المخاطر الكهربائية

الجوانب العامة :

في مجالات التقنية وعلى الخصوص في قطاع الكهرباء ينبغي توفر الشروط (حتى لم يكن ضروريا) لانجاز المخططات طبقا "**للتشريعات الفنية**" وكشرط أساسي لتلبية مطالب العملاء والمجتمع واحترام جميع القوانين دات الصلة والمعايير التقنية.

وعليه، فان المعرفة الدقيقة للمعايير تعتبر فرض أساسي للمقاربة الصحيحة لمشاكل المخططات الكهربائية التي يتم تصميمها لضمان "**مستوى سلامة جيد**".

د.لوشيانو دي دوناتو

المعايير القانونية:

هذه كل المعاييـــــر التي انبثقت عنها قواعد سلوك الاشخـــــاص الاعتباريين الذ يـــــن يوجدون تحت سيادة تلك الدولة.

المعايير التقنية:

هذه المعاييـــــــــــر هي طبقا للمواصفات التي على اساسها يتم تصميم وصناعة واختبار المكائن والاجهزة والمواد والتركيبات وذلك لضمان سلامتها وكفاءتها الوظفيفة.
المعايير التقنية التي تم نشرها من هيئات وطنية وعالمية تم وضعها بدقة ويمكن ان تكون لها قوة قانونية عند ما تستند الى تدابير تشريعية.

مجالات التطبيق

الهيئة الدولية	الكهرتقنية والالكترونات	الاتصالات	الميكانيكا والمشغولات والسلامة
الهيئة الاوروبية	اي.اي.سي	ايتو	ايزو
	سينليك ايتسي	سين	

IEC

اللجنة الفنية الدولية للكهرباء

هدف هذه اللجنة هو ضمان التعاون الدولي فيما يخص وضع المعايير و منح شهادات الجودة في التقنيات الكهربائية والإلكترونية. تتمون هذه اللجنة من لجان دولية من 40 دولة حول العالم.

تقةم اللجنة بنشر المعايير والدليل الفني والتقارير التي تشكل أساساً بالغ الأهمية لأي نشاط أوروبي أو قومي خاص بوضع المعايير.

CENELEC اللجنة الأوروبية لوضع المعايير الفنية الكهربائية

تتضمن اللجنة الأوروبية لوضع المعايير الفنية الكهربائية 28 دولة (النمسا, بلجيكا, قبرص, جمهورية التشيك, الدانمارك, أستونيا, فنلندا, فرنسا, ألمانيا, اليونان, المجر, أيسلندا, إيرلندا, إيطاليا, لاتفيا, ليتوانيا, لوكسمبرج, مالطا, هولندا, نورواي, البرتغال, بولندا, سلوفاكيا, أسبانيا, السويد, سويسرا, المملكة المتحدة) وتتعاون مع سبع منضمين جدد (ألبانيا, البوسنة, أذربيجان, بلغاريا, كرواتيا, رومانيا, تركيا, أوكرانيا) و قد قامت تلك الدول في البداية بوضع المستندات القومية جنباً بجنب مع مستندات الـ CENELEC ثم أستبدلتها تماماً بالمستندات الموحدة.

هناك فرق بين معايير الـ EN والمستندات الموحدة, فالأولى لابد من قبولها على أي مستوى وبدون إضافات أو تعديلات في البلدان المختلفة, بينما الثانية يمكن تعديلها لكي تلبي الإحتياجات القومية الخاصة.

جهد المنخفض، توجيه سي.اي 2006/95

في الملحق 1

إن المواد الاساسية لاهداف السلامة الخاصة بالمعدات الكهربائية المصممة للاستعمال في اطار حدود جهد معين.

CE

"التوافق الكهروميغناطيسي"

توجيهات اي.ام.سي /004/108/CE

في الملحق 1
المتطلبات الاساسية ترجع الى المادة 5
ـ متطلبات الوقاية
ـ متطلبات محددة للتركيبات الثابتة

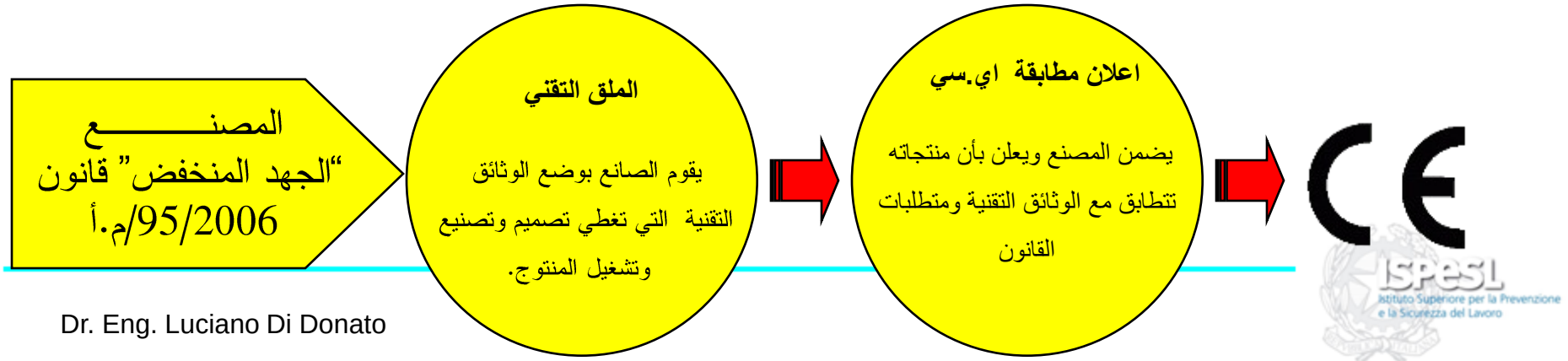
CE

اي سي علامة المطابقة :

إن علامة المطابقة يتعين أن تبين التطابق وفقا لكل الالتزامات المفروضة على المصنع فيما يتعلق بمنتجاته طبقا لقوانين المجموعة الاوروبية التي تنص على الصاق علامة CE للمجموعة الاوروبية.

عندما يتم الصاق علامة المجموعة الاوروبية على المنتوج، فذللك يمثل اعلان الصانع أو من يمثله بأن المنتوج موضوع السؤال يتفق مع جميع الاحكام المطبقة. بما في ذلك اجراءات تقييم المطابقة.

وهذا يمنع الدول الاعضاء من الحد من تسويق ووضع في الخدمة المنتجات التي تحمل علامة CE



رموز التطابق مع المعايير القومية والدولية ذات الأهمية

مدرج أدناه الرموز الدولية والقومية الخاصة بالتطابق, فقط من أجل العلم.

COUNTRY	Symbol	Mark designation	Applicability/Organization
ITALY		IMQ Mark	Mark to be affixed on electrical material for non-skilled users; it certifies compliance with the European Standard(s).
NORWAY		Norwegian Approval Mark	Mandatory safety approval for low voltage material and equipment
GERMANY		VDE-GS Mark for technical equipment	Safety mark for technical equipment to be affixed after the product has been tested and certified by the VDE Test Laboratory in Offenbach; the conformity mark is the mark VDE, which is granted both to be used alone as well as in combination with the mark GS
HUNGARY		MEEI	Hungarian Institute for Testing and Certification of Electrical Equipment
JAPAN	JIS MARK	JIS Mark	Mark which guarantees compliance with the relevant Japanese Industrial Standard(s).

الشروط الرئيسية الكهربائية

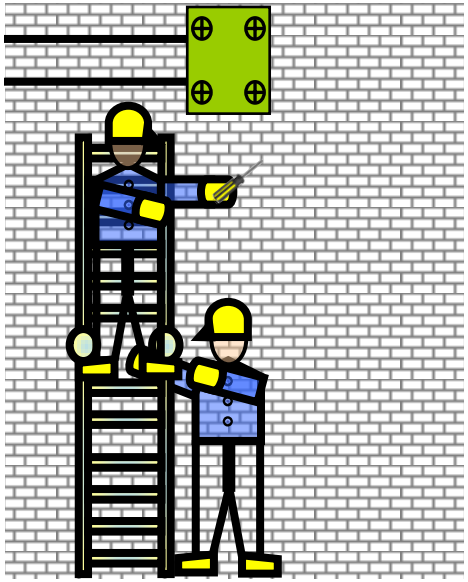
الارضـــــــــي

- **التيار الكهربائي** : الحركة الكهربائية (تقاس بالامبير)
- **الدائرة الكهربائية:** المسار الكامل للتيار، وتشمل مصدر الكهرباء ، الموصل، أدوات الاخراج والتحميل (مثل: المصباح، أداة، والمسخن).
- **المقاومة** : تعمل على التحكم في تدفق الكهرباء
- **اجهزة توصيل** : مواد مثل المعادن مع مقاومة بسيطة لتدفق الكهرباء
- **الارضي** : ربط موصل بالارض كاجراء وقائي
- **العوازل** : مواد ذات مقاومة عالية للكهرباء مثل الزجاج والفخار والبلاستيك والخشب الجاف التي تمنع الكهرباء من الوصول الى المناطق الغير المرغوب الوصول إليها.

الاضرار الكهربائيـــــة

أهم انواع الاصابات الكهربائية ذات اخطار مباشرة وغير مباشرة

1. **الخطر المباشر :**
   - الصعق بالكهرباء أو وفاة ناجمة عن صدمة كهربائية
   - (اتصال مباشر ، اتصال غير مباشر)
   - صدمة كهربائية
   - حروق



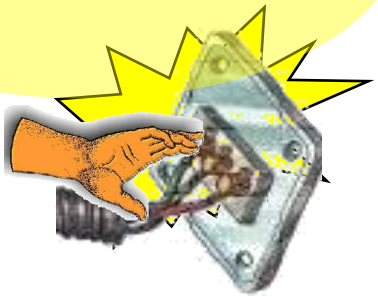
2- خطر غير مباشر

- السقوط
- النار
- الانفجارات
- سقوط المعدات

الصدمة الكهربائية

يتم تلقـــي

اتصال مباشـــــر



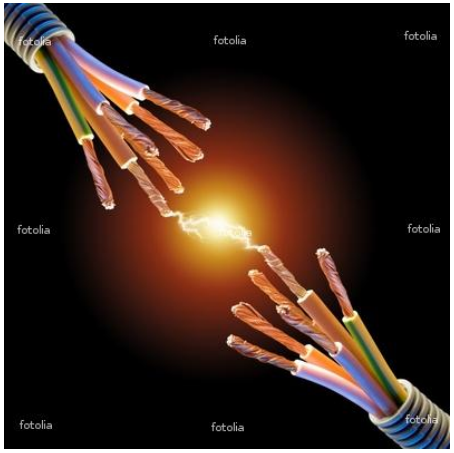
لمس شخص سلك مكهرب

إتصال غير مباشـــر

لمس شخص جزء مكشوف موصول:

إن الجزء الموصل بالاجهزة الكهربائية، الذي يمكن لمسه والغير مكهرب الذي يعمل تحت ظروف طبيعية، يمكن ان يصبح مكهربا تحت ظروف خاطئة.

القوس المتوهج والقوس المنفجر



حالة عامة مرتبطة بامكانية إنطلاق الكهرباء ناتجة عن قوس كهربائي

إن إصابات القوس المتوهج يمكن أن تؤدي الى موت بطئ ومؤلم، حتى عندما لم تكن قاتلة يمكن أن تحدث أضرارا جسيمة بمختلف نظم الجسم. الغازات الساخنة يمكن ان تصيب الرئتين ، وبالتالي تعيق التنفس. حتى الحروق القابلة للشفاء يمكن أن تؤدي الى ألم بالجلد والانسجة والتي يمكن أن يستغرق علاجها أسابيع أو شهور.

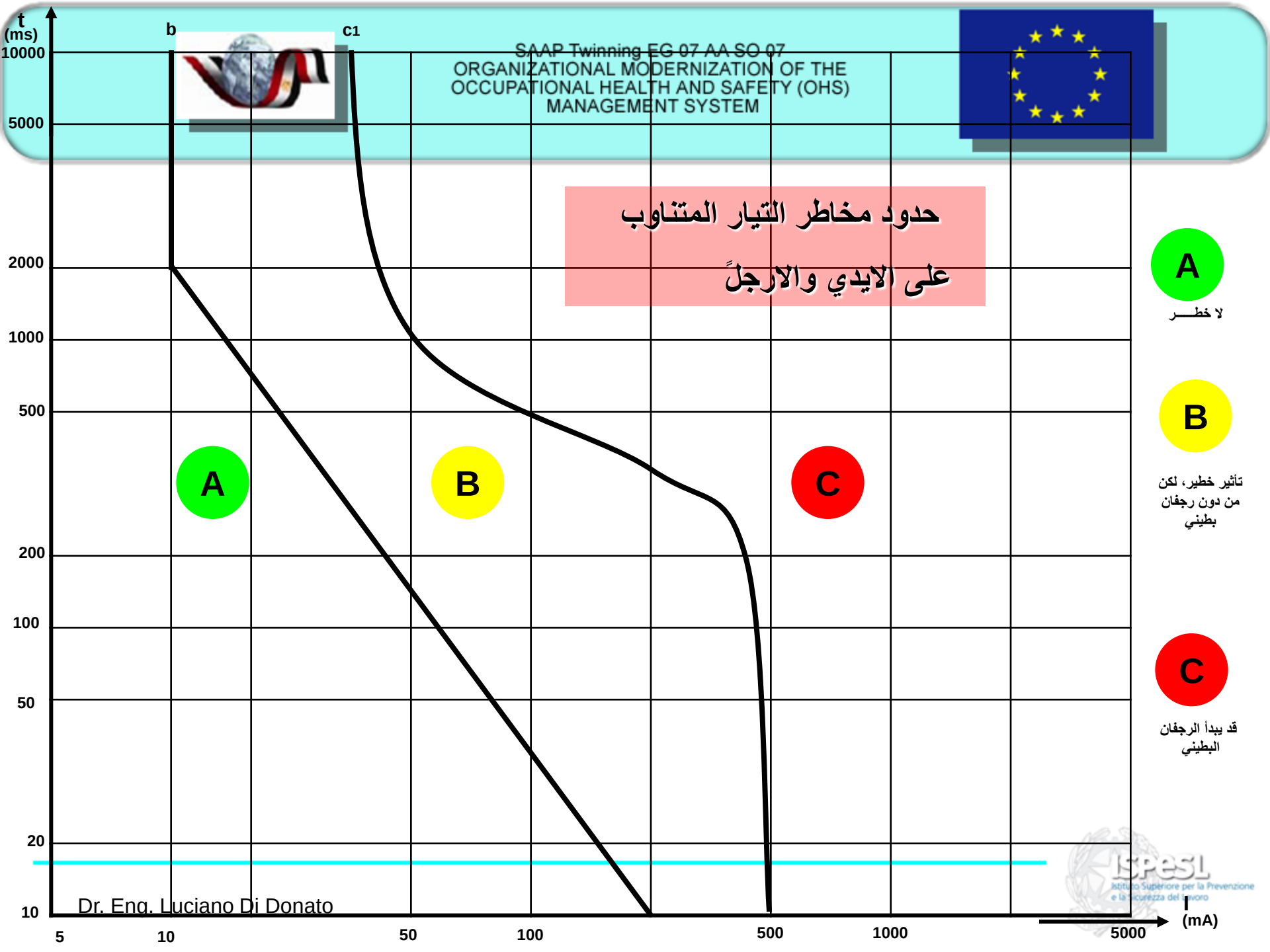
شدة الصدمة

إن شدة الصدمة تتوقف على :

- مسار التيار عبر الجسم
- مقدارالتيار الذي ينساب عبر الجسم (أمبير)
- مدة صدمة التيار عبر الجسم

التيار	رد فعل الانسان
0.0001	مستوى الادراك ، مجرد وخز طفيف
0.005	الشعورد بصدمة طفيفة، ليست مؤلمة لكن مزعجة معدل الفرد يسمح بتمريرها
0.006-0.025 (النساء)	الصدمة المؤلمة هو فقدان التحكم في العظلات
0.009-0.030 (الرجال)	وهذا ما يسمى بالتيار المجمد أو نطاق التمرير
0.050-0.150	ألم شديد ، توقف التنفس ، تقلصات عضلية حادة
4.3-1	الرجفان البطيني
10	سكتة قلبية، حروق حادة، وفاة محتملة

الجهد المنخفض لا يعنى تدنى مستوى الاخطار



حدود مخاطر التيار المتناوب على الايدي والارجلً

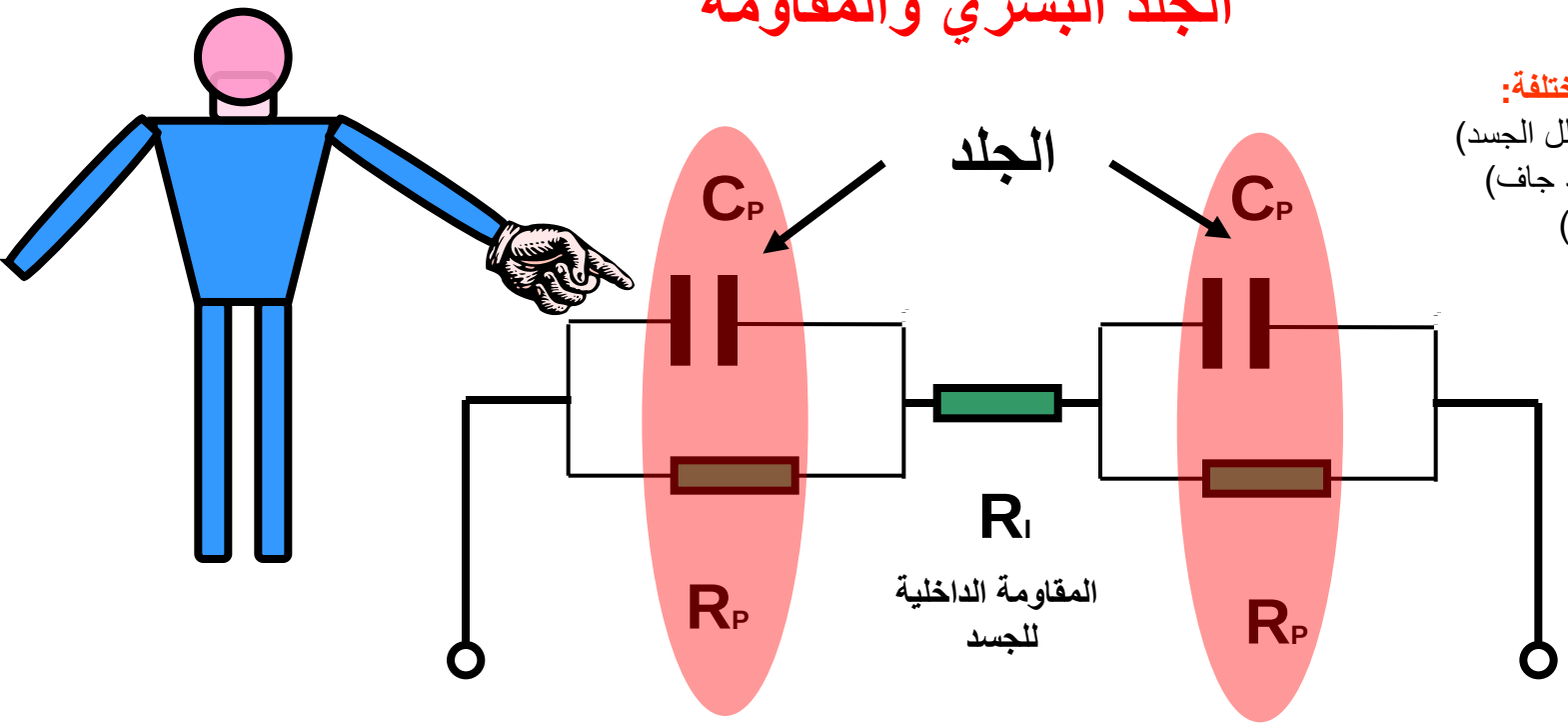
A
لا خطـــر

B
تأثير خطير، لكن من دون رجفان بطيني

C
قد يبدأ الرجفان البطيني

Dr. Eng. Luciano Di Donato

الجلد البشري والمقاومة



تختلف بناءاً على عوامل مختلفة:

(بشكل أساسي على مدى بلل الجسد)

- 500 kilo-ohms (جلد جاف)
- 300 ohms (جلد مبتل)

The Human resistance influence to:

في ظروف عادية: 1000 Ω

في ظروف خاصة: 200 Ω

(مثلاً في التشييد والبناء)

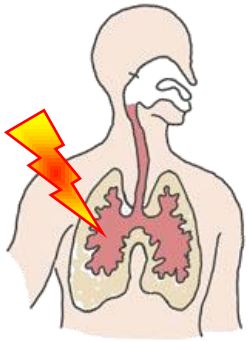
آثار الكهرباء

- انقباض غير ارادي
- توقف التنفس
- الرجفان البطيني
- حروق
- الاسعاف الاولي

إنقباض العضلات الغير الارادي

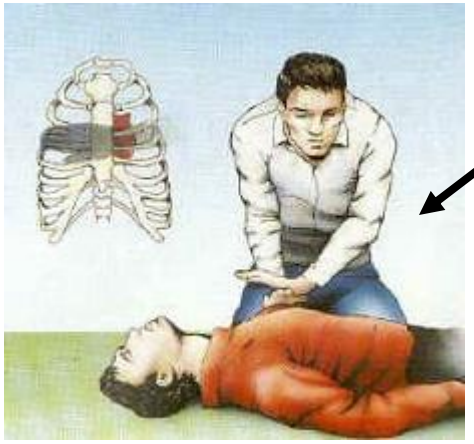
1. تنقبض العضلات بعنف عندما يتم تحفيزها بكميات كبيرة من الكهرباء
2. هذه الانقباضات الغير الارادية يمكن أن تلحق الضرر بالعضلات والاوتار والاربطة، بل ويمكن أن تسبب في كسر في العظام.
3. اذا كان الضحية يحمل أداة مكهربة فإن عضلات اليد قد تنقبض مما يجعل من المستحيل اسقاط هاته الاداه.

توقـــف التنفـــس



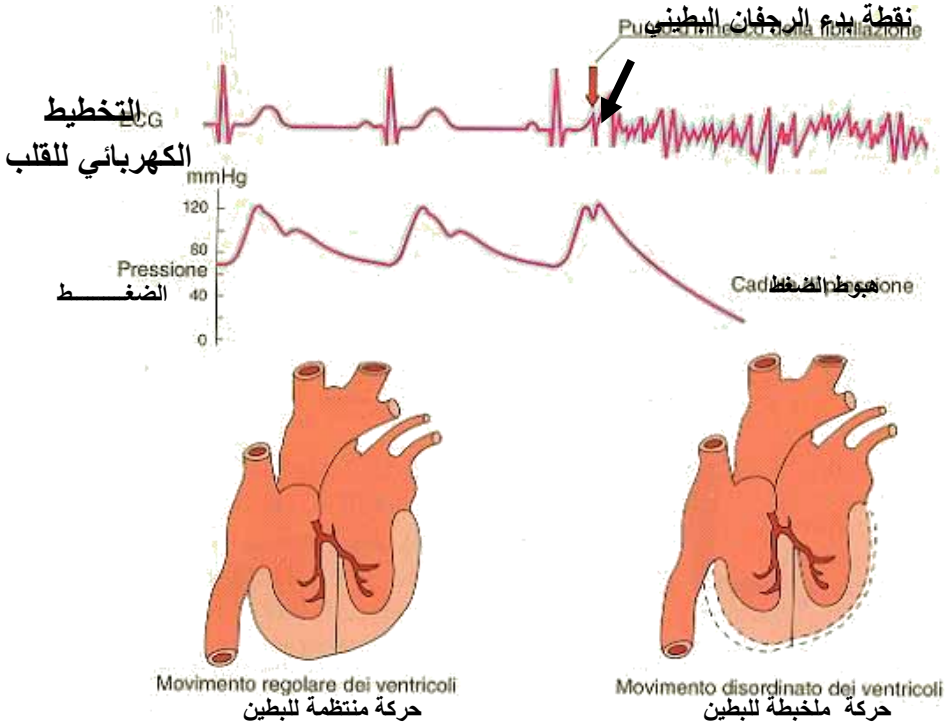
أثر التيار الخارجي قد يؤدي إلى شلل في التنفس

توقف التنفس



تنفس اصطناعي

الرجفان البطينـــــي



هذه ظاهرة يتعذر تجنبها وتؤدي إلى الموت والإصابات بالدماغ أو القلب ما لم يتم استعمال ، في فترة زمنية محدودة للغاية (ثلاث دقائق) جهاز الرجفان.

الحـــــــــروق

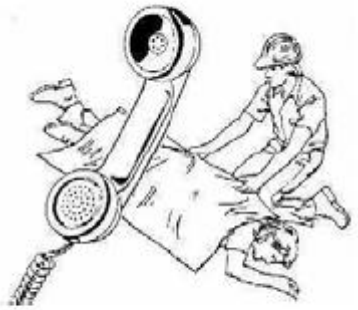
إن أكثر الاضرار شيوعا والمرتبطة بالصدمة هي الحرق. فالحروق التي تحدث خلال الحوادث الكهربائية يمكن أن واحدة أو أكثر من الانواع الثلاثة التالية :

1. **الحروق الكهربائية** تسبب تلفا في الانسجة ، وذلك نتيجة للحرارة المتولدة عن تدفق التيار الكهربائي عبر الجسم. الحروق الكهربائية هي واحدة من أخطر الإصابات التي يمكن التعرض لها والتي تتطلب عناية طبية فورية.
2. ارتفاع درجات الحرارة بالقرب من الجسم والتي ينتجها القوس الكهربائي أو الانفجار الناتج عن الحروق الوميضية تتطلب عناية طبية فورية.
3. **الحروق الناتجة عن الاتصال الحراري** تحدث عند ملامسة أجهزة كهربائية ساخنة جدا أو عند اشتعال الملابس في حادث كهربائي.

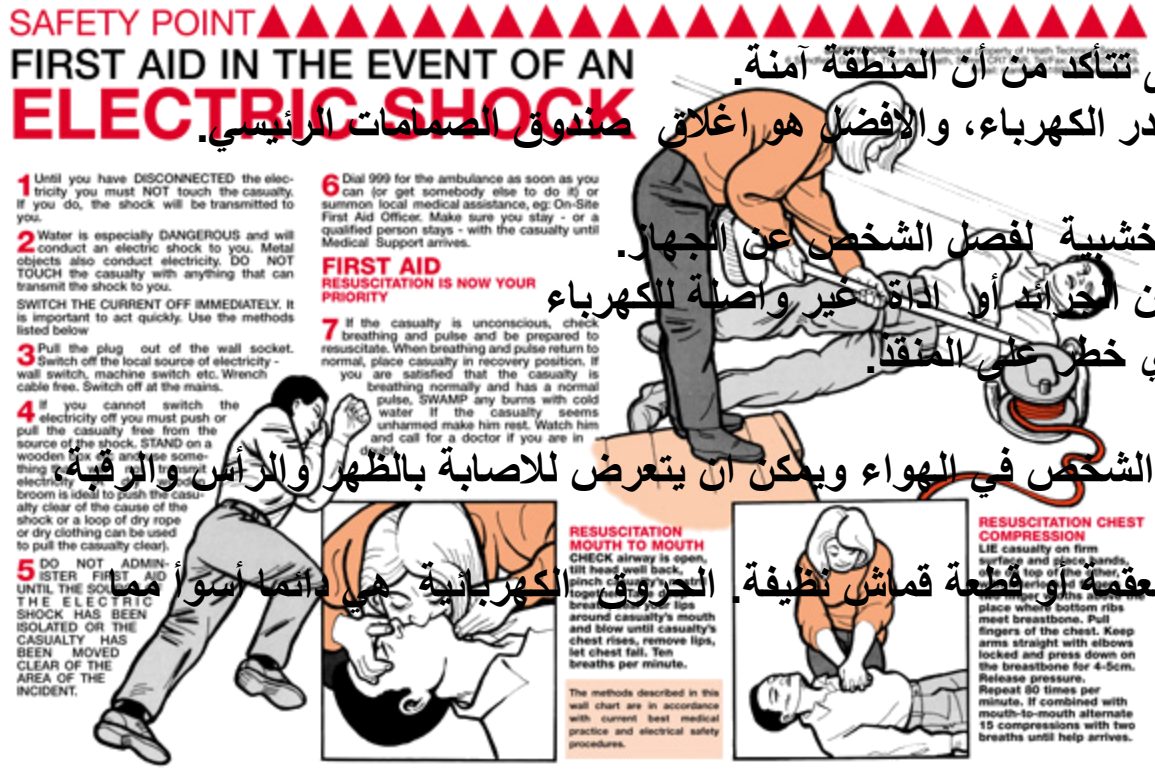
الاسعـــاف الاولي

الاسعاف الاولي للصدمة الكهربائية

التيار الكهربائي الذي يمر عبر الجسم يمكن أن يؤدي إلى توقف التنفس أو القلب، وكلما ظل الشخص متصلا بالتيار فترة أطول كلما ظعفت حظوظ نجاته. والسبب يمكن أن يكون عيب في الاجهزة الكهربائية المنزلية أو الاسلاك الكهربائية أو البرق.التلف الداخلي للجسم ليس دائما واضحا ويتعين دائما التماس المساعدة الطبية على الفور.



الاسعاف الاولـــــــــي
عند حدوث صدمة كهربائية



1. لا تقترب من الشخص المكهرب حتى تتأكد من أن المنطقة آمنة.
2. أولا اقطع الاتصال بين الشخص ومصدر الكهرباء، والافضل هو اغلاق صندوق الصمامات الرئيسي.
3. لا تستخدم مفتاح الجهاز
4. إذاكان هذا غير ممكن ، استعمل عصا خشبية لفصل الشخص عن الجهاز.
5. قف على حصيرة مطاطية أو كومة من الجرائد أو اداة غير واصلة للكهرباء
6. الضحية الذي صعقه البرق لا يشكل أي خطر على المنقذ.
7. اطلب سيارة الاسعاف
8. في حالة الجهد العالي يمكن ان يقذف الشخص في الهواء ويمكن ان يتعرض للاصابة بالظهر والرأس والرقبة، تعامل معه بعناية.
9. قم بتغطية المنطقة المحترقة بضمادة معقمة أو قطعة قماش نظيفة. الحروق الكهربائية هي دائما أسوأ مما تتوقع.
10. اذهب الى الدكتور

Dr. Eng. Luciano Di Donato

الحماية من الاتصال المباشـــر

كلـــــي

الحماية بعزل الاجزاء المكهربة

درجة الحمايـــة

IP XX

جماد

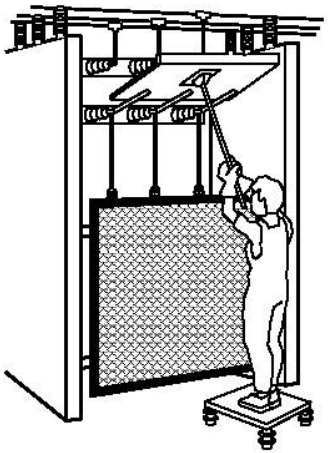
سائل

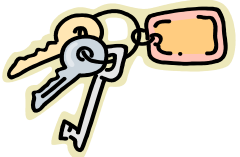
الحماية بالاقفـــال

بالحواجـــــز

جزئـــي

بواسطة حواجز، سلامة المسافة الخارجية



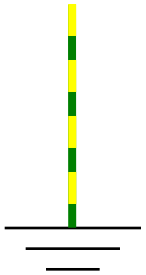


(على سبيل المثال استخدام الحواجز ، من خلال وضعها بعيدة المنال ، استخدام العقبات ، واستخدام تقنيات البناء أو التركيبات التي تحول دون الوصول اليها)

الوقاية ضد الاتصال الغير المباشـــــر

موجب

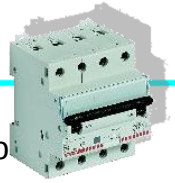
موصل أرضي



الانفصال الاوتوماتيكي للامداد

مفتاح ارضي للحماية من الاخطاء والتيار المتخلف (راسب)

قواطع الدوائر الكهربائية

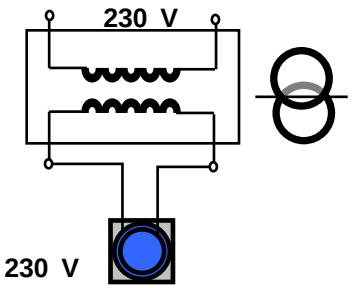


صمام

سلبي

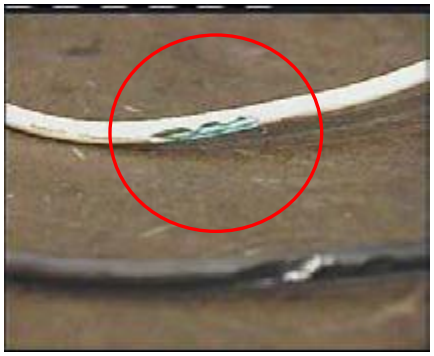
عزل مزدوج

عازل كهربائي

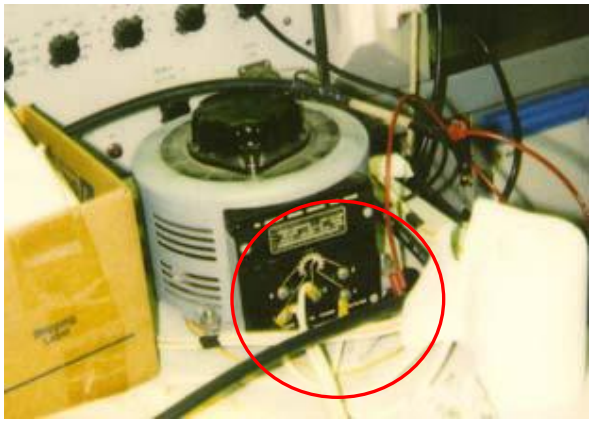


سلامة الجهد المنخفض او الزائد

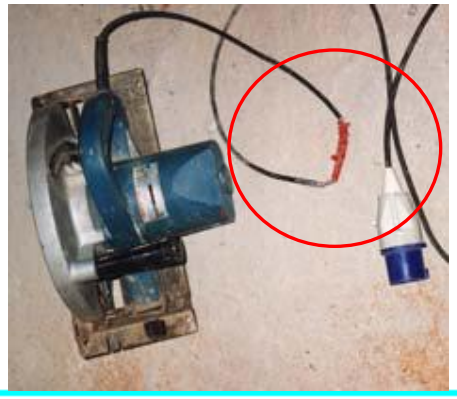
ملامسة أجزاء مشحونة بالتيار الكهربائي عن غير قصـــــــــد



علبة تالفة / كبل / مقابس الخ ، حيث تكون الموصلات الكهربائية مكشوفة



عدم كفاية المواد العازلة / الموصلات المكشوفة



عدم كفاية المواد العازلة (سلك ممزق)

التأريض / التوصيل بالارض

مصطلح

- التأريض (توصيل بالارض) :

عملية ربط الأجزاء المكشوفة الموصلة للتركيبات بالارضي الرئيسي للمعدات الطرفية.

- موصل أرضي :
- الموصل الواقي هو ربط معدات طرفية للتركيبات بقطب أرضي أو غيرها من وسائل التوصيل بالارض
- ربط تجهيزات التيار العالي:
  - توصيل كهربائي يحافظ على مختلف الاجزاء الموصلة المكشوفة والاجزاء الخارجية بنفس القوة

- ربط الموصل

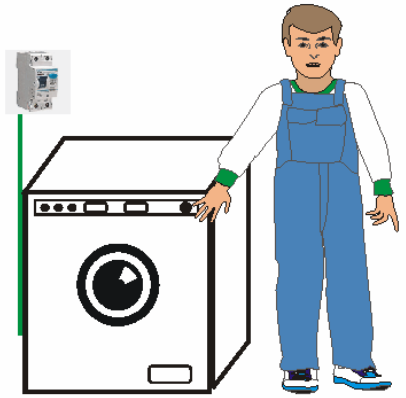
  - موصل واقي يقوم بربط التجيهزات الكهربائية العالية الجهد.

متطلبات التوصيل الارضي

نظام الارضي الفعال هو مطلب أساسي لاي مبنى حديث. أو نظام لاسباب التشغيل والسلامة.

من دون هذا النظام،فإن سلامة المبنى والمعدات الموجودة بداخله وقاطنيه معرضون للخطر.

النظم الارضية عادة ما تتلخص في (لكن لا تقتصر على) واحدة من الفئات التالية:-



-توليد الكهرباء، النقل والتوزيع

-الوقاية من البرق

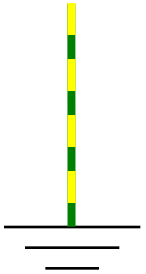
-التحكم في الكهرباء الساكنة الغير المرغوب فيها.

-الاتصالات

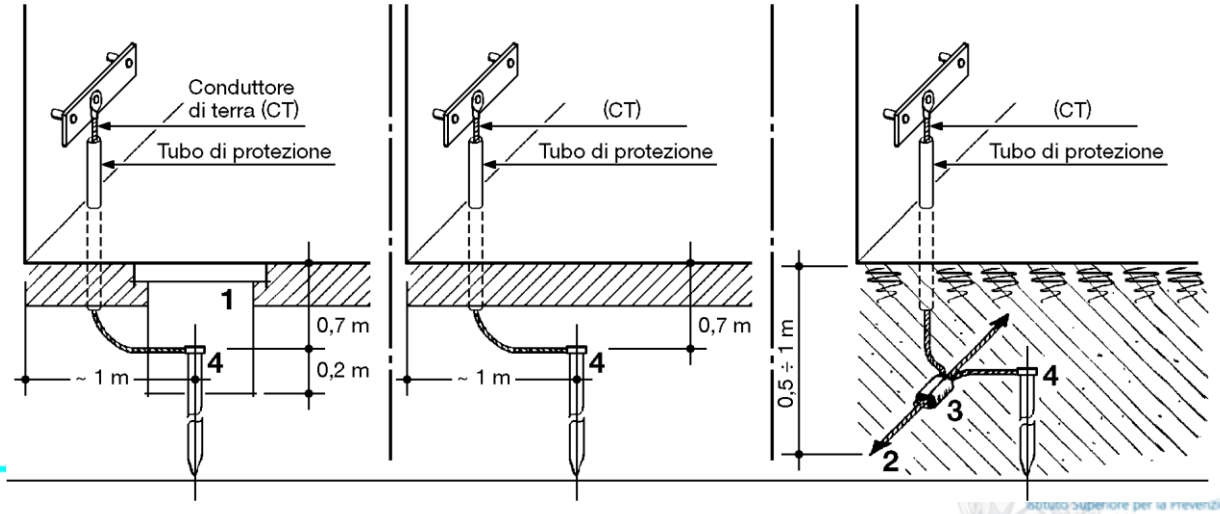
التوصيلات الارضية

منع تسرب التيار الى الارض بإستعمال موصل (سلك أرضي) ذو مقاومة جد منخفضة.

تركيب موصل أرضي



إزالة مكونات التناقض المحتملة بين المعدات والارض

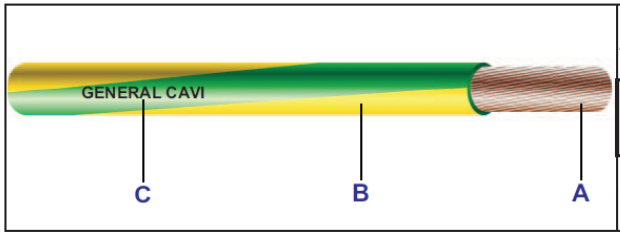


الموصـــــلات

أنواع الموصلات النموذجية تشمل الاشرطة المسطحة، دوائر صلبة وأسلاك مضفورة.,ويمكن استعمال النحاس والالمنيوم والفولاذ في التطبيقات الفوقية للارض. أما تحت الارض فيعتبر النحاس الخيار الاكثر شيوعا نظرا لمقاومته العالية للتأكسد. من المهم أن يتم قياس حجم الموصلات الارضية بشكل بصحيح عند تطبيقها.كما أنها قد تكون مطلوبة لحمل تيار كبير لعدة ثوان.

CE Conforme ai requisiti essenziali della direttiva BT 2006/95/CE
Accordingly to the standards BT 2006/95/CE

CEI 20-22 II / 20-35 (EN60332-1)
20-37 (EN50267) / 20-38
TABELLA UNEL 35368



A	**Conduttore a corda flessibile di rame rosso ricotto.** *Flexible red copper conductor.*	
B	**Isolante in mescola elastomerica qualità G9.** *Elastomeric mixture Insulation in G9 quality.*	
C	**Marcatura di identificazione.** *Identification marking.*	

TENSIONE NOMINALE Uo/U :	*NOMINAL VOLTAGE Uo/U :*	**450/750 V**
TEMPERATURA MASSIMA DI ESERCIZIO:	*MAXIMUM OPERATING TEMPERATURE:*	**+90°C (**)**
TEMPERATURA MASSIMA DI CORTO CIRCUITO:	*MAXIMUM SHORT CIRCUIT TEMPERATURE:*	**+250°C (**)**

محطة التوصيل بالنظام الارضي الوقائي الخارجي

لكل تموين وارد، يجب توفير محطة في محيط المحطات المترابطة للموصل الطوري، لربط النظام الارضي الوقائي الخارجي اوالموصل الوقائي الخارجي، ويتوقف ذلك على نظام توزيع التموين.

يجب أن تكون المحطة بنفس الحجم لتمكين ربط موصل النحاس الوقائي مع مساحة ذات مقطع عرضي يتوافق مع الجدول:

مساحة بمقطع عرضي لموصلات النحاس الطورية لتوريد المعدات	مساحة الحد الادنى بمقطع عرضي لموصل النحاص الوقائ الخارجي
S_p mm^2	S mm^2
S	$S \leq 16$
16	$16 < S \leq 35$
$S/2$	$S > 35$

أنظمة التوزيـــــع

للاختيار الصحيح لجهاز الحماية ، من الضروري أن نعرف ما هو
نظام التوزيع للمصنع. IEC 60364-1 يصنف نظام التوزيع في حرفين:

الحرف الاول يمثل علاقة نظام الكهرباء بالارض :

T: توصيل مباشر من نقطة واحدة بالارض لانظمة التيار المتناول. وعلى العموم النقطة الحيادية.
I: كل القطع المكهربة المعزولة عن الارض أو نقطة واحدة لانظمة التيار المتناوب.وعلى العموم نقطة الحياد الموصولة بالارض عن طريق مقاومة.

الحرف الثانى يمثل الاجزاء التوصيلية المكشوفة للتركيبات على الارض:

T : توصيل كهربائي مباشر بالاجزاء التوصيلية بالارض.
N : توصيل كهربائي مباشر للاجزاء التوصيلية المكشوفة للنقطة الارضية لنظام الكهرباء.

أنظمة التوزيـــــــع

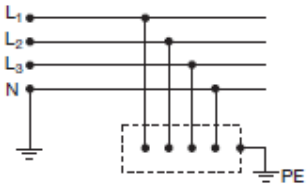
الحروف اللاحقة إن وجدت تمثل ترتيبا للموصلات الحيادية والواقية.

S: وظيفة وقائية يتم توفيرها من قبل موصل منفصل عن موصل محايد.

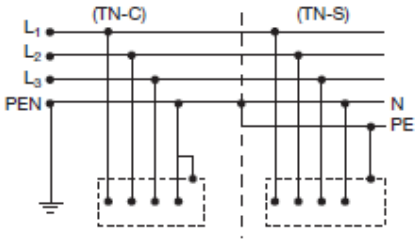
;

C : الوظائف الوقائية والمحايدة والمجتمعة في موصل واحد (أداة موصلة).

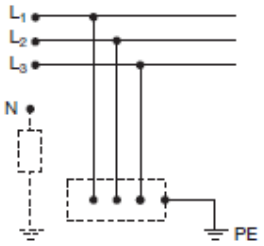
هناك ثلاثة أنواع من نظام التوزيع تؤخذ في الاعتبار:



TT System



TN System



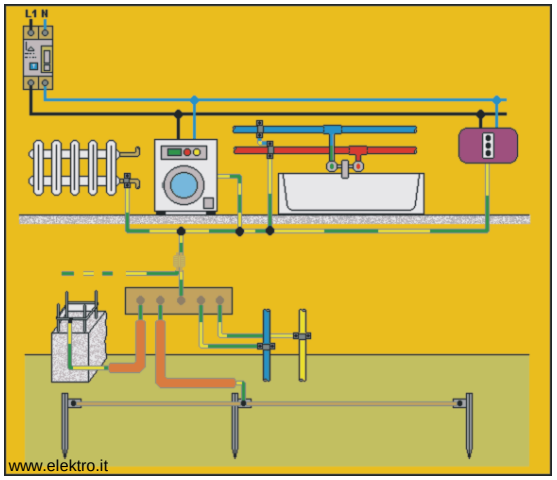
IT System

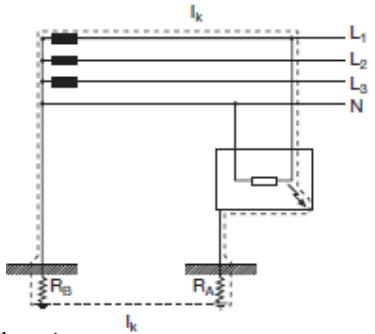
صدع الارض في أنظمة T.T.

في تركيبات T.T. يكون الموصل المحايد موصولا بمركز الامداد ، ويتم عادة توزيعه حيث يعمل على توفير جهد طوري (مثال 230 فولت).وهو مفيد لحمولة إمدادات الطور الاحادي.

الاجزاء التوصيلية المكشوفة، على العكس، منفردة أو مجتمعة، تعتبر محليا موصولة بالارض.

تستعمل أنظمة TT بشكل عام في التركيبات المدنية.





صدع الارض في أنظمة TT

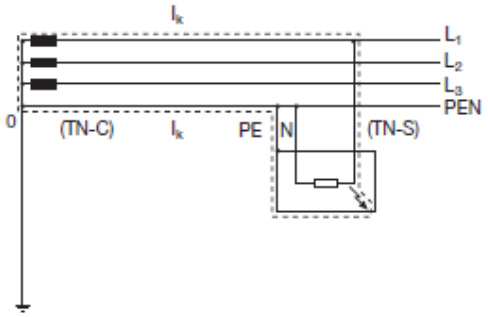
صدع الارض في أنظمة TN

إن نظم TNتسخدم عادة عندما يتم توزيع امدادات الطاقة إلى حمولات ويكون لها كهرباء فرعية خاصة بها. إن الموصل المحايد يتم دفنه مباشرة بالمحطة، وأن الاجزاء الموصلة المكشوفة يتم توصيلها بنفس النقطة المدفونة للموصل المحايد حيث يمكن دفنها محليا.
ثلاثة أنواع من نظم TN تعتبر وفقا لترتيب الموصلات الوقائية والمحايدة.

- TN-C الوظائف الوقائية والمحايدة تجتمع في موصل واحد (موصل (بين PEN)).
- TN-S الموصلات الوقائية والمحايدة تعتبر دائما منفصلة.
- TN-S الوظائف الوقائية والمحايدة تجتمع في موصل واحد في جزء من النظام (PEN)
- TN-C-S الوظائف الوقائية والمحادة تجتمع في مصول واحد في جزء من النظام (بين PEN) وتنفصل في جزء آخر (PE+N).

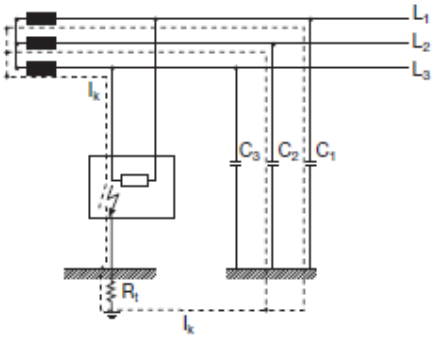
صدع الارض في نظم TN

في نظم TN يتدفق التيار بإتجاه النقطة الاحادية لامداد الطاقة عبر توصيلة معدنية صلبة، وعمليا من دون استخدام القطب الارضي.



صدع الأرض في نظـــم IT

إن نظم IT ليس لها أجزاء حاملة للتيار الكهربائي موصلة مباشرة بالارض لكن يمكن دفنها عبر مقاومة عالية كافية.
الاجزاء المكشوفة الموصلة يتم ربطها بشكل فردي في مجموعات أو بشكل جماعي الى قطب أرضي مقاوم.
تدفق التيار الصدعي للارض باتجاه النقطة المحايدة لامداد الطاقة عبر دفن القطب ومد خط توصيل.



إن نظم التوزيع هذه تستعمل في مصانع خاصة حيث يكون الامداد المتواصل مطلبا أساسيا، وحيث يحدث غياب الامداد أضرار بالاشخاص أو خسائر إقتصادية كبيرة.وحيث تكون القيمة المنخفضة للصدع الاول للارض مطلوبة. وفي هذه الحالات يتم توفير جهاز لرصد العزل باستخدام الاشارات الضوئية أوالصوتية لمراقبة الخلل الارضي المحتمل أو المعدات التي تم امدادها.

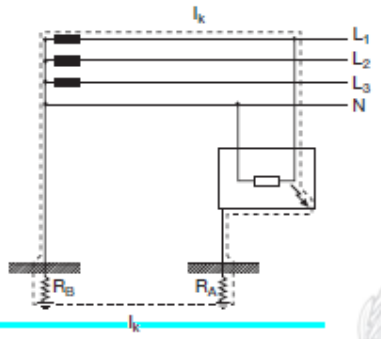
صدع الارض في نظم TT

إن خلل التيار ينطوي على استخدام اللفافة الثانوية للمحول، موصل الطوراي، المقاومة ، الموصل الوقائي ومقاومة قطب الارض، نظام تثبيت المواد بالارض (RA) والنظام الارضي حيث يكون المحايد موصولا بـ (RB).

وفقا لمتطلبات IEC 60364-4، إن التجهيزات الوقائية يتعين أن تكون متناسقة مع النظام الارضي وذلك بهدف فصل التيار على نحو سريع اذا وصل الجهد عند اللمس إلى معدلات مضرة لجسم الانسان.

واذا افترضنا 50 فولت (25 فولت لمواقع معينة مثال: مبان منشآت أو المناطق الطبية) كقيمة جهد محدودة،فإن الشروط التي يتعين تنفيذها للحد من الجهد على الاجزاء الموصلة المكشوفة تحت هذه القيمة المحدودة كالاتي:-

$$R_t \leq \frac{50}{I_a} \quad \text{or} \quad R_t \leq \frac{50}{I_{\Delta n}}$$



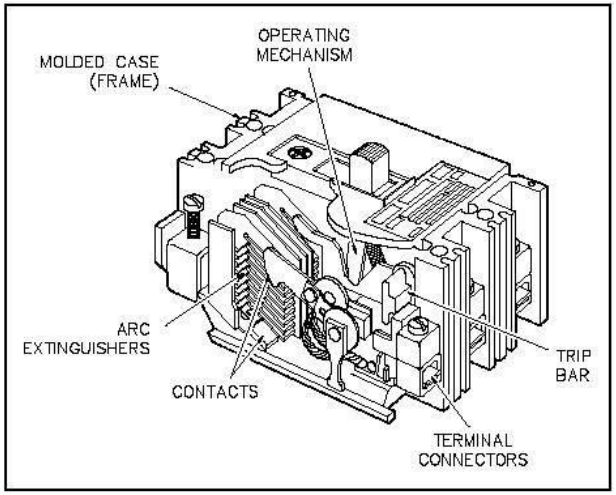
صدع الارض في نظم TT

حيث إن : $R_t \leq \frac{50}{I_a}$ or $R_t \leq \frac{50}{I_{\Delta n}}$

(رت) RTهي المقاومـــة الكلية المتساوية مع قطب الارض (RA) والموصل الواقي للاجزاء المكشوفة.
[Ω];

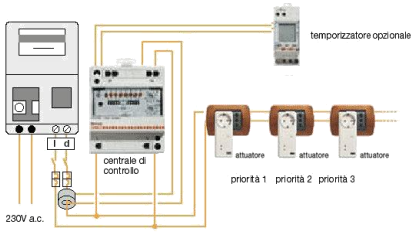
La وهو التيار الذي يسبب عمليات أوتوماتيكية خلال 5 ثوان من التيار الزائد على الجهاز الواقي.
القراءة بمنحنى الجهاز (A).
Iδn وهو تيار تشغيل يعمل ، خلال ثانية، من قطع التيار (A) ،

واقي الخلل الارضي (قواطع الدائرة الكهربائية).



تصميم دائرة تقليل احتمال الفشل الناتج عن عمليات غير مرغوبة

الملف التقنى



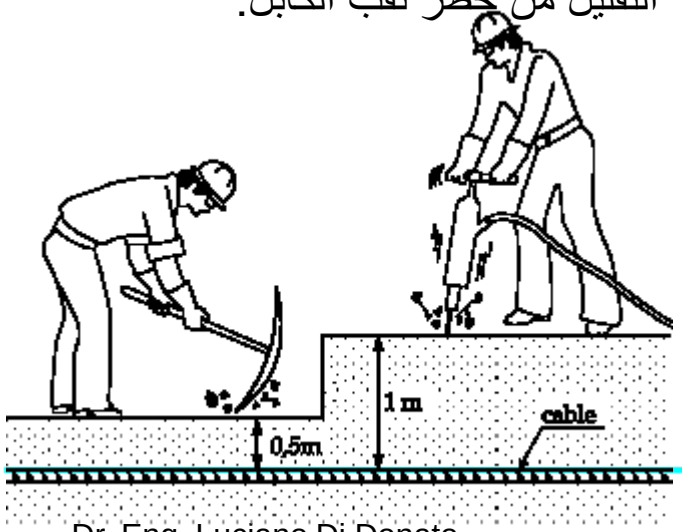
رسومات تشير إلى العلاقــة التقنية للمحيط باستعمال أمثلة مادية وتعليمات.

رسومات تعتمد على الرسومات البيانية الكهربائية والخرائط والجداول للمحيط (مثال: المقصورات).

تصميم الدارات لتقليل إمكانية الفشل تسبب عمليات غير مرغوب فيها

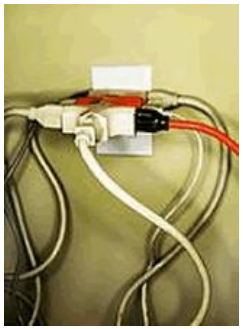
في هذه الحالة تعتبر الرسومات والرسومات البيانية الكهربائية والخرائط والجداول جد مهمة.

عندما يكو ن هدف العمل هو الكشف عن السلك (كابل) تحت الارض، ينصح بأن لا يكون حاملا للتيار الكهربائي قبل البدء في الحفر. عند استخدام الحفارات لا ينصح بالاقتراب من الكابل أقل من متر واحاد. عند استخدام الحفارات التي تعمل بالهواء المضغوط 0.5 متر، مع إكمال السنتمترات الاخيرة بمساعدة معدات يدوية وذلك بهدف التقليل من خطر ثقب الكابل.



مكيفـــات

توصيلات متعددة
(تيار زائد)



وقاية الخلل الارضي

(قواطع الدارات الكهربائية)

مقصورة
الكهرباء

قابس مدني

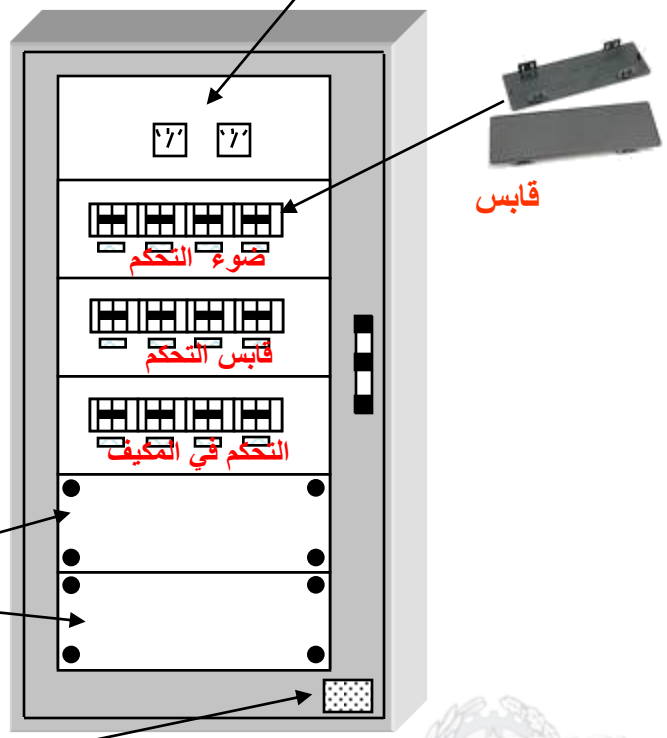
قابس متعدد الفتحات

يسمح باستعمال الاسلاك الارضية

مقصورة كهربائية

لكل مقصورة كهربائية
رسومات بيانية كهربائية

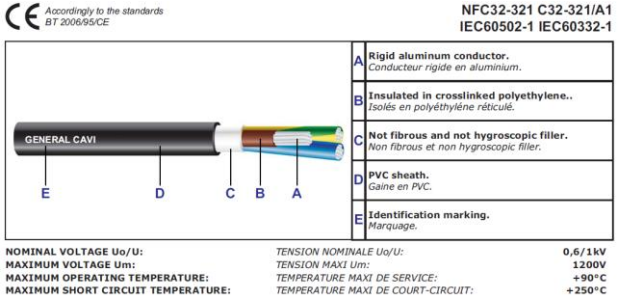
- علامة
- مؤشرات العمل (مثال:ضوء، قابس..).



خطـــر- الاسلاك التالفة

يمكن للاسلاك أن تتضرر بالاتي:-

1. القدم
2. حافة الباب أو النافذة
3. التشابك والربط
4. تآكل بسبب المعدات المتاخمة
5. أنشطة بالمكان.



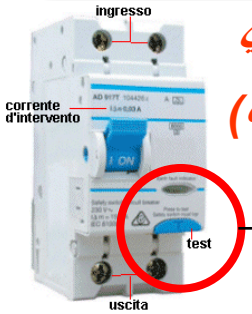
نعم

مراقبة الحبال والاسلاك

1. عزل الاسلاك الحاملة للتيار
2. الفحص قبل الاسعمال
3. استعمل فقط السلك ذو 3 أسلاك
4. استعمل فقط الاسلاك التي تحمل علامة تدل على قوتها على التحمل والتحمل المفرط اثناء الاستعمال
5. استعمل الاسلاك، أجهزة توصيل، والتركيبات المجهزة بمخفضات الضغط.
6. ازالة الاسلاك من خلال سحبها من المقابس

7. الاسلاك التي لا تحمل علامة التحمـــــل والتحمل المفرط أثناء الاستعمال أو التي تم تغييرها ،يتعين إزالتها من الخدمة على وجه السرعة.

ISPESL
Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro



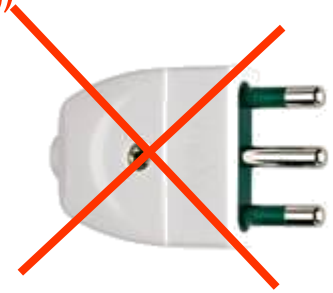
حماية الخلل الارضي

قواطع الدارات)

اختبار التحكم

YES

السماح باستخدام المقابس



السماح باستعمال الاسلاك المرنة

لا تسعمل الاسلاك المرنة التي يتعذر فحصها بشكل متكرر أو أن تلفها يكون محتملا.

الاسلاك المرنة لا يجب أن...

1. **تمر عبر ثقوب بالجدران والاسقف، أو الارضيات.**
2. **أو تمرعبر مداخل الابواب،والنوافذ او الفتحات المشابهة (لم تكن محمية جسميا).**
3. **أو اخفاءها داخل الجدران والاسقف والارضيات والموصلات أو القنوات الاخرى.**

التحكم – أدوات ومعدات أرضية

1. نظم امداد الطاقة الارضية، والدوائر الكهربائية،والتجهيزات الكهربائية.
2. فحص النظم الكهربائية بشكل متكرر للتأكد من أن المسار إلى الارض مستمر.
3. فحص المعدات الكهربائية قبل الاستعمال
4. لا تقم بازالة النتوءات الارضية من المعدات أو المطولات.
5. الاجزاء المعدنية الارضية المكشوفة للمعدات

عملية التركيبات الكهربائية

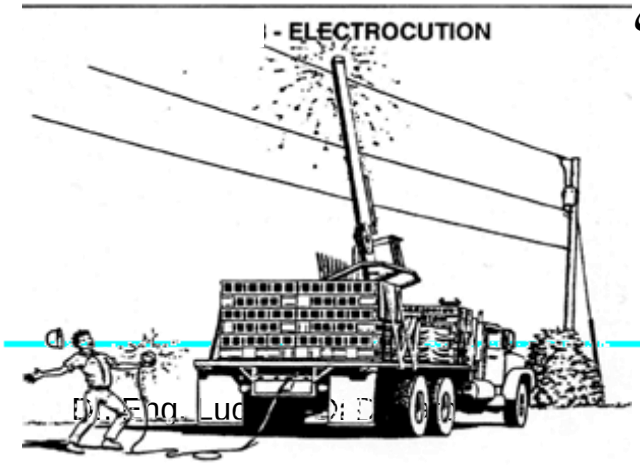
وبشكل عام يمكن أن يكون

عمل كهربائـــــي

العمل في/ مع أو بالقرب من التركيبات الكهربائية مثل اختبار وقياس واصلاح واستبدال وتغيير وتمديد ونصب وصيانة وتفتيش.

عمل غير كهربائـــــــــي

العمل بالقرب من التركيبات الكهربائية مثل التشييد والحفر والتنظيف والدهان الخ....



عملية تركيبات كهربائيـــــة

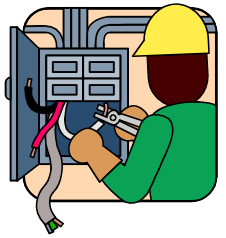
تدريب العامل على العمل بالمعدات الكهربائية
بطريقة آمنة، وتشمل التطبيقات الاتي:-

1. فصل الكهرباء عن المعدات الكهربائية قبل فحصها أو إصلاحها.
2. استعمال الادوات الكهربائية التي تعتبر في حالة جيدة
3. استخدام الحكمة عند العمل بالقرب من الخطوط الحاملة للتيار الكهربائي.
4. استعمال الاجهزة الوقائية المناسبة

عملية التركيبات الكهربائيـــــة

1. استعمال الاقفال لمصادر الكهرباء قبل فصل الكهرباء عنها
2. وضع بطاقة على الضوابط المعطلة
3. ضع بطاقة على المعدات والدوائر الغير موصولة بالكهرباء في كل النقاط يمكن تحميلها بالكهرباء.
4. يتعين أن تحدد هذه البطاقات المعدات والدائرات التي يتم العمل عليها.

عملية التركيبات الكهربائية



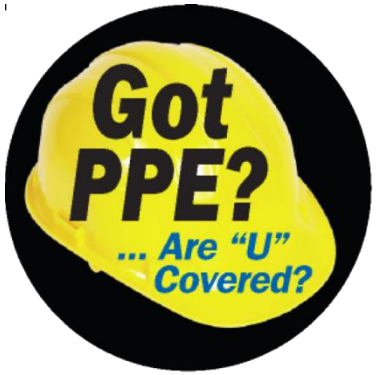
العاملون والتنظيم والاتصال

شخص عادي ← شخص ليس ماهرا (خبيرا) أو متعلما

شخص متعلم ← شخص تم توجيهه بشكل كاف من قبل أشخـــاص مهرة، لتمكينه من تفادي المخاطـــر التي قد تحدثها الكهرباء.

شخص ماهر (خبير) في الكهرباء ← شخص له ثقافة ومعرفة وخبرة في الموضوع تمكنه من تحليل المخاطر وتفادي الاخطار التي قد تتيبب فيها الكهرباء.

مهمات الحماية الفردية



- استعمل مهمات الحماية المصنفة عند العمل في مناطق حيث تكون الاخطار الكهربائية محتملة.
- استخدم المخزن وحافظ على مهمات الحماية الشخصية في أمان وظروف مناسبة .
- أرتدي واق للرأس غير موصل للكهرباء
- أرتدي مهمات واقية للعيون والوجه حيثما يكون خطر اصابة العيون والوجه.

لا يجب استعمال مهمات الوقاية الشخصية الكهربائية (PPE) بالعيوب التالية:

- ثقب، خرم، تمزق، قطع
- قطع الاوزون أو فحص الاوزون (عملية القطع تحدث بسبب الاوزون على المطاط بسبب الضغط الميكانيكي في سلسلة متشابكة من الشقوق.

مهمات الوقاية الشخصية

Face shield

Electrical gloves

التي يتعين الاحتفاظ بها في ظروف جيدة

Safety glasses

Insulated steel-toed boots

Non-conductive head protection

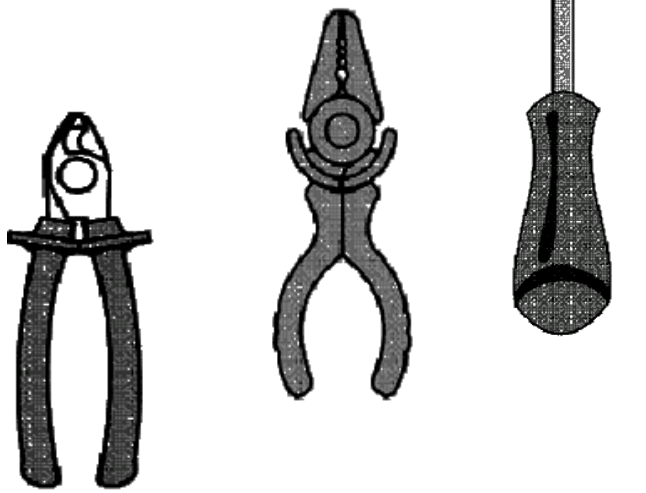
-أي من التغييرات التالية في الاقمشة : انتفاخ، تلين ،تصلب أو أن تصبح دبقة أو غير مرنة .

- احتوائها على أجسام غريبة
- أي عيوب أخرى قد تضر بخصائص العزل.

لا تستخدم معدات الوقاية الشخصية الكهربائية التي تحتوى على عيوب.

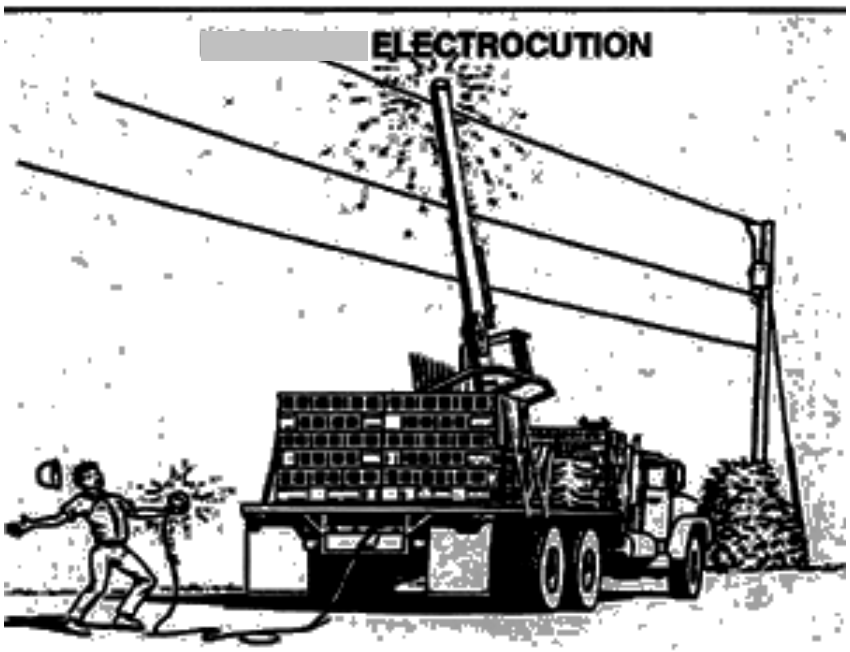
الادوات والمعدات

- استخدم الأدوات العازلة أو معدات المناولة عند العمل بالقرب من الموصلات النشطة المكشوفة أو أجزاء الدارة الكهربائية.
- استخدم معدات المناولة بصمامات كهربائية لازالة أو تركيب الصمامات عندما تكون الصمامات الطرفية حاملة للكهرباء.
- يجب أن تكون الحبال ومعدات المناولة بالقرب من الاجزاء الحاملة للكرباء غير مصولة.
- استخدم علامات الامان، ورموز الامان، أو لوح منع وقوع الحوادث تنبه فيه الاخرين من الاخطار الكهربائية التي قد تلحق بهم.

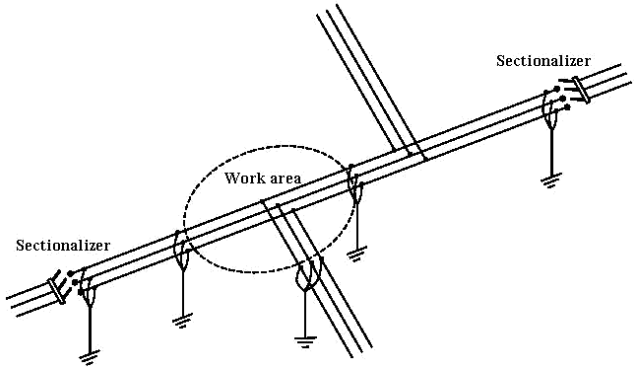


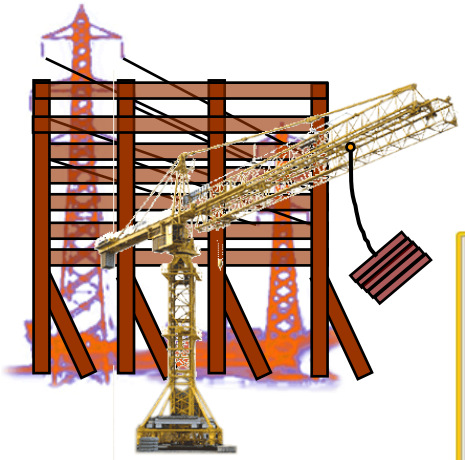
خطر الخطوط الكهربائية العلوية

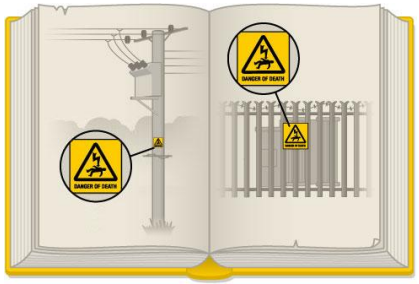
1. عادة ما تكون غير معزولة
2. وعلى سبيل المثال المعدات التي قد تلامس خطوط الكهرباء :
   - الرافعة
   - سلم
   - سقالة
   - أداة حفر
   - أداة رافعة
   - شاحنة تفريغ (قلابة)
   - رولة ألمنيوم للطلاء



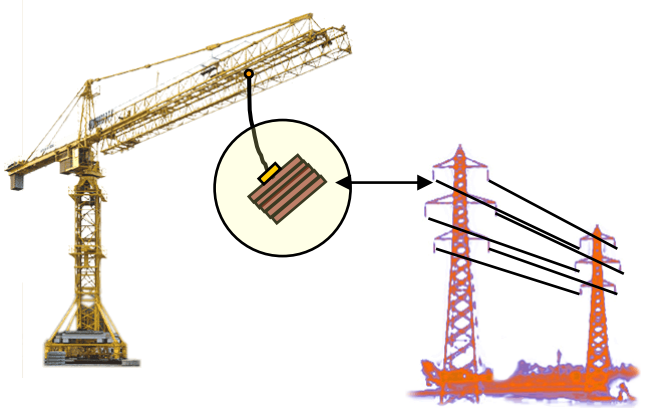
خطر المعدات الكهربائية العلوية







1. ابق بعيدا على الاقل 10 أقدام
2. ضع علامات التحذير
3. افترض أن الخطوط حاملة للكهرباء
4. استخدم سلالم خشبية أو تلك المكونة من الالياف الزجاجية وليست المعدنية
5. عمال الخط الكهربائي يحتاجون لتدريب خاص والى معدات وقائية شخصية.



شكـــرا على حسن انتباهكـــــم

د. ا/ لوشيانو دي دوناتو

المعهد العالي للوقاية وسلامة العمل - إيطاليا

قســـم الكهرباء

Luciano.didonato@ispesl.it