أخطار الكهرباء وطرق الوقاية منها

أصبحت الكهرباء منذ اكتشاف استخداماتها واحدة من مصادر الطاقة الأكثر استعمالا وانتشارا. ونشأ عن ذلك تبعيتها وارتباطها بحياة الإنسان، إلا أنه بالمقابل يعتبر التهاون في التعامل الصحيح معها له لتأثيرات سلبية متعددة على جسم الإنسان ومحيطه.

آثار مرور تيار كهربائي في جسم الإنسان

عند مرور التيار المتناوب في جسم الإنسان، تظهر عليه بعض الصفات وتختلف باختلاف قيم التيار :

من ٠,٥ إلى ١	ملي أمبير	عدم الشعور حسب حالة الجلد.
٨	ملي أمبير	حدوث صدمة عند اللمس ويكون رد فعل مفاجئ.
١٠	ملي أمبير	حدوث صدمة كهربائية + تقلص العضلات، بالإضافة إلى انقباض مستمر.
٢٠	ملي أمبير	صدمة كهربائية وبداية شلل القفص الصدري من أضلاع القفص الصدري.
٣٠	ملي أمبير	صدمة كهربائية وكزاز في الصدر.
٤٠	ملي أمبير	صدمة كهربائية + كزاز تام .
من ٧٠ إلى ١٠٠	ملي أمبير	صدمة كهربائية، ضيق صدري وتقلص الألياف البطنية بالإضافة إلى حروق .
١٠٠٠	ملي أمبير	وقوف دقات القلب فجأة، حروق عميقة وتحلل كيميائي للدم(آثار غير رجعية ما يعني موتا مؤكدا).
أكثر من ١٠٠٠	ملي أمبير	أكثر من ١٠٠٠ (ميلي أمبير) : تدمر المراكز العصبية وتحلل كيميائي داخلي .

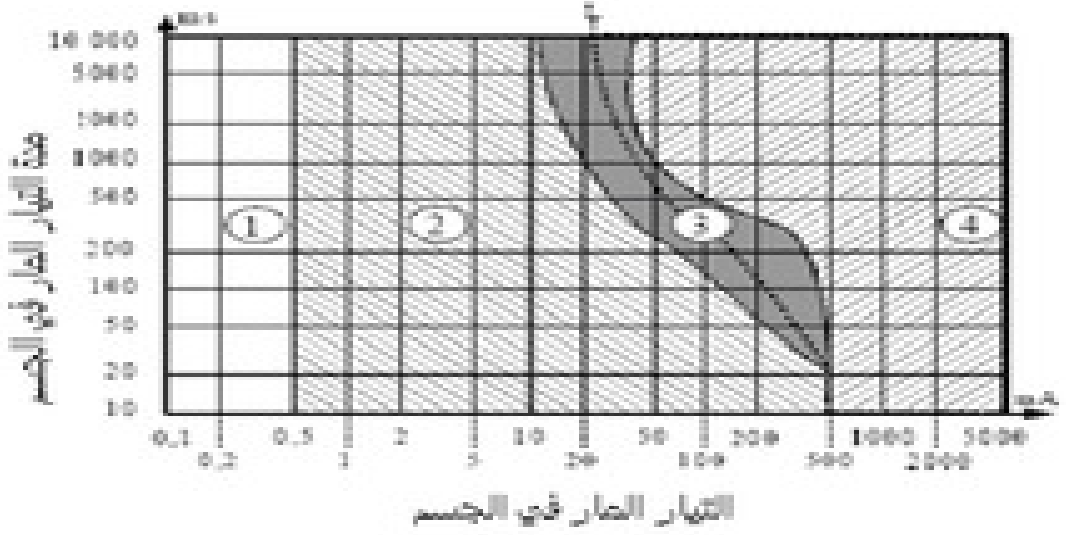
تأثير مدة التكهرب

عنـد حـدوث صـدمة بتياركهربـائي ٣٠ ميلـي أمبيـر وخـلال ٥ ثـواني، هنـاك احتمـالين للنجـاة مـن المـوت. كمـا هـو الحـال إذا كانـت الصـدمة فـي جسـم الإنسـان بقيمـة ٣٠٠ ميلـي أمبيـر ولكـن خـلال فتـرة قصـيرة جـدا ٠.٥ثانيـة. توجـد خاصـيتان توضـح تـأثير الـزمن (t) بدلالـة التيـار وبدلالـة الجهـد فـي جسـم الإنسان.

١- الخاصية بدلالة التيار(Ic)f = t :-

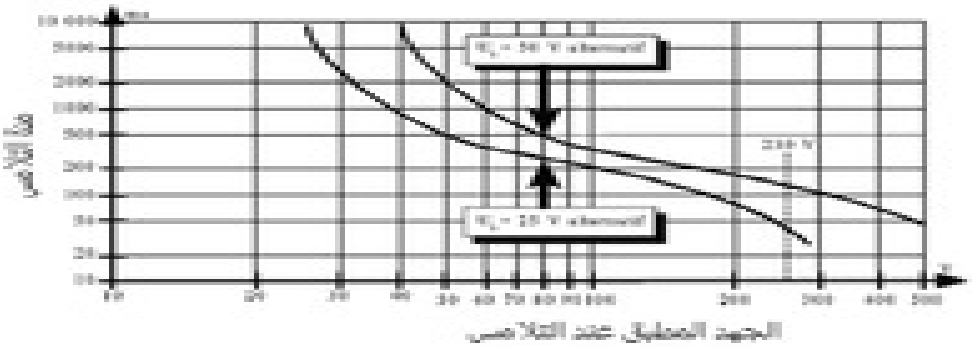
هذه الخاصية توضح تأثير الزمن بدلالة التيار في حالة الصدمة بالتيار الكهربائي : ينقسم الشكل أدناه إلى أربعة مناطق ومنحنى L وهي :

- المنطقة١: لا يوجد أي رد فعل.
- المنطقة٢: لا يوجد أي أثر فيزيولوجي خطير.
- المنطقة٣: لا يوجد أي ضرر عضوي، لكن هناك تقلص عضلي يمنع الفرد من الانفكاك من الجهاز.
- المنطقة٤: خطر على النبضات القلبية، النتائج تكون خطيرة والحوادث مميتة.
- المنحنى L: يبين المنحنى L حدود منطقة الأمان على أساس القواعد NF C 15- 100. المعمول بها في فرنسا ابتداء من ٢٠٠٣.



٢- الخاصية بدلالة الجهد t=f(Uc) :

هذه الخاصية توضح تأثير الزمن بدلالة الجهد في حالة الصدمة بالتيار الكهربائي .

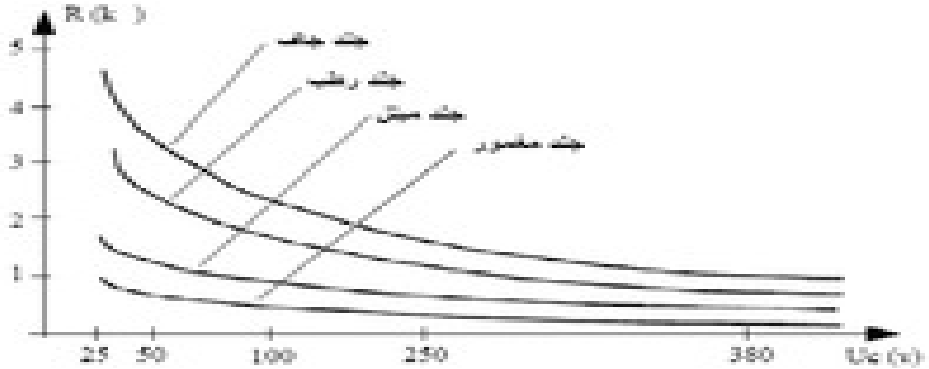


مقاومة جسم الإنسان

تختلف مقاومة جسم الإنسان بشكل كبير من شخص لآخر ، وهناك عوامل عدة تؤثر في مقاومة الجسم ومن ثم درجة الإصابة بالصدمة الكهربائية ، ومن أهمها:

- التعب، الصحة وعمر الإنسان.
- حالة جلد عند نقطة التلامس.
- نوعية الجلد.
- سطح التلامس.
- الجهد الكهربائي في نقطة التلامس.

وأدناه جدولا يوضح درجة تأثير الجهد على جلود مختلفة المقاومات :



التكهرب والصعق الكهربائي

تحدث الصدمة الكهربائية أو الصعق الكهربائي بين الناقل والأرض أو بين ناقل وناقل آخر، وتختلف النتائج المترتبة على ذلك فتتراوح من وخز بسيط إلى حروق داخلية أو خارجية أوإختلال في معدل ضربات القلب، أوالتوقف عن التنفس، وقد تصل إلى الموت ، وإذا مر في جسم الإنسان تيارا كهربائيا بقيمة ١٥ ميلي أمبير (مصباح بقدرة ٤٠ واط يعادل ١٧٥ ميلي أمبير).فإنه يكفي لحدوث تقلص في العضلات وصعوبة في التنفس وتسارع ضربات القلب فيؤدي إلى الوفاة، ونذكر أدناه بعض أشكال وآثار الصعق الكهربائي:-

١- الصاعقة

الصاعقة مثال حي على الصعق الكهربائي فهي عبارة عن شحنة كهربائية تنشأ في الغلاف الجوي نتيجة عاصفة تفرغ من كتلة السحاب إلى الأرض مباشرة وبصورة خاطفة، ويقدر قيمة التيار فيها ما بين ٣٠٠٠ أمبير بالنسبة للصاعقة الضعيفة وأكثر من ٣٠٠٠٠٠ أمبير للصاعقة القوية.

وتسبب هذه التيارات الكبيرة الشدة ذات التغيرات السريعة إشعاعات وموجات كهرومغناطيسية تنتقل في الفراغ كموجات الراديو وهذا الإشعاع الكهرومغناطيسي القوي يمكن أن يؤدي إلى تدمير المعدات الكهربائية الحساسة ،رغم عدم ملامستها مباشرة للصاعقة.

آثار الصاعقة :

تصنف إلى مجموعتين:الآثار المباشرة وغير المباشرة

١- الآثار المباشرة:

تحدث عندما تلامس الصاعقة الأشياء مباشرة ، والتيار الكهربائي يتدفق على الأرض من خلال مروره بالأشياء. (شجرة، منزل، السور، الخط الكهربائي، الخ....).

أثر مباشر للصاعقة

٣- الآثار غير المباشرة :

هي الأكثر حدوثا، والتي نسمعها عن بعد، دون أن يتعرض الشخص مباشرة لإشعاعها ويمكن رؤية أثرها على مسافات بعيدة من نقطة التأثير، وحتى من دون الاستماع إلى الرعد.

أثر غير مباشر للصاعقة

- **ملاحظة**

غالبا ما يكون من الصعب التمييز بين هذين الأثرين، لأنه في كثير من الحالات تكون النتيجة النهائية هي نفسها.

٢- الحروق

تحدث الحروق الكهربائية في الغالب عند حدوث قصر في الدائرة الكهربائية (شورت) و الذي يكون سببا في ارتفاع درجة الحرارة فتؤدي إلى حروق شديدة وضرر في البصر.

٣- الحريق

ينجم الحريق في الدارة الكهربائية عن عدة مسببات أهمها:

ارتفاع درجة حرارة النواقل (ألأسلاك) بسبب:

١-عدم ملائمتها للحمل وارتفاع مقاومتها النوعية.

٢- صغر حجمها.

٣- بُعد الحمل عن مصدر الطاقة.

٤- كثرة التوصيلات في السلك.

٥- عدم وجود حماية اتوماتيكية للخط أو حرارية (فيوز).

٦- تلف العازل وزيادة التهريب الأرضي.

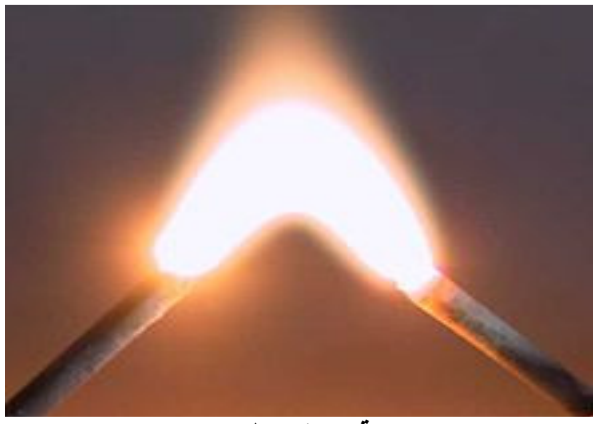
٧- زيادة الرطوبة.

٨ - الاستعمال غير الصحيح للأجهزة الكهربائية.

٩- استخدام مصابيح التنجستن والتي تتحول ٩٧% من طاقتها المستهلكة إلى حرارة و٣% فقط إلى ضوء وتغطيتها بنحو الستائر وغيرها.

٤- فقدان البصر بالقوس الكهربائي

القوس الكهربائي هو إشعاع ضوئي حراري ناتج عن تقارب بين القطب كهربائي الموجب والقطعة المراد تلحيمها، ويسمح هذا القوس الكهربائي بالذوبان بين المعادن الداخلة والمعادن الأساسية، و ينتج عنه شعاع مضيء وقوي جدا وكمية كبيرة من الأشعة فوق البنفسجية تؤثر سلبا على العين وقد يفقدها البصر .



قوس كهربائي

٥- الانفجار

يحدث الانفجار في حالة وجود بخار أو غاز منتشر قابل للاشتعال فشرارة صغيرة من قوس كهربائي لقاطع ،أو مفتاح جرس ولو كان يعمل ببطارية منفصلة لديه الطاقة الكافية لإشعال هذا النوع من الوقود والتسبب في حدوث انفجار وغالبا ما يكون عنيفا.

الإجراءات الوقائية

هناك إجراءات وقائية ينبغي التقيد بها عند القيام بأعمال التركيبات الكهربائية ، منها:-

١. يجب عند تركيب الأسلاك الكهربائية لأغراض الإنارة أن تكون في مواسير معزولة من الداخل ولا يجوز تركها مكشوفة حتى لا تتسرب إليها الرطوبة أو تؤثر فيها الحرارة وتؤدى إلى قصر كهربائي(شورت).
٢. يجب ألا يعقد السلك المدلى لتقصيره أو يدق عليه مسامير لتقريبه من الجدران ولأغراض التقصير يقطع السلك حسب المقاس المطلوب.
٣. يجب أن تكون الأسلاك والكابلات المستخدمة في التوصيلات الكهربائية مناسبة للتيار المار بها وتوصيل الهياكل المعدنية للأجهزة الكهربائية بالأرض.
٤. يجب عدم تحميل أي مقبس كهربائي زيادة عن حده وعند ملاحظة أي سخونة في المفاتيح أو التوصيلات الكهربائية إبلاغ الكهربائي المختص لعمل اللازم ويجب عدم القيام بأي أعمال توصيلات كهربائية أو إصلاحات إلا بمعرفة المختصين في مجال الكهرباء.
٥. توصيل الأجهزة والمعدات بمجمع أرضي استاتيكى مناسب لتفريغ آي شحنات فور تولدها.
٦. عند تركيب أي أجهزة كهربائية كالمحولات أوالمحركات أو المفاتيح الكهربائية في أي مكان يجب أن تكون هذه الأجهزة في حالة آمنة .
٧. يجب منع أي احتمال للمس المفاجئ للموصلات الحاملة للتيار.
٨. يجب وضع الأجهزة الكهربائية في أقل مساحة ممكنة أو في حجرة خاصة بها، وإذا وضعت في العراء فيجب تسويرها بالحواجز الواقية لمنع الاقتراب منها.
٩. يجب وضع تعليمات تحذيرية بجانب الأجهزة والموصلات الحاملة للتيار الكهربائي تبين مقدار الفولت المار بهذه الأجهزة خاصة في الأجهزة التي تحمل تيار ذي ضغط عالي، ويجب أن تكون هذه التعليمات واضحة بحيث يسهل قراءتها بسهولة.
١٠- يجب أن يكون القائمين على أعمال الصيانة للأجهزة الكهربائية عمالاً فنيين ويجب أن لا تجرى أية إصلاحات أو تركيبات في الأجهزة الكهربائية ألا بعد التأكد من عدم مرور التيار الكهربائي فيها وتوصيلها بالأرض. ويجب استخدام أدوات الوقاية الشخصية المناسبة.

١١ -يجب أجراء صيانة دورية للأجهزة الكهربائية وعند اكتشاف أي عطب أو آية مخاطر يجرى إصلاح العطب وإزالة أسباب المخاطر فوراً.

١٢-يجب عدم تعريض الأسلاك الكهربائية المغطاة بالمطاط أو البلاستيك للشمس أو الحرارة حتى لا يتلف المطاط إذا تعرض لها لمدة طويلة.

١٣-يجب عدم لصق الأوراق الملونة أو الأشرطة على الأسلاك في الاحتفالات أو بغرض الزينة حتى لا تكون سببا في التقاط النار من آي شرر يحدث أو نتيجة ملامستها لمصباح ساخن.

١٤-يجب أن يراعى في وضع صناديق الأكباس (الفيوزات) ولوحات توزيع المفاتيح الكهربائية أن تكون خارج الغرف التي تحتوى على أبخرة أو أتربة أو مواد أو غازات قابلة للاشتعال.

١٥-يجب تخصيص صندوق أكباس (فيوزات) لكل مجموعة من التوصيلات وسكين لقطع التيار في الحالات الاضطرارية ويجب استخدام الفاصل الكهربائي الآلي وذلك لفصل الكهرباء في حالة حدوث قوس كهربائي.

١٦- يجب أن تكون المفاتيح المستخدمة داخل مخازن المواد الكيميائية من النوع المعزول المميت للشرر المخصص لهذا الغرض.

١٧-يجب قطع التيار الكهربائي عن جميع المنشآت في حالة إخلائها كالورش والمخازن بعد انتهاء الدوام وعند مغادرة المنزل لمدة طويلة كالسفر مثلاً يجب فصل التيار الكهربائي عن المنزل.

١٧- يمنع منعاً باتاً ربط أو تثبيت المفاتيح الكهربائية في الجدران أوالأسقف الموصلة للتيار مباشرة لان هناك احتمال قوى دائماً أن تكون الأسلاك الموجودة خلف هذه الجدران أوالأسقف أو المفايتح غير معزولة جيد فتتعرض للرطوبة وينجم عنها ماس كهربائي وبالتالي يتسبب في حدوث حريق.