السنة الثالثة

جامعة حماة
الكلية التطبيقية

الأمن والسلامة

مقرر نظري

قسم التغذية

السعر (٥٥٠)

مركز تصوير الكلية التطبيقية (مكتبة البيان للخدمات الطلابية)

0993499617 (يمان)

الأمن والسلامة والصحة المهنية

تعرف الأمن والسلامة المهنية : هو العلم الذي يهتم بالحفاظ على سلامة وصحة الإنسان فى مجال العمل وذلك بتوفير بيئة عمل آمنة وخالية من مسببات الحوادث أو الإصابات أو الأمراض المهنية ويحافظ على المهمات ومكونات وبيئة العمل .

أو بعبارة أخرى.. هي مجموعة من الإجراءات والقواعد والنظم في إطار تشريعي تهدف إلى الحفاظ على الإنسان من خطر الإصابة والحفاظ على الممتلكات من خطر التلف والضياع .

ولتعريف السلامة في مجال العمل هى حماية العامل من الإصابات التى قد يتعرض لها العامل بسبب مزاولته العمل . تهدف السلامة الأمنية إذاً إلى إيجاد بيئة عمل آمنة خالية من جميع أنواع المخاطر والأمراض التي تهدد حياة وصحة الأفراد وفي العمل عن طريق اتخاذ مجموعة من الإجراءات والاحتياطات الوقائية المختلفة من تقنية ، وصحية واجتماعية وتربوية وتنظيمية واقتصادية.

ولتعريف الصحة المهنية هى سلامة العامل من أى مرض قد يصيبه بسبب مزاولته للمهنة التى يمارسها بمعنى " لو لم يكن العمل ما وجدت الإصابة " .

والأمراض المهنية بعدد "٣٣" مرض مهنى وتم تحديدها بمعرفة اللجنة الطبية المتخصصة والتابعة للتأمين الصحى.

على يكون المرض له علاقة بطبيعة العمل الذى يمارسه العامل .

إذن للحفاظ على سلامة العامل من أي إصابات أو أمراض مهنية يلزمها تشريعات وقوانين ولوائح للحفاظ أولاً على سلامته ثم الحفاظ على سلامة المهمات.

إذا كان رؤية إدارة الشركة تهدف إلى الوصول إلى أعلى معدلات إنتاج مع أقل تكلفة وأقل فاقد.

فإن رؤية إدارة السلامة والصحة المهنية هى الحفاظ وحماية العامل من خطأ نفسه أو خطأ الأخرين و هى من أسمى الأعمال مجتمعياً ومؤسسيا واقتصاديا .

فالعامل هو العمود الفقري لأى مؤسسة وهو الأساس فى قوة الأداء **وعامل الكهرباء** هو من يقوم بأخطر الأعمال على الإطلاق واجبنا جميعا توعيته وإرشاده بتعليمات الأمان عند العمل على مكونات شبكات التوزيع تدريبه قبل تكلفه بأي أعمال.. ومتابعة أداء أعماله بصفة دوريه

والتأكد من عدم تكليفه بأي أعمال لا تناسب قدراته الفنية و تدبير مهمات الأمان اللازمة له .. هذه هى الرسالة الأسمى للعمل .

الأهداف العامة التيتسعى إدارة السلامة والصحة المهنية إلى تحقيقها

١- حماية العنصر البشري من الإصابات الناجمة عن مخاطر بيئة العمل وذلك بمنع تعرضهم للحوادث والإصابات والأمراض المهنية .

٢- الحفاظ على مقومات العنصر المادي من أجهزة ومعدات من التلف نتيجة للحوادث.
٣- توفير وتنفيذ كافة اشتراطات السلامة والصحة المهنية التي تكفل توفير بيئة آمنة تحقق الوقاية من المخاطر للعنصرين البشري

مفهوم الأمن والسلامة

يشير إلى مجموعة الإجراءات التي يتم اتخاذها من أجل توفير الحماية للأفراد وكافة الممتلكات الخاصة بهم، ويعرف أيضاً بأنه الحالة التي تؤدي إلى دفاع الإنسان عن نفسه عند تعرضه لخطر ما، سواءً كان من قبل أشخاص، أو حوادث، أو أضرار طبيعية، وعادةً يتخذ الفرد من أجل حماية سلامته واحداً من الخيارات التالية وهي الدفاع، أو الهروب.

إن الحاجة للأمن والسلامة تعد من الحاجات البديهية، والفطرية عند كافة الكائنات الحية، من أجل الاستمرار على قيد الحياة، وحماية النفس من التعرض لأي نوع من أنواع الخطر، لذلك سعى الإنسان منذ القدم لتوفير كافة الوسائل، والأدوات التي تساهم في حماية أمنه، وسلامته في أي مكان يوجد فيه، فاعتمد على قدرته على البحث، والاكتشاف من أجل التعرف على البيئة المحيطة فيه، والتمييز بين الأشياء المفيدة، والضارة والتي تحافظ على سلامته، وتوفر له الأمن، وتحميه من التعرض لأية مخاطر.

تهتم كافة المؤسسات، والشركات بقطاعات العمل المختلفة بالمحافظة على توفير الأمن، والسلامة لكل من العاملين، والعملاء الذين يتعاملون معهم، وذلك لأن مفهوم الأمن، والسلامة لم يعد فكرة فقط، بل صار عنصراً أساسياً من العناصر التي تساهم اكتشاف الخطر قبل وقوعه، وخصوصاً مع توفير مجموعة من الأجهزة الحديثة كالتي تهتم بالتعرف على دخان الحرائق، وتسعى إلى إخماده قبل انتشاره، كما أنها تساهم في توفير الطرق الآمنة للهرب من الخطر.

أهمية الأمن والسلامة

إن للأمن والسلامة أهمية كبيرة في حياة الإنسان، والتي تتلخص وفقاً للنقاط التالية:

- تساهم في التقليل من نسب الحوادث، والإصابات أثناء العمل.
- تحافظ على الأرواح، والممتلكات.
- تحرص على توفير مجموعة من التعليمات للمحافظة على السلامة بشكل دائم.

أهداف الأمن والسلامة

يسعى كل من الأمن والسلامة إلى تحقيق مجموعة من الأهداف، وهي:

- تحقيق بيئة آمنة وخالية من حدوث أي نوع من أنواع المخاطر قدر المستطاع.
- المحافظة على أرواح كافة الأفراد في مختلف مجالات العمل.
- حماية الممتلكات من التعرض للمخاطر الطبيعية، أو البشرية.
- التقيد بكافة المعايير الدولية الخاصة بالأمن، والسلامة.
- الحرص على نشر الوعي الكافي حول الأمن، والسلامة الشخصية للأفراد.
- العمل على إزالة أية مخاطر قد تظهر في بيئة العمل.
- التشجيع على استخدام أدوات السلامة، والوقاية في المهن التي تحتوي على نسبة من المخاطرة، مثل: العمل في المناجم، أو في تمديد الأسلاك الكهربائية.

إجراءات الأمن والسلامة

هي مجموعة من الوسائل التي تساهم في التقليل من احتمالية وقوع الخطر على الأفراد، مما يؤدي إلى الحماية من الأضرار، أو الإصابات، ومنها:

- الحرص على المحافظة على النظافة بشكل دائم، من أجل تجنب الإصابة بالأمراض.
- صيانة الآلات، والمعدات داخل المصانع، من أجل التقليل من نسبة تحولها لأدوات قاتلة.
- القيام بتوفير كافة الأدوات الطبية، التي تساعد على تقديم الإسعافات الأولية في حالة التعرض للإصابات.
- توفير وسائل مكافحة الحرائق داخل المنازل، وبيئة العمل.

الصدمة الكهربائية

تحدث الصدمة الكهربائية للإنسان إذا مر في جسمه تيار كهربائي، أي إذا كان جسمه معبرا للتيار الكهربائي.

متى يمر التيار الكهربائي في جسم الإنسان؟

لا يمر التيار الكهربائي في جسم الإنسان إلا إذا كان يلامس جسمين موصلين بينهما فرق جهد كهربائي، ومن الأمثلة على ذلك

*أن يلمس شخصا سلكا كهربائيا ويكون جسمه ملامسا للأرض أو لموصل ملامس للأرض، ففي هذه الحالة يكون الجسم معبرا للتيار الكهربائي والأرض.

*أن يلمس شخص في وقت واحد موصلين كهربائيين بينهما فرق جهد كهربي كالقطب الموجب والقطب السالب لبطارية أو سلكي التوصيل في كابل واحد.

أقل تيار يحسه الإنسان

يمكن للإنسان أن يحس بتيار شدته ١٠٠٠ ملي أمبير، لكن هذا التيار لا يسبب أذى للجسم، وكلما زادت شدة التيار زاد الخطر الناشئ عن صعق الكهرباء.

قواعد السلامة

*تأريض الأجهزة الكهربائية، أي وصل هيكل الجهاز الكهربائي بالأرض عبر موصل.

*الكشف الدوري على الأجهزة والتوصيلات الكهربية والقواطع.

*عدم تشغيل عدة أجهزة كهربائية على قاطع واحد.

*استعمال أسلاك التوصيل المناسبة لكل جهاز (كلما زادت القدرة الكهربائية للجهاز وجب استعمال أسلاك مساحة مقطعها أكبر.

*استعمال قواطع آلية (تفصل ذاتيا) تتناسب مقاومتها مع تيار الجهاز أو الأجهزة الموصلة.

*قطع التيار الكهربائي عن الدوائر الكهربائية عند صيانتها أو تصليحها ، وعند عدم التمكن من ذلك يجب الوقوف على أرض معزولة وجافة وعدم لمس سلكين في آن واحد وعدم لمس الجدار.

*عند محاولة إنقاذ المصعوق يجب الحذر من لمس جسمه مباشرة إذا كان لا يزال متصلا بالتيار الكهربائي.

*الحذر من لمس سلك في دائرة كهربائية بغرض التحقق من مرور التيار الكهربائي فيه، وإذا كان لا بد من ذلك فليكن بظهر الكف لكي تنقبض عضلات الكف مبتعدة عن السلك (العضلات تنقبض عند مرور التيار الكهربائي عبرها)

أسباب الإصابة بالتيار الكهربائي:

الأسباب التي تؤدي إلى الإصابة بالكهرباء كثيرة نذكر منها الآتي:

- ملامسة التوصيلات الكهربائية:

يقصد بالتوصيلات جميع نواقل التيار وملامسة هذه النواقل يمكن أن يحدث كالأتي:

١. بالمس المباشر سواء باليد أو أي جزء من الجسم أو باستخدام أداة ما.

٢. غير مباشر، التفريغ الكهربائي ، القوس الكهربائي والذي يظهر في الشبكات الكهربائية ذات الجهد فوق ١ كيلو فولت.

- ملامسة الأجزاء الناقلة غير الموصلة للتيار:

وهي الأجزاء التي ليست تحت التوتر في حالتها الطبيعية ولكن بسبب حدوث عطل ما (انهيار العازلية الكهربية أو وقوع الناقل مباشرة على الأجهزة والمعدات غير موصلة للتيار) تصبح واقعة تحت التوتر وناقلة للتيار الكهربائي.

- أثر التيارات الأرضية :

تؤدي هذه التيارات إلى ظهور توترات خطرة كبيرة تشكل خطرا كبيرا على الإنسان.

- القوس الكهربائي:

يظهر القوس عند حدوث دوائر قصر ، أو عند الفصل الخاطئ لقواطع التوتر العالي أو عند فصل قواطع التوتر المنخفض . ويرافق ظهور القوس الكهربي انتشار كمية كبيرة من الحرارة التي يمكن أن تؤدي أحيانا إلى فقدان البصر وإلى الحروق. وحدوث الحرائق أو السقوط المفاجئ من الأماكن العالية.

- وقوع تجهيزات الجهد المنخفض تحت تأثير الجهد العالي:

عند حدوث دائرة قصر بين ملفات الجهد العالي وملفات الجهد المنخفض فإن هذه الأجهزة تقع تحت تأثير الجهد العالي، وكذلك الحال عندما تحدث تلامس بين النواقل ذات الجهود المختلفة وظهور الجهود الفجائية في الشبكة الكهربائية. يؤدي ارتفاع الجهد في التجهيزات ذات الجهود المنخفضة إلى العديد من المخاطر للأشخاص القائمين على استثمارها.

- أثر الكهرباء الساكنة:

تتولد الكهرباء الساكنة من تراكم الشحنات على سطح المادة الكهربائية المنتشرة في بعض العمليات الصناعية الأخرى. وتفرغ شحنتها دفعة واحدة محدثة صدمة كهربائية أو شرارة تتناسب قيمتها مع قيمة الشحنة ومسببة بذلك الحرائق والإنفجارات والتدمير.

ويمكن أن **نذكر أهم أسباب حوادث الكهرباء** هي:

-1عدم سلامة المفاتيح الكهربائيه من حيث نوعيتها وعدم ملائمتها للتيار الكهربائي المار بها .
-2عدم ملائمة الاسلاك لشدة التيار الكهربائي المار بها .
-3عدم سلامة التمديدات والقواطع (المعبران) وأسلاك التوصيل .
-4تلف أو عدم سلامة الماده العازله الى تغطي الاسلاك الكهربائيه أو المفاتيح والأجهزه الكهربائيه .
-5الجهد الكهربائي للمصدر أكبر من الجهد الكهربائي المقنن للأجهزه الكهربائيه .
-6رداءة توصيلات الدوائر الكهربائيه وعدم ضبطها أو تثبيتها باحكام ودقه .
7ارشادات السلامه الوقائيه من أخطار التوصيلات الكهربائيه قبل شراء أى جهاز يعمل بالتيار الكهربائي
-8قيام عمال غير مدربين بإجرائات الصيانة
-9الاستهتار والتسرع بالعمل
-10 عدم حماية لوحات التوزيع الكهربائية
-11عدم تأريض التجهيزات الكهربائية
-12وجود أخطاء تصميمية بالتجهيزات الكهربائية

من أهم طُرُق الوِقاية من أخطار التّيار الكهربائي ما يلي:

تشغيل الأجهزة الكهربائية عندما يكون الجِسم مُبتلّاً بالماء. -

- تَجنُّب فَصْل الأجهزة عن قابس الكهرباء عن طريق جرِّ الأسلاك.
- تَجنُّب إصلاح أيّ جهاز كهربائي وهو موصول بقابس التّيار الكهربائي.
- تَجنُّب لَمْس الأسلاك المعرّاة أو استعمالها لِتشغيل الأجهزة الكهربائية.
- تَجنُّب استعمال أيّ جهاز كهربائي يَقَع جزء منه في الماء.
- التأكُّد من مُلاءَمة التَّوتُّر لِلجِهاز المراد تَشغيله مع توتُّر قابِس التّيار الكهربائي قبل ربطِهِم مع بعضهم البعض.

- تَزويد المنازِل بِأجهزة السَّلامة من أخطار التَّيار الكهربائي، مِثل: الفاصِل العادي، والفاصِل التَّفاضُلي، والمربط الأرضي.
- تَركيب قابس التَّيار الكهربائي في أماكن بعيدة عن الأطفال.
- استعمال الفواصِل والصَّهائر لِحماية التَّراكيب المنزليَّة من الدَّارات الكهربائية القصيرة الَّتي قد تُسبِّب اندلاعاً لِلحرائِق.
- وصْل الهياكِل المعدنية لِلأجهزة الكهربائية بِقوابِس كهربائية مَوصولة بِمربط أرضي.
- تَركيب أغطية خاصَّة لِلمآخذ الكهربائية لِحماية الأطفال.
- ربط السِّلك المحايِد لِمركز تحويل الأرض بِمربط أرضي؛ وذلك لِحماية الخُطوط الكهربائية من الصَّواعق الأرضية.
- تَجنُّب استعمال الماء مع الكهرباء؛ إذ يُشكِّل ذلك خطورة كبيرة، وقد يكون أثره مُميتاً، ويُفضَّل أنْ يكون مَصدَر التَّيار الكهربائي مَوصولاً بِقاطع أرضي تِلقائي عن طريق أحد المقابِس.
- تَجنُّب تحميل أيّ مقبس كهربائي بِشكل زائد عن حده، وعند الشُّعور بِسخونة في المفاتيح أو التَّوصيلات الكهربائية يجب إبلاغ المختصّ لِلقيام باللازم.
- تَجنُّب القيام بِأيّ تَصليحات كهربائية إلّا بِوجود المختصّ في مَجال الكهرباء.
- تَجنُّب لَمس أيّ جِهاز كهربائي بِيَد واحِدة مع لَمْس مادَّة أُخرى موصِلة لِلكهرباء بِاليَد الأُخرى، مثل ماسورة المياه.
- تَجنُّب لِصْق الأشرِطة الملونة على أسلاك الكهرباء بِقَصد الزِّينة، وذلك لِكي لا تَندَلِع الحرائِق عند مُلامستها لِسطح ساخن مثل المصباح.
- تَجنُّب تثبيت الأجهزة الكهربائية كالمِذياع بالقرب من أمكان النَّوم مثل السَّرير؛ وذلك لِتَجنُّب مخاطر الكهرباء.
- تَجنُّب وضع الوصلات الكهربائية بالقرب من مصادر الحرارة كالأفران والمدافئ.
- المعرفة التَّامة بِمعلومات تشغيل أيّ جِهاز كهربائي قبل استخدامه، ويُفضَّل استخدام أجهزة كهربائية بِحالة جيِّدة ومُصنَّعة من قِبَل شركات لها سُمعة طيِّبة.
- عدم السَّماح لِلطِّفل بوضع إصبعه داخل مقبس الكهرباء أو خلع الغطاء عنه إن وُجد.
- فَصْل جميع الأجهزة الكهربائية وخاصَّة الَّتي في المطبخ والحمَّام عند الانتهاء منها.
- وَضْع التَّوصيلات الكهربائية بعيداً عن أماكن المشي والأماكن الَّتي يلعب بها الأطفال، كما يجب ألّا يُوضَع أثاث ثقيل فوقها.
- توعية الأطفال بِأُمور السَّلامة وطُرُق الوِقاية من أخطار التَّيار الكهربائي، وعدم لَمسِهِم لِأعمِدة الكهرباء المتواجِدة بِالشَّوارع وخاصَّة أثناء سُقوط الأمطار.

- التَّأكُد من أنَّ الأجهزة الكهربائية التي تُولِّد الحرارة مثل المدافئ والمصابيح موضوعة بعيداً عن الأشياء القابلة للاحتراق مثل السَّتائر والصُّحف ومواد التَنظيف.
- عمل صِيانة دوريَّة لِلأجهزة الكَهربائية وإصلاح التَّالف منها فوراً.
- فَصْل التَّيار الكهربائي عن المنشآت الخالية من السُّكان مثل المخازِن أو وُرَش العمل، أو عند مُغادرة الأشخاص لِمنزلهم لِفترة طويلة.
- استعمال مُحوِّلات التَّوصيل الكَهربائي الفرعية عند الحاجة الملحّة فقط وبِصفة مؤقتة وليست دائمة، ومُراعاة اختيار نوعيَّة لها قُدرة كهربائية مُناسبة لِلأحمال المطلوبة.
- الإسراع في اتِّخاذ الإجراء اللازم إذا ما لوحظ وجود عُطل في الكهرباء في المنزِل: مثل سَماع أصوات طنين غير عاديَّة صادرة من شبكة الكهرباء، أو الشُّعور بوخزة عند لَمْس أيّ جهاز موصول بالكهرباء، أو انبعاث رائحة احتراق من الأجهزة الكهربائية، أو توقُّف عمل القواطع باستمرار وحدوث أعطال متكررة.

نصائح لِلعاملين في مجال الكهرباء

وفيما يلي بعض من الإرشادات العامَّة لِلعاملين في مجال الكهرباء لِلوِقاية من أخطار التَّيار الكهربائي:

- تَجنُّب ارتداء الملابس الفضفاضة التي من الممكن أنْ تُلامس أسلاك الكهرباء؛ إذ يَجب ارتداء السُّتَر الواقِية المناسِبة أثناء العمل.
- تَجنُّب حَمْل أو ارتِداء أشياء معدنيَّة مُوصِلة لِلكهرباء الّتي قد تُسبِّب صدمة كهربائية لِلعامِل.
- تصميم شبكة التَّمديدات الكهربائية بِناء على المواصفات المعتمَدة، وتنفيذها بِطريقة صحيحة بِما يَتلاءَم مع مُتطلَّبات المنشأة وأقسامِها ونشاطِها.
- وضع أسلاك التَّوصيل في مواسير مَعزولة؛ حتَّى لا تَتسرَّب إليها المياه أو الرُّطوبة، أو تُؤثِّر عليها الحرارة المرتَفِعة.
- قَطْع السِّلك حسب المقاس المطلوب وتَجنُّب ربطه أو تثبيته بالمسامير.
- استخدام فاصِل كهربائي تِلقائي لِفَصل التَّيار في حال حدوث تَماس كهربائي.
- وضع صناديق المصهِرات ولوحات توزيع الكهرباء خارج الغُرَف الّتي تحتوي على أتربة أو مواد قابِلة لِلاشتعال.
- تَجنُّب القيام بِأيّ عملية حَفْر إلّا بعد التَّأكُد من عدم وجود كابلات كهربائية في المكان؛ وذلك من خِلال دِراسة الرُّسومات الهَندسيَّة والخرائط الخاصَّة بالموقع.
- يَجب التَّأكُد من أمان الأجهزة الكهربائية مثل المحوِّلات أو المفاتيح الكهربائيَّة قبل تركيبها، ومَنْع أيّ احتمال لِلْمسّ الكهربائي المفاجئ.

- وَضْع الأجهزة الكهربائية في حُجرة خاصَّة بها، أو وَضْع حَواجِز واقية حولها لِمَنْع الاقتراب منها.
- وَضْع تعليمات وتحذيرات واضِحة وسَهلة الفهم بِجانب الأجهزة الكهربائية والموصلات، وبيان مِقدار الفولتيّة الّذي تَحمِله هذه الأجهزة.
- توصيل الأجهزة الكهربائية بِمَجمع ارضي مُناسِب لِتفريغ الشّحنات فَوْر تَولُّدها، واستخدام مَفاتيح كهربائيّة مَعزولة داخِل مَخازِن المواد الكهربائية.
- يَجِب أنْ يكون القائم على أعمال الصّيانة لِلأجهزة والمعدات الكهربائية من الفَنّيّين المختصّين، كما يَجِب ألّا يتم أيّ إصلاح كهربائي لأيّ جهاز إلّا بعد التّأكُّد من فصله عن التّيار الكهربائي وتوصيله بِالأرض.

مُسبِّبات الحوادِث الكهربائيَّة

إنَّ من أهم مُسبِّبات الحوادِث الكهربائيَّة هي التَّمديدات الكهربائية الخاطِئة وغير المطابِقة للمعايير سواء في المنازِل أو المنشآت المختلِفة، وتُؤدِّي هذه الأخطاء إلى خسائر مادية وبشرية كبيرة، ويجب على العاملين في مجال الكهرباء الالتزام بتعليمات السَّلامة المذكورة سابِقاً لِتَجنُّب وقوع أي حوادِث أو أضرار، كما أنَّ قِلَّة الوعي في مجال الكهرباء عند الكِبار وجهل الأطفال وعدم توعيتهم لأخطار الكهرباء من شأنه أن يتسبَّب بالكثير من الأضرار، ويجب عدم إهمال جانب الصيانة الدورية وعمل الإصلاحات اللازمة عند اكتشاف أيّ عُطل أو خراب في الأجهزة المستخدمة.[٦]

أنواع الإصابات الكهربائية:

أ- الصدمة الكهربائية ومظاهرها:

تعرف الصدمة الكهربائية على أنها تغير مفاجئ في عمل الجهاز العصبي والعضلي للجسم نتيجة مرور التيار الكهربائي فيه. تتمثل أضرار الإصابة بالصدمة الكهربائية بتأثيرها السطحي حيث يتضرر الجلد وأحيانا الأنسجة الرخوة مع الأربطة والعظام وتعتمد خطورة الصدمة على أنواع وخصائص ودرجة الأنسجة ورد فعل الأعضاء للضرر الحاصل ، ومن مظاهرها :

- الحروق الكهربائية وهي أكثر مظاهر الصدمة الكهربائية انتشارا . وتنقسم حسب شروطها وحدوثها إلى الأتي:
  ١. الحرق المباشر بالتيار أو بالتلامس.
  ٢. الحرق القوسي .
  ٣. الحروق المختلطة.

- الندبات الكهربائية : الندبة هي بقعة جلدية صغيرة ذات لون أصفر أو فضي ولها شكل دائري أو قطاعي وذات لون غامق في مركزها، وهي ليست خطرة وتشفي مع مرور الزمن.
- تمعدن الجلد يحدث نتيجة احتراق الجلد بفعل ذرات المعدن المنصهر والمتطاير بسبب ظهور القوس الكهربائي ، وأخطر هذه الإصابات إصابة العين حيث تؤدي إلى فقدان البصر.
- الأضرار الفيزيائية تحدث نتيجة التقلص الحاد وغير الإداري للعضلات تحت تأثير التيار الكهربائي الساري في الجسم وبالتالي ظهور تشققات جلدية وانفجار الشرايين وتمزق الأعصاب وكسر العظام.

ب- الصعقة الكهربائية:

تعرف الصعقة الكهربائية بأنها التهيج الذي يصيب الأنسجة الحية نتيجة مرور التيار الكهربائي في الجسم ، والذي يرافقه تقلص تشنجي للعضلات . وتصنف التشنجات العضلية الناجمة عن الإصابة بالصعقة الكهربائية إلى :

- التقلص التشنجي للعضلات دون فقدان الوعي.
- التقلص في العضلات مع فقدان الوعي والمحافظة على التنفس وعمل القلب.
- فقدان الوعي واختلال عمل القلب أو التنفس أو كلاهما.
- الوفاة بسبب توقف التنفس والدورة الدموية (عندما يبلغ التيار المار في الجسم (٢٠-٥٠) ميللي أمبير على تردد ٥٠ ذبذبة في الثانية.

العوامل التي يعتمد عليها تأثير التيار في الجسم :

درجة خطورة التيار الكهربائي على جسم الإنسان تعتمد على أربعة عوامل رئيسية:

- زمن التيار داخل الجسم.
- شكل وشدة التيار وتردده
- زمن سريان

- شِدّة التّيار المار في الجِسم ونوعه، فالتّيار المستمرّ يكون تأثيره أقل من تأثير التّيار المتغيِّر.
- مُدّة سريان التّيار في جسم الإنسان، فكلّما زادت مدة سريان التّيار زاد الضّرر.
- العضو الّذي يسري فيه التّيار الكهربائي؛ حيث يُعد القلب والجهاز العصبي من أكثر أعضاء الجِسم تأثُّراً بالكهرباء.
- حالة الجِلد، فيكون الجلد الجاف أكثر مقاومة للإصابة بالتّيار الكهربائي، أمّا الجِلد الرّطب والمبتلّ بالماء فمقاومته تكون أقل.

الحُرُوق

تختلِف شِدَّة الحُروق فقد تكون بسيطة تنشأ من التَّيارات الضَّعيفة، وقد تكون قويّة وشديدة تنشأ من التَّيارات القوية ذات الضَّغط المرتفِع، وتُؤدِّي التَّيارات القوية إلى تدمير مُعظم طبقات الجلد.

انبهار العيْن

ينتُج انبهار العين بسبب الصَّدمة الكهربائية؛ حيث يؤدِّي إلى عتمة في عدسة العين بسبب سريان التَّيار الكهربائي في العين، إضافة إلى حدوث الالتهابات بسبب تعرُّض العين إلى الوميض الكهربائي، كما يحدُث لِعامل اللّحام بالكهرباء.

القواطع الكهربائية Switchgear:

وهو الجهاز المستخدم للفصل والوصل والتحكم بالدارات الكهربائية والتجهيزات وحمايتها .

المصطلح switchgear هو مصطلح عام يشمل مجموعة واسعة من المنتجات مثل القواطع الالية circuit breakers والقواطع الكهربائية switches و القواطع المزودة بمصهرات ومصهرات HRC وقواطع التأريض وقواطع التسريب الارضي

مكونات القواطع الكهربائية Switchgear:

تتكون Switchgear :

١- عناصر الفصل والوصل
٢-عناصرالحماية مثل المنصهرات fuses
٣-قواطع العزل isolators
٤- القواطع الالية circuit breakers
٥-ريليهات الحماية relays
٦-لوحات التحكم
٧ مانعات الصواعق
٨محولات التيار
٨ محولات الجهد
٩التجهيزات المختلفة المرتبطة بها

وظيفة Switchgear:

أثناء التشغيل العادي تسمح switchgear بتشغيل أو فصل المولدات وخطوط النقل وغيرها من التجهيزات الكهربائية الأخرى
من ناحية أخرى عندما يحدث عطل مثل حالة القصر الكهربائيshort circuit في أي جزء من نظام الطاقة يتدفق تيار كبيرعبر التجهيزات مما يهدد بتلفها وانقطاع التغذية الكهربائية
ومع ذلك فإن switchgear تكتشف الخطأ وتقوم بفصل الجزء المعطل من النظام

تصنيف Switchgear:

يمكن تصنيف القواطع الكهربائية على أساس مستوى الجهد في ما يلي:

١-الجهد المنخفض Low Voltage (LV) Swtichgear

تسمى عادة مجموعة المفاتيح الكهربائية المقننة حتى ١KV على أنها مفاتيح كهربائية ذات جهد منخفض يشتمل المصطلح LV Switchgear على قواطع الدائرة الكهربائية ذات الجهد المنخفض والمفاتيح الكهربائية وعوازل التيار الكهربائي عن الحمل وفتحات HRC وقواطع دوائر التسرب الأرضية وقواطع الدائرة المصغرة (MCB) وقواطع الدائرة ذات القوالب (MCCB) إلخ أي جميع الملحقات اللازمة لحماية نظام LV

٢-الجهد المتوسط Medium Voltage (MV) Switchgear

غرفة قواطع Switchgear هي عبارة عن قواطع سكينية أغلبها قواطع غازية تطفئ الشرارة عن طريق غاز SF6

تعتبر غرفة قواطع Switchgear هي مركز التحكم والحماية لمحركات ومحولات الجهد المتوسط ٦kV غالباًووجودها أساسي في محطات تحويل الطاقة الكهربائية
توضع قواطع الجهد المتوسط ضمن خزائن غالباً يكون القاطع مزود بعجلات ودواسة
يمكن التحكم بفصل ووصل تلك القواطع من ديسك التحكم في صالة القيادة للمحطة، ويمكن لكبير المهندسين أن يعطي الأمر للكهربائي بفصل القاطع وإخراجه على وضع الأمان
حيث يقوم الكهربائي بعد لبس قفازات وبدلة واقية للجسم والوجه تعزل حتى ٢٠kV بالضغط برجله أو بيده حسب نوع القاطع على الدواسة فيفك التعشيق الميكانيكي ويسحب بكلتا يديه القاطع الذي يتحرك على سكة معدنية ويخرج قسم منه خارج الخزنة

هذا الإجراء فقط للأمان أو عند إجراء الصيانة على المحرك او المحولة أو على الأحمال الميكانيكية .

وتوضع عليه إشارة تنبيه بعدم الوصل بسبب قيام عناصر الصيانة بالعمل على أحمال القاطع، يطلق على هذه العملية اسم الحجز الكهربائي
في الجزء الأعلى من الخزنة توجد ريليهات الحماية المختلفة وكلما ارتفع الجهد سيزداد عدد هذه الريليهات

٣-الجهد العالي High Voltage Switgear:

تنقسم قواطع الجهد العالي إلى قسمين رئيسيين و هما:

- القواطع الزيتية.
- القواطع غير الزيتية.

القواطع الزيتية (Oil Circuit Breaker) تعتبر القواطع الزيتية أكثر الأنواع المستعملة خارجياً وذلك عند جهود (٣٤.٥Kv-360Kv) نظراً لتكلفتها الاقتصادية، وتنقسم القواطع الزيتية إلى نوعين:

- قواطع الزيت المنخفض.
- قواطع كاملة الزيتية.

أولاً: قواطع الزيت المنخفض في هذا النوع يعمل الزيت كوسط عازل ويوضع الزيت بكميات قليلة لتوفير أمان أكثر وللحماية من أخطار الزيوت. وتسمى هذه القواطع أحيانا بقواطع الزيت ذات الحجم الصغير، كما أن الجهود التي تعمل في قواطع الزيت المنخفض هي:

- من (٤.٦KV – 34.5KV) في التطبيقات الداخلية (Indoor).
- من (١٤.٤KV – 765KV) في التطبيقات الخارجية (Outdoor).

و التيارات التي تحملها هذه القواطع تتراوح ما بين (٦٣٠A – 3000A) فما فوق.

قواطع غير زيتية (Oil Less Circuit Breaker) تعتبر القواطع غير الزيتية من أكثر الأنواع استعمالا في التطبيقات الداخلية (Indoor) وتستخدم هذه القواطع عند الجهود التي يتراوح قيمها ما بين (١ – 800KV)، و تعتمد في استعمالها على الهواء المضغوط و غاز سادس فلوريد الكبريت من المحطات الخارجية عند الجهود من (٣٤.٥KV – 362KV).

انواع القواطع الكهربائية المنزلية و شرح كيفية عملها و توصيلها في اللوحة الكهربائية

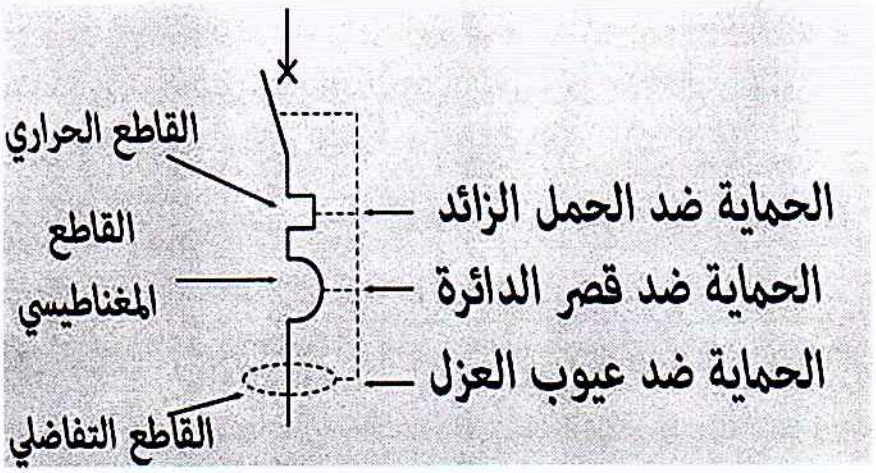
في هذا الدرس سنتعرف على انواع القواطع الكهربائية المنزلية و كيفية توصيلها في اللوحة الكهربائية. لكن قبل ذلك سنتعرف على وظيفة قاطع التيار. و لمن يريد التعمق و فهم كيفية عمل قواطع الكهرباء . فإننا سنتعرف على ثلاث تقنيات لقطع الكهرباء و كيفية عمل كل تقنية في الفقرة الثانية من هذا الدرس.

ماهي وظيفة قاطع التيار

وظيفة قاطع التيار الأساسية هي حماية الأجهزة الكهربائية و الإنسان من خطر التيار الكهربائي. وذلك عن طريق قطع الدائرة في حالة وجود تيار غير عادي في الدائرة (حمل زائد، قصر الدائرة أو تسرب تيار). و لاكتشاف التغير الموجود في الكهرباء و الذي يمثل خطرا على المحيط يستعمل قاطع الكهرباء ثلاث تقنيات مختلفة. و قد نجد كل هذه التقنيات أو قد نجد بعضها أو أحدها في قاطع واحد. هذا مرتبط بنوع القاطع كما سنرى في فقرة تالية.

تقنيات القطع الثلاث الموجودة داخل قاطع التيار

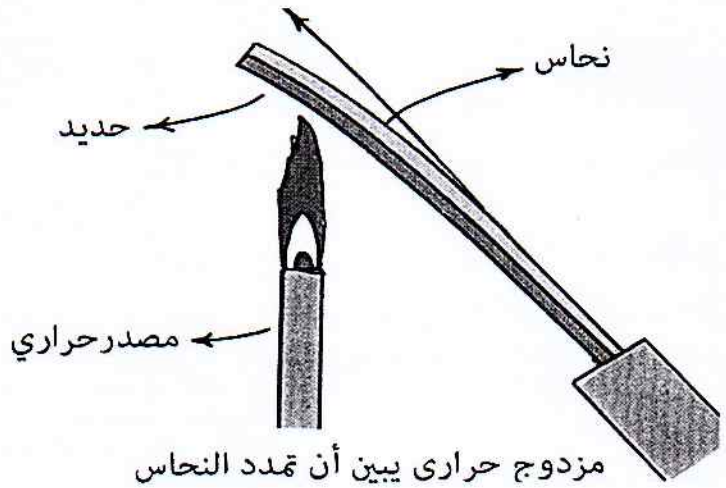
في الصورة التالية رمز لقاطع تيار يحتوي على تقنيات القطع الثلاثة.



فالقاطع الحراري يستعمل للحماية ضد الحمل الزائد و يرمز له بنصف مستطيل. و القاطع المغناطيسي يستعمل للحماية من قصر الدائرة و يرمز له له بنصف دائرة. أما القاطع التفاضلي(DDR) فيحمي الإنسان من تسرب التيار و يرمز له بالشكل البيضاوي.

القاطع الحراري

تستعمل تقنية القطع الحراري في القاطع الكهربائي في الحماية من الحمل الزائد. وهي تتكون أساسا من صفيحتان معدنيتان متصلتان ببعضهما البعض كما في الصورة التالية. و تتميز كل صفيحة بنسبة تمدد عند الحرارة مختلفة عن الصفيحة الأخرى. أي عندما تسخن الصفيحتان بفعل زيادة الحمل فإن هذا سينتج عنه إنحناء الصفيحتان. ثم يتسبب هذا الانحناء الميكانكي في فتح الدائرة و بالتالي قطع التيار. لفهم أكثر للنظام الميكانيكي شاهد الفيديو في الأسفل. هذه التقنية هي أيضا مبدأ عمل المرحل الحراري (thermal relay) الذي يستعمل عادة لحماية المحركات من الحمل الزائد.

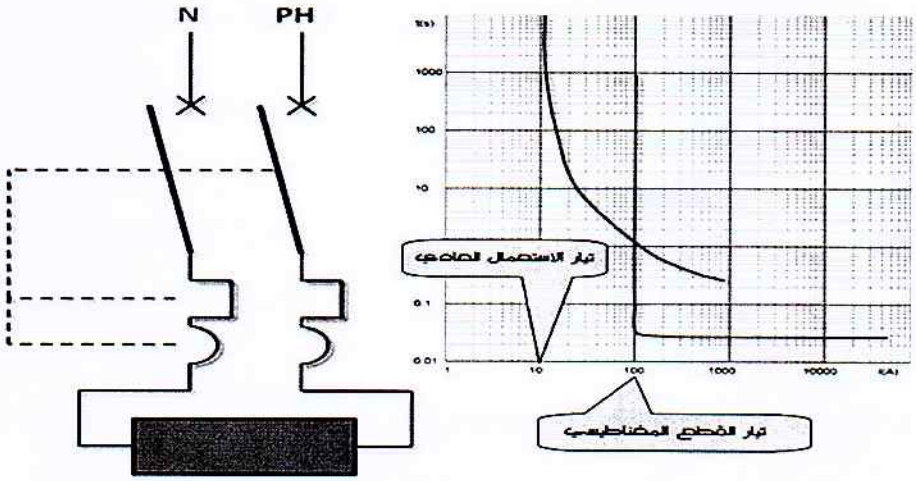


مزدوج حراري يبين أن تمدد النحاس

القاطع المغناطيسي

يتميز هذا القاطع بسرعة قطعه للتيار في حال وصول التيار الى المستوى المطلوب للقطع المغناطيسي. و يتكون هذا القاطع أساسا من وشيعة (*Electromagnetic coil*) يمر من خلالها التيار. و تحول هذه الوشيعة الطاقة الكهربائية إلى ميكانيكية في حالة وصلت قيمة التيار إلى قيمة تيار القطع المغناطيسي. ثم تتسب هذه الطاقة الميكانيكية في فتح الدائرة.لمن يريد أن يفهم أكثر ميكانيكية عمل القاطع المغناطيسي يمكنه مشاهدة الفيديو التالي.

لاحظ في هذه الصورة منحنى تغير الوقت اللازم لقطع الدائرة مع تغير التيار المار وسط القاطع الكهربائي:



المنحنى باللون الأزرق يمثل القاطع المغناطيسي. و المنحنى باللون الأحمر يمثل القاطع الحراري. عادة نجد هذان المنحنيان في منحنى واحد يمثل قاطع التيار. لكننا قمنا بفصلهما هنا لاسباب بداغوجية. لاحظ في حالة تجاوز التيار لتيار القطع المغناطيسي فإن وقت القطع يكون ضئيلا جدا (٠.٠٣ ثانية تقريبا). و هذا أمر ضروري لما يحمله قصر الدائرة من خطورة. لاحظ كذلك بأن التيار إذا كان مساويا أو أقل من ١٠ امبير فإن قاطع التيار لا يقطع الدائرة إطلاقا.

القاطع التفاضلي (DDR)

القاطع التفاضلي ببساطة يقوم بقياس الفرق بين التيار الداخل و التيار الخارج. و إذا كان الفرق كبيرا فهذا يعني أن هناك تسرب تيار بسبب عيوب في العزل أو بسبب مرور التيار في جسم الإنسان. وحتى يتمكن القاطع التفاضلي من معرفة الفرق في التيار يعتمد على:

-وشيعة يمر فيها التيار الفاز (باللون الاحمر في الصورة اسفله)

-وشيعة يمر فيها تيار النوتر (باللون الازرق في الصورة اسفله)

-وشيعة ثالثة مستقبلة K1 مرتبطة بقاطع للتيار يقطع التيار في حالة وجود تيار معين في الوشيعة K1.

لفهم مبدأ عمل القاطع علينا نقسم حالات عمله إلى حالتين:

الحالة العادية: تيار الفاز مساو لتيار الحيادي، اي لا يوجد تسرب للتيار في هذه الحالة. بالإضافة إلى أن التدفق المغناطيسي في في وشيعة الفاز مساو لنظيره في وشيعة النوتر. و هذا يعني أن التدفق المغناطيسي في الوشيعة الثالثة المستقبلة يساوي، و بالتالي فإن التيار داخلها يساوي ٠. و بالتالي لن تفتح القاطعة.

حالة تسرب تيار: في هذه الحالة سيكون هنالك فرق في التيار الموجود في وشيعة الفاز و وشيعة النوتر . و بالتالي سيتكون تدفق مغناطيسي في الوشيعة المستقبلة. و نتيجة لهذا التغير في التدفق المغناطيسي سيتكون تيار داخل الوشيعة الثالثة K3 و بالتالي ستفتح القاطعة K2.

انواع القواطع الكهربائية المنزلية

من أهم انواع القواطع الكهربائية المنزلية نذكر ثلاثة أنواع وهي :

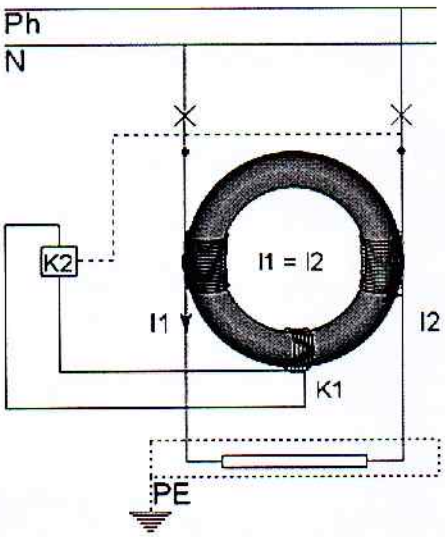
قاطع التيار الفرعي

سمي قاطع التيار الفرعي بهذا الإسم لأن جاء في أسفل الدائرة في اللوحة الكهربائية كما سنرى في فقرة قادمة. فهو متفرع من أنواع أخرى من القواطع الكهربائية المنزلية. يتكون قاطع التيار الفرعي من قاطع حراري و قاطع مغناطيسي. أي أن وظيفته الأساسية هي **حماية الأجهزة** المنزلية من الحمل الزائد و قصر الدائرة. أما تيار القطع الخاص به فيقع اختياره حسب الاجهزة المرتبطة به و حسب قدرتها الكهربائية. فمثلا المصابيح الكهربائية نختار لها قاطع بقيمة ١٠ أو ١٦ امبير. والمقابس الكهربائية نختار لها قاطع ١٦ أو ٢٠ امبير. اما الاجهزة ذات القدرة الكبيرة كالفرن الكهربائي فهي تستوجب قواطع كهربائية بقيمة ٣٢ امبير مثلا.

قاطع التيار التفاضلي (DDR)

يحتوي قاطع التيار التفاضلي على تقنيات القطع الثلاثة التي رأيناها سابقا. أي أنه متكون من قاطع تيار فرعي مضافا إليه قاطع تفاضلي. و هو من أهم أنواع القواطع الكهربائية المنزلية من ناحية الحماية. و ذلك نظرا لأن وظيفته الأساسية هي حماية الإنسان من التيار الكهربائي. و هذه الوظيفة يتكفل بها القاطع التفاضلي داخله. حيث يقوم هذا الأخير بقطع الدائرة إذا تجاوز فرق الكهرباء ٣٠ mA. أما تيار القطع العادي فيحسب عن

طريق معرفة القدرة الجملية للأجهزة المتفرعة منه. فمثلا في حال استعمال قاطع تيار بقيمة ٤٠ امبير فلا يجب أن تتجاوز قدرة الأجهزة المتفرعة منه ٩٢٠٠ واط. لان ٩٢٠٠ / ٢٣٠ = ٤٠.



قاطع التيار العام (EDF)

أولا يجب أن نعرف أن قاطع التيار العام قاطع تيار تفاضلي لكن بمميزات مختلفة.

يركب قاطع التيار العام في أعلى هرم القواطع الكهربائية كما سنرى في فقرة قادمة. وظيفته الأساسية ليست الحماية الآلية للأجهزة و الإنسان. لكنه يستعمل من أجل الفصل بين المجال العام (شركة الكهرباء) و الخاص (المنزل). و يستعمل من أجل قطع الكهرباء على كامل المنزل. و يستخدم كذلك كوسيلة للحماية من أحد طرق سرقة الكهرباء و هي استعمال السلك الأرضي كنوتر. لهذا السبب يحتوي هذا القاطع الكهربائي على قاطع تفاضلي بقيمة ٥٠٠ mA. و هذه القيمة ليست للحماية فهي تعتبر كبيرة بالنسبة لحماية الانسان. لكنها كما قلنا لمنع سرقة الكهرباء و ذلك عن طريق القطع إذا تجاوز الفرق بين التيار الداخل و الخارج ٥٠٠ mA. أما التيار الاقصى الذي يمر داخل قاطع التيار العلم فيقع اختياره حسب القدرة التي اختارها الحريف بال kVA:

A١٥ <-—kVA٣

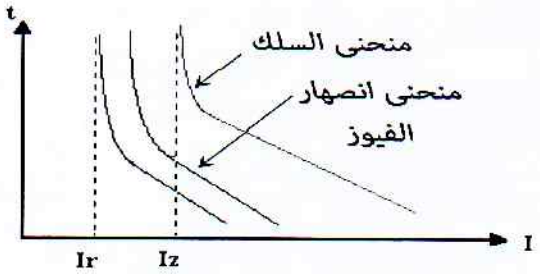
A٣٠ <-—kVA٦

A٤٥ <-—kVA٩

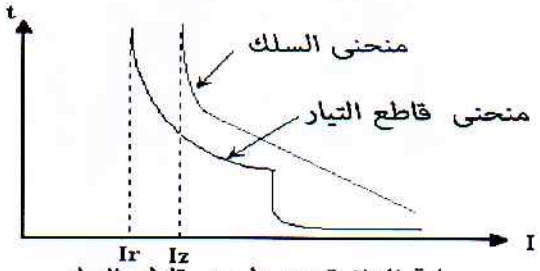
A٦٠ <-—kVA١٢

اختيار حجم الاسلاك و القواطع الكهربائية المناسبة للأجهزة المنزلية

في المنحنيين التاليين لاحظ أن التيار **Ir** الخاص بالفيوز او قاطع التيار يجب أن يكون أصغر من التيار الذي يتحمله السلك **Iz** أو مساويا له. و ذلك من أجل حماية السلك. لكن في الآن ذاته يجب أن يكون التيار **Ir** أكبر قليلا أو مساويا لتيار الإستعمال العادي المار في الدائرة **Ib**.



حماية الدائرة عن طريق الفيوز



حماية الدائرة عن طريق قاطع التيار

و إليكم الجدول التالي الذي يوضح كيفية اختيار الاسلاك و القواطع الالكترونية المناسبة لتيارات كهربائية معينة

CABLE RATING TABLE

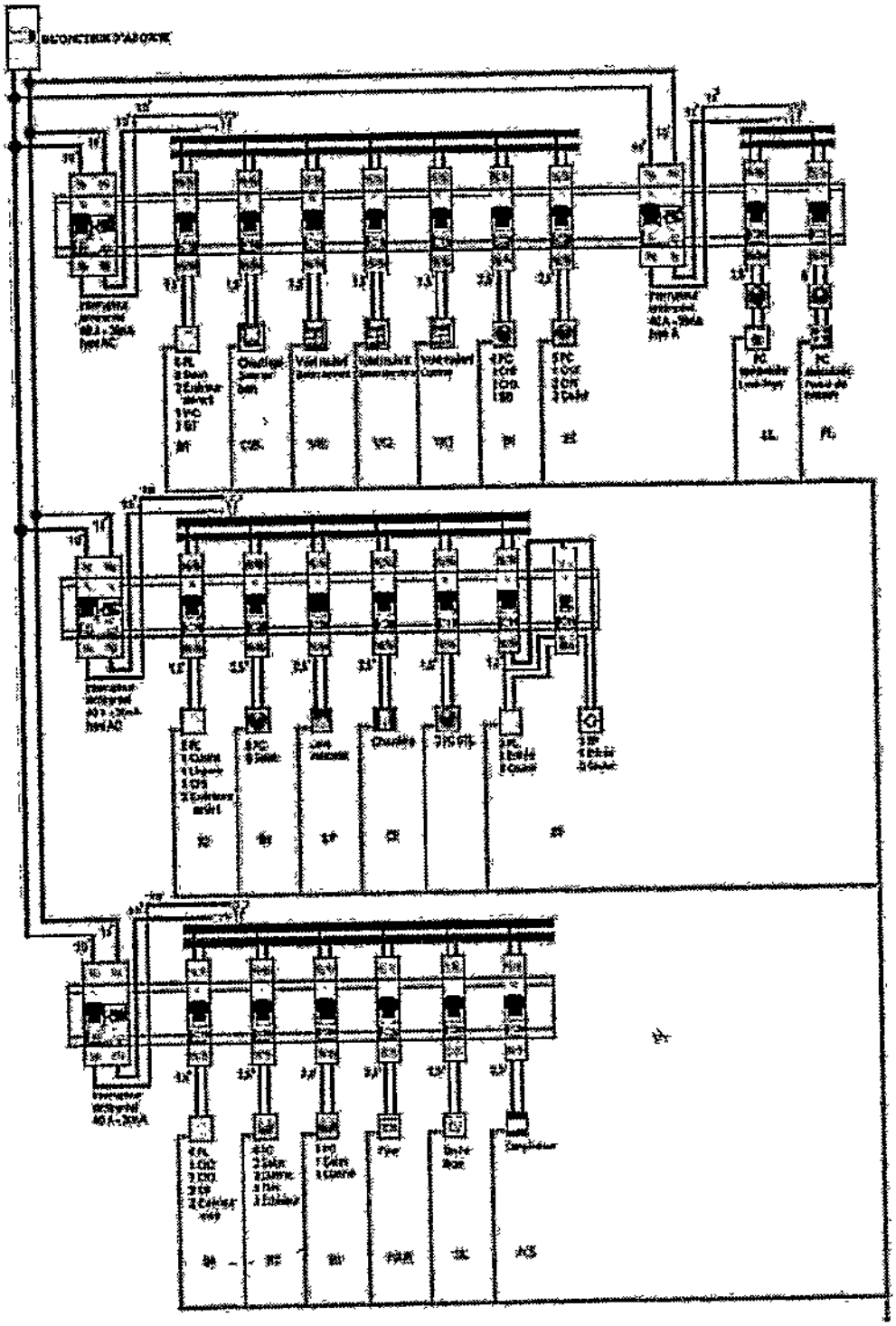
Cable Cross Sectional Area (mm^2)	Typical Current Rating (amps)	Recommended Circuit Breaker Rating (amps)
1.5 mm^2	7.9 - 15.9A	8A
2.5 mm^2	15.9 - 22A	15A
4 mm^2	22 - 30A	20A
6 mm^2	30 - 39A	30A
10 mm^2	39 - 54A	40A
16 mm^2	54 - 72A	60A
25 mm^2	71 - 93A	80A
50 mm^2	117 - 147A	125A
70 mm^2	147 - 180A	150A
95 mm^2	180 - 216A	200A
120 mm^2	216 - 250A	225A
150 mm^2	250 - 287A	275A
185 mm^2	287 - 334A	300A
240 mm^2	334 - 400A	350A

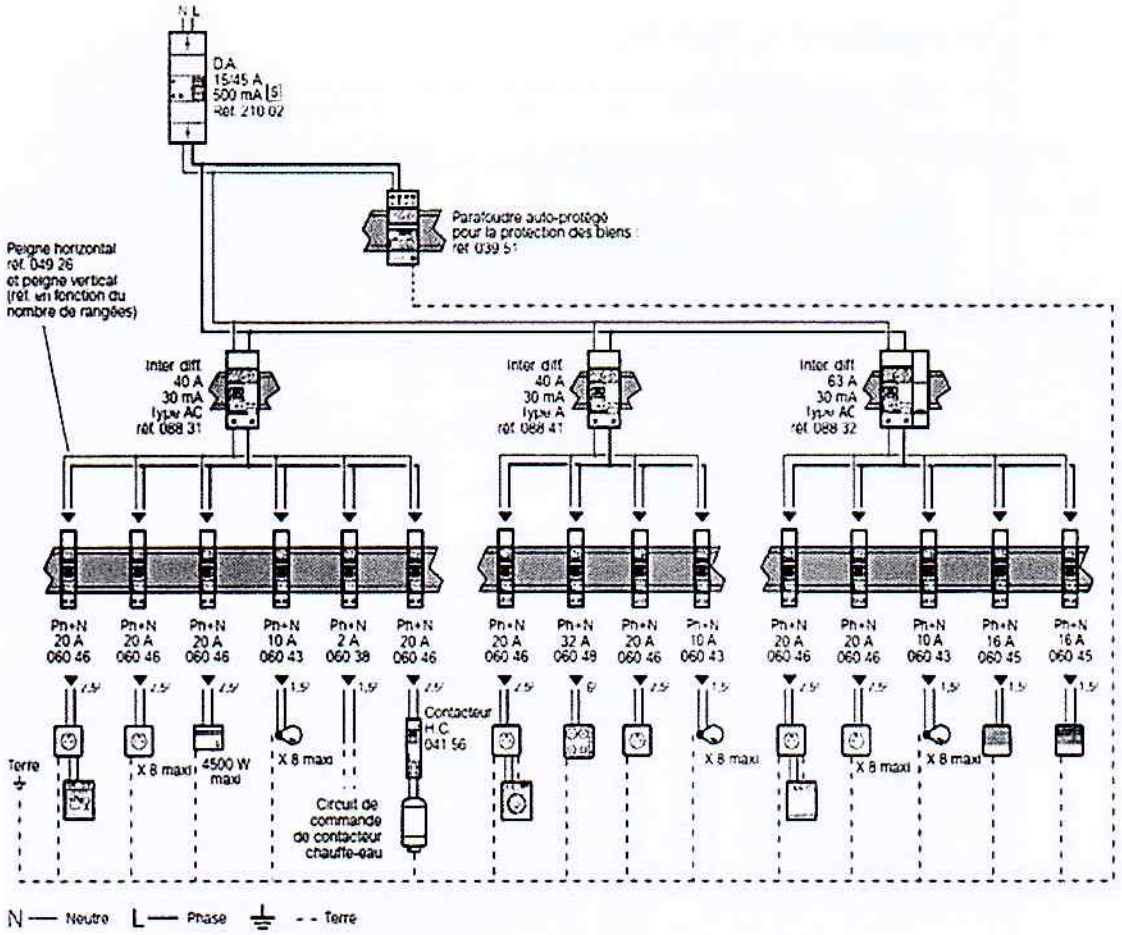
طريقة توصيل القواطع الكهربائية في اللوحة الكهربائية

في الصور التالية بعض المخططات الكهربائية المنزلية و التي نجد فيها انواع القواطع الكهربائية المنزلية الثلاث التي ذكرناها سابقا.

تقريبا رأينا كل شيء في الفقرات السابقة لكن هذه الصور تساعدك في فهم طريقة توصيل القواطع الكهربائية. كما تساعدك على اختيار التيار Ir المناسب و اختيار حجم الاسلاك.

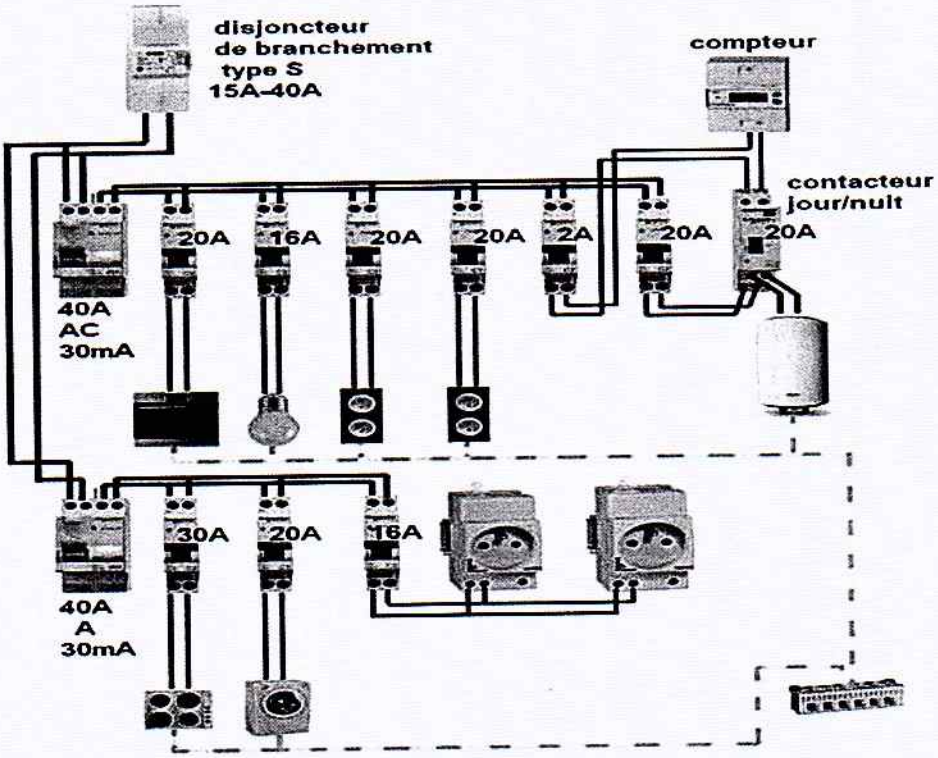
نلاحظ في المخططات التالية أن قاطع التيار العام يقع توصيله في أعلى الشجرة ثم تتفرع منه قواطع تفاضلية. ثم يتفرع من كل قاطع تيار تفاضلي عدة قواطع كهربائية فرعية مرتبطة بأجهزة معينة.




N L
DA
15/45 A
500 mA S
Réf. 210 02
Parafoudre auto-protégé
pour la protection des biens
réf. 039 51
Peigne horizontal
réf. 049 26
et peigne vertical
(réf. en fonction du
nombre de rangées)
Inter diff
40 A
30 mA
type AC
réf. 088 31
Inter diff
40 A
30 mA
type A
réf. 088 41
Inter diff
63 A
30 mA
type AC
réf. 088 32
Ph+N
20 A
060 46
Ph+N
20 A
060 46
Ph+N
20 A
060 46
Ph+N
10 A
060 43
Ph+N
2 A
060 38
Ph+N
20 A
060 46
Ph+N
20 A
060 46
Ph+N
32 A
060 49
Ph+N
20 A
060 46
Ph+N
10 A
060 43
Ph+N
20 A
060 46
Ph+N
20 A
060 46
Ph+N
10 A
060 43
Ph+N
16 A
060 45
Ph+N
16 A
060 45
2,5
1,5
Terre
X 8 maxi
4500 W
maxi
X 8 maxi
Circuit de
commande
du contacteur
chauffe-eau
Contacteur
H.C
041 56
X 8 maxi
X 8 maxi
X 8 maxi
N — Neutre
L — Phase
— Terre

(c)

schéma tableau électrique pour une surface = 35 m2



www.schemaelectrique.net