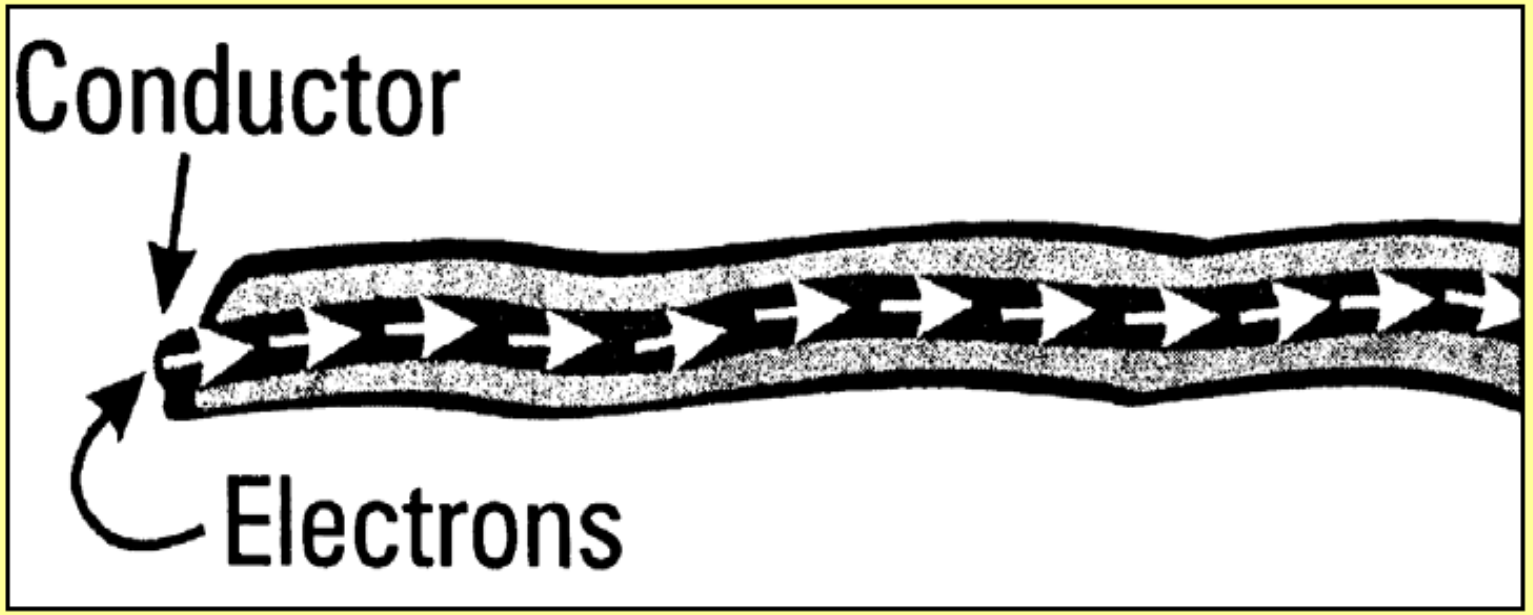
# OSHA

## Occupational Safety and Health Administration

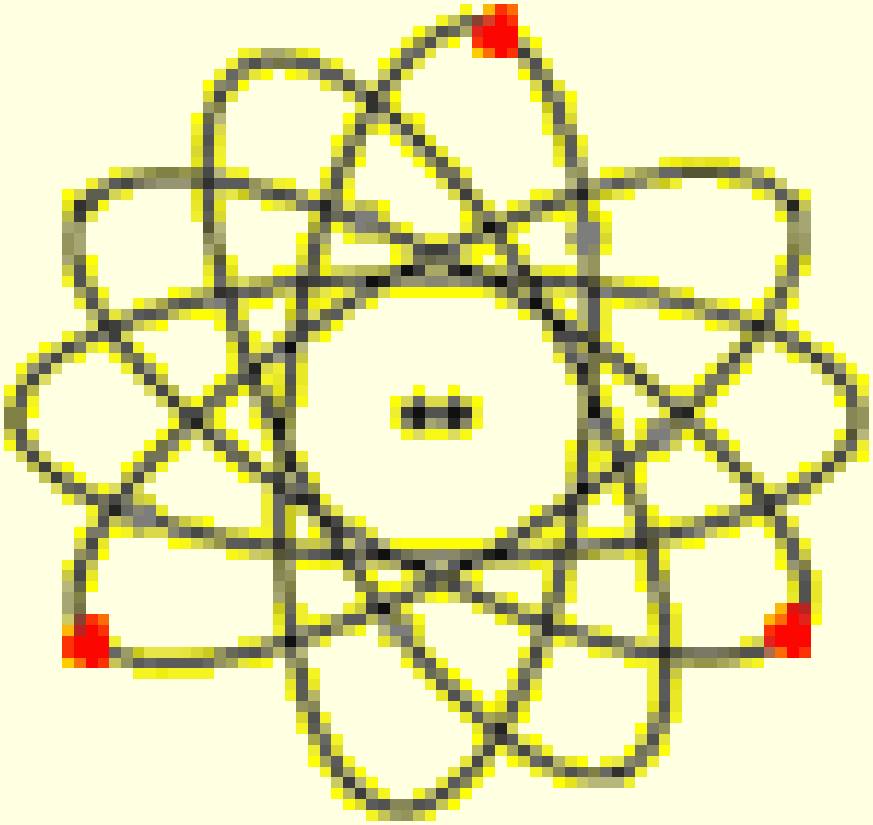
HSE

# 1- Electrical Safety :

Electricity is the flow of electrons through a conductor.




HSE

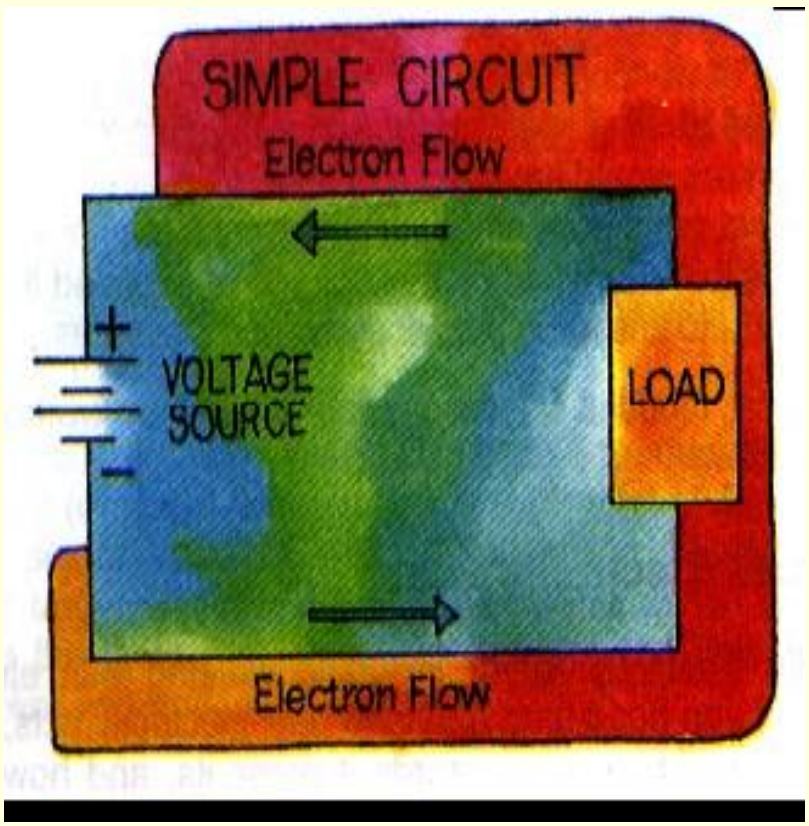


HSE

# What is Electricity?
# ما هى الكهرباء

- يوجد نوعان من الكهرباء، هما الكهربية المتحركة (الديناميكية) والكهربية الساكنة (الإستاتيكية).
- الكهربية المتحركة (الديناميكية) هى عبارة عن حركة الإلكترونات فى الموصلات (الأسلاك)
- الموصلات هى مواد بها كميات كبيرة من الألكترونات الحرة ولها القابلية على توصيل التيار الكهربائى (المعادن)
- المواد العازلة هى مواد بها كميات قليلة جدا من الإلكترونات الحرة وغير قادرة على توصيل التيار الكهربائى (الخشب ، الزجاج)

# كيف تعمل الكهرباء



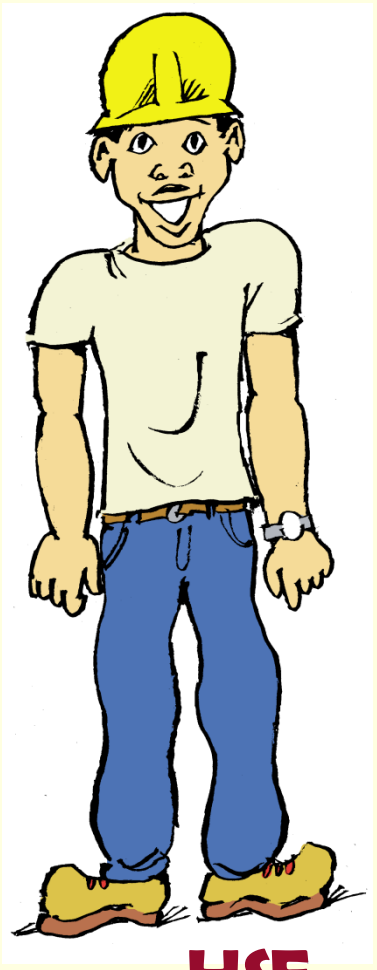

- لكى تعمل الكهرباء يجب توفر دائرة كاملة الغلق تبدأ من المصدر وتعود إلى المصدر.
- فى حالة وجود أى قطع فى هذه الدائرة ، عند إغلاق المفتاح الكهربائى فإن تدفق التيار الكهربائى يتوقف.

HSE

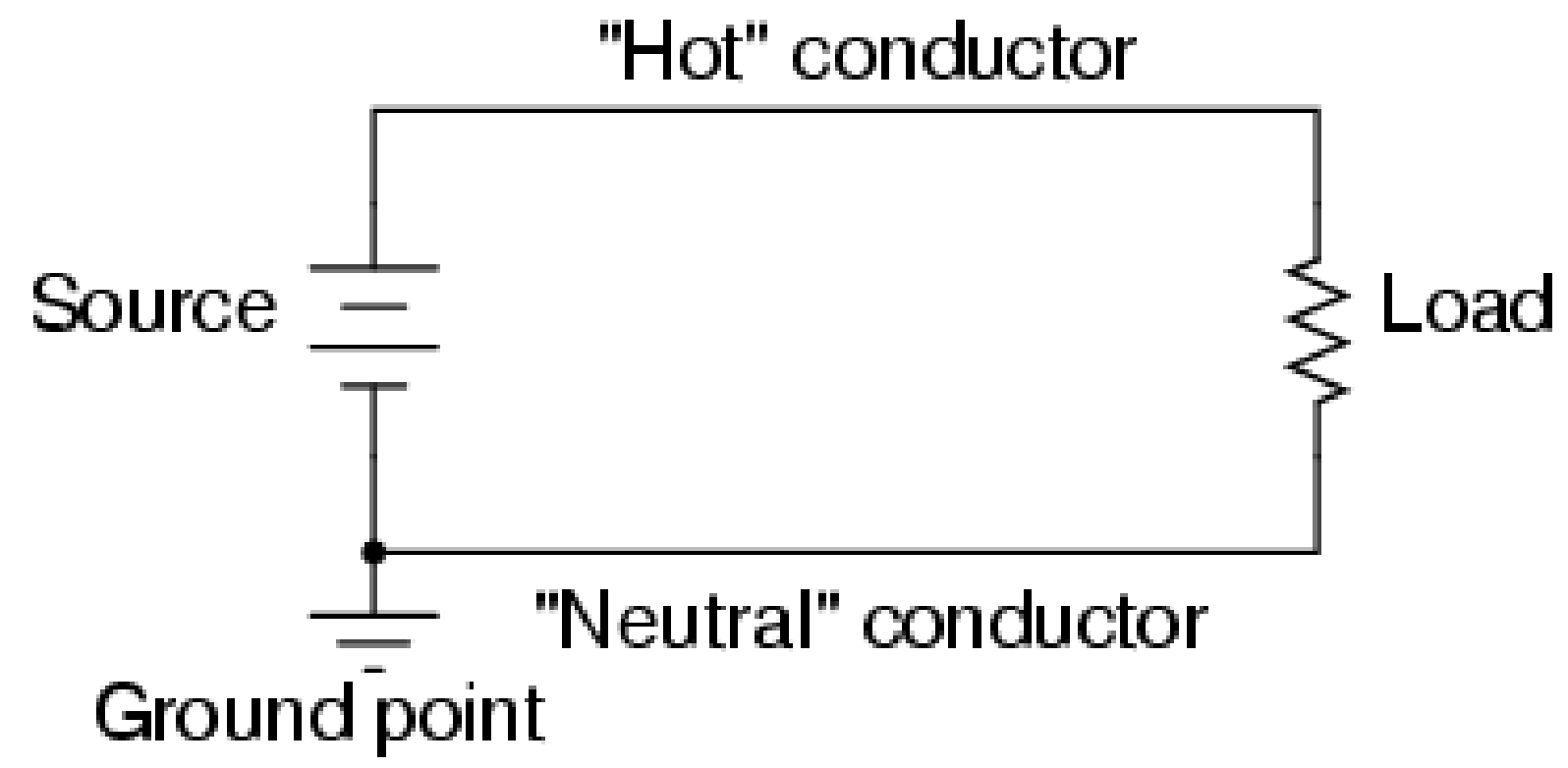
# Electricity – How it Works

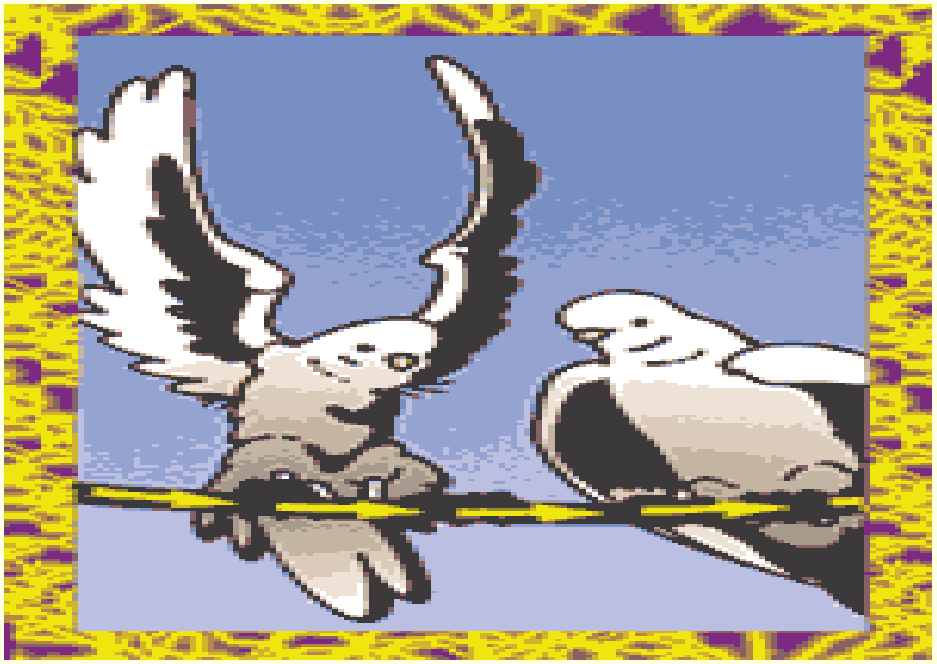
- Electricity travels in a closed circuit
- Electricity flows through *conductors*
  - water, metal, the human body

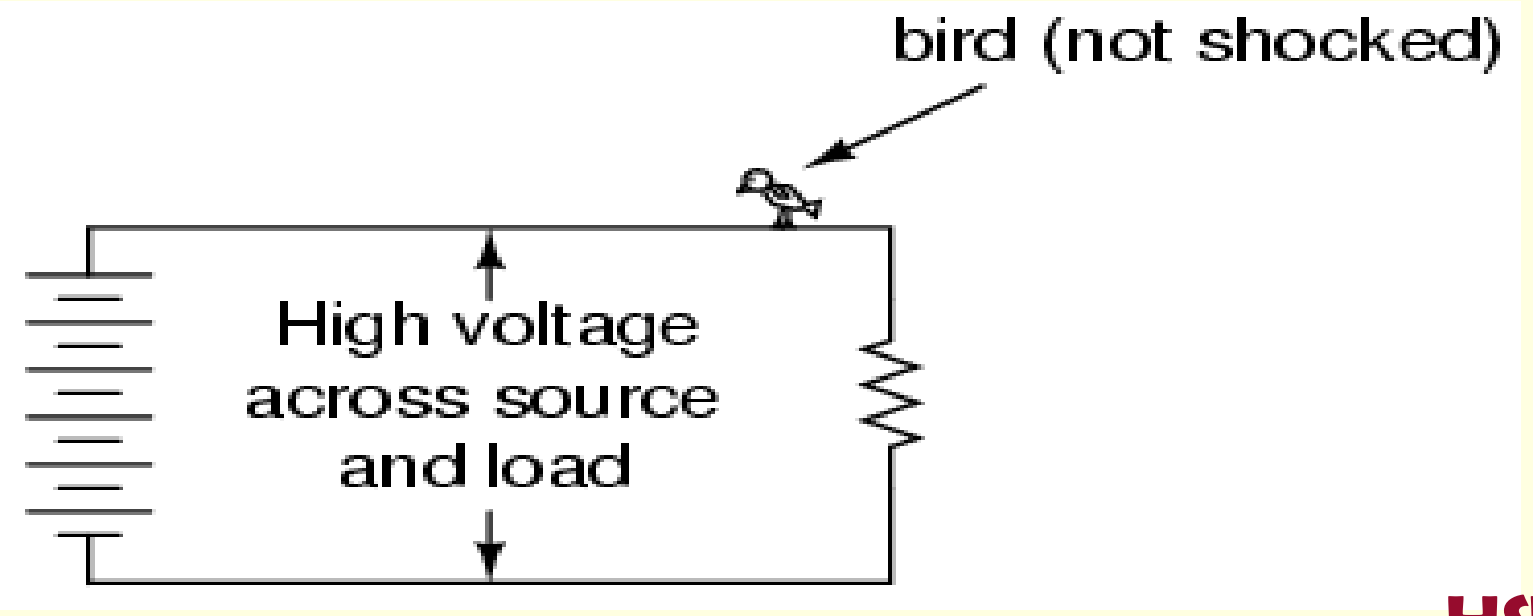
**The human body is a conductor!**



- **الكهرباء – وكيف تعمل؟**
- تتحرك الكهرباء داخل دائرة مغلقة.
- وتتدفق الكهرباء عبر المواصلات مثل:
  - الماء، والمعادن، والجسم البشري.
- الجسم البشري هو من أحد الموصلات.


"Hot" conductor
Source
Load
"Neutral" conductor
Ground point






HSE

# الكهربية الديناميكية

- يسرى ويتحرك التيار الكهربائى دائما فى دائرة كاملة ومغلقة.
- يبحث التيار الكهربائى دائما عن المسار ذو المقاومة القليلة لكى يسرى فيه.
- تسرى وتتحرك الكهرباء دائما إلى الأرض.
- يمثل أى شخص دائما أقل مقاومة للكهرباء.
- يمثل الشخص دائرة كاملة للتيار الكهربائى عندما يكون ملامسا للأرض.

**Ohm's Law**

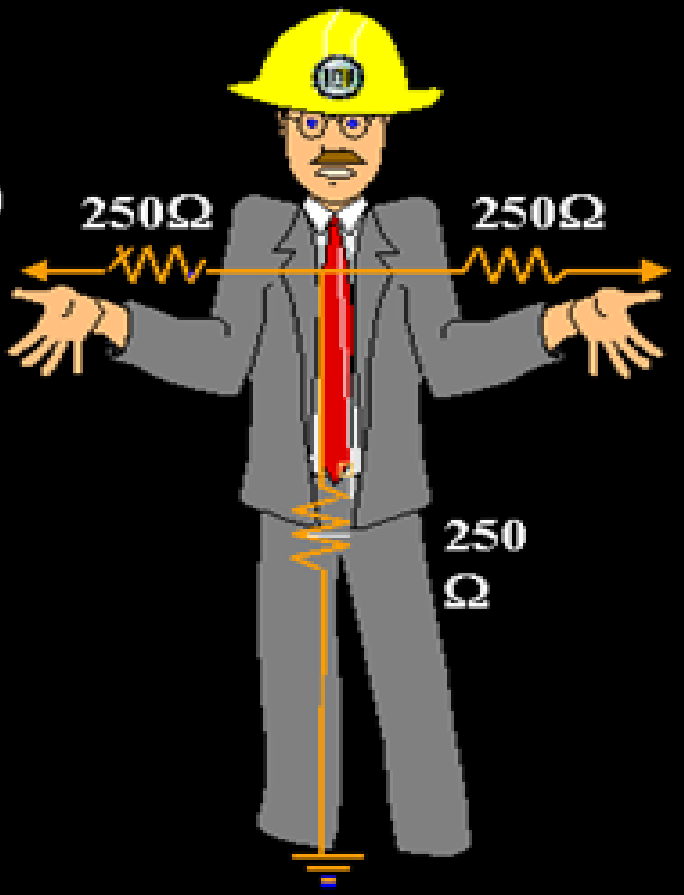
$$I = \frac{E}{R} \qquad \text{Current} = \frac{\text{Voltage}}{\text{Resistance}}$$

HSE

# Human Resistance

| Skin Condition | Dry (Ω) | Wet (Ω) |
|---|---|---|
| •Finger Touch | 40K-1M | 4-15K |
| •Hand Holding | 15-50K | 3-6K |
| •Finger/Thumb | 10-30K | 2-5K |
| •Hand around Pipe | 1-3K | .5-1.5K |

| Material | (Ω) |
|---|---|
| •Rubber glove | 720M |
| •Dry Concrete | 1-5M |
| •Dry Leather | .1-.5M |
| •Damp Leather | 5-20K |
| •Wet Concrete | 1-5K |




Human body - approximately 1 mΩ

HSE

- **مقاومة الجسم البشري:**
  - **حالة الجلد : جاف , رطب .**
  - **لمسة الإصبع**
  - **القبض باليد**
  - **الإصبع / إصبع الإشارة**
  - **اليد حول ماسورة**
- **المواد :**
  - **قفازات مطاطية**
  - **الخرسانات الجافة**
  - **الجلد الجاف**
  - **الجلد الرطب**
  - **الخرسانة الرطبة**

**الجسم البشري – تقريبا 1. ميللي أوم .**

HSE

HSE

# Primary Hazards of Electricity

- **Electrical shocks**
- **Burns**
- **Explosions**
- **Fires**
- **Falls**

The most common electrical hazard!

HSE

- **مخاطر الكهرباء:**
- المخاطر الأولية للكهرباء.
- الصدمات الكهربائية
- الحروق
- الانفجارات
- الحرائق
- السقوط

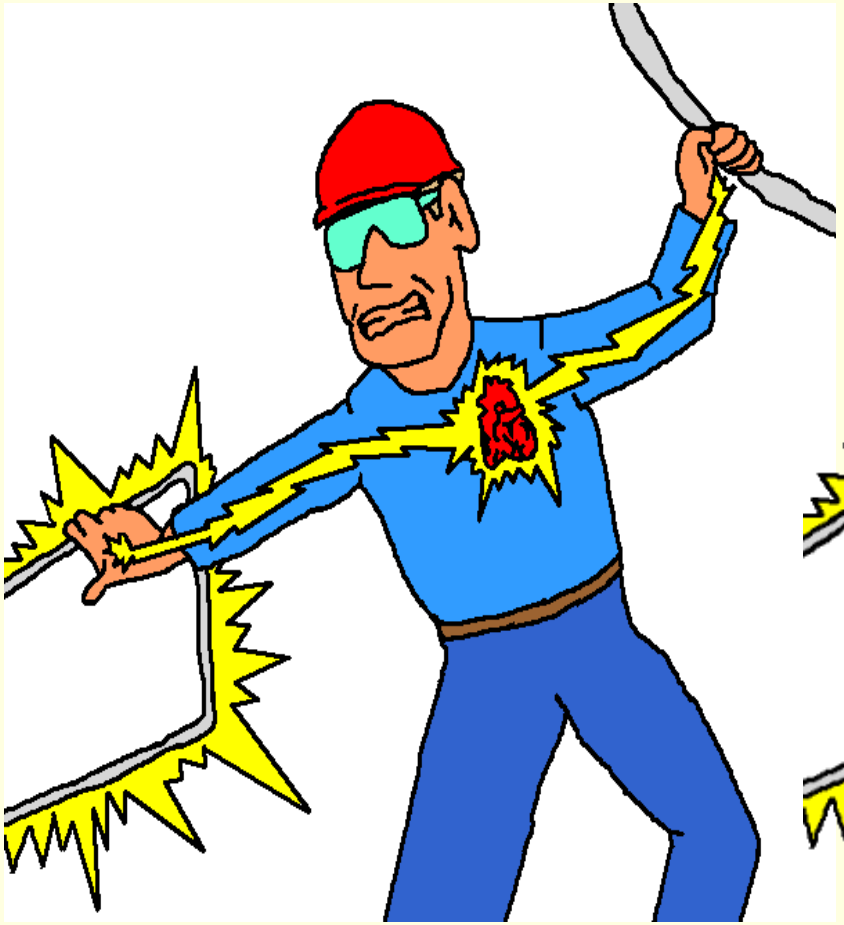
# الصعقة الكهربائية
# سوف تتعرض للصعقة الكهربائية عندما

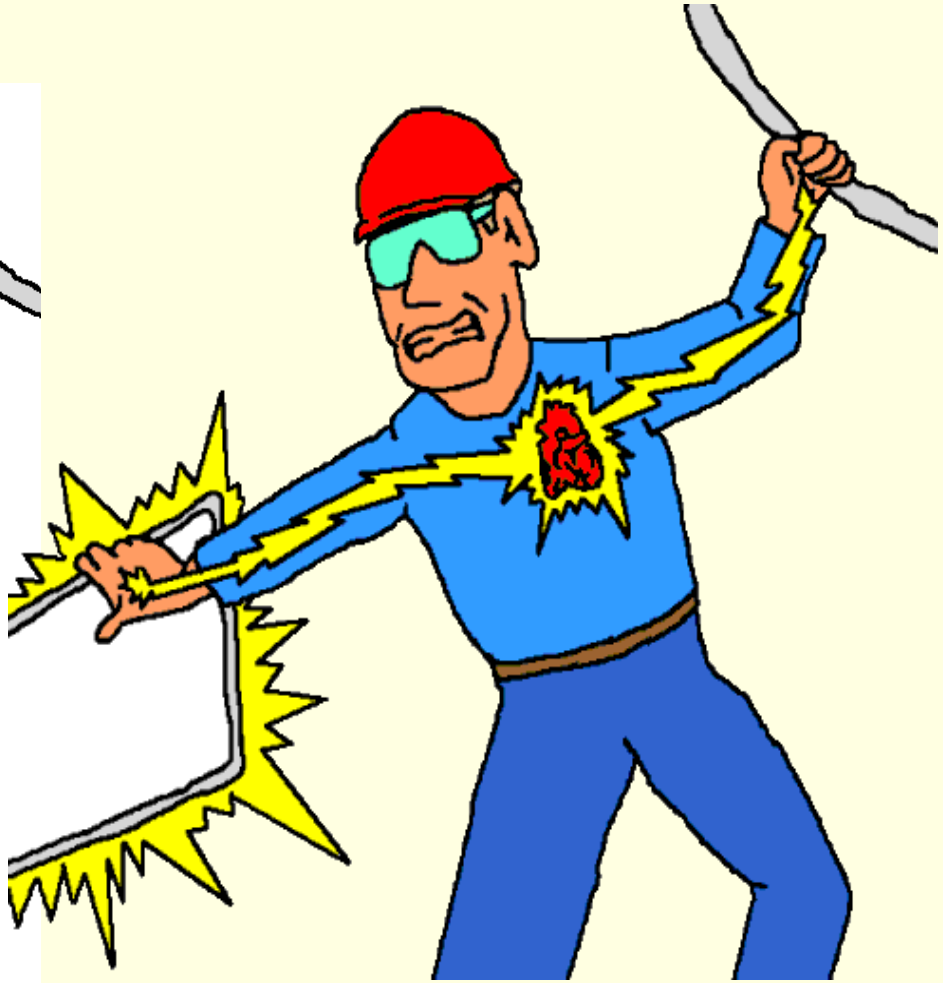
- الإتصال بكلتا الوصلتين (الحى والمتعادل) فى نفس الوقت ويصبح الجسم مقاومة ويمر به التيار الكهربائى.
- عندما يلمس السلك الحى الغطاء المعدنى لمعدة ما وتقوم أنت بلمس هذا الغطاء المعدنى.
- عند الإتصال بالموصل (الحى) ويعتبر الجسم فى هذه الحالة وصلة أرضية.
- تعتمد شدة الصعقة الكهربائية على: المسار الذى يسلكه التيار فى جسم الإنسان، الوقت ، حجم الجهد الكهربائى ، المكان الواقف عليه الإنسان وهل هو جاف أو مبتل، جسم الإنسان نفسه وهل هو جاف أو مبتل.

# الصعقة الكهربائية

HSE

# Do Not Let This Happens to You





HSE

# Personal Protective Equipment

**This person used to have a watch before electrical contact!**

HSE

# High Voltage Shock & Arc

Cable blown away when wire cutters make contact with conductor

HSE

# High Voltage Shock

## Effects

- Insulated cutters, but inappropriate tool to use for high voltage.
- Only High Voltage Hot sticks, with Voltage-rated Gloves can be used for this work.
- Qualified Electrical Workers only.
- Result:

  **Electrocution.**

HSE

- **الصدمات عالية الفولتية – التأثيرات :**
- قاطع معزول، ولكنه غير مناسب للاستخدام مع الفولت العالي.
- يمكن فقط استخدام العصى الساخنة عالية الفولتية، مع القفازات المتخصصة لتلك الفولتية.
- عمال الكهرباء المؤهلين فقط.
- والنتيجة: الصعق بالكهرباء .

# High Voltage Shock

## Physical Effects of Electrocution

HSE

# High Voltage Shock

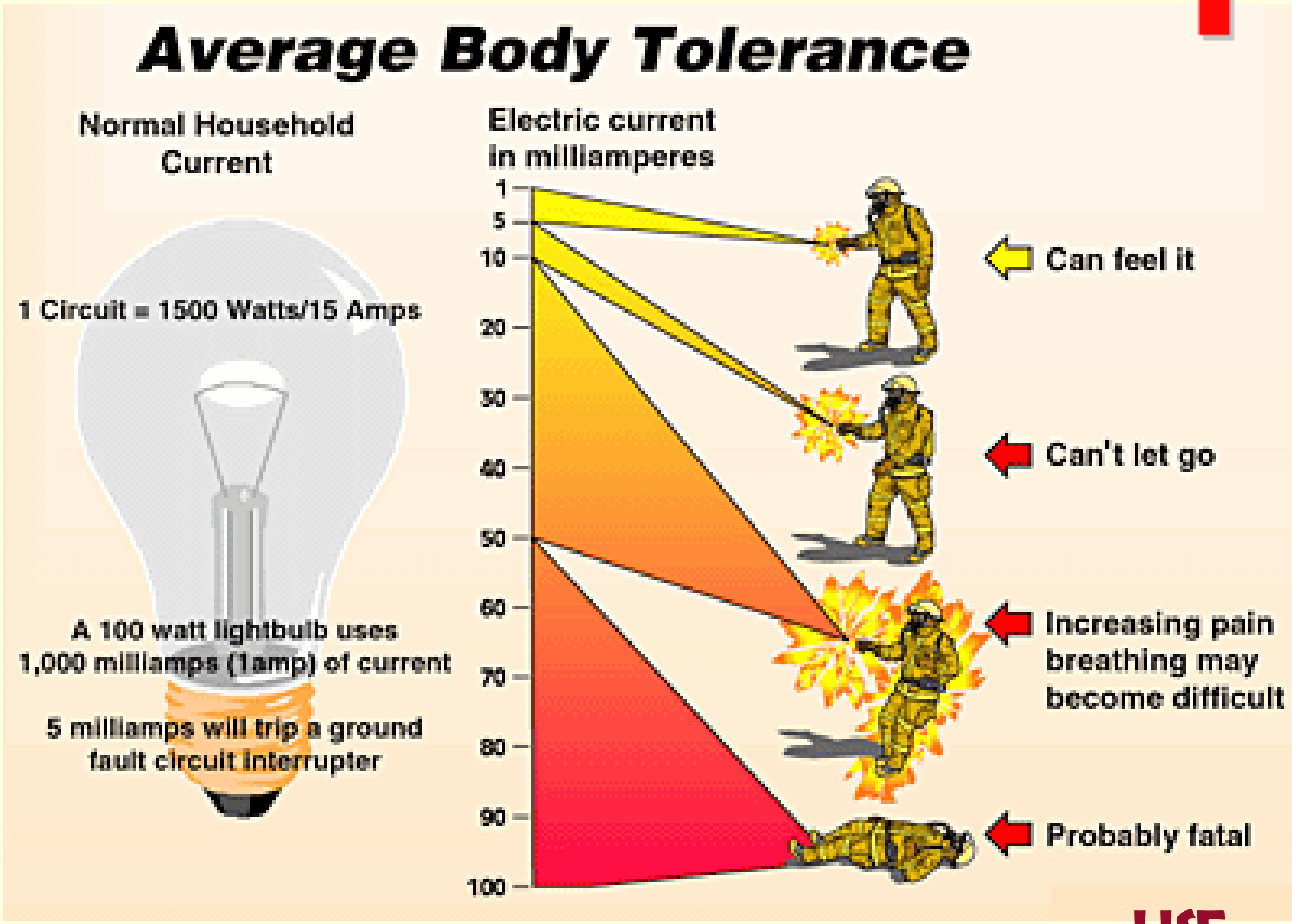
## Entry point of High Voltage

# High Voltage Shock
## Blowout Effects

- Exit points (4)
- Thru the right thumb, left elbow, abdomen, and pelvic area; where High Voltage Arc blows out… completing the circuit to ground.

- **الصدمة بالكهرباء عالية الفولتية:**
- تأثيرات تدفق خروج الكهرباء.
- نقاط الخروج (4)
- خلال الإبهام الأيمن، الكوع الأيسر، البطن، منطقة الحوض، وذلك حيث يتدفق القوس عالي الفولتية في الخروج ليكمل الدائرة إلى الأرض .

# تأثير التيار الكهربائى على الإنسان



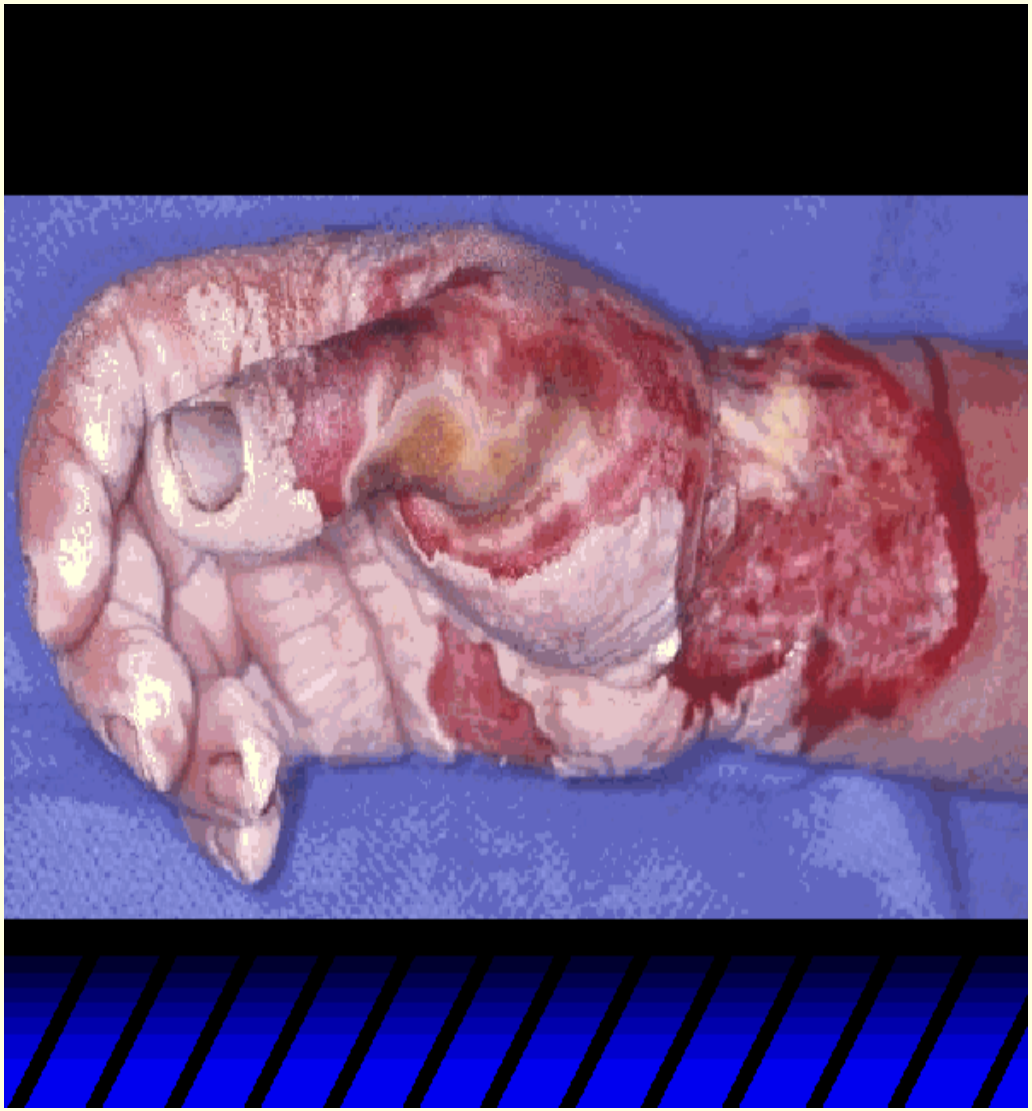

HSE

- **درجة تحمل الجسم المتوسط**
- **التيار الكهربائي بالملي أمبيرالتيار المنزلي العادي**يمكن الشعور به لا يتركك تذهب ألم متزايد يصبح التنفس صعبًااحتمال الموت دائرة الكهرباء= 1500 واط / 15 أمبيرلمبة كهرباء بقوة 100 واط تستخدم 1000 على أمبير (1 أمبير) من الكهرباء في الدائرة 5 مللي أمبير يمكن أن تعبر القاطع الأرضي للخلل في التيار

# Burns الحروق

Arm with third degree burn from high-voltage line.

HSE



HSE

HSE

Don’t allow Yourselves to

Look Like This!!!

HSE

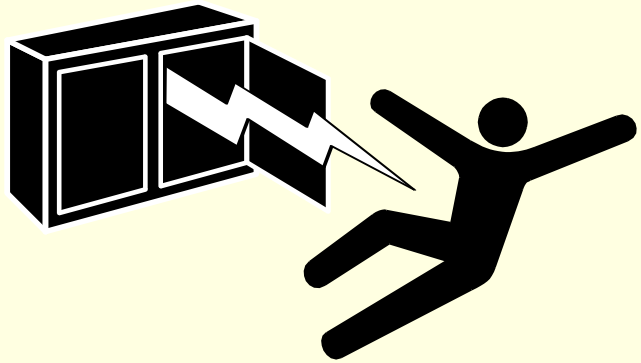
# الحروق الكهربائية

Electrical burn on hand and arm.

HSE

HSE

# Arc – Blast الشرر والفرقعة



- يحدث الشرز والفرقعة فى حالة ما يقفز تيار كهربائى عالى من موصل لأخر أثناء تشغيل أو إيقاف الدائرة الكهربائية.
- تحدث الفرقعة فى الهواء
- يحدث كذلك عند تفريغ الشحنات الكهربائية الساكنة

# القوس الكهربائي - الشرر

**الشكل 1- عندما تقفز الكهرباء عبر فجوة في الهواء فإن ذلك يسمى الشرارة**

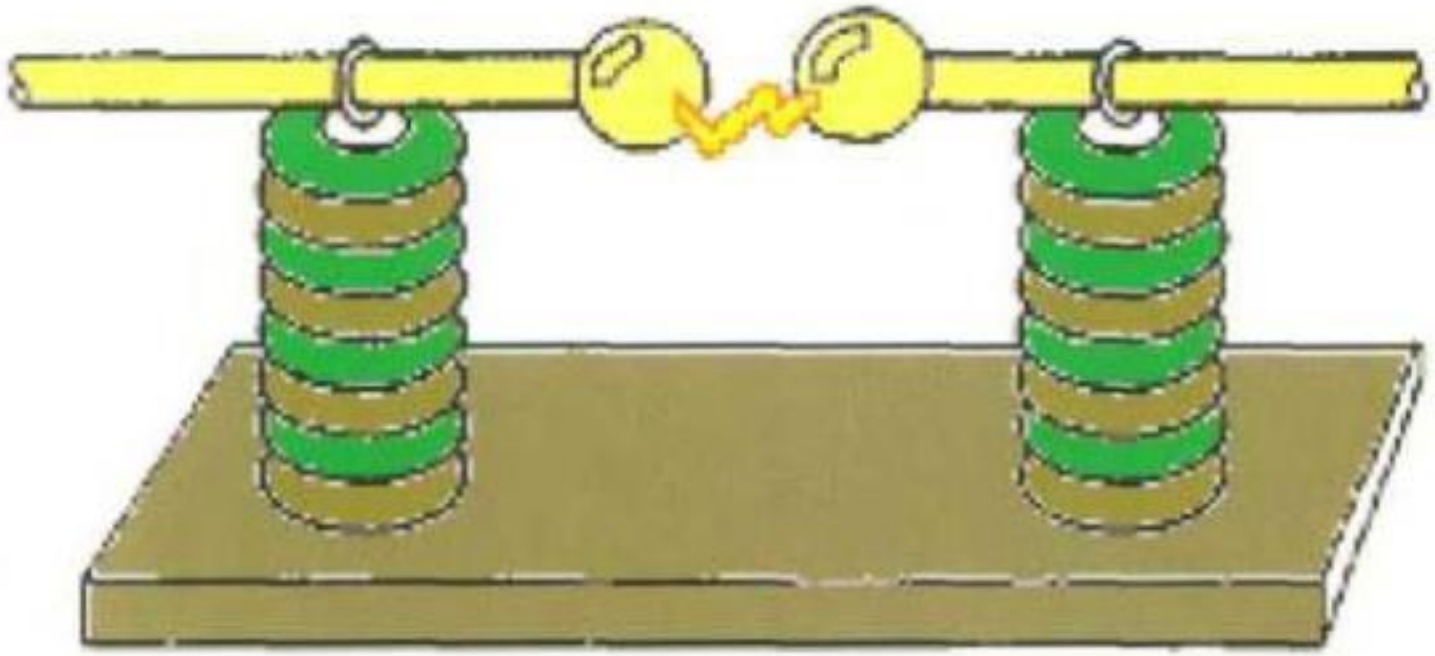


***Figure 1*** *Electricity jumping across an air gap is called a spark*

HSE

HSE

# Right is Wrong…Left is Right

# Falls

- Electric shock can also cause indirect or secondary injuries
- Workers in elevated locations who experience a shock can fall, resulting in serious injury or death

HSE

# Falls

**السقوط :**

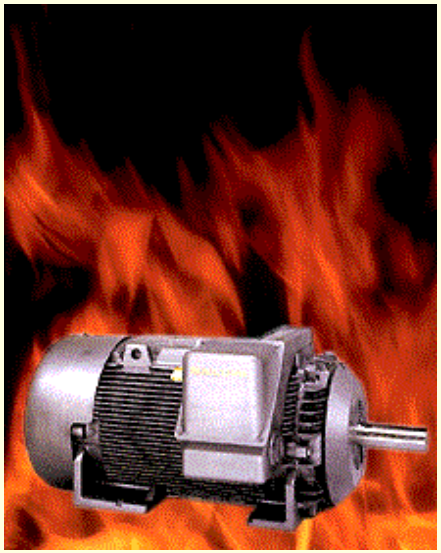
**يمكن للصدمة الكهربائية أن تتسبب في إصابات مباشرة أو ثانوية.**

**العاملون في الأماكن المرتفعة والذين تحدث لهم الصدمات يمكن أن يسقطوا وينتج عن ذلك إصابات خطيرة أو الموت**

©MMII SafetySmart.com

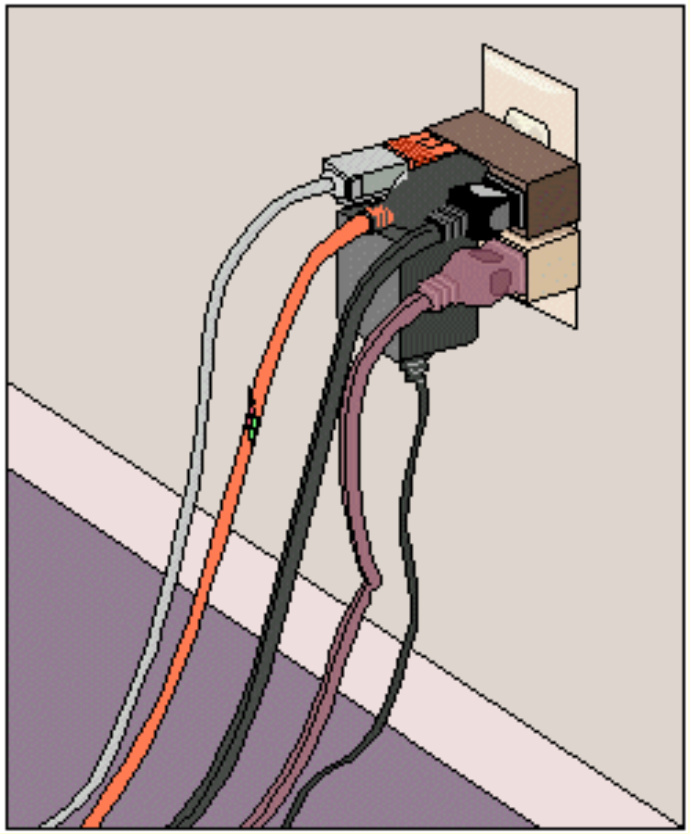
HSE

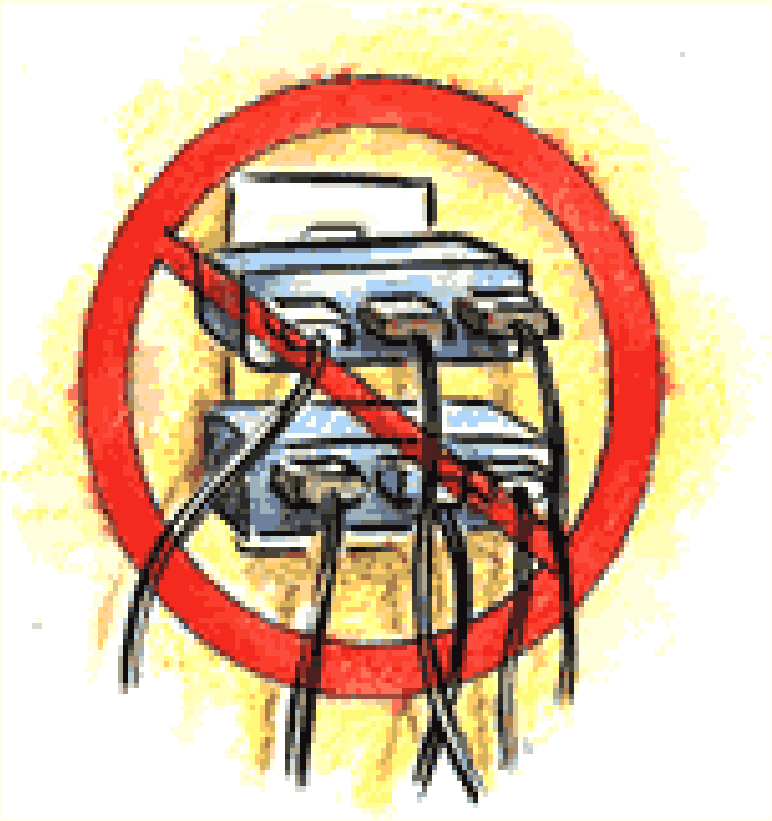
# الحرائق والإنفجارات



- فى حالة التحميل الزائد على الدائرة الكهربائية ترتفع درجة حرارة الأسلاك وقد تتسب فى تسييح العازل وإشتعال أية مواد قابلة للإشتعال بالقرب من الدائرة الكهربائية.
- فى حالة حدوث الشرز والفرقعة من الممكن أن تتسبب فى إشتعال أية مواد قابلة للإشتعال بالمنطقة.

HSE





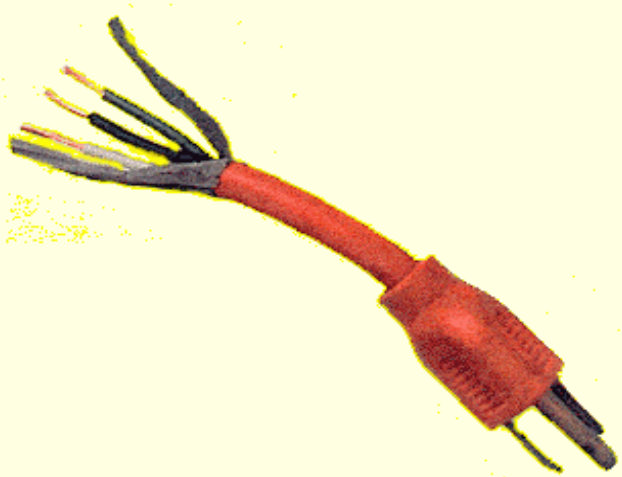
HSE

# منع حوادث الكهرباء

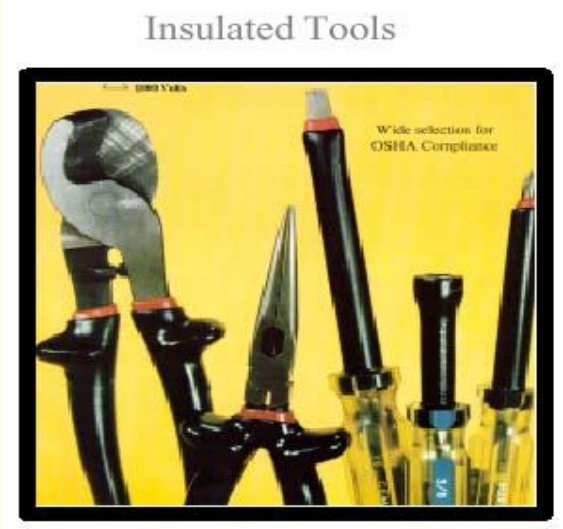
- تتطلب الأوشا توفير الحماية للتوصيلات الكهربائية التى يبلغ جهدها 50 فولت وأكثر:

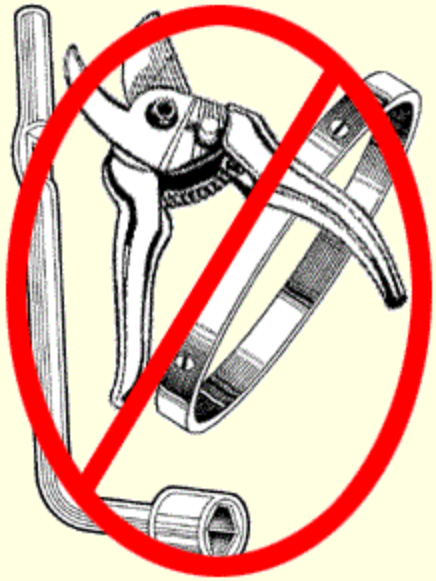
- Insulation المواد العازلة
- Electrical Protective Devices قواطع التيار
- Guarding العزل والحماية
- Groundingالتوصيل الأرضى
- PPE إستخدام مهمات الوقاية الشخصية
- Safe Work Practices إتباع تعليمات السلامة

# 1- Insulation المادة العازلة



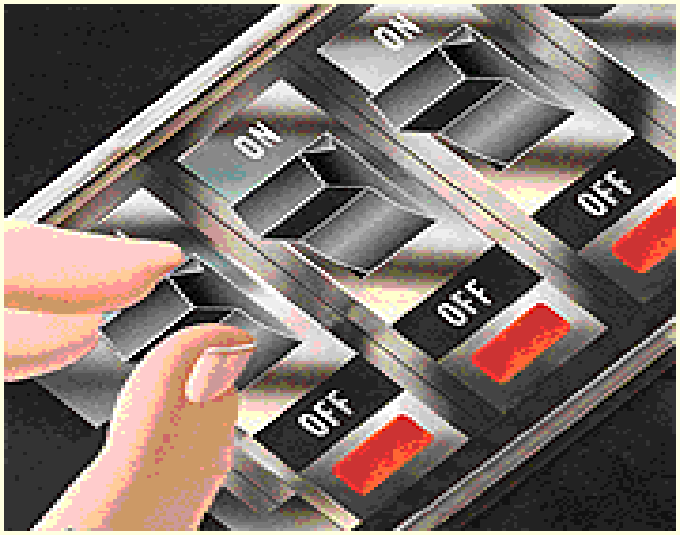
- إستخدام الأسلاك الكهربائية المعزولة.
- فحص المادة العازلة على الأسلاك الكهربائية قبل إستعمالها.
- إستخدام العدد اليدوية المعزولة.



HSE

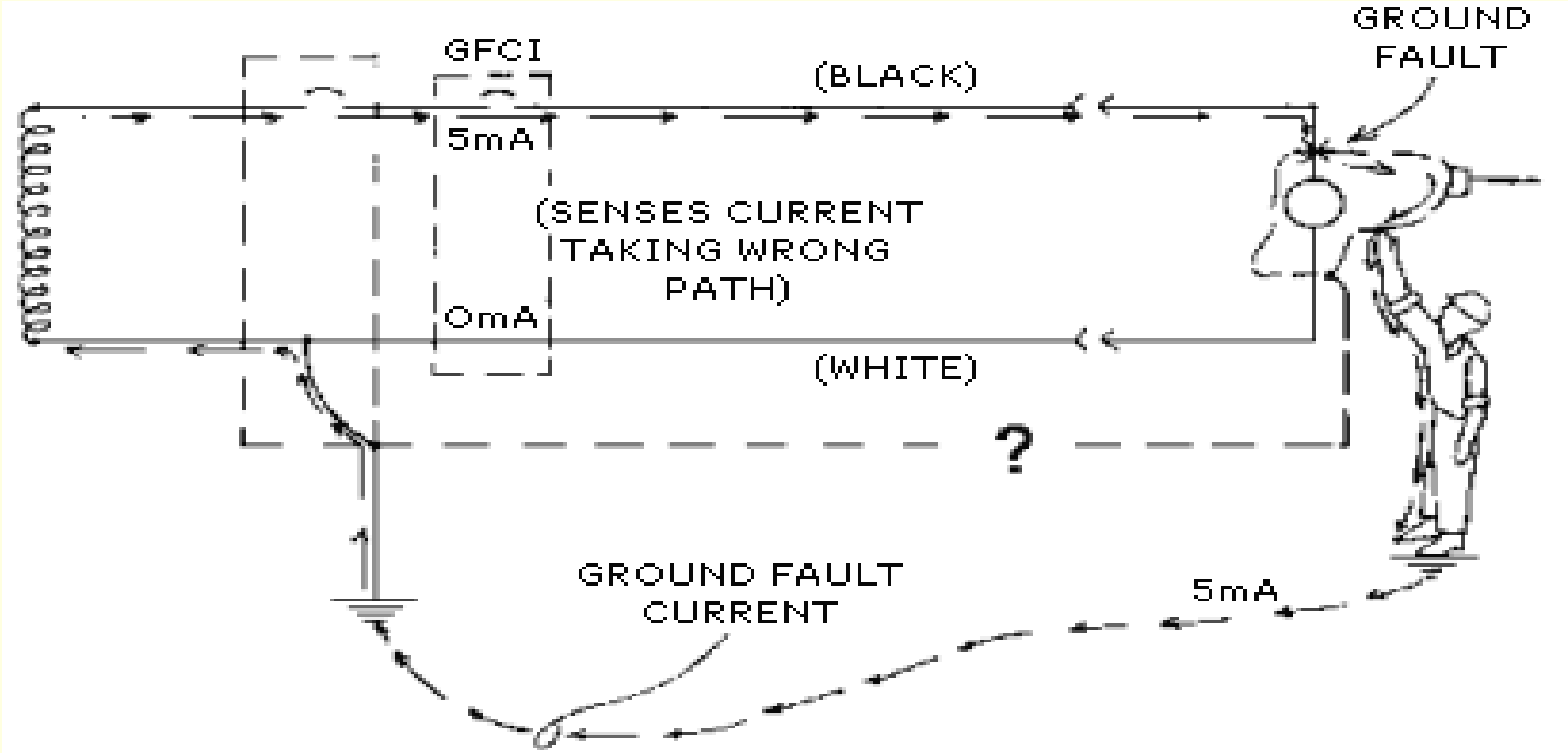
# 2- Electrical Protective Devices
# إستعمال قواطع التيار الكهربائى




- Fuses الفيوزات
- Circuit Breakers القواطع
- Ground-fault circuit interrupters القاطع الأرضى

HSE

# Ground Fault Circuit Interrupter (GFCI)



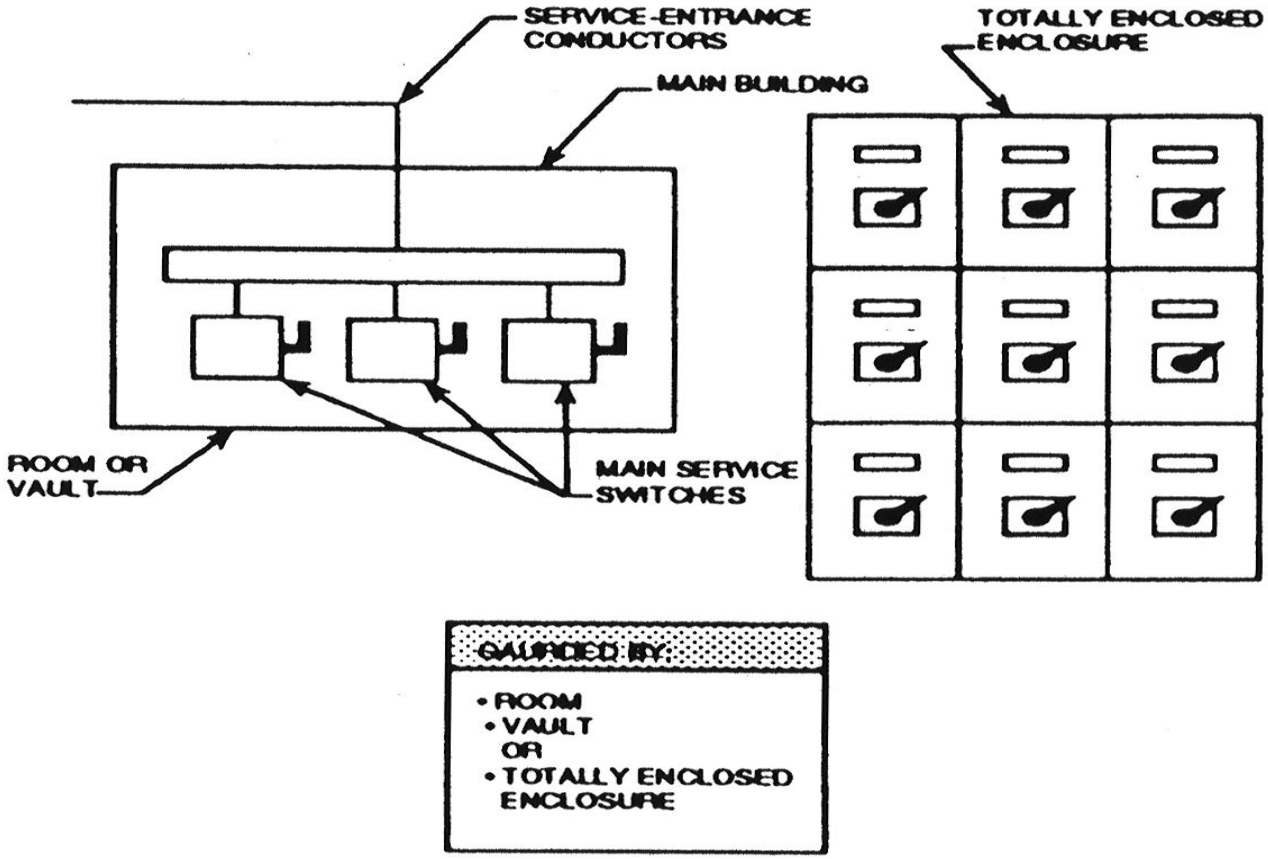

**HOW THE GFCI PROTECTS PEOPLE**

(BY OPENING THE CIRCUIT WHEN CURRENT FLOWS THROUGH A GROUND-FAULT PATH)

HSE

- **القاطع الأرضي للخلل في التيار (GFCI)حساسات التيار تأخذ الطريق الخطأ خلل إنسان ) يسبب الخلل الأرضي**
- كيف يمكن للقاطع الأرضي للخلل في التيار أن يحمي الناس (وذلك بفتح الدائرة عند تدفق التيار من خلال ممر خلل أرضي.
- **(44) الشكل 1-15 الأجزاء الحية في المعدة الكهربائية يجب حمايتها**

# 3 العزل والحمايةGuarding




NFPA 70 E- PART 1, CH. 1, G (2) (a) (I) (II) (iii)

**Figure 1-15. Live parts of electrical equipment shall be protected.**

HSE

# 3) Guarding the Conductors

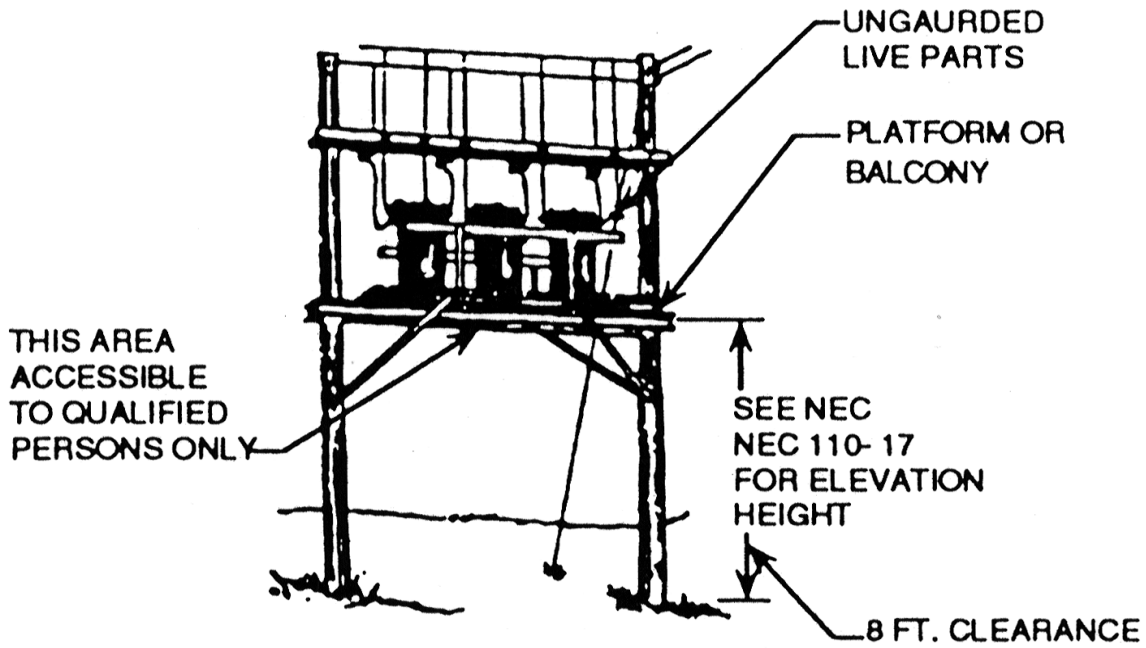
- **The third way to protect workers from electrically energized wires is by guarding them**
- **It is always necessary to check that electrical boxes and panels are covered and free from missing "knock-outs".**

HSE

- **حماية الموصلات:**
- الطريقة الثالثة لوقاية العمال من أسلاك القوة الكهربية تكون عن طريق حمايتهم.
- يكون من الضروري على الدوام مراجعة صناديق ولوحات الكهرباء والتأكد من أنها مغطاة وأنها خالية من فقدان "الضربات القاضية ."

HSE

# Guarding




**NFPA 70E- PART 1, CH. 1, G (2) (a) (Iv)**

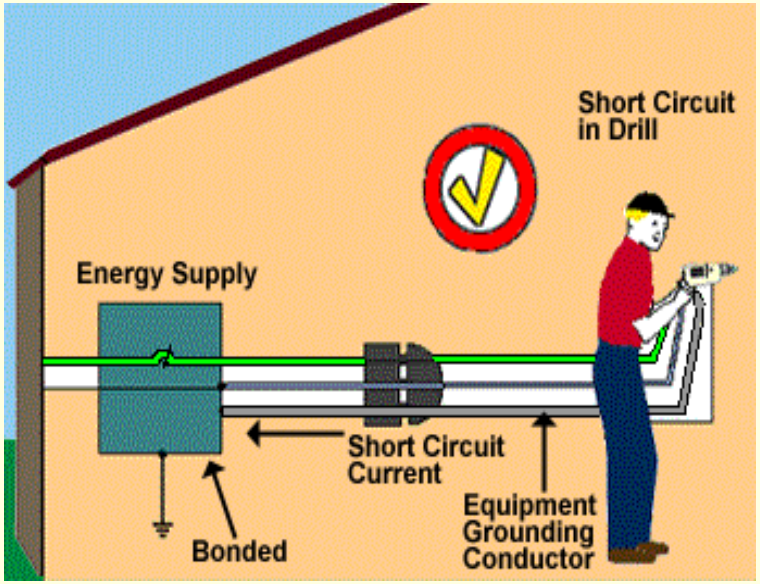
**Figure 1-17 and 18. Live parts are considered protected where they are elevated above grade and are out of reach from the general public.**

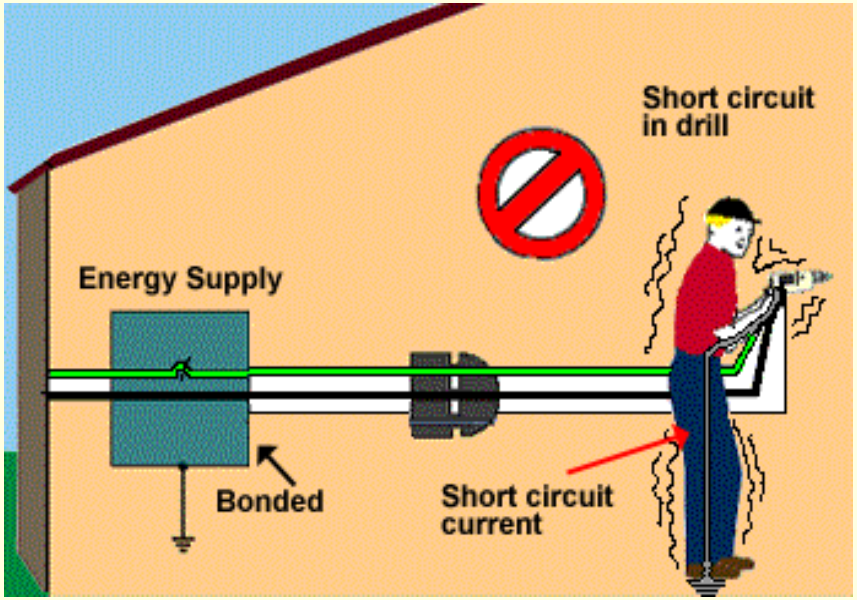
HSE

- **حماية أجزاء حية غير محمية**
- **منصة أو بلكونة هذه المنطقة لا يصل إليها إلا الأفراد المؤهلين فقط**
-

الشكل 1-17، 18 تعتبر الأجزاء الحية محمية عندما يتم رفعها عن الأرض وأن تكون بعيدة عن متناول عامة الناس.

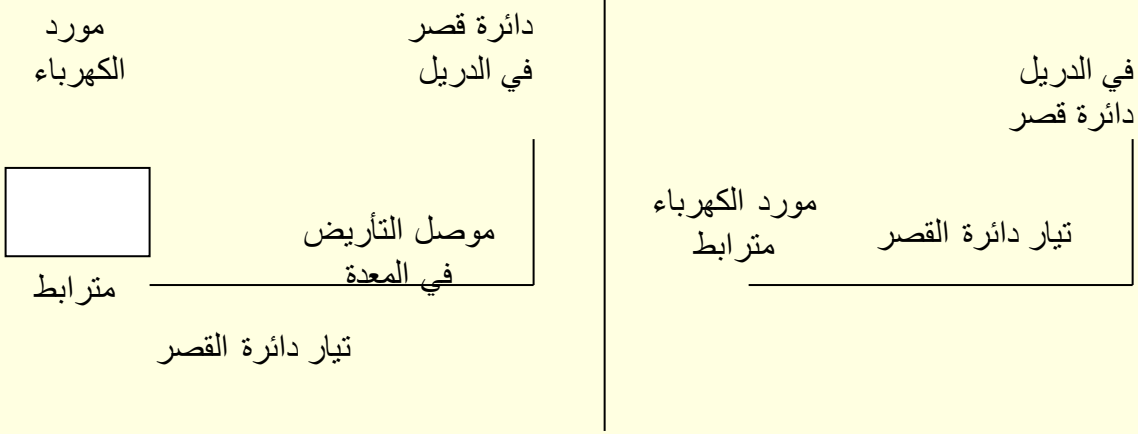
# 4- Grounding



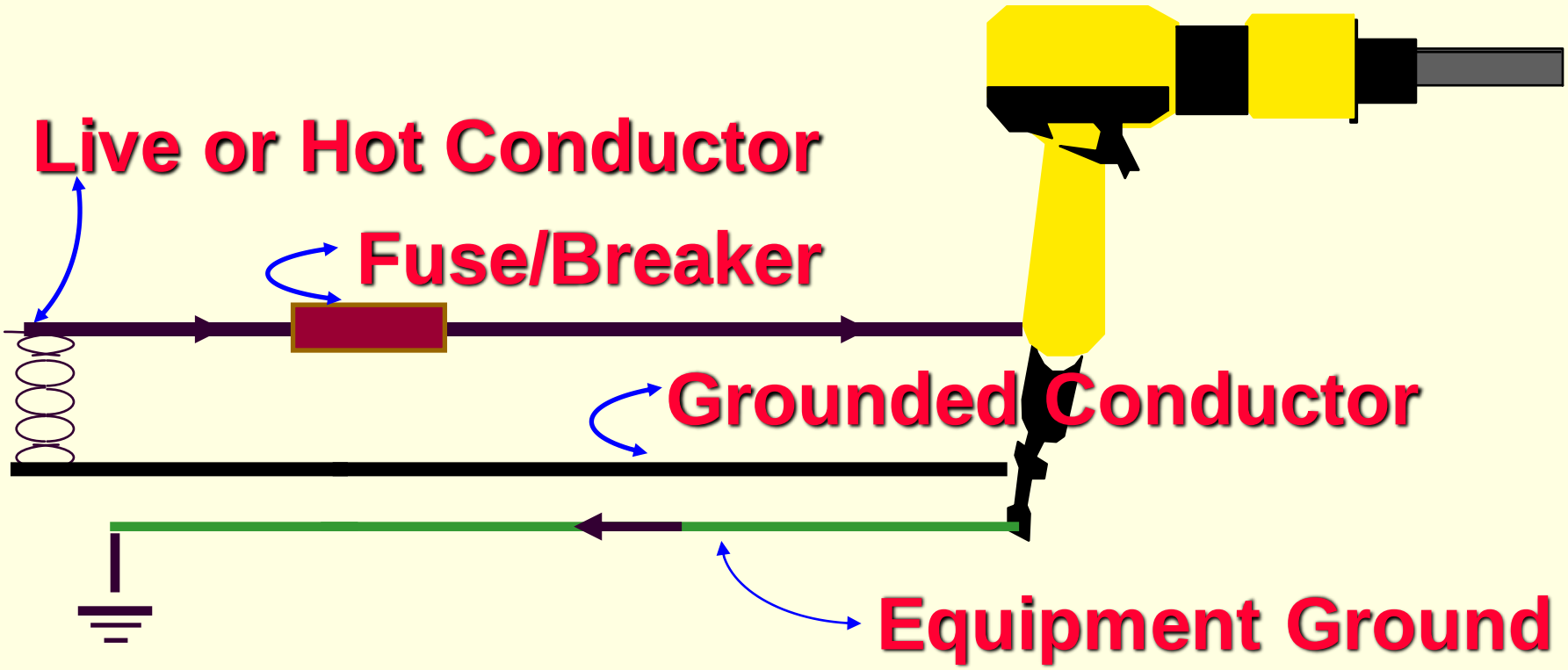

HSE

# التأريض


في الدريل
دائرة قصر
تيار دائرة القصر
مورد الكهرباء
مترابط
دائرة قصر
في الدريل
مورد
الكهرباء
موصل التأريض
في المعدة
مترابط
تيار دائرة القصر

HSE

# How Equipment Grounding Works



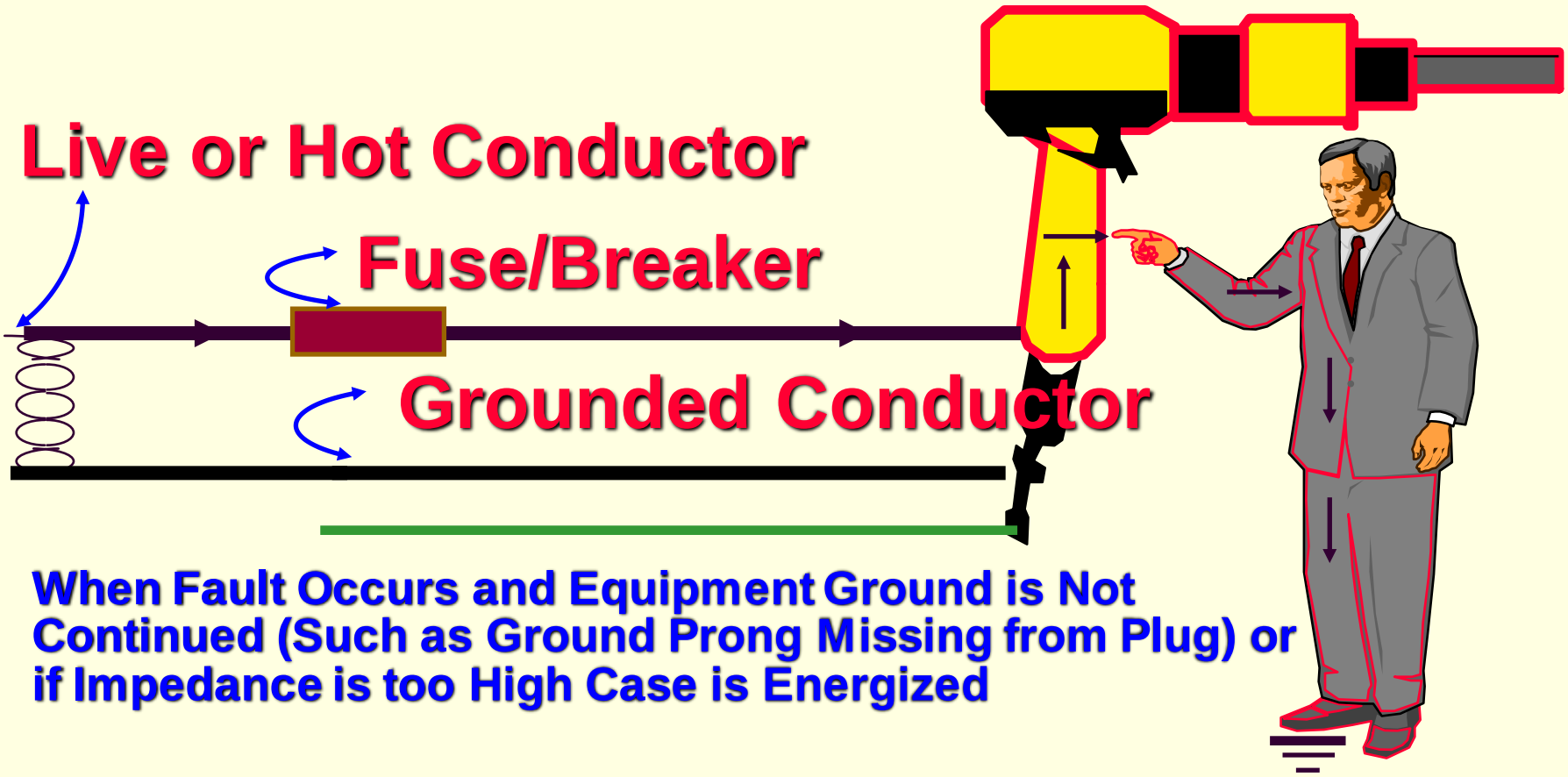

**When fault occurs (such as hot contacts case) current begins to flow through ground. Low impedance in ground allows high current flow which exceeds the limits of the breaker or fuse.**

HSE

- **كيف يعمل تأريض المعدة:فيوز/ قاطع موصل حي أو ساخن موصل متأرض تأريض المعدة**

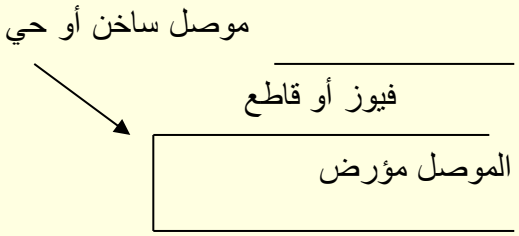
عندما يحدث الخلل (مثل حالة التماس الساخن) يبدأ التيار في التدفق خلال الأرض. المعاوقة المنخفضة في الأرض تسمح بالتيار العالي بالتدفق حيث يتجاوز حدود تحمل القاطع أو الفيوز.

# How Equipment Grounding Works




**When Fault Occurs and Equipment Ground is Not Continued (Such as Ground Prong Missing from Plug) or if Impedance is too High Case is Energized**

# كيف يعمل تأريض المعدة




عندما يحدث خلل ويكون القطب الأرضي في المعدة غير متصل (مثل فقدان قطب التأريض في المقتبس) أو أن المعاوقة تكون عالية جدًا فإنه يتم فتح القوة.
(51) الشكل 8-3 مطلوب من جميع الموظفين أن يرتدوا معدات الوقاية لحماية أعينهم من القوس الكهربي، وبرق الكهرباء.

HSE

# 5- Personal Protective Equipment مهمات الوقاية الشخصية

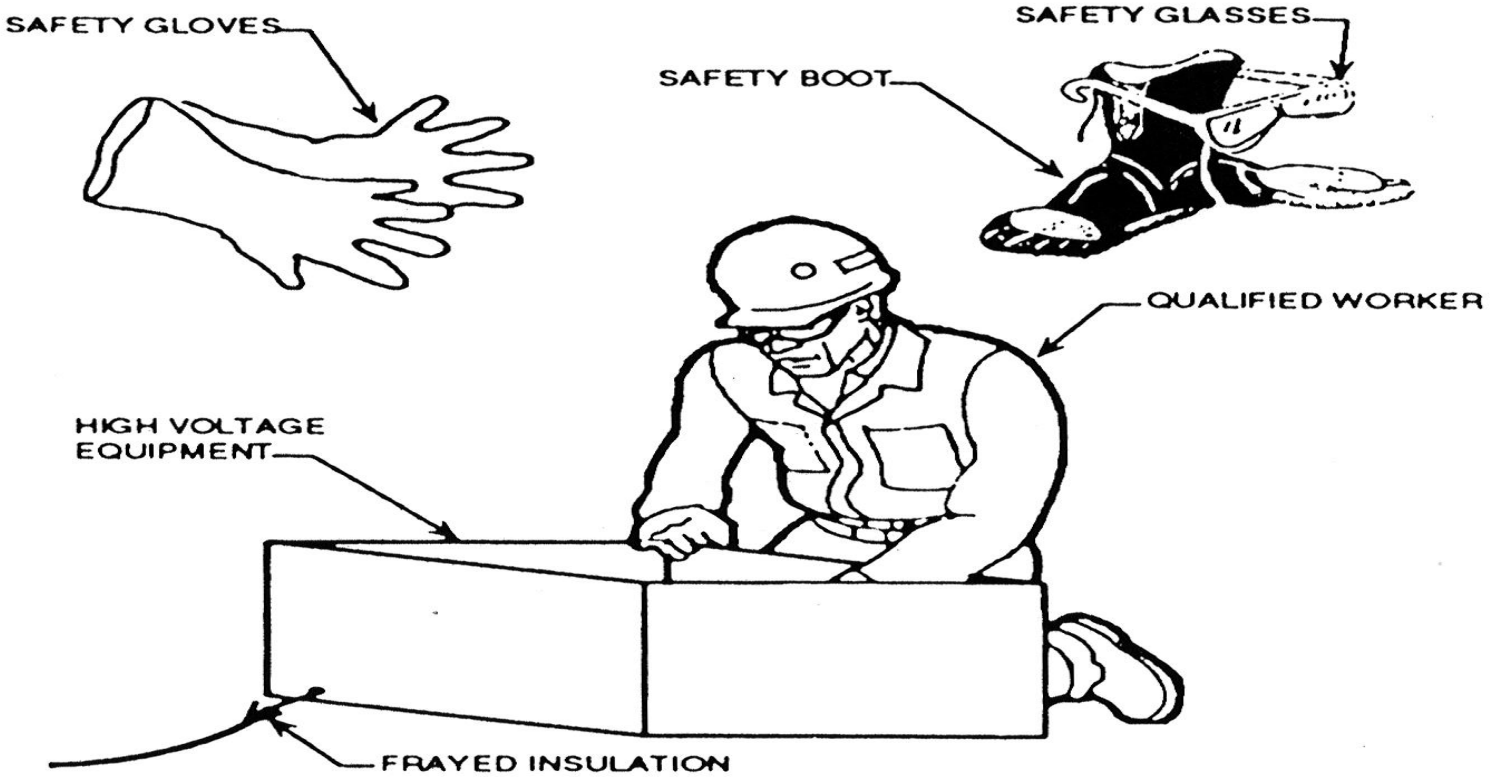



Figure 8-3. All employees are required to wear protective equipment to protect their eyes from flashes, arcs, etc.

HSE

# Personal protective equipment

- Use appropriate equipment for the hazards, including:
  - helmets
  - eye and face protection
  - gloves and sleeves
  - aprons
  - protective footwear

HSE

- **معدات الوقاية الشخصية:**
- استخدام المعدات المناسبة لدرأ الأخطار:
  - **الخوذة**
  - **حماية العين والوجه**
  - **القفازات والأكمام**
  - **المريول**
- الأحذية الواقية ش

# Preventing Electrical Hazards - PPE

- Proper foot protection (not tennis shoes)
- Rubber insulating gloves, hoods, sleeves, matting, and blankets
- Hard hat (insulated - nonconductive)

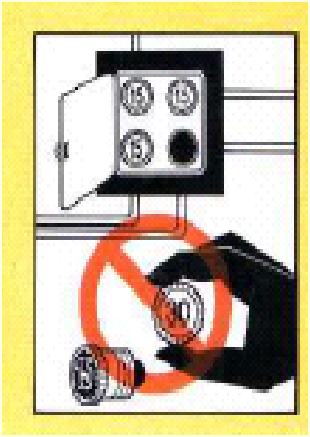
HSE

- **منع مخاطر الكهرباء**
- الوقاية المناسبة للقدم (وليس أحذية التنس)
- قفازات مطاطية عازلة، غطاء الوجه، الأكمام، الحصيرة، والأعطية
- الطاقية الصلبة (معزولة – غير موصلة )

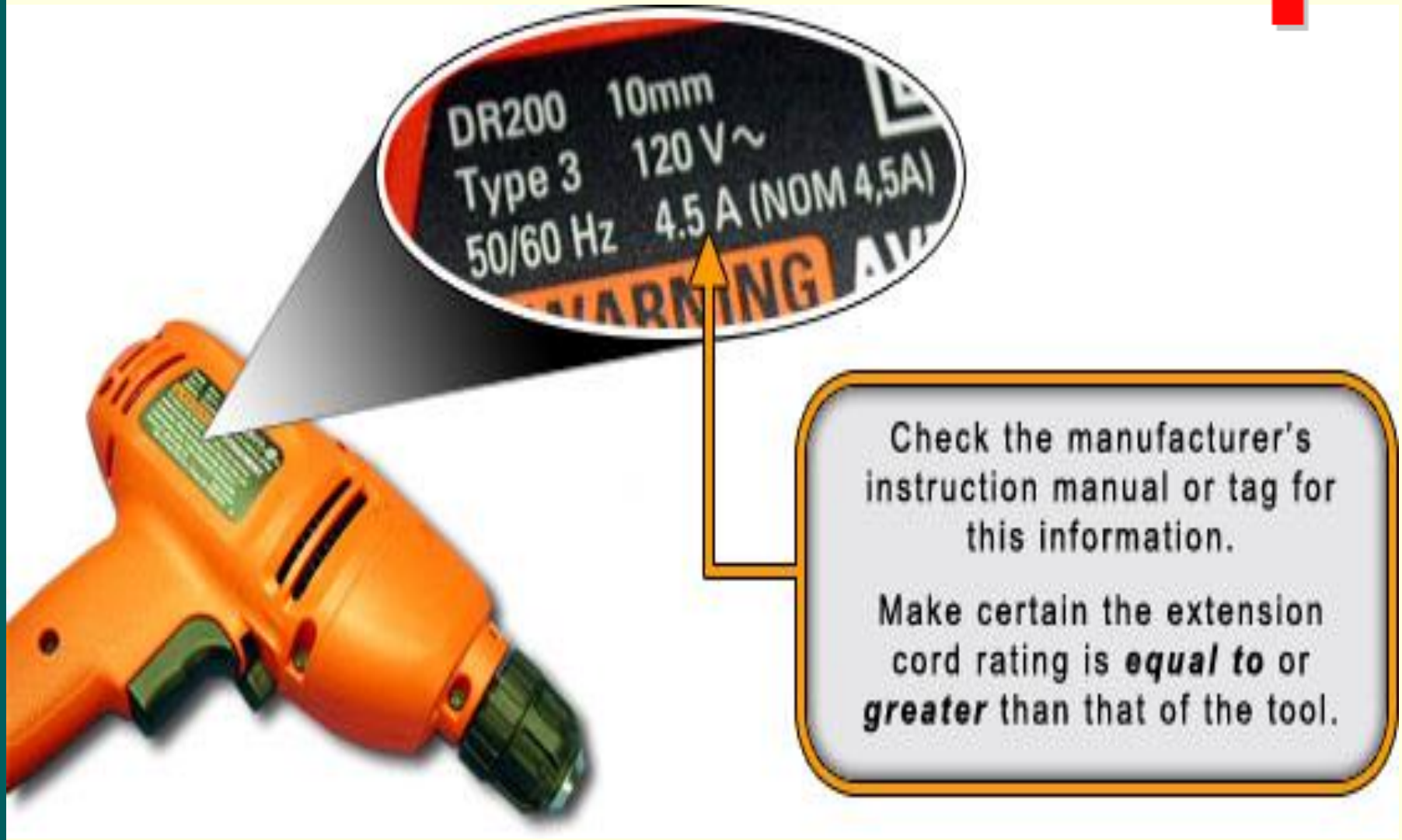
# 6 – تعليمات السلامة

- فصل التيار الكهربائى عن أية معدة وعزلها ووضع لافتات التحذير المناسبة عليها قبل مباشرة العمل بها.
- عدم إرتداء الخواتم والساعات والمجوهرات عند العمل قرب الدوائر الكهربائية.
- عدم إستعمال السلالم المعدنية
- عدم إستخدام العدد اليدوية غير المعزولة
- إستخدام التوصيلات الكهربائية المؤمنة ضد الإنفجار Ex-proof عند العمل قرب المواد الملتهبة.
- توصيل جميع المعدات بالأرض

# 6- تعليمات السلامة



- فى حالة فصل التيار بواسطة الفيوزات أو القواطع الكهربائية ، لا تحاول إرجاع التيار الكهربائى قبل معرفة السبب ، يتم تبديل الفيوز بآخر من نفس النوع والحجم.
- عدم التحميل الزائد.
- الإبلاغ عن الأجزاء المهترية من الأسلاك مع عدم مرورها من خلال الأبواب أو الشبابيك وإبعادها عن المصادر الحرارية كالدفايات.
- عدم لمس الأشخاص المصابين بصعقة كهربائية.
- عدم العمل بالمعدات والتوصيلات الكهربائية بالقرب من المياه.


DR200 10mm
Type 3 120 V~
50/60 Hz 4.5 A (NOM 4,5A)
Check the manufacturer's instruction manual or tag for this information.
Make certain the extension cord rating is *equal to* or *greater* than that of the tool.

- **اختبر تعليمات الصانع أو البطاقة عن هذه المعلومات**
- تأكد من أن قيمة كوردة التوصيل يساوي أو أكبر من الموجود على المعدة .

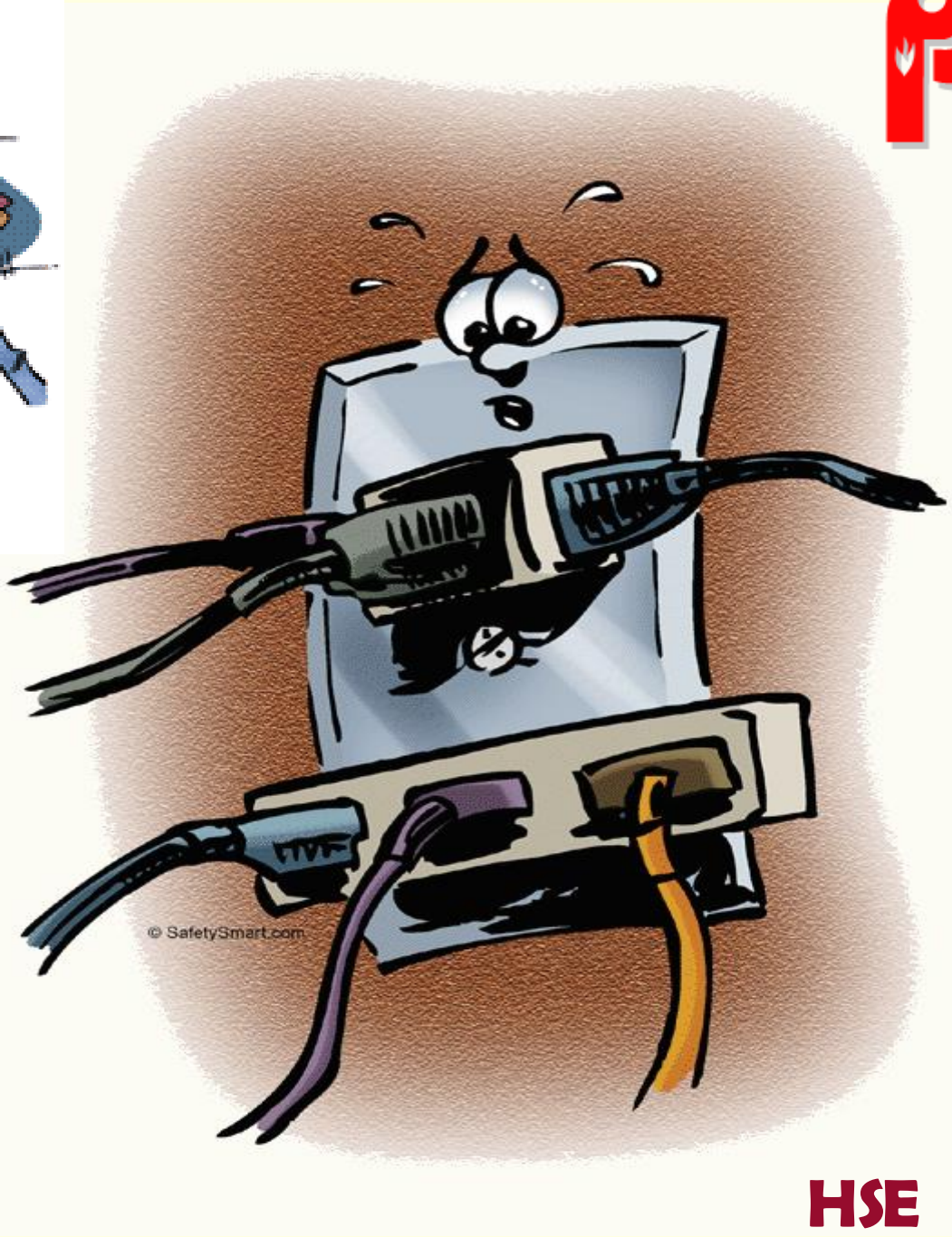
# Do not remove the third wire ground.

لا تخلع سلك التأريض الثالث

HSE

©SafetySmart.com

©MMI SafetySmart.c




HSE

HSE

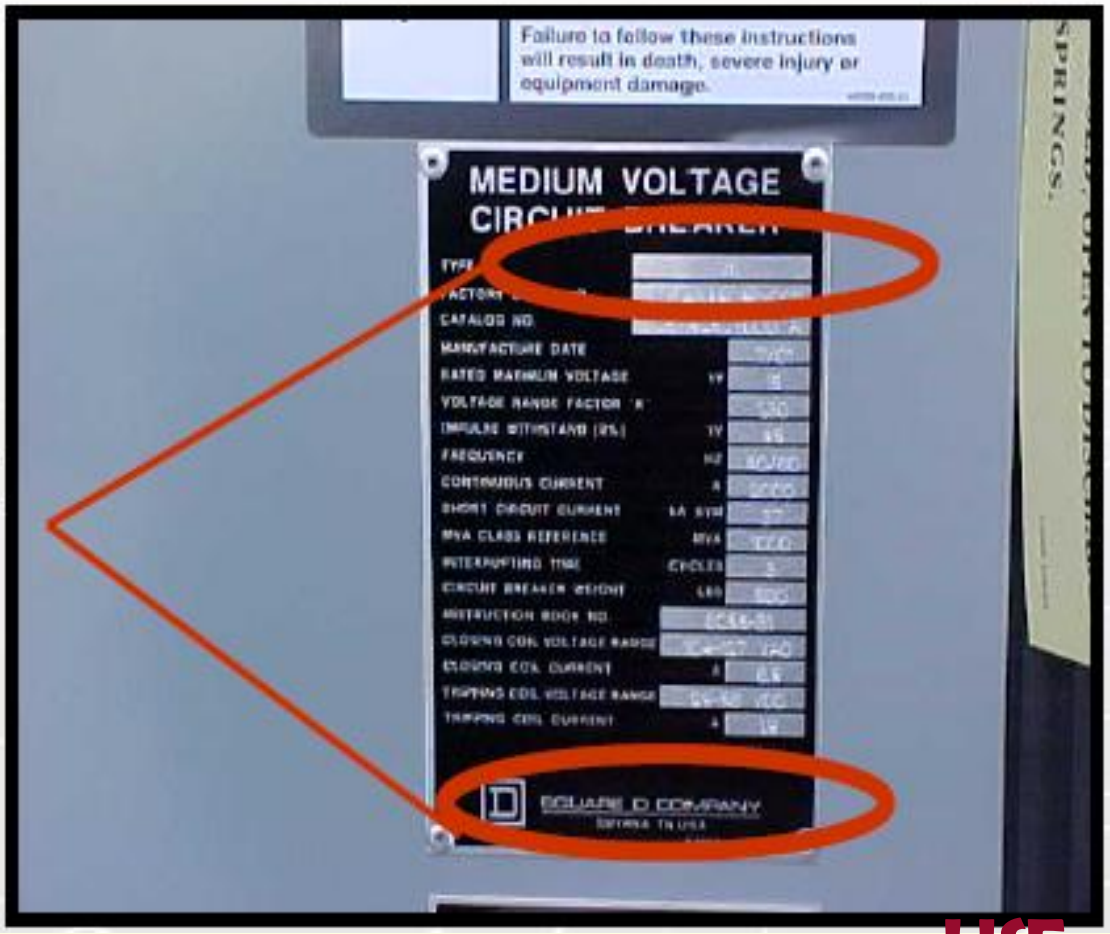
# General Requirements

# المتطلبات العامة للأوشا

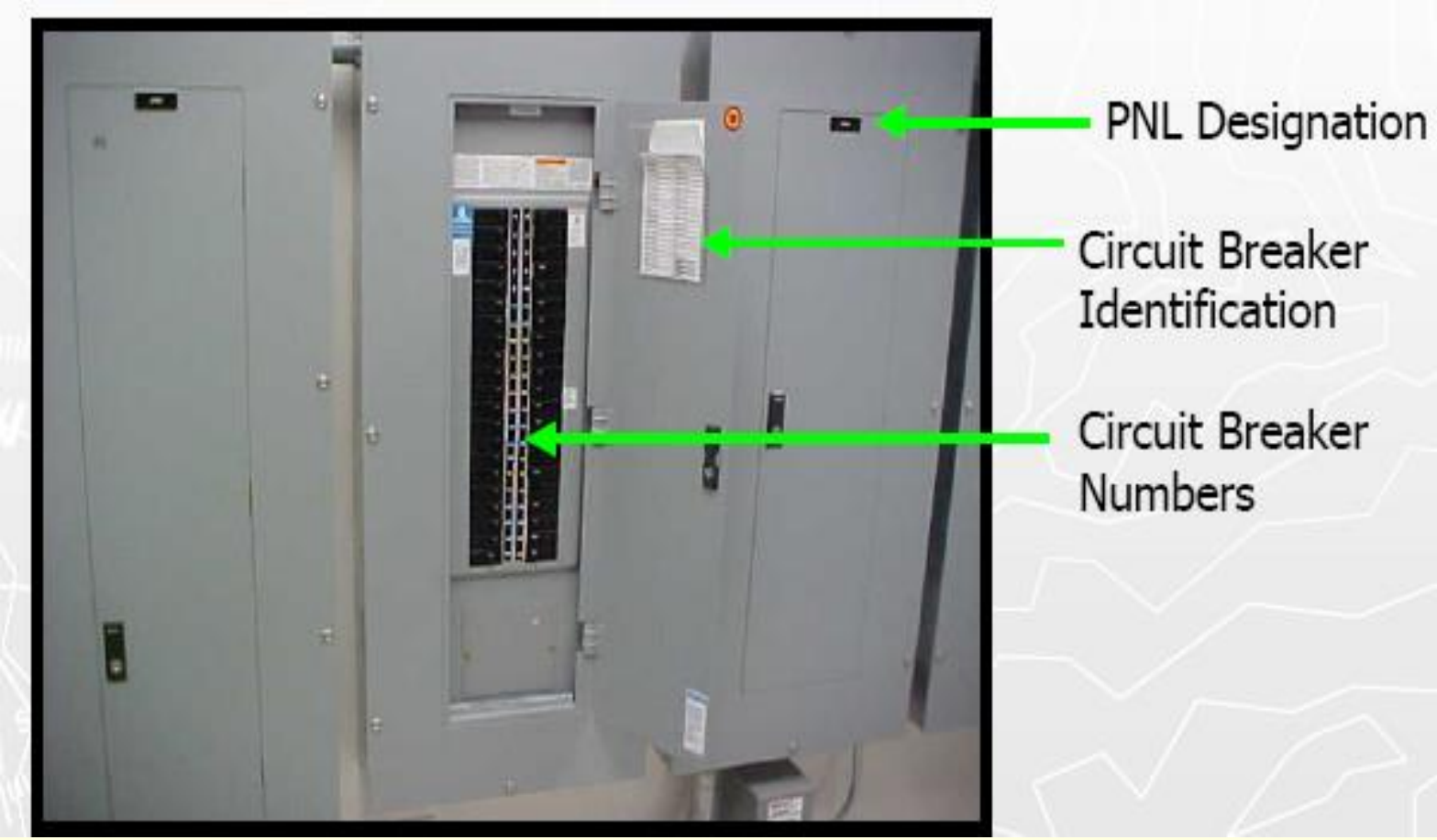
HSE

# Marking

**Markings required by OSHA**



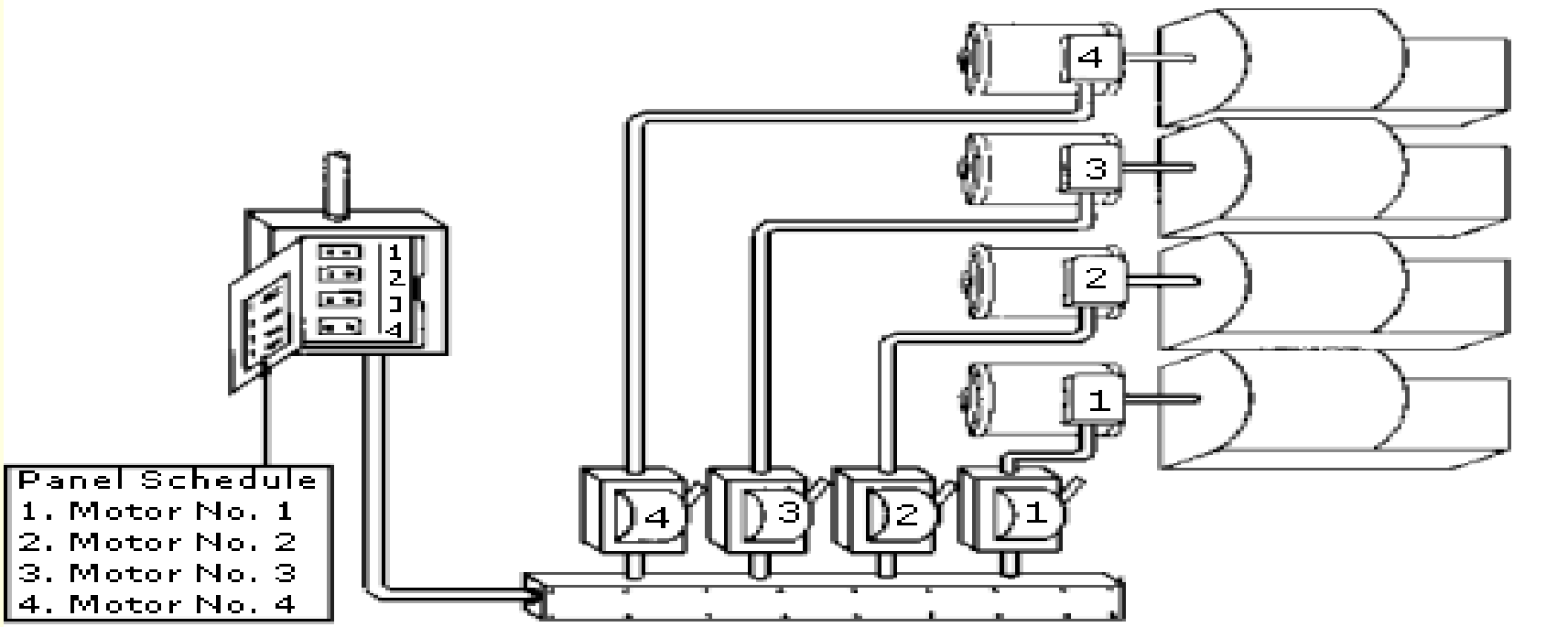
# Electrical Panel




HSE

- **لوحة الكهرباء**
- تعيين PNL
- تعريف قاطع الدائرة
- أعداد قاطع التيار

# ترقيم الفيوزات والقواطع الكهربائية




Motor No. 1 is Controlled by Disconnect No. 1 and Circuit Breaker No. 1

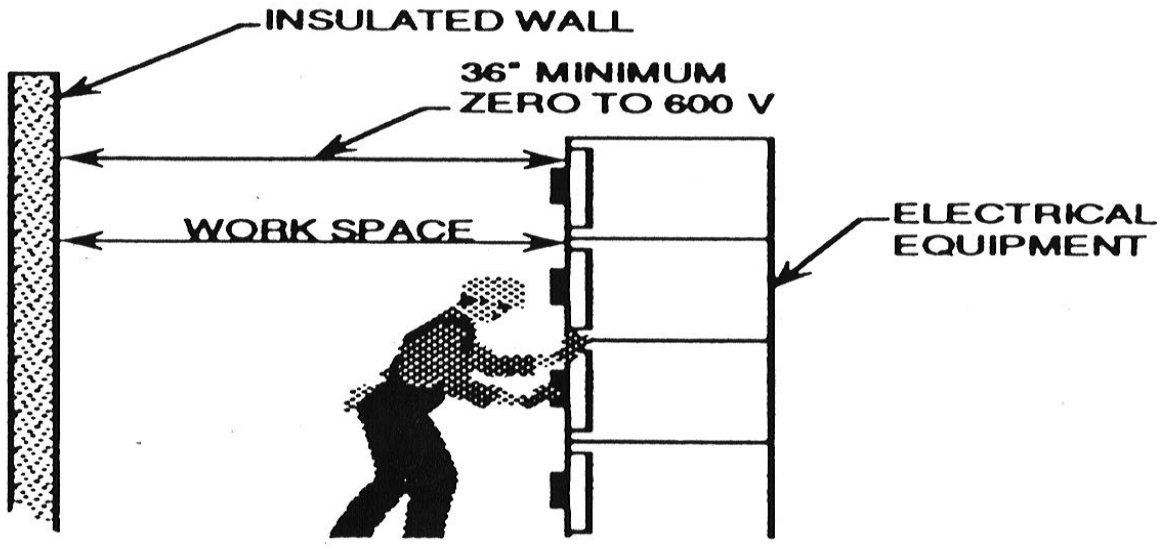
NOTE: As shown in diagram, the purposes of these disconnecting switches are clearly evident. In such cases identification may be omitted. In the actual installation however, the motors may not be within sight of the disconnects or arranged in such a way that the purpose is not evident and identification would be required.

HSE

DANGER LIVE
DANGER LIVE
DANGER LIVE
DANGER LIVE
DANGER LIVE
CAUTION MEN WORKING

HSE

# ترك مسافة لا تقل عن (36 بوصة) 90 سم بين اللوحة الكهربائية والحائط

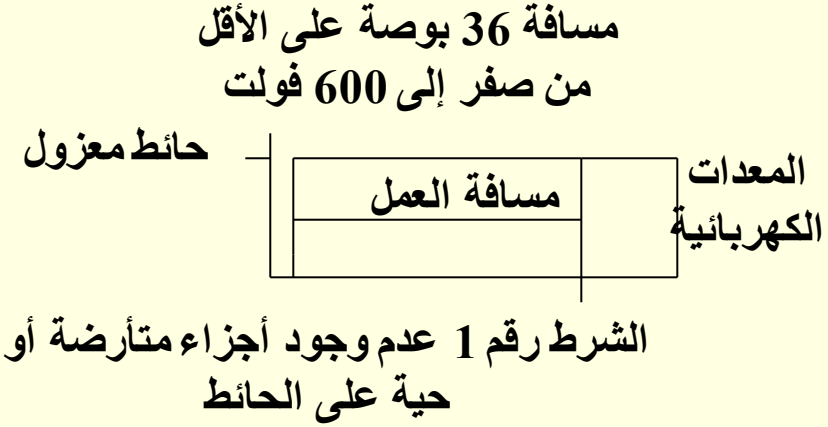



CONDITION 1
NO LIVE OR GROUNDED
PARTS ON WALL

NFPA 70 E- PART 1, CH. 1, G (1) (a) (i)

Figure 1-8. Clearances in front of electrical equipment with ungrounded wall opposite equipment.

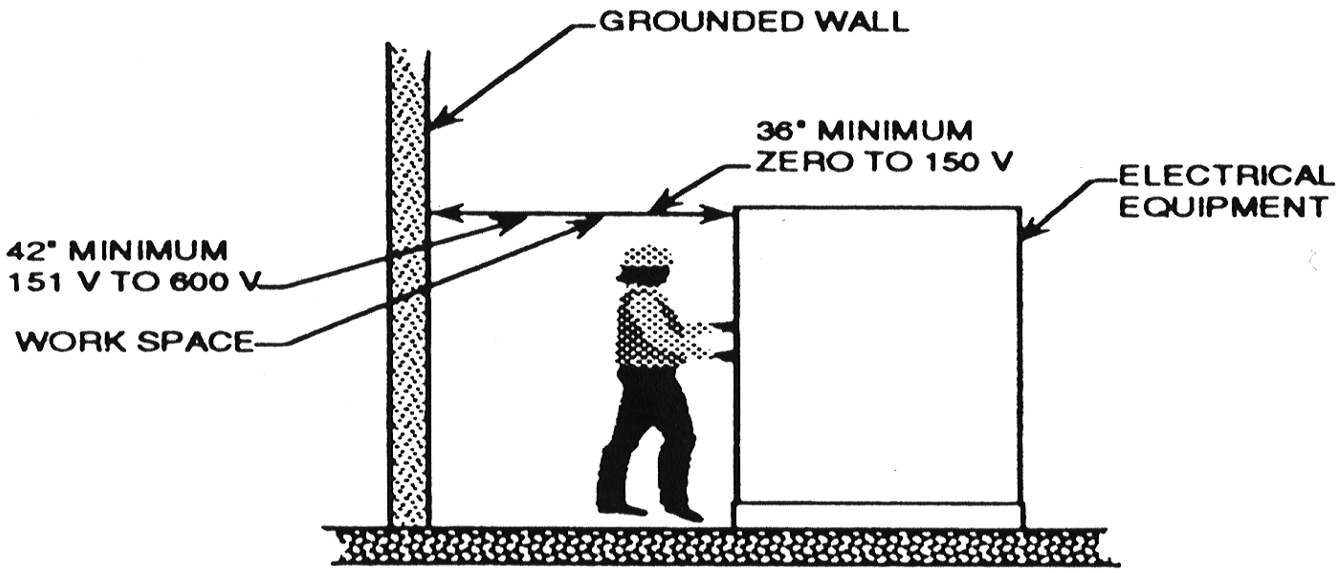
HSE




- الشكل 1-8 الخلوص أمام المعدات الكهربائية والحائط الغير متأرض أمام المعدات.

HSE

**If the other wall being conductive wall the distance shall be minimum of 36 inch (91 cm) for voltage ranging from 0 to 150 V, and shall be 42 inch (106 cm) for voltage ranging from 151 to 600 V.**




CONDITION 2
LIVE OR GROUNDED
PARTS ON WALL

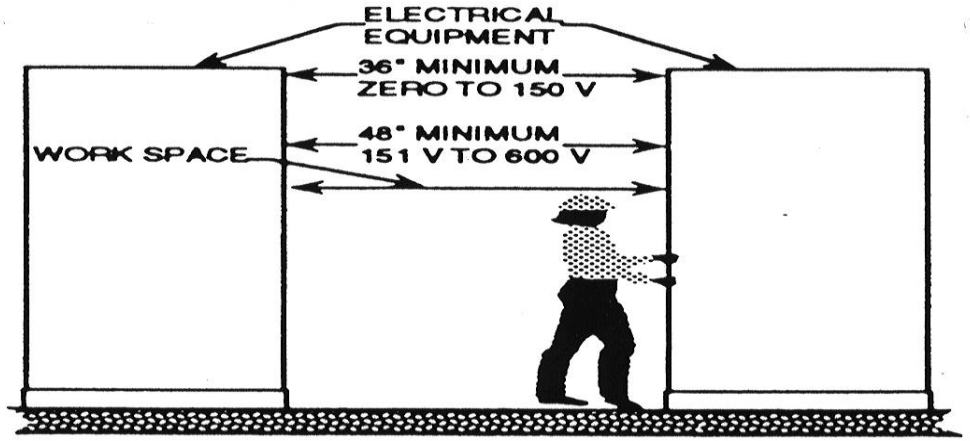
NFPA 70 E- PART 1, CH. 1, G (1) (a) (II)

Figure 1-9. Clearance in front of electrical equipment with grounded wall opposite equipment.

HSE

ترك مسافة لا تقل عن (36 بوصة) 90 سم فى حالة الجهد الكهربائى من 0 حتى 150 فولت.

ترك مسافة لا تقل عن (48 بوصة) 122سم بين اللوحتين فى حالة الجهد الكهربائى من 151 فولت حتى 600 فولت



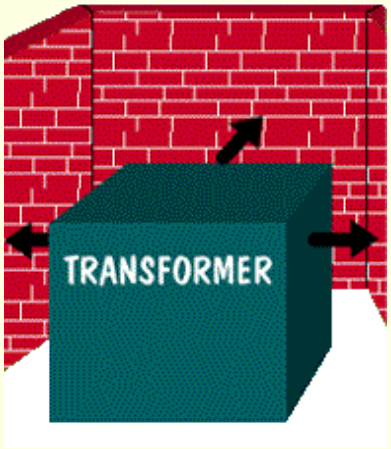

CONDITION 3
EXPOSED LIVE PARTS
ON BOTH SIDES.

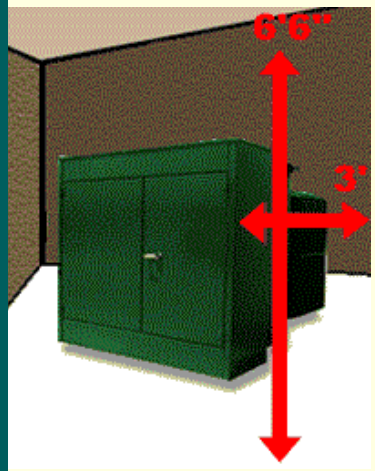
NFPA 70 E- PART 1, CH. 1, G (1) (a) (iii)

Figure 1-10. Clearance in front of electrical equipment opposite other electrical equipment.

HSE

# Over 600 Volts, Nominal

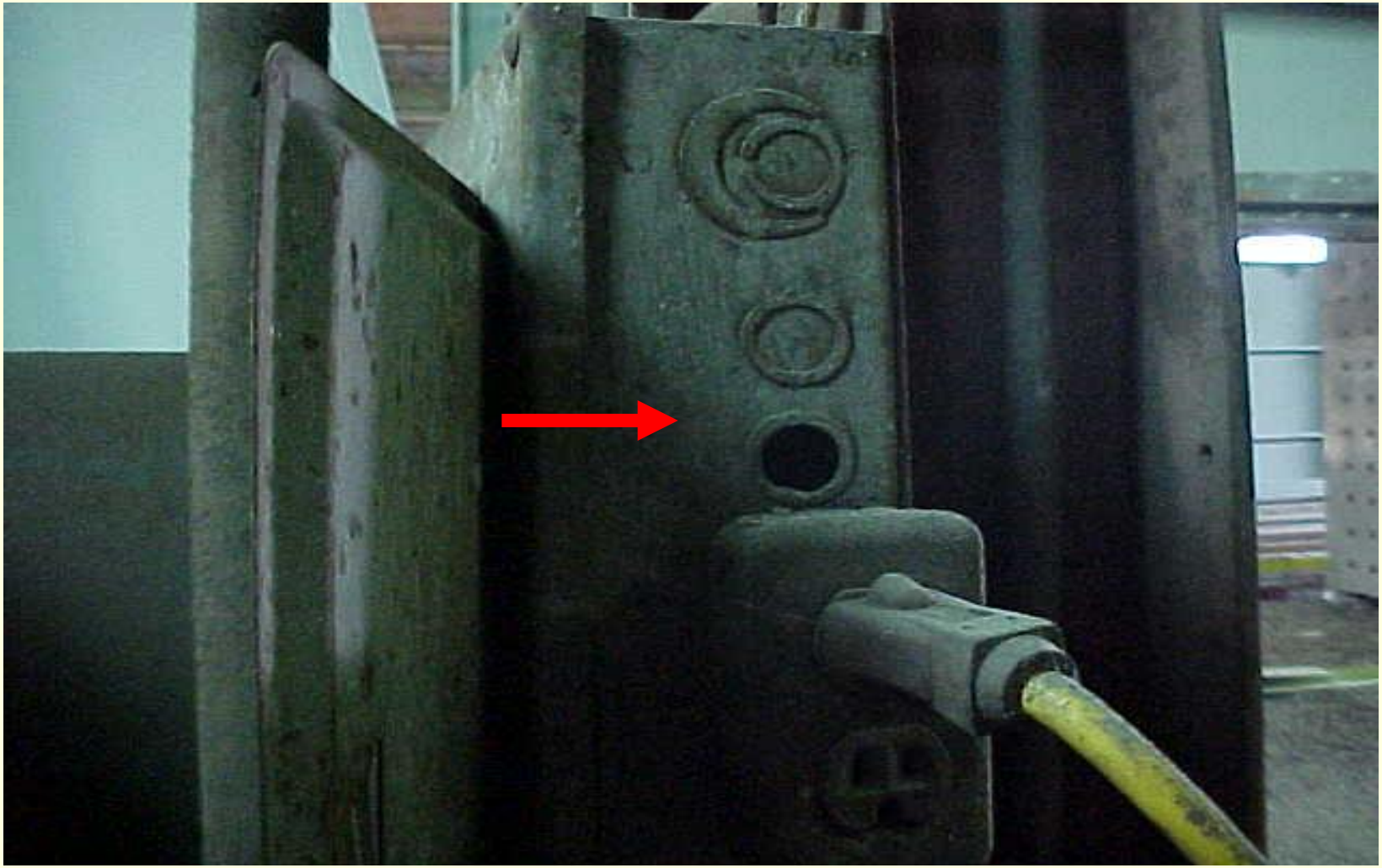


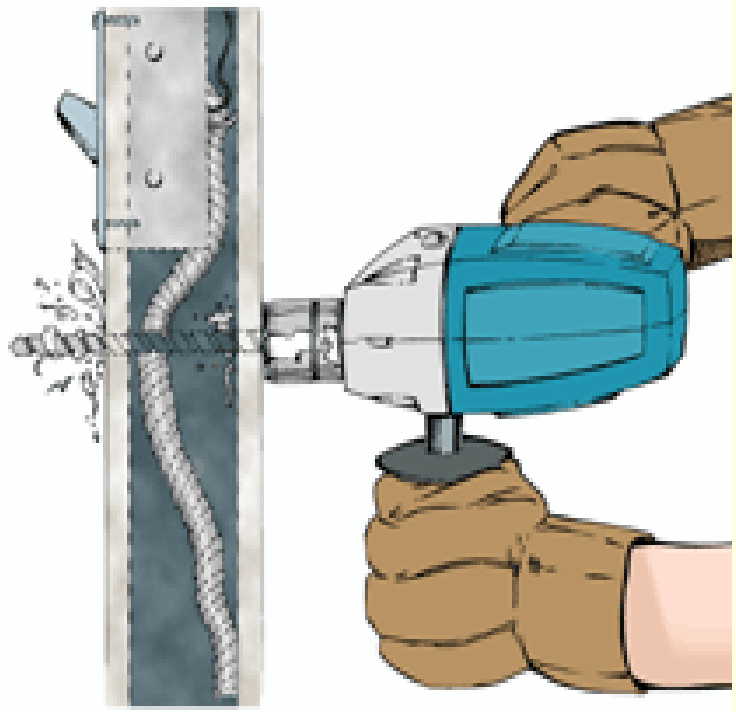

- Electrical installations operating over 600 volts, nominal having exposed live parts shall be accessible to qualified persons only.
- Sufficient space shall be provided and maintained about electric equipment to permit ready and safe operation and maintenance of such equipment.
- Where energized parts are exposed, the minimum clear work space may not be less than 6 feet 6 inches high (measured vertically from the floor or platform), or less than 3 feet wide (measured parallel to the equipment).

HSE

- **فوق 600 فولت ، اعتباري:**
- التركيبات الكهربائية التي تعمل فوق 600 فولت، وباعتبار وجود أجزاء حين مكشوفة يجب أن لا يقترب منها إلا الأفراد المؤهلون فقط.
- يجب توفر مسافة كافية والحفاظ على المعدة الكهربائية حتى تكون جاهزة وآمنة عند التشغيل وكذلك صيانة مثل هذه المعدات.
- عند كشف أجزاء الطاقة، فإن أقل مسافة خلوصي للعمل يجب أن لا تكون أقل من 6 أقدام ، 6 بوصات في الارتفاع (وتقاس رأسيًا من الأرض أو من سطح المنصة) ولا تقل عن 3 أقدام في العرض (تقاس بالتوازي مع المعدة .(

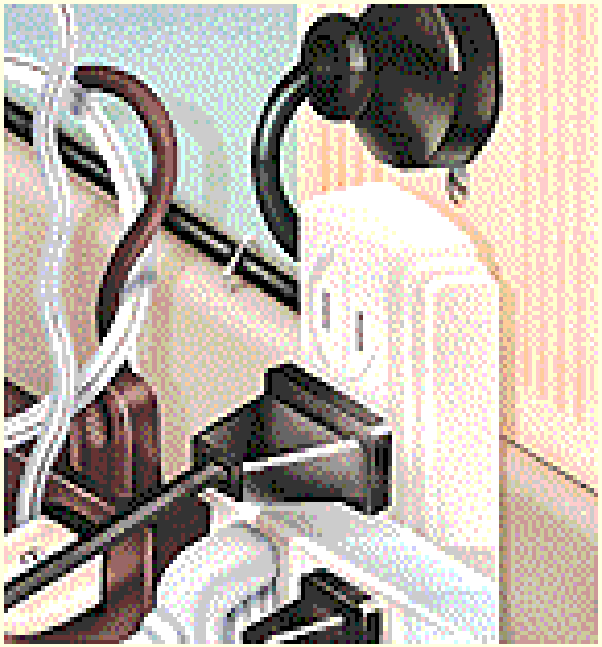


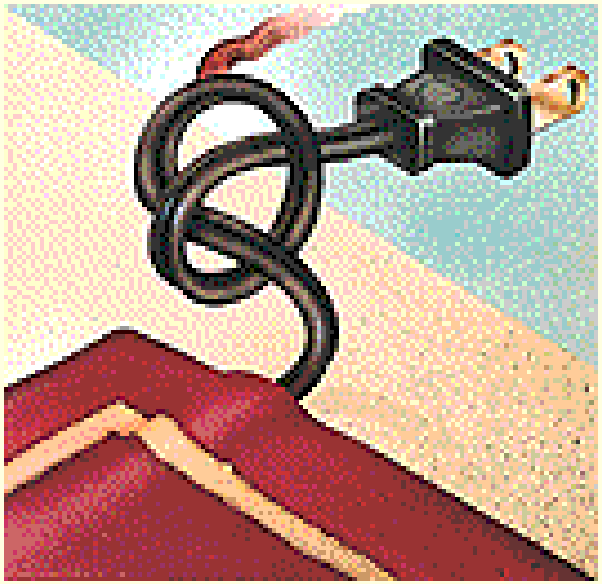
# Safety Precaution



HSE

# Safety Precaution





HSE

# Hazard – Exposed Electrical Parts

Cover removed from wiring or breaker box

HSE