعدنية للأجهزة الجهد الضار الذي يسبب الصدمة الكهربائية حيث ان جهد الارض يساوي (صفر) .
٤. لتأسيس منظومة حماية ضد تيارات التسرب الارضي .

=====

مثال :- سخان كهربائي قدرته (2kw) يعمل على جهد (220v) حدث تماس مع الغطاء المعدني عند نقطة على طول عنصر السخان الذي يبعد عن الطرف الفعال ($\frac{1}{4}$) طول العنصر فاذا لمس شخص مقاومة (5kw) فما مقدار التيار المار (I) خلال جسم الشخص و ما هو مقدار الفولتية المتولدة من جراء سريان هذا التيار علما ان السخان غير مؤرض ؟

جواب:-

$$P = I \times V \times \cos\theta$$

$$P = \frac{V}{R} \times V \times \cos\theta$$

$$R = \frac{V^2}{P} \times \cos\theta$$

$$R = \frac{(220)^2}{2 \times 10^3} \times 1 = 24.2\Omega$$

$$\frac{1}{4}R = \frac{1}{4} \times 24.2 = 6.05\Omega$$

$$\frac{3}{4}R = \frac{3}{4} \times 24.2 = 18.15$$

$$Rt = 6.05 + \left(\frac{18.15 \times 5000}{18.15 + 5000} \right) = 24.13\Omega$$

$$It = \frac{V}{RT} = \frac{220}{24.13} = 9.11A$$



قوس التقنيات الكهربائية

$$I_m = I_t \times \frac{\text{مقاومة ما يمر به تيار}}{\text{مجموع المقاومات}}$$

$$= 9.11 \times \frac{18.15}{18.15 + 5000} = 32mA$$

$$V_m = I_m \times R_m = 0.032 \times 5000 = 160V$$