



שיטות הגנה מפני חשמול •

طرق الحماية من التكهرب

لطلاب فرع الكهرباء - المرحلة الثانوية

اسم المعلم : فواز عواد هاتف: 0522412568

1 طرق الحماية من التهرب تعلّمنَا عن:

- סוגי התחשמלות. أنواع التهرب
- השפעת זרם חשמלי הזורם דרך גוף האדם. تأثير التيار الكهربائي على جسم الانسان
- הגדרות. **تعريفات.**
- הארקה שיטה. **منظومة تأريض المصدر.**
- שיטות הגנה מפני חשמול. **طرق للحماية من التهرب.**

في درس رقم 2 لطرق الحماية من التهرب سوف نتعلم عن :

- שיטת איפוס. منظومة تأريض تصفير.
- אופן ביצוע איפוס -طريقة توصيل منظومة تأريض تصفير.(TN-C-S)
- אופן ביצוע איפוס- طريقة توصيل منظومة تأريض تصفير. (TN-S)
- הדרישות לקיום איפוס במיתקן- الشروط لاستعمال منظومة تأريض التصفير.
- חסרונות שיטת האיפוס- נواقص طريقة منظومة تأريض التصفير.
- הארקת הגנה. منظومة تأريض حماية/وقاية. (TT)
- אופן בצוע הארקת הגנה. طريقة توصيل تأريض الحماية.
- הדרישות מהארקת הגנה. الشروط لاستعمال طريق منظومة تأريض الحماية.
- חסרונות הארקת הגנה. נواقص طريقة تأريض الحماية.
- أسئلة لتلخيص هذا الدرس.

שיטות הגנה מפני חשמול طرق الحماية من التكهـرب

بقوانين الكهرباء (تأريض وطرق الحماية من التكهـرب بجهد حتى 100V) 1991
معرف 7 طرق للحماية من التكهـرب المسموح استعمالهم بدولة إسرائيل.

1. איפוס- منظومة تأريض تصفير (TN-C-S) , (TN-S) ;

2. ארקת הגנה -منظومة تأريض حماية/وقاية (T T) ;

3. זינה לפה منظومة تزويد عائمة.

4. הפרד מגן- منظومة فصل واقى.

5. מתח נמוך מאוד (24/50 וולט) جهد منخفض جدا.

6. מפסק מגן (מפסק לזרם דלף) قاطع تيار التسرب.

7. בידוד מגן (בידוד כפול) ; عازل مضاعف.

1. שיטת איפוס منظومة تأريض تصفير

تعريف:

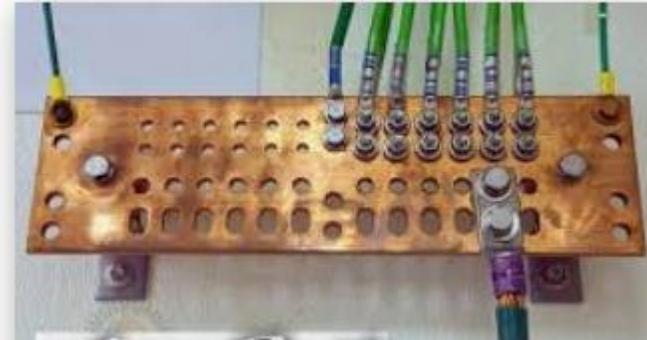
طريقة حماية من التكهرب تعمل على أساس تكوين دائرة خلل مغلقة من خلال موصل N التابع لشبكة التزويد وليس من خلال الأرض.

هدف:

في حالة تماس بين طور ($\pi/2$) وجسم معدني معاوقة دائرة الخلل (Z_{LT}) تكون لها قيمه تؤدي الى قطع التيار بالدائرة بوقت اقل من 5 ثواني.

1. שיטת איפוס طريقة تأريض تصفير

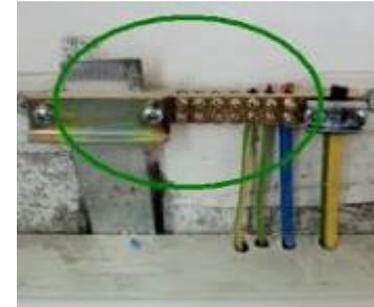
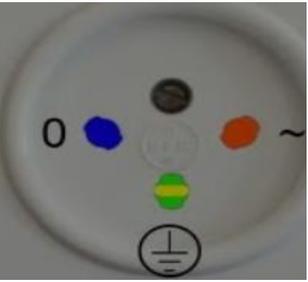
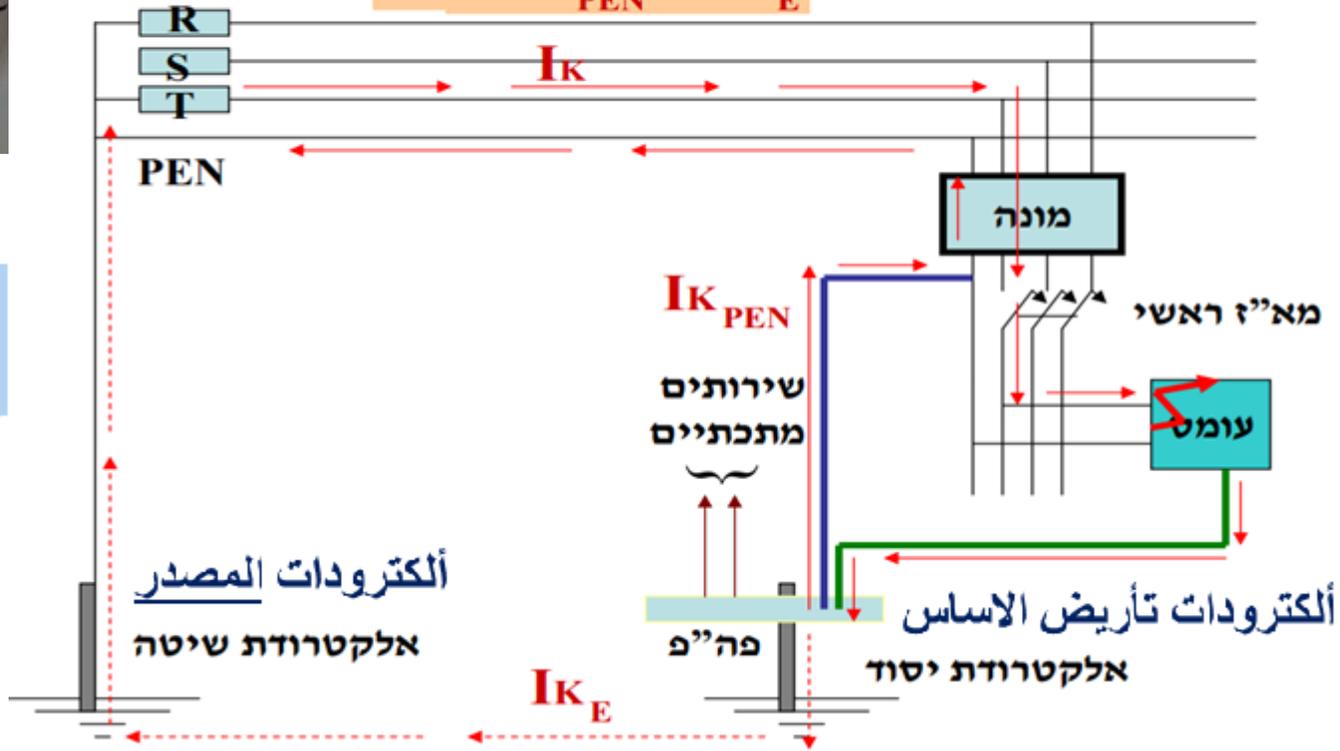
- الهدف من منظومة تأريض تصفير جعل الجهد على الأقسام المعدنية لجهاز تساوي صفر وبهذه الطريقة نمنع ظهور جهد خطر.
- بهذه الطريقة كل جهود اجسام الأجهزة المعدنية مساوية لجهد الأرض.



אופן ביצוע איפוס - طريقة توصيل تأريض تصفير (TN-C-S)

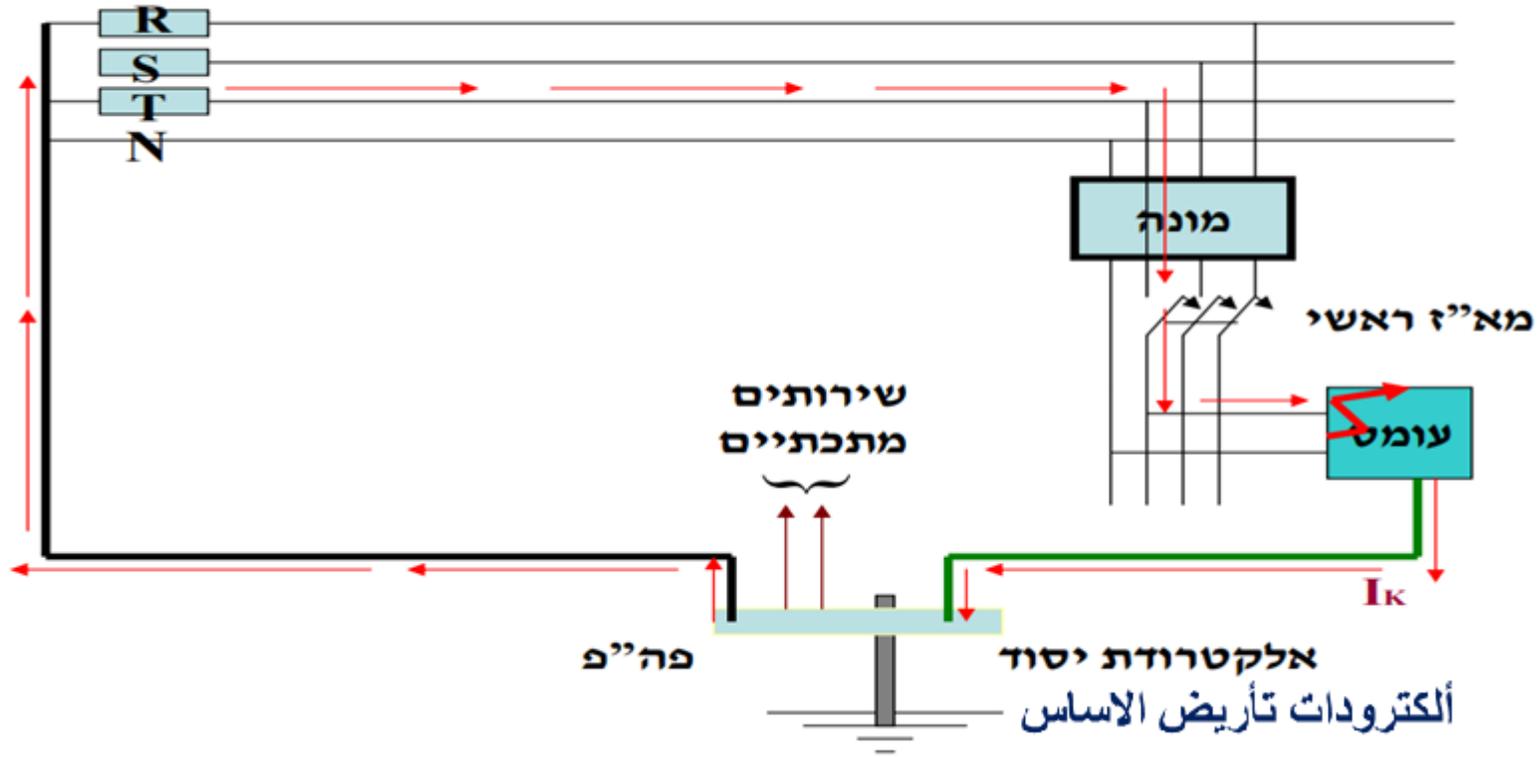
طريقة التصفير (TN-C-S)

$$I_K = I_{K_{PEN}} + I_{K_E}$$



אופן ביצוע איפוס (TN-S) طريقة توصيل تأريض تصفير

طريقة التصفير - TN-S



الشروط للعمل بمنظومة تأريض تصفير (NFOS):

- مسموح استعمال تأريض تصفير بحالة وجود تأريض أساس (הארקת יסוד) او وجود الكترودات محلية ويوجد جهود تساوي حسب ما هو مطلوب بتأريض الأساس.
- لكل مدخل تزويد نوصل بتوصيل واحد فقط بين موصل الصفر N وخط مقارنة الجهود (השוואת פוטנציאליים).

الشروط الازمة لتأريض تصفير :

- في مبنى معين ممنوع استعمال التصفير بقسم منه وفي القسم الاخر تأريض حماية.
- -مقاومة الكترودا او تأريض أساس تكون حتى 20Ω .
- -معاوقة دائرة الخلل تؤدي الى انقطاع التيار خلال وقت اقل من 5 ثواني.
- مصادقة من شركة الكهرباء لتوصيل تصفير بالمنظومة.

نواقص تأريض تصفير:

- معاوقة دائرة الخلل ترتفع بقيمة كبيرة عند انقطاع موصل (PEN) التابع للمصدر (مما يؤدي الى وجود تأريض حماية فقط).
- قسم من تيارات موصل الصفر يتسربوا الى الأرض عن طريق حديد أساس المبنى.

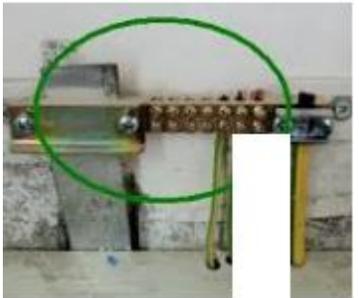
2. تأريض حماية .

تعريف

طريقة حماية من التكهرب تعمل على توصيل موصلات الأرض التابعة للمنظومة الى الأرض.

الهدف

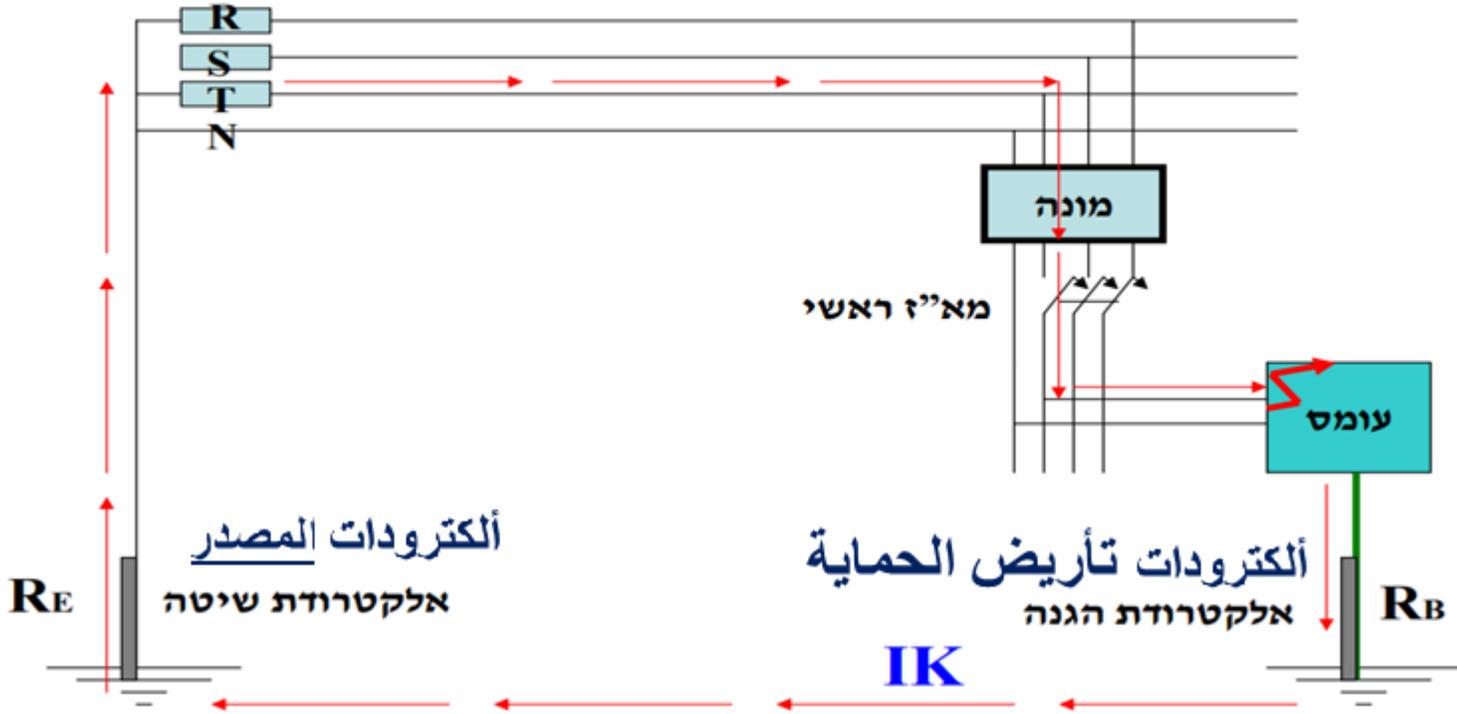
في حالة تماس بين طور وجسم معدني معاوقة دائرة الخلل (Z_{LT}) تكون لها قيمه تؤدي الى قطع التيار بالدائرة بوقت اقل من 5 ثواني.



אופן בצוע הארקת הגנה

תوصיל תאריץ חמאיה

הארקת הגנה תאריץ החמאיה / الوقاية - T.T



הדרישות מהארקת הגנה - الشروط لاستعمال طريق منظومة تأريض الحماية.

المقاومة بين الالكترودا والأرض لا تكون اكثر من 5Ω .

في حالة تماس بين طور وجسم معدني معاوقة (لاکבה) دائرة الخلل (Z_{LT}) تكون لها قيمه تؤدي الى قطع التيار بالدائرة بوقت اقل من 5 ثواني.

- لا يوجد انذار او تحذير بحالة انقطاع موصل الأرضي بالمنظومة او جهاز معين.
- معاوقة دائرة الخلل غير ثابتة تتعلق بعدة عوامل مثل نسبة الرطوبة بالأرض الاتصال مع الأرض... لذلك لا نستطيع ضمان انقطاع التيار خلال اقل من 5 ثواني بحالة وجود قصر.

שאלות לסיכום أسئلة للمراجعة

1. تأريخ تصفير تعتمد على:
 - أ. توصيل اسلاك الأرضي التابعة للمنظومة إلى الأرض.
 - ب. اغلاق دائرة خزل من خلال موصل الصفر "N" التابعة للشبكة.
 - ج. توصيل موصل الصفر للجسم المعدني لكل جهاز.
 - د. الاجابتان ب + ج صحيحتان.

2. الهدف من تأريض تصفير :
- أ. تشغيل الحماية وقطع تيار الخلل بزمن اقل من 5 ثواني.
- ب. انتاج دائرة خلل عن طريق الجسم المكهرب...
- ج. توصيل موصل الأرضي للجسم المعدني لكل جهاز.
- د. كل الإجابات غير صحيحة .

3. بمنظومة تأريض تصفير :

أ. كل الأجهزة موجودة بجهد المصدر .

ب. كل الأجهزة موجودة بجهد القصر .

ج. كل الأجهزة موجودة بجهد الأرض .

د . الاجابتان ب + ج صحيحتان .

4. بتأريض تصفير من نوع (TN-C-S) :

أ. الاجسام المعدنية متصلة بخط مقارنة الجهد .

ب. الالكترودا متصلة بخط مقارنة الجهد .

ج. موصل الصفر متصل بخط مقارنة الجهد .

د. كل الإجابات صحيحة

5. بتأريض تصفير من نوع (TN-C-S) :

أ. يوجد اتصال بين تأريض المصدر وخط مقارنة الجهود .

ب. لا يوجد اتصال بين تأريض المصدر وخط مقارنة الجهود .

ج. يوجد اتصال بين الجسم المعدني لجهاز وبين خط مقارنة الجهود .

د. الاجابتان ب + ج صحيحتان .

6. بتأريض تصفير (TN-S) :

- أ. يوجد اتصال بين تأريض المصدر وخط مقارنة الجهود .
- ب. لا يوجد اتصال بين تأريض المصدر وخط مقارنة الجهود .
- ج. يوجد اتصال بين الجسم المعدني لجهاز وبين خط مقارنة الجهود .
- د. الاجابتان أ + ج صحيحتان .

7. بتأريض تصفير (TN-S) :
- أ. الاجسام المعدنية متصلة بخط مقارنة الجهود .
 - ب. الكترودة الأرضي متصلة بخط مقارنة الجهود .
 - ج. تأريض المصدر متصل بخط مقارنة الجهود .
 - د . كل الإجابات صحيحة .

8. قسم من الشروط للعمل بتأريض
تصنيف:

أ. وجود تأريض أساسي او الكثرودة مع
مساواة بالجهود.

ب. موافقة شركة الكهرباء.

ج. انقطاع الخلل خلال 5 ثواني.

د. كل الإجابات صحيحة

9. مقاومة تأريض الأساس او الاكترودة
بتأريض تصفير .

- أ. يجب ان تتكون اقل من 5Ω .
- ب. يجب ان تتكون اقل من 10Ω .
- ج. يجب ان تتكون اقل من 20Ω .
- د. كل الإجابات صحيحة

10. بمنظومة تأريض تصفير احدى النواقص :

أ. قيمة مقاومة دائرة الخلل ترتفع بشكل كبير عند انقطاع الموصل PEN.

ب. قيمة مقاومة دائرة الخلل تنخفض بشكل كبير عند انقطاع الموصل PEN.

ج. قيمة مقاومة دائرة الخلل لا تتغير عند انقطاع الموصل PEN.

د. كل الإجابات غير صحيحة .

11. منظومة تأريض الحماية تعتمد على:
- أ. توصيل موصلات الأرضي للمنظومة للأرض.
 - ب. اغلاق دائرة خلل من خلال موصل الصفرة.
 - ج. توصيل موصل الصفرة لكل جسم معدني.
 - د. الاجابتان ب + ج صحيحتان.

12. مقاومة تأريض الأساس او الاكترودة
بمنظومة تأريض الحماية :

- أ. يجب ان تكون حتى 5Ω .
- ب. يجب ان تكون حتى 10Ω .
- ج. يجب ان تكون حتى 20Ω .
- د. كل الإجابات صحيحة .

13. احدى النواقص بمنظومة تأريض حماية :
أ. لا يوجد انذار عندما يكون انقطاع بموصل
الطور.

ب. لا يوجد انذار عند قطع الدائرة عن طريق
الأمان التابع للخل.

ج. لا يوجد انذار عند وجود انقطاع بموصل
الأرضي.

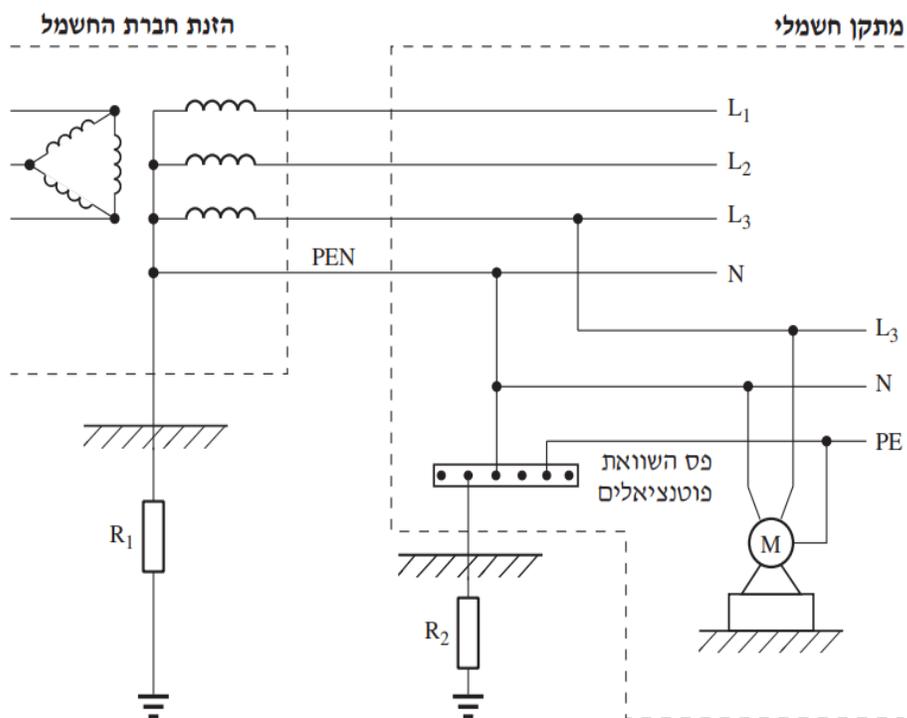
د. كل الإجابات غير صحيحة

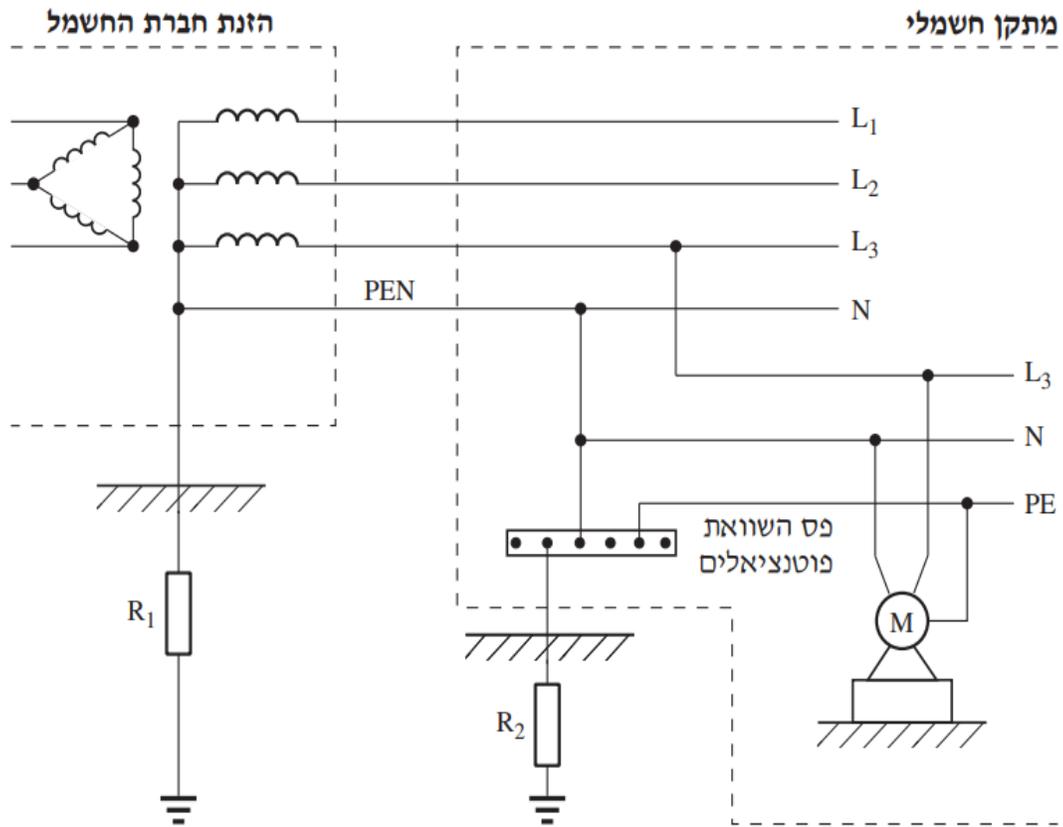
14. احدى الشروط لتأريض تصفير ولتأريض حماية :

- أ. مقاومة دائرة الخلل يجب ان تكون تؤدي الى انقطاع تيار الخلل خلال 5 ثواني على الأكثر.
- ب. مقاومة دائرة الخلل يجب ان تكون تؤدي الى انقطاع تيار الخلل خلال 10 ثواني على الأكثر.
- ج. مقاومة دائرة الخلل يجب ان تكون تؤدي الى انقطاع تيار الخلل خلال 20 ثواني على الأكثر.
- د. لا يوجد صلة بين مقاومة دائرة الخلل وزمن انقطاع التيار عن طريق الأمان.

سؤال 15

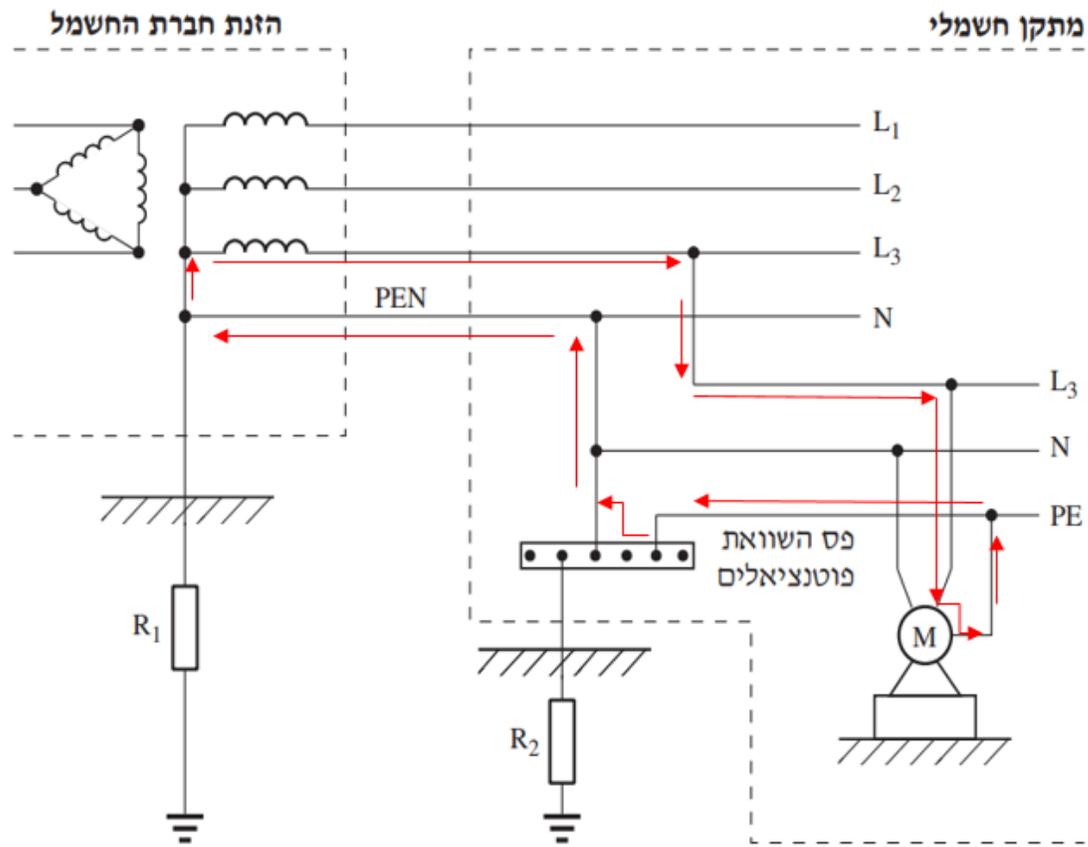
- أ. ما هي طريقة التأريض المعطى بالشكل؟
ب. ارسم على الشكل المعطى مسار دائرة الخلل عندما يحدث قصر مع الطور L_3 وجسم المحرك.
ج. فسر ماذا تمثل كل من المقاومات R_1 , R_2 .
د. الموصل PEN انقطع نتيجة خلل هل بهذه الحالة يمكن ان نحصل على دائرة خلل.





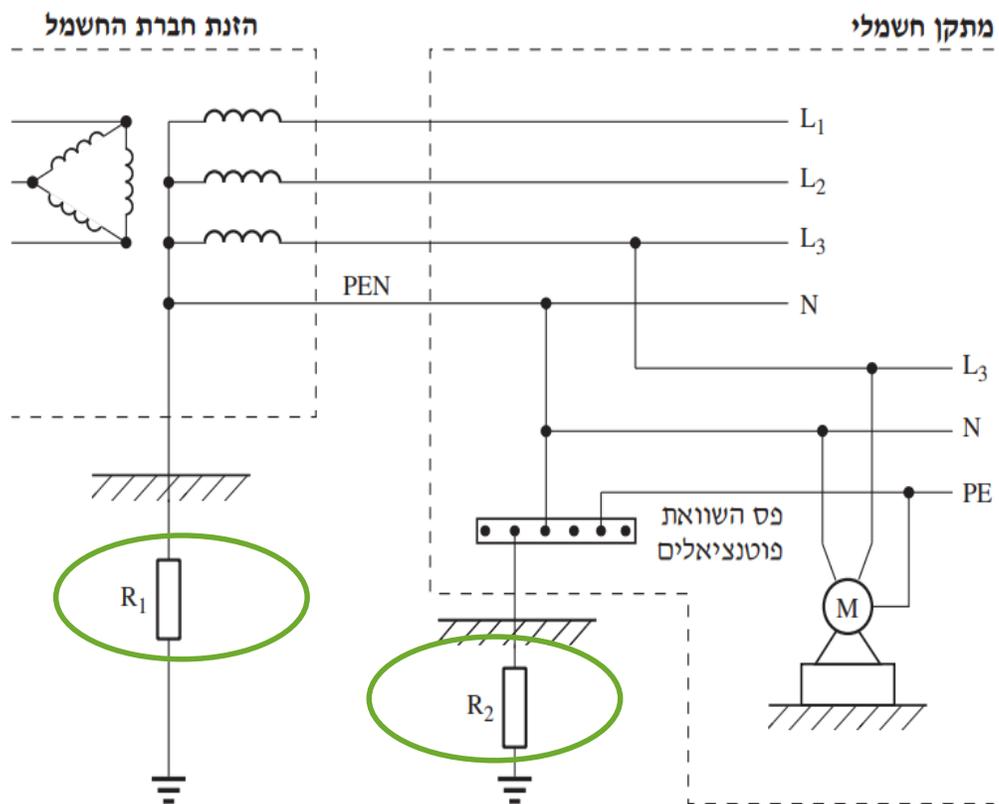
حل سؤال 15

أ. طريقة الحماية بالشكل هي:
 منظومة تأريض تصفير (TN-C-S).



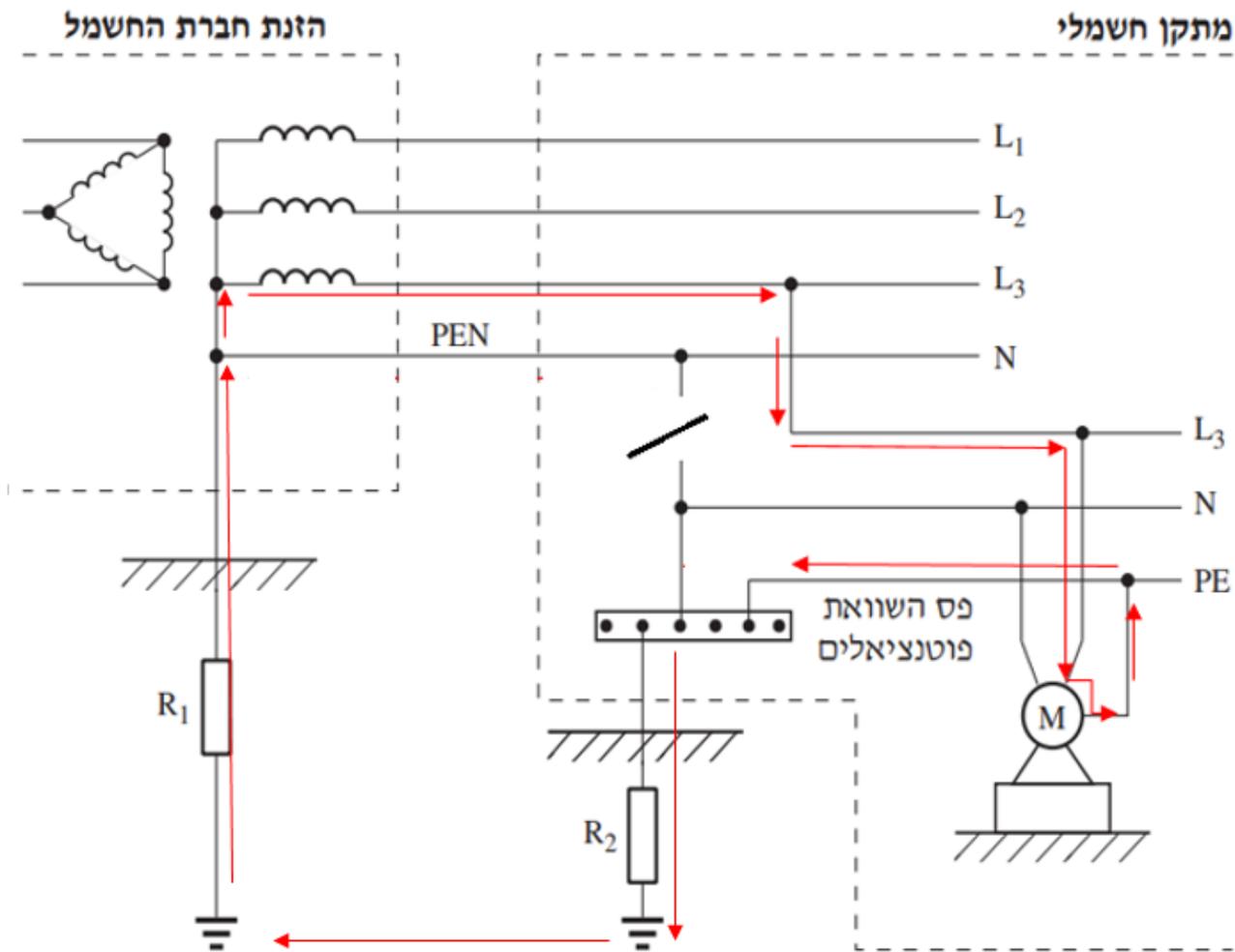
ב. مسار دائرة الخلل عند حدوث قصر بين الطور L3 وجسم المحرك.





ג.

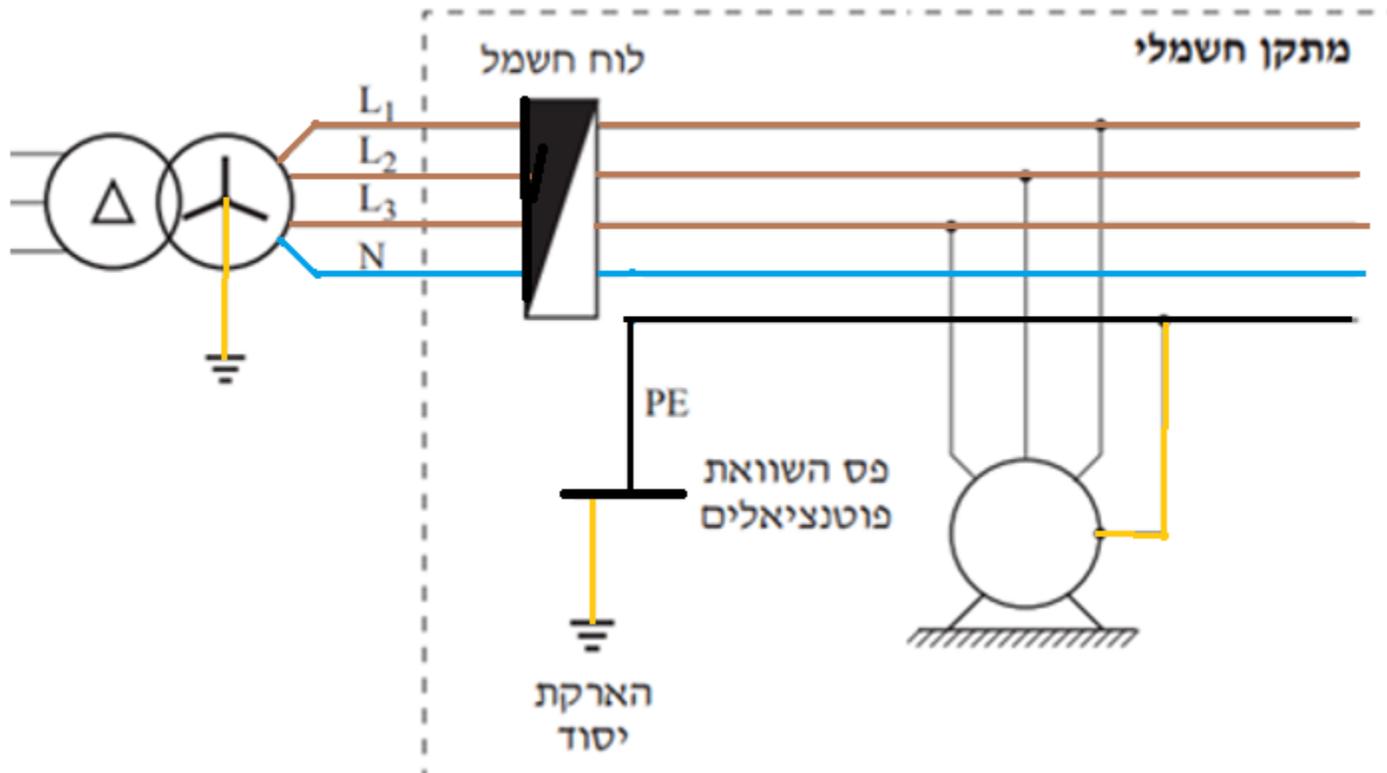
المقاومة R_1 : مقاومة الالكترودا التابعة لتأريض المصدر
نسبتا للأرض
المقاومة R_2 : مقاومة الالكترودا التابعة لتأريض الأساس
او الالكترودا المحلية نسبتا للأرض.



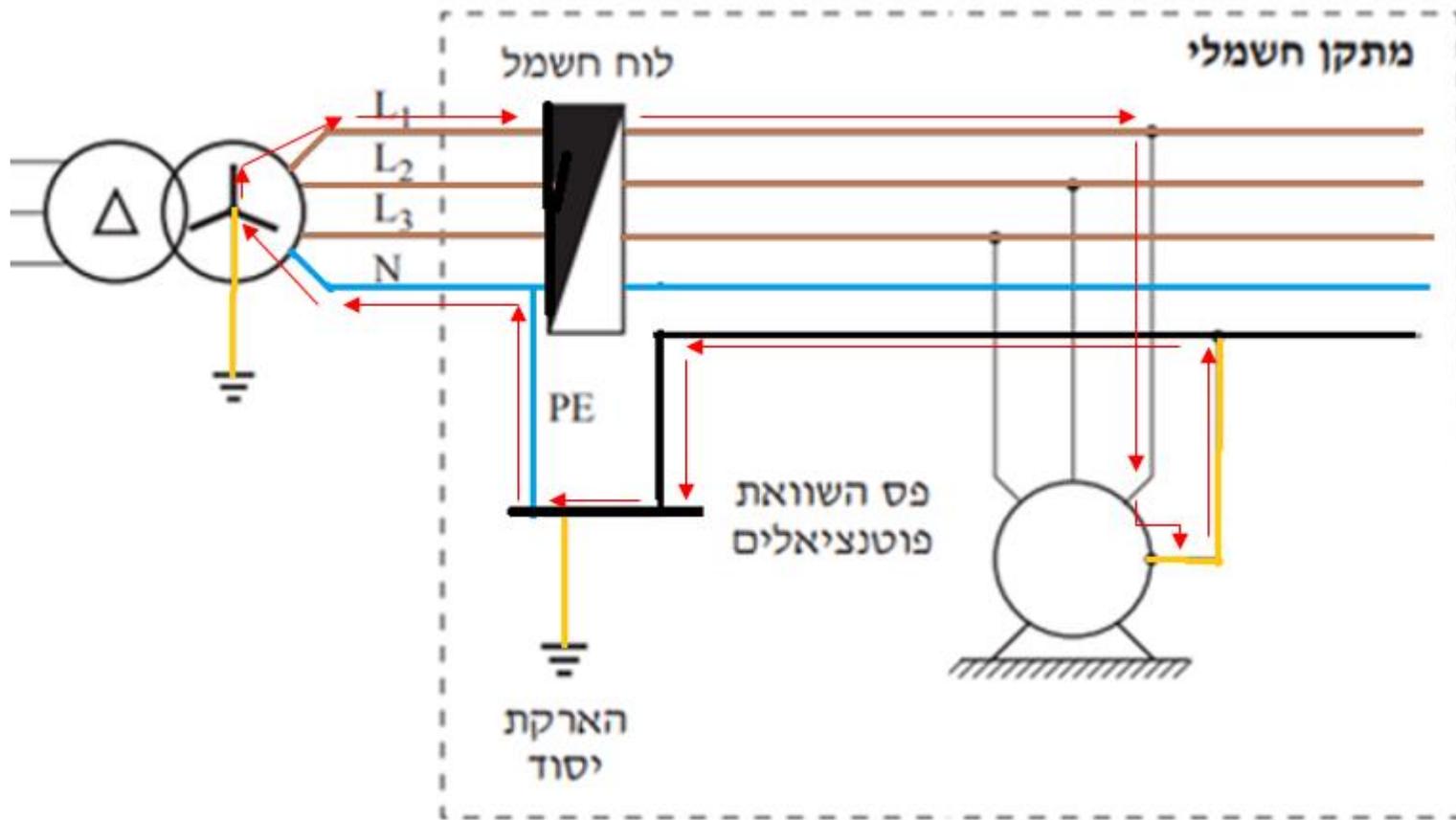
ד. عندما يحدث انقطاع بالموصل PEN
 ينتج دائرة خلل من خلال الأرض
 كما هو مبين بالشكل.

سؤال 16

معطى رسم ناقص اكمل الرسم حيث نحصل على تأريض تصفير ومن ثم ارسم مسار الخلل عندما يحدث خلل بين طور وجسم المحرك الموجود بالرسم.



حل سؤال 16



- **في الدرس رقم 3 لطرق الحماية من التكهرب سوف نتعلم عن :**
- **עכבת לולאת התקלה معاوقة دائرة الخلل.**
- **הקשר בין אופיין המא"ז לעכבת לולאת התקלה العلاقة بين منحني الأمان ومعاوقة دائرة الخلل.**
- **דרכי התמודדות עם ערכי עכבת לולאת תקלה גבוהים طرق لمعالجة قيم كبيرة لمعاوقة دائرة الخلل.**



" تخطيط سليم = توفير كبير "

