



חשמול ושיטות הגנה מפני חשמול •

طرق الحماية من التكهرب

لطلاب فرع الكهرباء - المرحلة الثانوية

اسم المعلم : فواز عواد هاتف: 0522412568

في درس رقم 1 لطرق الحماية من التهرب سوف نتعلم 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.

- أسئلة لتلخيص هذا الدرس.

مقدمة

تكهرب معرف حسب القانون "ظهور جهد على حسم معدني نتيجة خلل " المعنى من هذا التعريف هو : بسبب خلل بالعازل يظهر جهد على جسم موصل.

عند لمس منظومة بها العازل به خلل ينتج فرق بالجهد مما يؤدي لوجود دائرة كهربائية التي من خلالها يمر تيار بجسم الانسان. التيار الذي يمر بجسم الانسان يسمى تكهرب.

قيمة تيار الذي يمر من خلال جسم الانسان يتعلق بقيمة الجهد ومقاومة جسم الانسان.

مقاومة جسم الانسان غير ثابتة, تتأثر من البيئة وكبر الجهد والذبذبة.



الضرر الناتج لجسم الانسان من التكهرب يقرر حسب التيار وزمن التكهرب.

التيار قد يؤدي الى تشغيل الشرايين الدموية بطريقة غير صحيحة, يؤدي الى ضرر في الاوردة. الضرر من الممكن ان يكون قاتل ويؤدي للموت.

مخاطر أخرى لجسم الانسان عند مرور تيار كبير قد يؤدي الى احتراق الخلايا في الجسم.



أنواع التكهرب (התחשמלות):

1. **تكهرب من جهد (تكهرب من لمس موصل به جهد).**
2. **تكهرب من جهد لمس (تكهرب من لمس جهاز معدني به جهد).**
3. **تكهرب من لمس موصلِيّ طور بمنظومة ثلاثية الطور.**

تأثير التيار على جسم الانسان

التيار	التأثير والخطورة
اقل من - 0.5mA	لا يوجد تأثير
0.5mA حتى - 10mA	وجع وتشغيل ضعيف للشرايين
10mA حتى - 30mA	تشغيل قوي للشرايين
اكبر من - 30mA	تأثيرات سلبية على اوردة القلب
اكبر من 1A	حروق وضرر لأعضاء داخلية في جسم الانسان

تعريفات

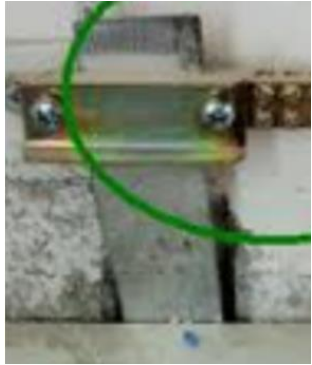
” **אלקטרודה** ” ألكترودا- موصل او موصلات متصلة ببعضها موجودة باتصال جيد مع الأرض, بشكل مباشر او عن طريق باطون أساس المبنى.



” **אלקטרודה הארקת יסוד** ” ألكترودات تأريض الأساس – مكونة من اقسام معدنية بداخل أساس المبنى, هذه الأقسام متصلة ببعضها البعض.



” **הארקת יסוד** ” تأريض الأساس – منظومة مكونة من الكترودات تأريض الأساس, حلقة اتصال بين خط مقارنة الجهود وموصل الذي يصل بين الحلقة وخط مقارنة الجهود.



”**זרם יתר** تيار زائد - تيار اكبر من التيار الاسمي/ المحدد للمستهلكات ;

”**זרם דלף**” تيار تسرب- تيار تسرب من خلال العازل الى الأرض.

”**זרם קצר**”- تيار القصر - هو تيار زائد الذي يظهر نتيجة خلل عندما نحصل على مقاومة (התנגדות) صغيرة جدا بين نقطتين الذين يوجد فرق بالجهد بينهما ;

”**זרם תקלה**” تيار خلل- التيار المار للأرض وناتج نتيجة خلل بين موصل مكهرب والأرض.

”**לולאת התקלה**” **دائرة الخلل** - مسار تيار الخلل من مصدر الجهد طريق
موصلات التزويد, موصل الأرضي وموصل PEN , الكتروداة الأرضي,
تأريض(הארקה) المصدر.

” **מוליך אפס**” **موصل الصفر (N)** - الموصل المتصل لنقطة الصفر للمصدر
ومستعمل لتزويد الطاقة.

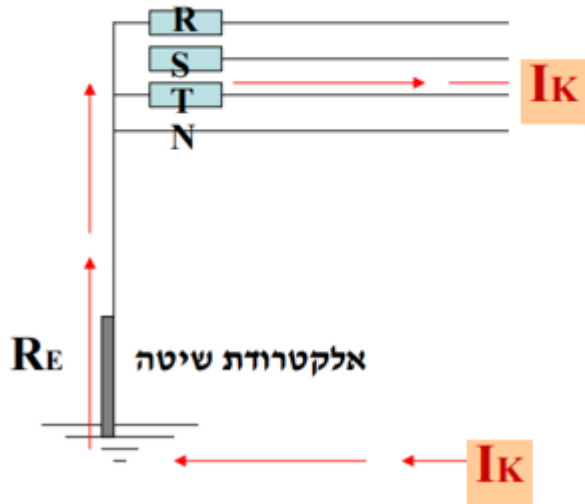
” **موصل PEN**” – **موصل مستعمل بنفس الوقت كموصل للأرضي وموصل
للصفر.**

منظومة تأريض المصدر

” הארקת שיטה ” منظومة تأريض المصدر – توصيل بين نقطة الصفر (نقطة النجمة) للمصدر بالأرض عن طريق موصل والكترودا.

منظومة تأريض المصدر

הארקת שיטה



وظائف منظومة تأريض المصدر :

تثبيت الجهد لمصدر نسبة للأرض.

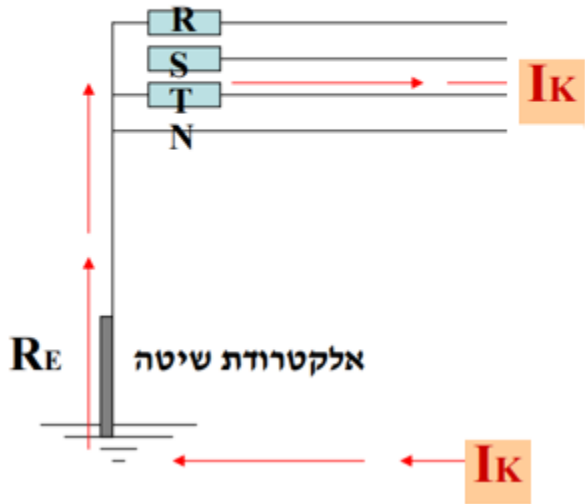
الحماية من ارتفاع الجهد بحالة وجود جهد من مصدر خارجي.

المساعدة بعمل الطرق للحماية من التكهرب.

المقاومة بين الالكترودا المخصصة لمنظومة تأريض المصدر والأرض ممنوع ان تكون اكثر من 5Ω ;

منظومة تأريض المصدر

הארקת שיטה



طرق الحماية من التكهرب

طرق الحماية من التكهرب وجدت حتى نقلل الخطر الناتج من تكهرب اجسام معدنية.

- ארפוס طريقة التصفير (TN-C-S) , (TN-S) - قطع الجسم المكهرب من مصدر التزويد;
- ארקת הגנה تأريض الحماية / الوقاية (TT) - قطع الجسم المكهرب من مصدر التزويد;
- זינה לפה حماية تغذية عائمة – منع اغلاق دائرة كهربائية من خلال جسم الانسان, وإعطاء انذار على وجود خلل بالمنظومة.

• הפרד מגן- طريقة الفصل الواقى - منع اغلاق دائرة كهربائية من خلال جسم الانسان.

• מתח נמוך מאוד- جهد منخفض جدا (24/50 V)- منع ظهور جهد أكثر من 50v.

• מפסק מגן (מפסק לזרם דלה) قاطع حماية من تيار تسرب - قطع الجسم المكهرب من مصدر التزويد.

• בידוד מגן (בידוד כפול) طريقة العزل المضاعف- منع وجود جهد على هيكل جسم مكهرب.

تخطيط سليم للطرق الحماية

المعنى من ذلك جهد لمس حتى - 50V

لفترة تكهرب لا تزيد عن 5-ثواني.

أسئلة للمراجعة

1. تكهرب معرف حسب القانون :

- أ. مرور تيار كبير من خلال جسم الانسان .
- ب. ظهور جهد على جسم معدني نتيجة خلل .
- ج. ظهور جهد على جسم الانسان .
- د. كل الإجابات صحيحة .

2. بحالة تكهرب معناه :

أ. خلل في العازل يؤدي الى ظهور جهد على جسم موصل.

ب. ظهور جهد على كل هيكل معدني بالمنظومة.

ج. مرور تيار بجسم الانسان.

د. كل الإجابات صحيحة.

3. عندما يلمس انسان منظومة متكهربية.

أ. تتكون دائرة كهربائية مغلقة مع الأرض.

ب. تتكون دائرة كهربائية من خلال جسم الموصل والأرض.

ج. يتكون دائرة كهربائية مغلقة مع جسم الانسان ويمر التيار من خلاله.

د. كل الإجابات صحيحة.

4. تكهرب:

أ. مرور تيار من خلال جسم معدني للمنظومة.

ب. مرور تيار من خلال موصلات الدائرة الكهربائية.

ج. مرور تيار من خلال جسم الانسان.

د. كل الإجابات غير صحيحة.



5. قيمة التيار الذي يمر من جسم الانسان يتعلق ب:

أ. طول الانسان, وزن الانسان, نوع الملابس.

ب. قيمة الجهد, مقاومة جسم الانسان.

ج. البيئة الموجود بها الانسان وذبذبة المصدر.

د. كل الإجابات غير صحيحة.

6. الضرر لجسم الانسان نتيجة لتكهرب يتعلق ب:

أ. قيمة تيار الذي يمر بجسم الانسان.

ب. مدة جريان التيار في جسم الانسان.

ج. قيمة جهد اللمس عند التكهرب.

د. كل الإجابات صحيحة.



7. التكهرب يحدث نتيجة ل:

- أ. لمس جسم معدني مكهرب.
- ب. لمس موصلين طور بمنظومة ثلاثية الطور.
- ج. لمس موصل به جهد.
- د. كل الإجابات صحيحة.

8. مرور تيار حتى 30mA من جسم الانسان يؤدي ل:

أ. تشغيل الشرايين بجسم الانسان.

ب. تأثير على شرايين القلب.

ج. ضرر لأعضاء داخلية.

د. كل الإجابات غير صحيحة.

9. مرور تيار اكبر من 30mA من جسم الانسان يؤدي ل:

أ. تشغيل الشرايين بجسم الانسان.

ب. تشغيل شرايين قلب الانسان.

ج. ضرر لأعضاء داخلية.

د. كل الإجابات غير صحيحة.

10. مرور تيار اكبر من 1A من جسم الانسان يؤدي ل:

أ. تشغيل الشرايين بجسم الانسان.

ب. تشغيل شرايين قلب الانسان.

ج. ضرر لأعضاء داخلية.

د. كل الإجابات غير صحيحة.

11. الكثرودة ممكن ان تكون:

أ. قضيب او ماسورة.

ب. خط او موصل مكشوف.

ج. مسطح معدني.

د. كل الإجابات صحيحة.

12. الكترودة ممكن ان تكون:

أ. فولاذ بداخل الباطون.

ب. مواسير لتزويد المياه.

ج. حديد أساس مبنى.

د. كل الإجابات صحيحة.

13. الكترودة تأريض أساس:

أ. مكونة من اقسام الحديد متصلة ببعضها البعض موجودة بمسطبة المبنى.

ب. مكونة من مواسير مياه معدنية, اجسام حديد بالمبنى.

ج. مكونة من اقسام حديدية لأساس مبنى موجودة داخل الباطون ومتصلة ببعضها.

د. كلا الإجابات صحيحة.

14. الكترودة ممكن ان تكون:

أ. مواسير معدنية لمياه المجاري.

ب. مواسير معدنية للمياه الحارة.

ج. مواسير معدنية لمواد حارقة.

د. كل الإجابات غير صحيحة.

15. تيار زائد ممكن ان ينتج من :

أ. قوس كهربائي.

ب. حمل زائد .

ج. قصر .

د. حمل زائد او قصر .

16. قصر كهربائي ممكن ان ينتج من :

- أ. اتصال بين موصل الطور وموصل الصفر (N).
- ب. اتصال بين موصل الطور وموصل الارضي (PE).
- ج. اتصال بين موصل الطور وجهاز مبني من مادة معدنية.
- د. كل الأجوبة صحيحة.

17. تيار ختل معرف:

أ. تيار يمر من خلال جسم الانسان عند التهرب.

ب. تيار يتسرب للأرض.

ج. تيار يمر من خلال هيكل معدني.

د. كل الإجابات غير صحيحة.

18. تيار خلل يحدث نتيجة:

أ. نتيجة خلل بين موصل به جهد والأرض.

ب. نتيجة خلل بين موصل به جهد وجسم الانسان.

ج. نتيجة خلل بين موصل طور والأرض.

د. الاجابتان أ + ج صحيحتان.

19. دائرة الخلل هي:

أ. مسار تيار الخلل من مصدر الجهد عن طريق الموصلات, وتأريض, والمصدر.

ب. مسار تيار الخلل من خلال الموصلات, موصلات الأرض, الالكترودة وتأريض المصدر.

ج. مسار تيار الخلل من خلال موصلات التزويد, جسم الانسان, وتأريض المصدر.

د. كل الإجابات صحيحة.

20. موصل PEN:

أ. موصل مستعمل بنفس الوقت, موصل طور (مولיד فזה) وارضى.

ب. موصل مستعمل بنفس الوقت, موصل ارضى (הארקה) وصفر.

ج. موصل مستعمل بنفس الوقت, موصل طور وصفر.

د. كل الإجابات غير صحيحة.

21. تأريض المصدر هو:

- أ. تأريض كل الاجسام المعدنية للأرض.
- ب. توصيل بين موصل الصفر وتأريض المنظومة.
- د. تأريض بقصد لنقطة واحدة على الأقل للمصدر.
- د. الاجابتان أ + ج صحيحتان.

22. وظيفة منظومة تأريض المصدر.

أ. تثبيت جهد المصدر نسبتا للأرض.

ب. حماية من ارتفاع الجهد بحالة وجود جهد عالي من مصدر خارجي.

ج. السماح بتشغيل طرق الحماية من التهرب.

د. كل الإجابات صحيحة.

23. المقاومة الكهربائية بين الألكترودة والأرض بمنظومة تأريض المصدر.

أ. حتى 20Ω .

ب. حتى 5Ω .

ج. حتى 10Ω .

د. كل الإجابات غير صحيحة.

24. طرق الحماية التي تقطع مصدر التزويد عند التكهرب.

أ. عازل مضاعف (בידוד כפול), محول فصل, تصفير.

ب. تأريض حماية, محول فصل, تصفير.

ج. تأريض حماية, قاطع تيار التسرب, تصفير.

د. جهد منخفض جدا, قاطع تيار التسرب.

25. طريقة الحماية التي تمنع ظهور جهد لمس خطر.

أ. عازل مضاعف.

ب. تأريض حماية.

ج. قاطع تيار التسرب.

د. جهد منخفض جدا.

26. طريقة الحماية التي تمنع تكوين دائرة مغلقة من خلال جسم الانسان:

أ. محول عزل (שנאי מבדל), منظومة تزويد عائمة.

ب. تأريض حماية, محول عزل.

ج. محول عزل, تصفير (איפוס).

د. جهد منخفض جدا, قاطع تيار التسرب.

27. طريقة الحماية التي تمنع ظهور جهد لمس على جسم الجهاز بحالة تكرب:

أ. منظومة تزويد عائمة (זינה צפה).

ب. تأريض حماية.

ج. محول عزل.

د. عازل مضاعف.

28. تخطيط سليم لطرق الحماية من التهرب يؤدي ل:

أ. جهد لمس اصغر من 100 لزمن 5 ثواني.


ب. جهد لمس اصغر من 50 لزمن 10 ثواني.

ج. جهد لمس اصغر من 50 لزمن 5 ثواني.

د. كل الإجابات غير صحيحة.

في درس رقم 2 لطرق الحماية من التكهرب 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. نواقص طريقة تأريض الحماية.



"خَطُّ صَحِيحًا = وَفْر كَثِيرًا"

