

الاعمال الكهربائية

الاعمال الكهربائية

المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

الحماية الكهربائية

لوحة التوزيع والعدادات

1- الأطراف المشاركة في المشروع.

2- التنسيق بين التخصصات المختلفة.

3- المتطلبات العامة للتصميمات الكهربائية.

4- خطوات تصميم المشروع الكهربائي.

5- مواصفات الاعمال الكهربائية.

6- مستندات المشروع.

7- خطوات طرح المشروع للتنفيذ.

الاعمال الكهربائية

1- الأطراف المشاركة في المشروع.

-الاستشاري(مكتب الاشراف



- المالك
- الهندسي



الاعمال الكهربائية

المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

- المشرف على تنفيذ.

-المقاول (الشركة المنفذة).

الحماية الكهربائية

لوحة التوزيع والعدادات



2006.07.15

2006.07.15

اللوحة التنفيذية للمشروع الكهربى :

- 1 - مسار المواسير و انواعها وطريقة تثبيتها .
- 2 - عدد الكابلات و مقاطعها داخل كل من المواسير .
- 3 - ابعاد تثبيت المخارج من المحاور .
- 4 - قطاعات جميع المهمات , ساعات المفاتيح , تيار القصر عند نقاط التغذية المختلفة .
- 5 - اماكن الصواعد و عددها و اقطارها و المسافات البينية وطريقة التثبيت واسلوب الحماية من الحريق .
- 6 - اماكن اللوحات الفرعية و العمومية و ابعادها وطريقة تثبيتها و دخول و خروج الاسلاك الى و من اللوحات .

الاعمال الكهربائية

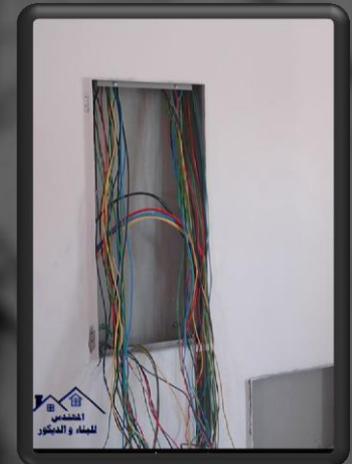
المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

الحماية الكهربائية

لوحة التوزيع والعدادات



الأعمال الكهربائية

المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

الحماية الكهربائية

لوحة التوزيع والعدادات

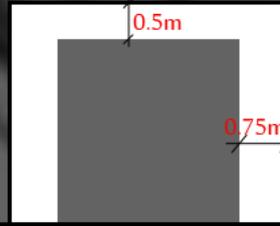
1-2- التنسيق مع المعماري :

- تحديد المساحات و الأماكن اللازمة لوضع المعدات الكهربائية.

1- حجرة المحولات (اذا تجاوز حمل المبنى (500 KVA)

ويتغير تبعا لكود الدولة

- اذا كان من النوع الزيتي , يجب اضافة غرفة تجميع زيت بعمق اكثر من 60 سم .



2- حجرة مولدات الديزل :

- تتوقف مساحتها على حجم احمال الطوارئ

بالمبنى.

- تتطلب جدران عازلة للصوت .

- ارتفاع الحجرة من (3 الى 5) م ,

او تبعا لكتالوج المولدات.



الاعمال الكهربائية

المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

الحماية الكهربائية

لوحة التوزيع والعدادات

3 - حجرة اللوحات العمومية :

- تحتوي على اللوحات الرئيسية لشبكة التوزيع الخاصة بالمبنى.

1-2- التنسيق مع مهندس الميكانيكا :

- لعدم تعارض اماكن المعدات الكهربائية مع الميكانيكية.

أخطاء شائعة :

- وضع مخرج اطفاء حريق فوق كشاف فلورسنت متدلي من السقف .

- وجود انابيب التكييف في اماكن تعوق الفراغ المتاح في الممرات قبل تمديد مواسير الكهرباء.



2-3- التنسيق مع المهندس الانشائي:

- تحديد اماكن المعدات ذات الاوزان الثقيلة التي ستوضع في ادوار عليا
لمراعاة سمك البلاطة و احمالها.

- في الابراج العالية (100 دور) توضع محطة لمحولات التوزيع في منتصف المبنى لتغذية النصف العلوي.

أخطاء شائعة :

1- سوء توزيع ليات الكهرباء وضخامة كمياتها وتركيزها الشديد بالقرب من أحد الأعمدة ضمن الجسر الصلب المحاذي له مما أفقد هذا الجزء مساحة كبيره ومهمه وحساسه من مساحة مقطعه خاصة مع وجود مواسير اخرى ملاصقه لهم للصرف الصحي ولمواسير التكييف السبليت

فكيف سيكون لهذه البلاطة القدرة على تحمل اجهادات القص التي تبلغ قيمتها القصوى بالقرب من الأعمده ؟



الاعمال الكهربائية

المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

الحماية الكهربائية

لوحة التوزيع والعدادات

خطوات التصميم لمشروع كهربى

1- تحديد المتطلبات العامة للتصميمات الكهربائية كما تم شرحه .

2- تقدير الأحمال الكهربائية Load Estimation بصورة مبدئية بناء على حسابات المساحات (وتشمل تقدير أحمال الأنارة , البرايز , التكييف , الصحى .. إلخ) . وتشمل هذه المرحلة أيضا حساب الحمل الكلى التقريبي باستخدام عوامل الطلب Demand Factors وعوامل التباين Diversity Factors و عموما فهذه الخطوة مهمة خاصة لبدء إجراءات التقاعد و الحصول على تراخيص البناء من الهيئات المعنية حيث تبدأ هذه الإجراءات فى الغالب قبل الانتهاء من التصميمات النهائية. لاحظ أننا لو انتظرنا حتى تكتمل كافة المعلومات التفصيلية الخاصة بكافه عناصر المشروع (المتطلبات المعمارية والميكانيكية والإنشائية وغيرها) فإن ذلك سيكلفنا تأخيرا كبيرا , فالمعماري مثلا لن يتمكن من تحديد المساحات المطلوبة للأعمال الكهربائية وأماكنها ومساراتها , كما سيتأخر مهندس الإنشاءات الذى يحتاج لمعرفة أماكن المعدات الثقيلة المتعلقة بالكهرباء , وهكذا كافة التخصصات الأخرى , ومن هنا لم نكون قادرين على عمل تقدير مبدئى للأحمال إلى أن يتم مراجعة هذا التقدير خلال مراحل المشروع المختلفة.

3- تصميم أعمال الإضاءة ووضع رموز الوحدات الإضاءة (اللمبات والمفاتيح) على الرسم , وتحديد أماكن المخارج العامة (البرايز) , ووضع رموزها فى أماكنها على الرسم

الأعمال الكهربائية

المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

الحماية الكهربائية

لوحة التوزيع والعدادات

خطوات التصميم لمشروع كهربى

4- تصميم الأعمال الكهربائية لأحمال القوى مثل التكييف والمصاعد , مضخات المياه , إلخ , مع وضع رموز مناسبة لأماكن كافة مخارج القوى الكهربائية اللازمة لهذه الاعمال . وهذا كله بالطبع يتم بالتنسيق مع المهندسين المختصين فى هذه التخصصات .

الأعمال الكهربائية

5- البدء فى حسابات الدوائر الفرعية Branch Circuits وتصميم دوائرها , وهذه الدوائر الفرعية هى الدوائر الكهربائية التى تنتهى بأحمال (لمبات , مخارج عامة , مخارج قوى , ... الخ)

المخارج الكهربائية

6- تصنيف الأحمال طبقاً لطبيعتها (إنارة , قوى , هامة , حرجة , طوارئ , إلخ)؟

الكابلات والموصلات

7- تجميع الدوائر الفرعية فى لوحات توزيع فرعية طبقاً لطبيعة الحمل و تصنيفه بحيث يتم تجميع دوائر انارة مثلا بانواعها المختلفه فى لوحات منفصله مع تصميم جداول حسابات لهذه اللوحات ياخذ فيها فى الاعتبار قواعد التصميم الاساسية .

تقدير الأحمال الكهربائية

8- تصميم دوائر المعذيات العمومية (وهى الدوائر الكهربائية التى تنتهى بلوحة توزيع وليس بحمل محدد) حيث تتم تغذية اللوحات الفرعية من لوحات اخرى عموميه , ويتم فى هذه المرحلة تحديد أماكن اللوحات الفرعية و العمومية بدقة

الحماية الكهربائية

لوح التوزيع والعدادات

خطوات التصميم لمشروع كهربى

9- تصميم المغذيات ومفاتيح الوقاية (Feeders & CB (Circuit Breakers) للوحات العمومية طبقاً لقواعد التصميم المتفق عليها وعمل جداول اللوحات العمومية.

10- عمل مراجعات التصميم الضرورية .

11- اعتماد نظام تغذية للوحات بالمشروع Distribution System طبقاً لطبيعة وأهمية المبنى من خلال الاجابة على عدد الاسئلة المهمة على سبيل المثال: هل يتم التغذية من مصدر واحد أم مصدرين؟؟ , وما حجم مولد الطوارئ ان وجد؟ وكيف ستم توصيله؟ ... وهكذا مع رسم Single Line Diagram مبدئى للشبكة . كما يتم تصميم منظومة الاراضى الخاصة بالمشروع.

12- ثم يتم تصميم دوائر تغذية الانظمة المساعدة الـ Auxiliary Systems , وهى أنظمة عديدة مثل

,Telephone , Earthing , Fire Fighting , Fire alarm , Data Networks
Antenna

13- كتابة كراسة الشروط والمواصفات وعمل جداول الكميات .

الأعمال الكهربائية

المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

الحماية الكهربائية

لوحة التوزيع والعدادات

مواصفات الأعمال الكهربائية

وكثيرا ما يتكلم المختصون في التصميمات الكهربائية عن " الكود المستخدم " ,
فما المقصود بالكود " ؟؟ .

بداية , هناك فرق بين كلمة المواصفات و كلمة كود , وان كان الشائع هو
استخدام كل واحدة منها مكان الاخرى وهذا غير دقيق , فعلى سبيل المثال فان
طريقة تركيب المحول مثلا يحددها الكود , لكن مواصفات المحول الفنية
تجدها في المواصفات.

وفي جميع الخطوات السابقة يفترض انها تمت بناء على مواصفات قياسية
محددة , ولها مرجعية تنفيذية طبقا لـ " الكود " المتبع في الدولة. وتفاصيل
هذا الكود تحدد بواسطة الهيئات الحكومية في الدولة , وبالطبع يمكن أن
تستخدم أى كود عالمى مثل (NEC (National Electrical Code أو BS
(British Standards) شريطة الا تتعارض مع الكود القياسى بالبلد.



الاعمال الكهربائية

المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

الحماية الكهربائية

لوحة التوزيع والعدادات

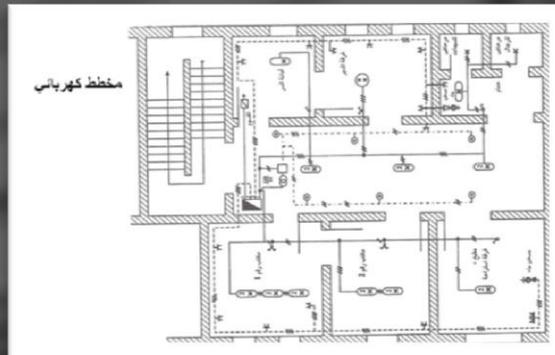
مستندات المشروع

في المشروعات الكبيرة يوضع المشروع في صورته النهائية على صورة عطاء. والعطاء يتكون من مجموعة من الوثائق تشمل :

1- المخططات أو الرسومات , وتتضمن رسومات الانارة والقوى وتمديدات الجهد المنخفض ... الخ

2- جداول الكميات , وهي جداول تتضمن معلومات عن كل عنصر مطلوب في تنفيذ المشروع من حيث عدده ومواصفاته بصورة دقيقة ومختصرة. وتقوم شركات المقاولات الراغبة في تنفيذ هذا المشروع بوضع أسعارها أمام كل عنصر

3- الشروط الفنية العامة , والشروط الخاصة للتنفيذ.



الاعمال الكهربائية

المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

الحماية الكهربائية

لوحة التوزيع والعدادات

خطوات طرح المشروع للتنفيذ

1- فى البداية يقوم المالك بطرح العطاء على المقاولين الراغبين فى تنفيذ المشروع (عن طريق اعلان بالصحف مثلا).

2- ثم يقوم عدد من المقاولين الراغبين فى المشاركة بشراء كراسة الشروط والمواصفات الخاصة بالمشروع لدراستها ووضع اسعار فى جداول الكميات الخاصة , ثم يتقدمون الى ادارة المشروه بمظروفين : الاول فنى , والثانى مالى.

3- ثم يتم اولا فتح المظاريف الفنية من قبل ادارة المشروع لاستبعاد المقاولين الذين قدموا فى عطاءتهم عروض غير مطابقة للمواصفات الفنية.

4- يتم عكل جلسة خاصة علنية لفتح المظاريف المالية (للى عدوا من الى فات) , ليتم اختيار المقاول الذى قدم اقل سعر , ةيسمى هذا الاسلوب بالـ "المناقصة" , ويراعى ان تتم هذه العملية بامانة وسرية حتى لا تتسرب معلومات عن عطاء شركة الى شركة اخرى. واحيانا يتم نوع من التلاعب فى هذه المناقصات بين الشركات المشتركة فيتم الاتفاق مثلا بينهم على ان يتقدم الجميع باسعار عالية عدا شركة واحدة فيكون المناقصة من نصيبها , فى حالة استخدام هذا الاسلوب الغير امين يجب على ادارة المشروع استبعاد هذه الشركات واعادة طرح ذه المناقصة مره اخرى.

ويمكن اختيار الشركة المنفذة باستخدام ما يسمى بالممارسة وفى هذه الحالة ستجتمع الشركات التى قدمت اقل الاسعار معا وتحاول ادارة المشروع ان تحصل منهم على اقل سعر للتنفيذ فى جلسة مفتوحة.

الاعمال الكهربائية

المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

الحماية الكهربائية

لوحة التوزيع والعدادات

خطوات طرح المشروع للتنفيذ

5- وبعد ترسية المناقصة على شركة معينة فان من مسؤولية المالك ان يسلم "موقع العمل" للشركة خاليا من اى معوقات لتبدأ بالتنفيذ.

الأعمال الكهربائية

6- وعلى المقاول ان يقدم للمالك " خطاب ضمان " بمبلغ معين (يسمى بمبلغ التأمين) وغالبا يكون خطاب الضمان بقيمة حوالى 10- 20 % من قيمة المشروع , ويتم حجز مبلغ التأمين من حقوق المقاول فى تسلم له الا بعد انتهاء فترة الضمان المتفق عليها (وغالبا سنة كاملة). وخلال هذه السنة تكون مسؤولية المقاول اصلاح اى عطل دون مقابل

المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

الحماية الكهربائية

لوحة التوزيع والعدادات

المخارج الكهربائية

الأعمال الكهربائية.

الأعمال الكهربائية.

المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

الحماية الكهربائية

لوحة التوزيع والعدادات

المفاتيح

أنواعها

المآخذ الكهربائية (البرايز)

تعريفها

أنواعها

مخارج وحدات الإضاءة

أنواع وحدات الإضاءة

أنواع المصابيح

طبقا للاستخدام

طبقا للأنواع

مراحل توزيع الإضاءة على الرسم

العوامل التي تحدد عدد الوحدات الكهربائية أو شدة الإضاءة

شروط الإضاءة الجيدة



الأعمال الكهربائية.

المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

الحماية الكهربائية

لوحة التوزيع والعدادات

الأعمال الكهربائية.

المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

الحماية الكهربائية

لوحة التوزيع والعدادات



تستخدم في فتح وغلق الدائرة الكهربائية، وحماية الدائرة الكهربائية من حدوث أي قصر.
: أنواعها

: أولاً: المفاتيح العادية

1- مفتاح عادة: يستخدم في ائارة لمبة من مكان واحد

2- مفتاح طرف سلم: يستخدم في ائارة لمبة من مكانين مختلفين.

3- مفتاح نجف: يستخدم في تشغيل النجف مجموعات

4- مفتاح ضاغط جرس: يستخدم في تشغيل الاجراس، وتشغيل اوتوماتيك سلم.

ثانيا: المفاتيح الاتوماتيكية:

إفاز: هو الخط الحامي (التيار الكهربائي) المغذي لأي مصدر سواء جهاز أو لمبة أو مقاومة

الأمبير: فهو شدة التيار المار من خلال السلك أو المقاومة

الفولت فهو قوة الضغط (قوة ضغط الكهرباء) الواقعة على أي مصدر أو مقاومة ويمكنك تشبيهها بشلال ماء قوى أو شلال ماء خفيف

ويوجد في الأنظمة الكهربائية **1 فاز و 2 فاز و 3 فاز ولا يوجد 6 فاز**

أما الفاز الواحد فهو يوجد عادة في المنازل الصغيرة

و 2 فاز نجده في بعض الأجهزة والمولدات الصناعية

3 فاز نجده عادة في المنشآت الصناعية والمولدات وأيضا في المساكن الكبيرة ذات الأحمال الكبيرة
مثلا:

مفتاح 1 فاز: يستخدم في تشغيل الخطوط الداخلية

مفتاح 2 فاز: المفتاح الوحيد الذي يدخل له أرضي وكهرباء
ويستخدم في أجهزة التكييف، غسالات، سخانات، بعض الماكينات.

مفتاح 3 فاز: يستخدم في تشغيل جميع أنواع الماكينات،
ويستخدم عمومي لوح توزيع رئيسية أو فرعية.

ارتفاع المفاتيح: 135سم بدون البلاط، 120سم بالبلاط

الاعمال الكهربائية.

المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

الحماية الكهربائية

لوح التوزيع والعدادات

تعريفها

هي وسيلة تغذية غالبية الأجهزة الكهربائية المنزلية او في المباني العامة وتظهر جميعها في لوحة الاعمال الكهربائية بمختلف انواعها .

وانواعها :

من حيث :

1- شدة التيار

مأخذ تيار كهربى 10 امبير :

يستخدم للاجهزة التي تحتاج تيار كهربى شدته اقل من 10 امبير
يمكن استخدامه لتشغيل : تليفزيون , فيديو , راديو كاسيت , كمبيوتر , مروحة ,
غسالة اطباق , غسالة نصف اتوماتيك ...واي جهاز قوته اقل من 2000 واط

مأخذ قوى كهربيه :

يستخدم للاجهزة التي تحتاج تيار كهربى اكثر من 10 امبير او جهاز قوته اكبر
من 2000 واط

يستخدم لتشغيل : سخان كهربى , غسالة اتوماتيك , مكيف , جهاز ميكروويف
يختلف عن المأخذ العادى فى مكوناته الداخليه فهى تتحمل مرور تيار كهربى
اعلى وتتحمل التفريغ الكهربى الناتج عن فصل تيار عالى القيمة

الاعمال الكهربائية .

المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

الحماية الكهربائية

لوحة التوزيع والعدادات

2- الاستخدام

وتشمل شبكة المآخذ والأسلاك والمواسير وعلب الوصل والتفريع ووحدة المآخذ نفسه . وهناك ثلاثة أنواع رئيسية للمآخذ الكهربائية:
مآخذ للغرف العادية.

مآخذ خارجية معرضة لعوامل الطقس لذلك يجب أن تكون محمية ضدها أي.(W.P)
مآخذ المناطق الرطبة مثل : الحمامات والمطابخ والمغاسل وما شابه وهذه يجب أن تكون حمايتها أعلى بالإضافة للحماية من التسرب الأرضي أي.(G.F.C.I)
أما بالنسبة لمخارج القدرة، فتشمل على مخارج التغذية الكهربائية للسخانات ومضخات الماء ووحدات التكييف وكافة التجهيزات التي تحتاج للقدرة الكهربائية وتشمل هذه المخارج على الكابلات المغذية لها، وقواطع الفصل الكهربائية

الأعمال الكهربائية.

المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

الحماية الكهربائية

لوحة التوزيع والعدادات



3- توزيعها في الفراغ المعماري

٣- أنواع المآخذ وتوزيعها داخل الفراغ المعماري:

وتسمى أيضاً "الفيش" أو "البرايز" وهناك أنواع كثيرة من المآخذ داخل المبنى حسب شدة التيار المار فيها وحسب نوع الاستخدام لكل منها ، ويمكن تصنيفها كالتالي :

٣-١ مآخذ قوى: تكون شدة التيار فيها عالية وتستخدم لتشغيل الماكينات أو الأجهزة الثقيلة مثل: مضخات المياه والمكينات والغسالات والمكانس الكهربائية والسخانات.. الخ. وتتميز تلك المآخذ بأن أسلاك التوصيل فيها سميكة تتناسب مع شدة التيار المطلوبة أو المتوقعة لها.

٣-٢ مآخذ عادية: تستخدم في تشغيل الأجهزة والمعدات التي تحتاج إلى شدة تيار قليلة مثل: التلفزيون والمكواة و وحدات الإضاءة المكتبية.. الخ ، ويكون قطر الأسلاك فيها أقل من تلك الموجودة من مآخذ القوى.

٣-٣ مآخذ هاتف: والتيار المار فيها يكون ١٢ فولت فقط ، وتستخدم لشبكة الهاتف بالمبنى أو المنزل.

الأعمال الكهربائية.

المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

الحماية الكهربائية

لوحة التوزيع والعدادات



٣- ٤ مآخذ تلفزيون: وتستخدم للدوائر التلفزيونية داخل المبنى أو المنزل.

٣- ٥ مآخذ أخرى: هناك مآخذ أخرى تستخدم للدوائر والشبكات المتنوعة بالمبنى مثل دوائر

الإذاعة الداخلية، والاتصالات، والحريق... الخ.

وتوزيع تلك المآخذ داخل المبنى يعتمد على نوعية الاستخدام داخل الفراغ المعماري وأسلوب الفرش فمثلاً: في مبنى المكاتب والأسواق التجارية.. الخ توجد جميع تلك الدوائر، بينما في العمارات السكنية فلا داعٍ لدوائر الإذاعة الداخلية أو الاتصالات. وكذلك في تلك الأسواق ومباني المكاتب لا توجد دوائر للهاتف أو التلفزيون أو الإذاعة الداخلية داخل مناطق الخدمات بها- من دورات مياه ومستودعات.. الخ.

الاعمال الكهربائية.

المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

الحماية الكهربائية

لوحة التوزيع والعدادات



AL86-014



AL86-009



AL86-006

الاعمال الكهربائية.

المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

الحماية الكهربائية

لوحة التوزيع والعدادات

الدائرة المغذية لوحدات الاضاءة :

تتكون الدائرة الفرعية المغذية لكل وحدة اضاءة عادية من عدد 2 سلك .
قد تتكون من 3 اسلاك في حالات خاصة وفي حالة تغذية النجفة .

مخارج وحدات الاضاءة :

مخرج وحدة الاضاءة العادية يخرج منه عدد 2 سلك
مخرج النجفة يخرج منه 3 اسلاك

مخارج وحدات الاضاءة

الأعمال الكهربائية.

انواع وحدات الاضاءة :

طبقة لمكان التركيب :

اسقف الخرسانه المسلحه : اما ان تكون وحده الاضاءة معلقه من السقف او مثبتته فيه
الاسقف المعلقه : تكون غالبا مدفونه بين السقف الخرساني والسقف المعلق
وحدات اضاءة جدارية بارزة (كابولي من الحائط)

طبقة عدد المصابيح :

وحده اضاءة مكونه من مصباح واحد
وحده اضاءة مكونه من عدة مصابيح

طبقة نوع المصباح :

مصابيح توهج : تتحسن , هالوجين ولها اشكال ومقاسات متعدده
مصابيح فلورسنتية (مصابيح النيون) تتوافر بأطوال 120 , 150 , 60 سم
وايضا يوجد مصابيح نيون دائريه بقطر 40 سم .
مصابيح تفريغ كهربى : لمبات بخار الصوديوم ولمبات بخار الزئبق .

طبقة لاسلوب التحكم في التوصيل :

وحده اضاءة تضاء من مكان واحد بمفتاح عادي
وحده اضاءة تضاء من مكانين مختلفين بمفتاحين دفياتيير



الاعمال الكهربائية .

المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

الحماية الكهربائية

لوحة التوزيع والعدادات

.. طبقا لمكان التركيب

1- إضاءة الخزانات

تتكون إضاءة الخزانات من مصابيح صغيرة يتم تركيبها داخل الخزانة. وهي تساعد في العثور على ما بداخل الخزانة. معظمها يعمل بواسطة البطاريات الجافة، لذا فلا توجد أسلاك أو وصلات إلى مصدر التيار الكهربائي الرئيسي



الأعمال الكهربائية.

المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

الحماية الكهربائية

لوحة التوزيع والعدادات

2- مصابيح الاسقف

تصدر مصابيح الأسقف ضوءاً منتشراً أو مباشراً اعتماداً على غطاء المصباح، وتوفر إضاءة شاملة فوق كامل الغرفة.

يسمح لك مفتاح التحكم في شدة الإضاءة بالتحكم في الضوء، بحيث يمكن لنفس مصباح السقف أن يوفر ضوءاً أنعم أو أكثر سطوعاً.



الاعمال الكهربائية.

المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

الحماية الكهربائية

لوحة التوزيع والعدادات

3- إضاءة سطح العمل

أكثر أنواع الإضاءة عملية للإستخدام فوق سطح العمل بالمطبخ هي إضاءة سطح العمل.

تحتاج إضاءة سطح العمل للتركيب على الجانب السفلي لخزانة علوية، بمحاذاة الحافة الأمامية. سيوفر ذلك إضاءة موجهة وجيدة التغطية فوق مساحة عمل كبيرة.



الاعمال الكهربائية.

المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

الحماية الكهربائية

لوحة التوزيع والعدادات

4- الإضاءة الموجهة لأسفل

تتدلى الإضاءة الموجهة لأسفل نزولاً من السقف وتوجه الضوء مباشرة لأسفل. وهي تصدر ضوءاً أكثر تركيزاً على نحو مباشر أكثر من أنواع مصابيح السقف الأخرى.

عند تعليق عدة مصابيح موجهة لأسفل مع بعضها البعض يمكن توفير إضاءة فعالة بطول ممر أو ممشى مثلاً.



الأعمال الكهربائية.

المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

الحماية الكهربائية

لوحة التوزيع والعدادات

5- مصابيح الأرضية

تبعث مصابيح الأرضية إما ضوءاً موجهاً أو ضوءاً منتشرأ، إعتماًداً على غطاء المصباح. الضوء الموجه نافع للإستخدام كمصباح للقراءة بجوار كرسي بذراعين.



الاعمال الكهربائية.

المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

الحماية الكهربائية

لوحة التوزيع والعدادات

6- المصابيح المعلقة

المصابيح المعلقة التي تتدلى من إرتفاع كبير تنتج إضاءة شاملة، بغض النظر عن كونها تحمل لمبات ذات عواكس أو لمبات موجهة.

المصباح المعلق فوق طاولة طعام يحتاج إلى تعليقه على إرتفاع 55-60 سم أعلى سطح الطاولة. هذا الإرتفاع منخفض بما يكفي لمنع الوهج، وأيضاً مرتفع بما يكفي كي لا يحجب المصباح الرؤية بين الأشخاص الجالسين إلى الطاولة.

للحصول على ضوء نقي ملائم لتناول العشاء، على سبيل المثال، إختار غطاء مصباح بلون ابيض من الداخل.



الاعمال الكهربائية.

المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

الحماية الكهربائية

لوحة التوزيع والعدادات

7- إضاءة الصور

إضاءة الصور هل طريقة سهلة لجلب الإنتباه للأعمال الفنية وغيرها من المقتنيات المفضلة الموجودة على الحائط. المصابيح الموجهة كذلك يمكنها أن تعمل كإضاءة للصور. هذه الإضاءة الموجهة تساعد على تكوين إنارة خلفية مريحة داخل الغرفة.

ملاحظة: الإضاءة من لمبات الهالوجين يمكنها أن تسبب بهتان الألوان في اللوحات، لذا يجب أن يكون لهذه اللمبات زجاج واقٍ عليهم.



الاعمال الكهربائية.

المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

الحماية الكهربائية

لوحة التوزيع والعدادات

8- المصابيح الموجهة

تأتي المصابيح الموجهة في أنواع ذات إشعاع صغير و إشعاع عريض. ويتكون في العادة قابلة للضبط والتعديل بحيث يمكن توجيهها إلى البقعة التي ترغبين في إنارتها. بوجود المصابيح الموجهة مثبتة على مسار، يمكنك بسهولة تحريك الضوء بطول المسار إذا أردت إعادة تنظيم الغرفة.



الاعمال الكهربائية.

المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

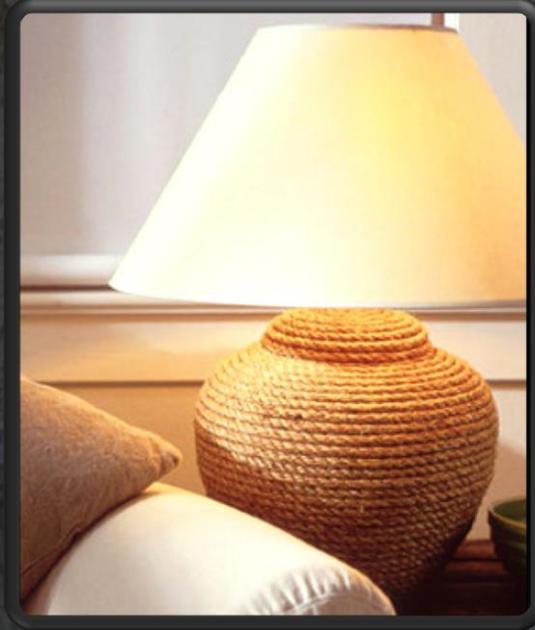
تقدير الأحمال الكهربائية

الحماية الكهربائية

لوحة التوزيع والعدادات

طبقا لعدد المصابيح :

- 1- وحدة اضاءة مكونه من مصباح واحد
- 2- وحدة اضاءة مكونه من عدة مصابيح



الاعمال الكهربائية.

المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

الحماية الكهربائية

لوحة التوزيع والعدادات

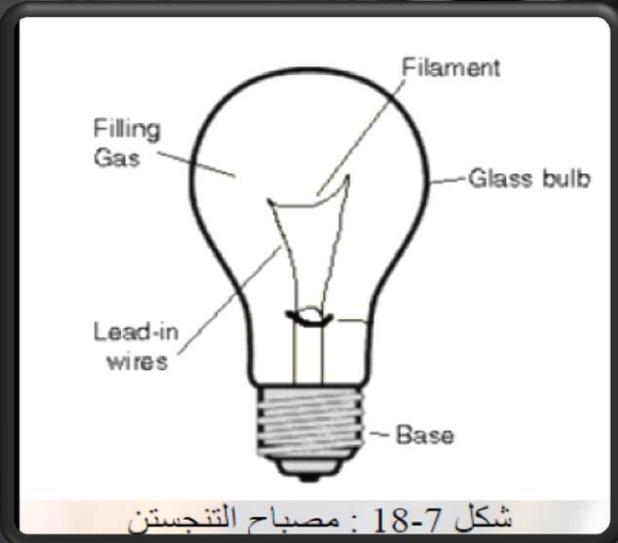
طبقاً لنوع المصباح

1- المصابيح المتوهجة:

تُعدُّ المصابيح المتوهجة أكثر مصادر الضوء الكهربائي شيوعاً، وتوجد في كل بيت تقريباً. كذلك فإن أضواء السيارة، ومصابيح اليد الكهربائية، هي أيضاً أنواع من المصابيح المتوهجة.

ومعظم المصابيح المستخدمة في البيوت تتراوح قدرتها بين 40 و150 واطاً من القدرة.

وأكثر استخدمتها في خدمه الشاقه
تستخدم في القطارات والسيارات و
اشارات المرور
عمرها من 1000 الى 4000 ساعه



الاعمال الكهربائية.

المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

الحماية الكهربائية

لوحة التوزيع والعدادات

2- المصابيح الهالوجينية

إن هذا النوع من المصابيح هو من المصابيح المتوهجة والتي أضفنا إليها غاز الهالوجين ليساعد على إطالة فترة حياة سلك التنجستان . هذا النوع من المصابيح لديه مردود ضوئي أفضل من المصابيح العادية لأنه يعمل على درجة حرارة أعلى (290 درجة مئوية) لذلك فإن مواد صناعة هذه المصابيح يجب أن تكون مقاومة للحرارة العالية

يستخدم في المناطق التي تحتاج الى قدرة صغيرة وضاءة عالية ومصابيح السيارات وضاءة المسارح



الاعمال الكهربائية.

المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

الحماية الكهربائية

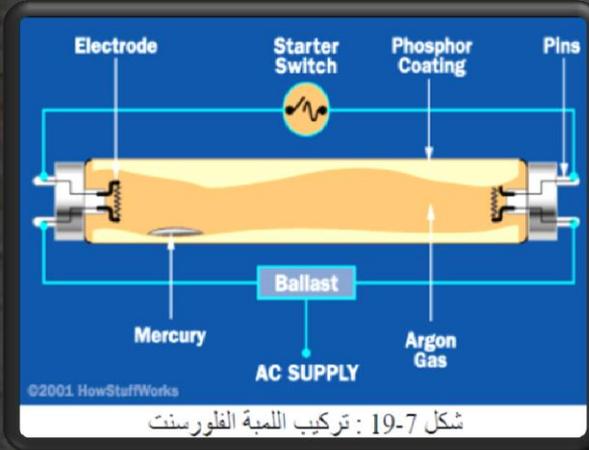
لوحة التوزيع والعدادات

3- المصابيح المشعة أو الفلورية

وتسمى عادة مصابيح النيون وتحتوي على غاز الأرجون أو بخار الميركور وتتفاعل مع تفريغ شحنة كهربائية بين طرفي المصباح فيعطي إشعاعات تحت بنفسجية تثير بدورها طبقة من مواد فلورية على سطح اسطوانة المصباح وتبعث بدورها ضوءاً أبيض.

عمرها 7500 ساعة

زمن البدء من 2- 5 ثواني



شكل 7-19: تركيب المبة الفلورسنت



الاعمال الكهربائية.

المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

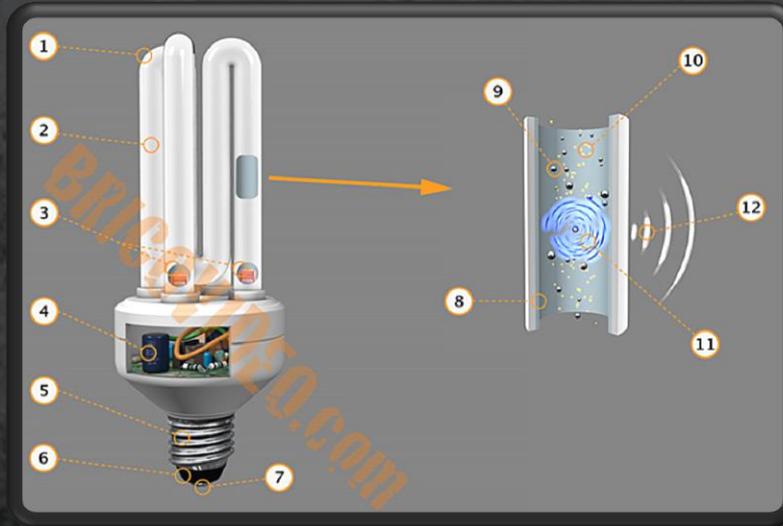
الحماية الكهربائية

لوحة التوزيع والعدادات

4- مصابيح بخار الميركور:

كانت هذه المصابيح تستخدم سابقا بكثرة في الإنارة العامة للشوارع ولكن تم استبدالها بمصابيح الصوديوم ذات المردود الضوئي الأفضل

تنتج هذه المصابيح ضوءا أبيض مزرووق بفعل تفريغ شحنة كهربائية في بخار الميركور تحت ضغط مرتفع يصل إلى 500 مرة الضغط في مصابيح النيون. وهذا الضغط يساعد على انبعاث الضوء والتقليل من الضوء التحت بنفسجي. ولكنها تستهلك كثيرا من الطاقة



الاعمال الكهربائية.

المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

الحماية الكهربائية

لوحة التوزيع والعدادات

الأعمال الكهربائية.

المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

الحماية الكهربائية

لوحة التوزيع والعدادات



صورة 2-7 : مصباح صوديوم منخفض الضغط

5- مصابيح بخار الصوديوم ذات الضغط المنخفض:

تكون هذه المصابيح مليئة بخليط من غاز النيون والأرجون والصوديوم وبفعل تفريغ شحنة كهربائية ينبعث ضوء برتقالي وهذا النوع يستخدم عادة في الإنارة العامة للطرق عادة عمرها يصل الى 15000 ساعة وقدرتها بين 35 الى 180 وات



3- مصابيح بخار الصوديوم ذات الضغط المرتفع:

هي من المصابيح ذات التفريغ وينبعث منها ضوء أصفر-برتقالي مبهر أكثر من مصابيح الصوديوم ذات الضغط المنخفض وتعطي مردودا لونيًا أفضل. وتستعمل حاليا في الإنارة العامة للطرق رغم أن مردودها الضوئي أقل من مصابيح الصوديوم ذات الضغط المنخفض



صورة 3-7 : لمبات الصوديوم عالي الضغط



الاعمال الكهربائية.

المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

الحماية الكهربائية

لوحة التوزيع والعدادات

طبقا لاسلوب التحكم في التوصيل

:

- وحدة اضاءة تضاء من مكان واحد
بمفتاح عادي

وحدة اضاءة تضاء من مكانين
مختلفين بمفتاحين دفياتيير -

الاعمال الكهربائية.

المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

الحماية الكهربائية

لوحة التوزيع والعدادات

مراحل توزيع الإضاءة على الرسم

الأعمال الكهربائية.

الرمز	البيان	ملاحظات
	مفتاح إضاءة بسكة واحدة	على ارتفاع ١٥٠ سم
	مفتاح إضاءة بسكتين	على ارتفاع ١٥٠ سم
	مفتاح إضاءة دفياتير (مفتاح طرفة)	على ارتفاع ١٥٠ سم
	مفتاح إضاءة سلم للأدوار المتكررة	على ارتفاع ١٥٠ سم
	مفتاح قوى كهربية (مفتاح بتشينو) ٢٦ أمبير للسخان	على ارتفاع ١٨٠ سم
	مفتاح قوى كهربية (مفتاح بتشينو) ٣٢ أمبير للتكييف	على ارتفاع ١٠٠ سم
	مفتاح متعدد السرعات لمروحة السقف	
	مخرج وحدة إضاءة عادية بالسقف	
	مخرج وحدة إضاءة فلورسنتية بالسقف	
	مخرج وحدة إضاءة ثريا (تجفة) بالسقف	
	مخرج وحدة إضاءة كابولي من الحائط (أبليك) داخلي	على ارتفاع ١٨٠ سم
	مخرج وحدة إضاءة كابولي من الحائط (أبليك) خارجي	على ارتفاع ٢٤٠ سم
	مخرج وحدة إضاءة للسطح	
	دائرة رئيسية (خط عمومي) للإضاءة داخل السقف متصلة بلوحة التوزيع الفرعية	
	دائرة رئيسية (خط عمومي) للقوى الكهربائية داخل السقف متصلة بلوحة التوزيع الفرعية	
	لوحة توزيع رئيسية للمبنى (داخل الحائط)	
	لوحة توزيع فرعية للأدوار داخل الفيلا - أو للشقق (داخل الحائط)	

جدول رقم (٢٧) مثال على جدول الرموز والمصطلحات بلوحة أعمال الكهرباء

الأعمال الكهربائية.

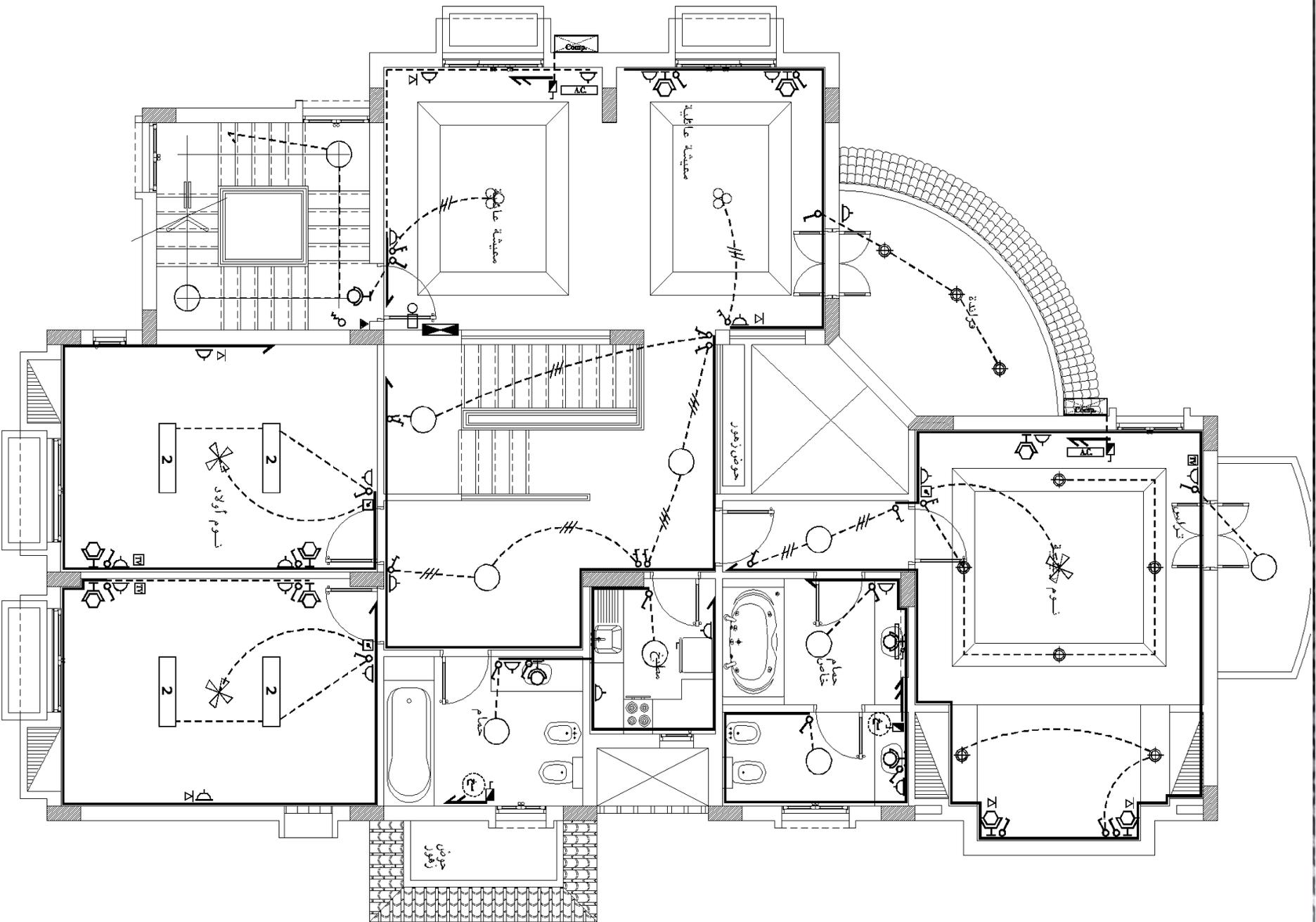
المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

الحماية الكهربائية

لوحة التوزيع والعدادات



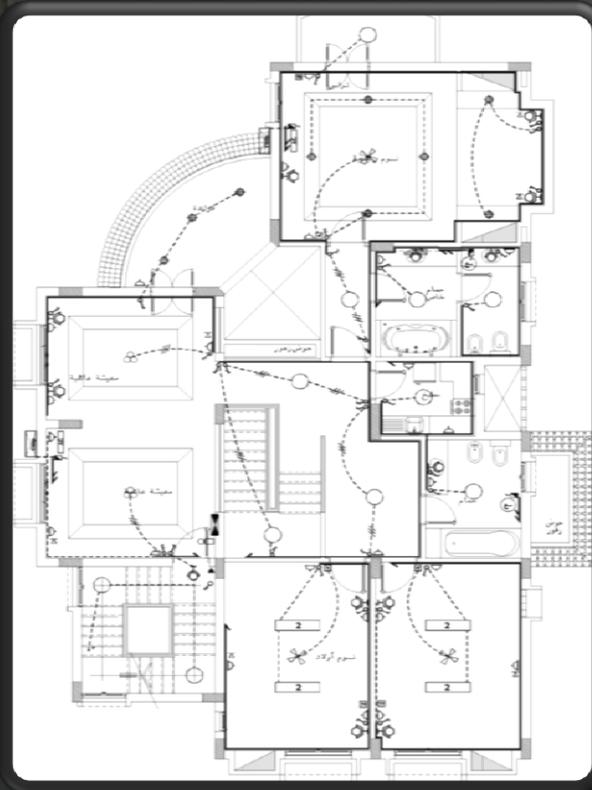
مراحل توزيع الإضاءة على الرسم : وحدات الإضاءة ومفاتيح الإضاءة

ترسم جميع وحدات الإضاءة على هيئة رموز
يراعى فيها مقياس الرسم قدر الامكان.

ترسم مفاتيح الإضاءة الخاصة بكل وحدة
إضاءة

وفي أماكنها بالمسقط الأفقى .

خطوط رسم وحدات الإضاءة ومفاتيح الإضاءة
مم 0.4 تكون بسمك



الأعمال الكهربائية.

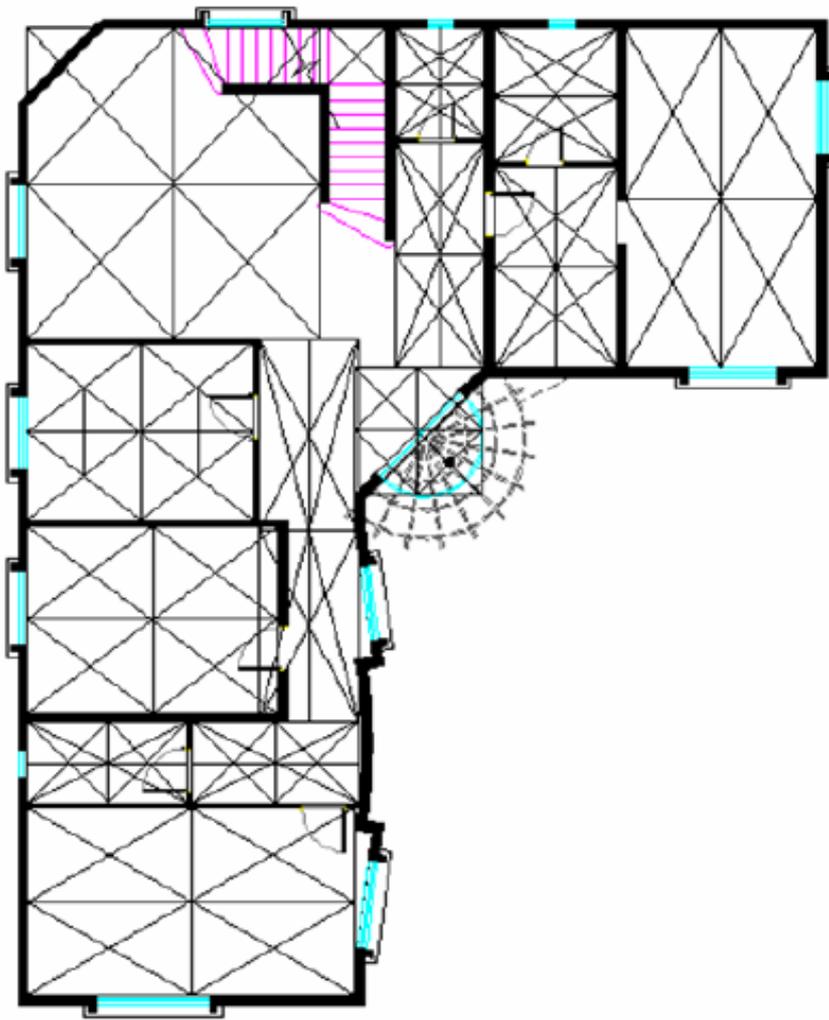
المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

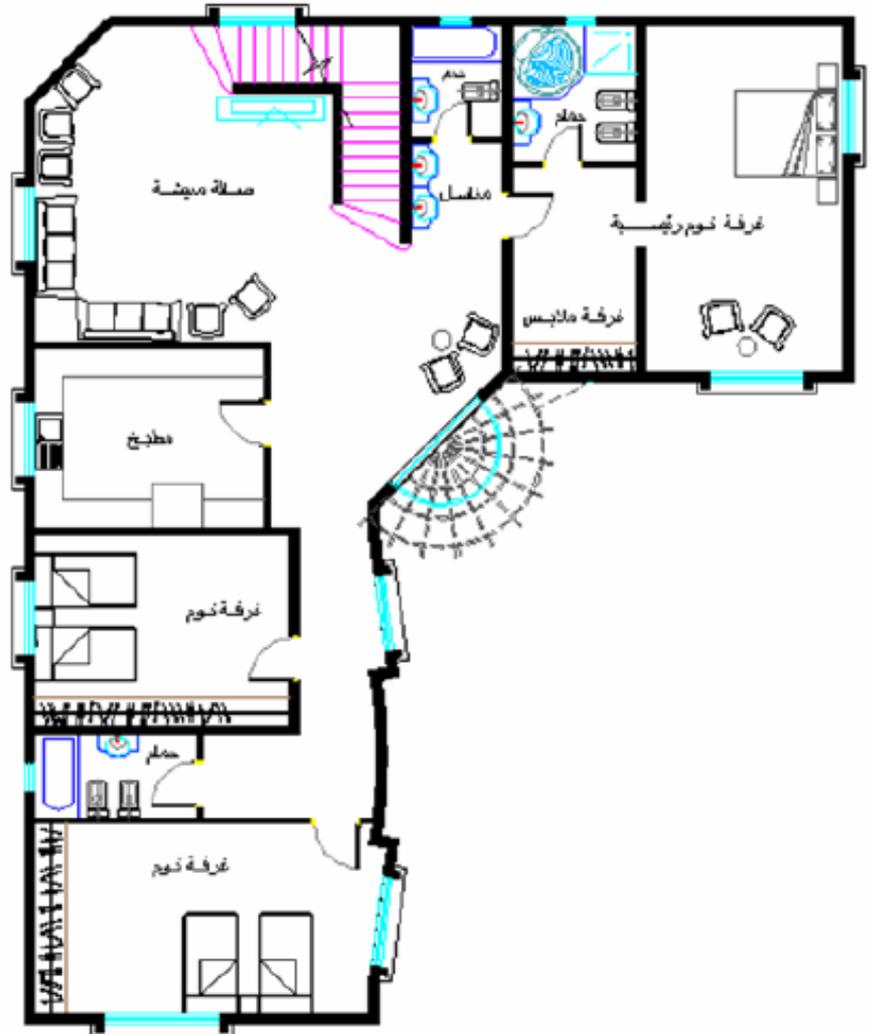
الحماية الكهربائية

لوحة التوزيع والعدادات



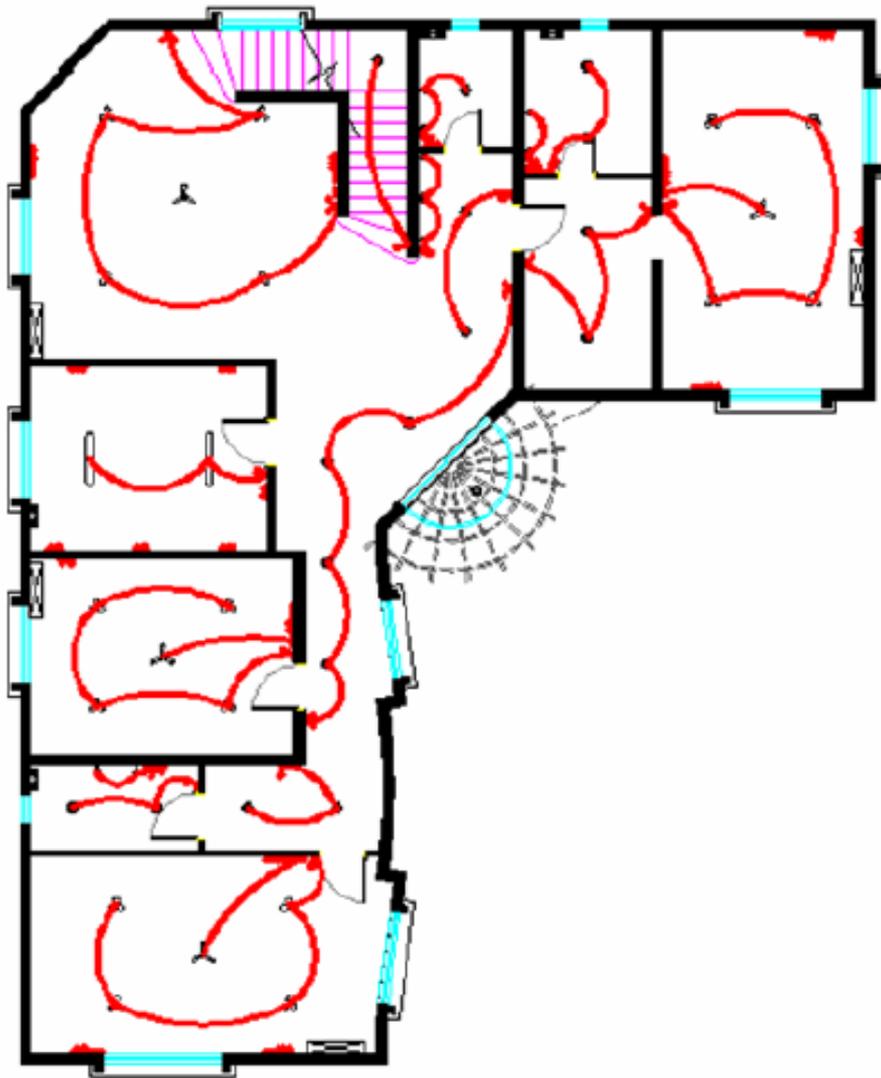
مسقط أفضي للدور الأول

تابع شكل رقم (٧٤ - ب) - المرحلة الثانية: تنفيذ خطوط عمل لتحديد تقسيمات الفراغات المختلفة طبقاً للاضامة المتوقعة



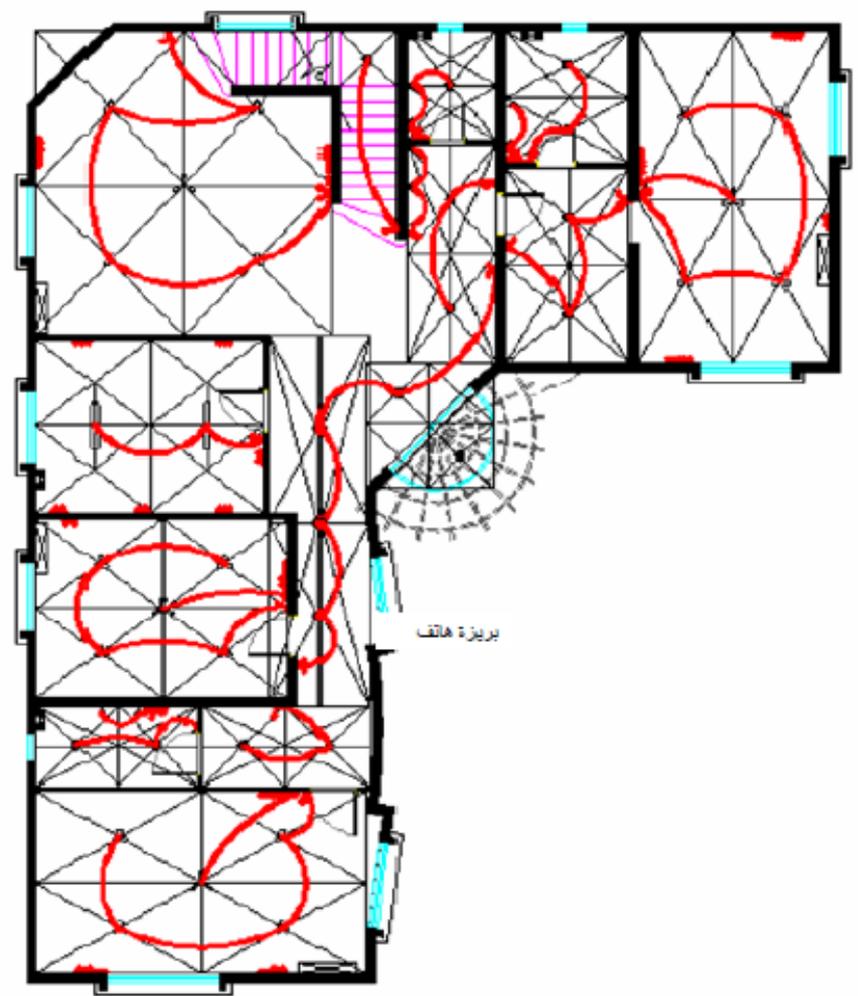
مسقط أفضي للدور الأول

تابع شكل رقم (٧٤ - ج) - المرحلة الأولى: معرفة أسماء الفراغات وأسلوب الفراش المتوقع داخلها وكذلك شكل السقف فيها



مسقط أفقي للدور الأول

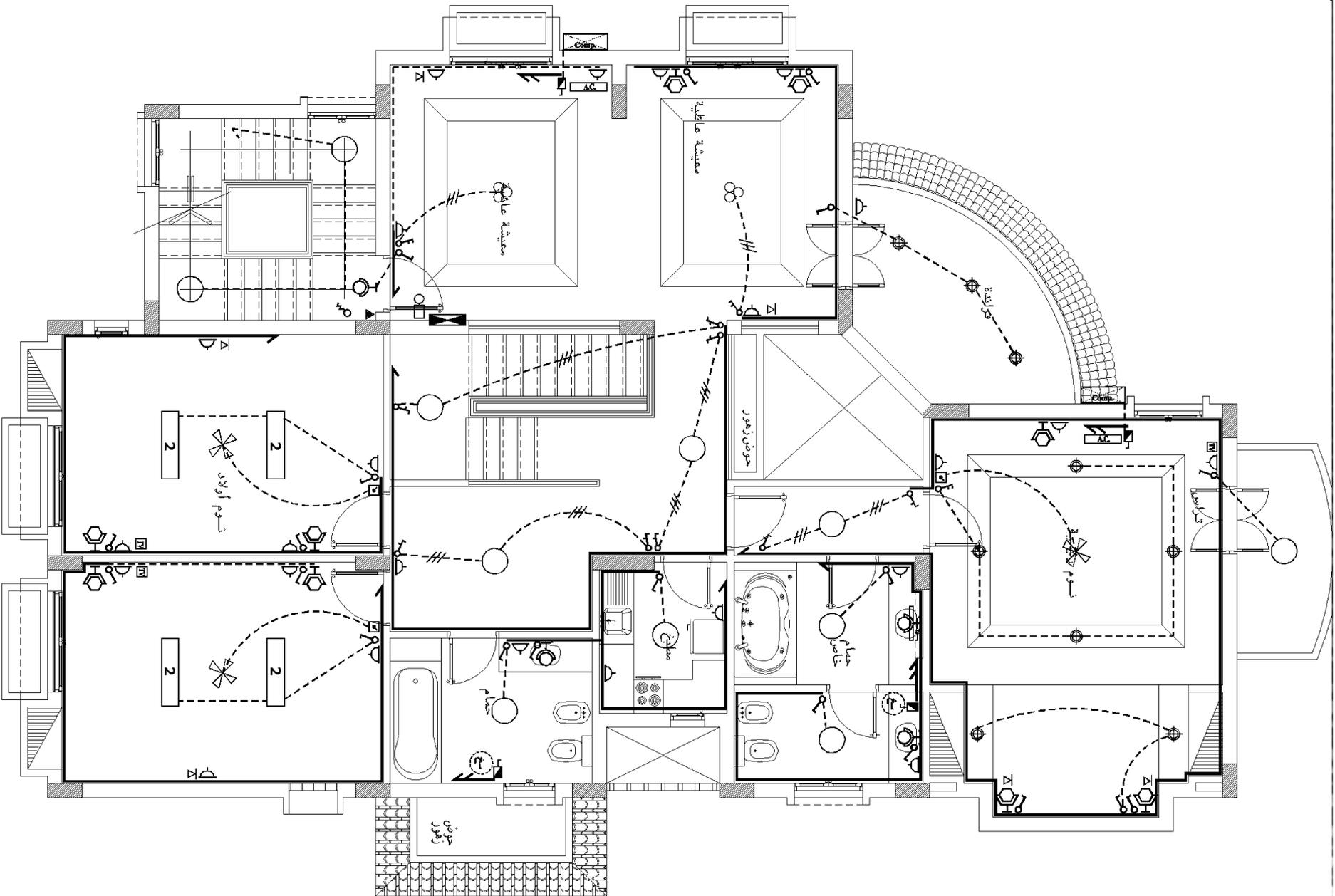
تابع شكل رقم (٧٤ - د) - المرحلة الرابعة: إنشاء خطوط العمل



مسقط أفقي للدور الأول

تابع شكل رقم (٧٤) - المرحلة الثالثة: توزيع الإضاءة والتوصيلات والمفاتيح والبراييز

على غرفتي الحمامات، إضافةً لخطوط العمل

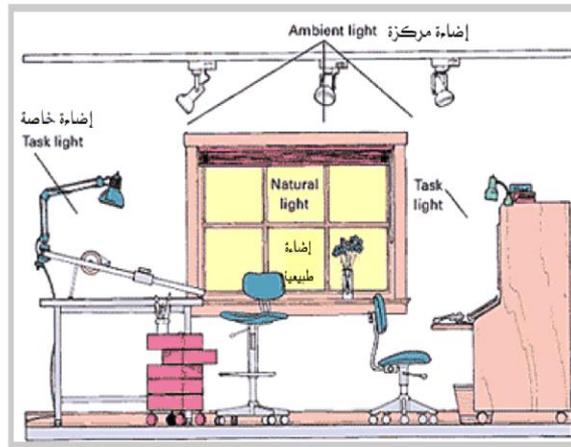


أبعاد المكان. -

- لون الحوائط والأسطح العاكسة وتوزيع الأثاث.

يجب أن يكون تصميم الفرش موجود أثناء وضع المخارج الكهربائية حتى لا يعيق الفرش توزيع المفاتيح بحيث نجد مفتاح خلف سرير أو كرسي وهكذا

توزيع الإضاءة يكون بطريقة مناسبة حسب نوع الغرف بمعنى أن إضاءة غرف النوم تختلف عن الحمام تختلف عن المدخل



شكل رقم (٧٠) - نوعية الاستخدام وتأثيره على توزيع الإضاءة داخل الفراغ المعماري

الاعمال الكهربائية.

المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

الحماية الكهربائية

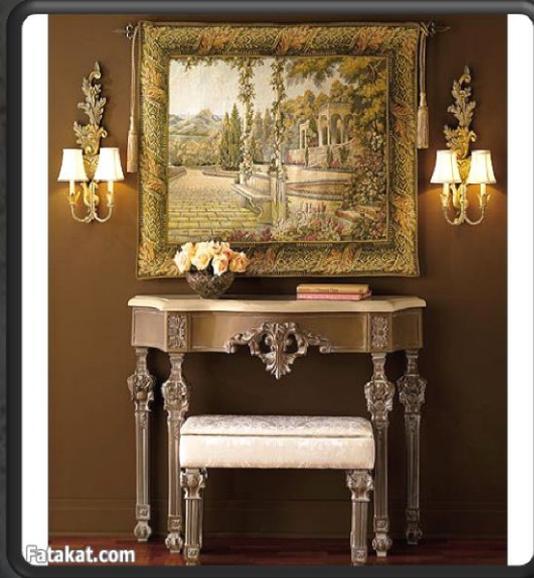
لوحة التوزيع والعدادات

الأعمال الكهربائية.

العوامل التي تحدد عدد الوحدات الكهربائية أو شدة الإضاءة

الإضاءة المناسبة لكل غرفة : 1- المدخل:

أكثر الأماكن التي يجب الاهتمام بها فيمكن استخدام (spots lights) (أو أباليك على الحائط أو نجف حجمها يكون مناسب لحجم المدخل



Fatakat.com



Fatakat.com

www.FR7.com

الأعمال الكهربائية.

المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

الحماية الكهربائية

لوحة التوزيع والعدادات

2- غرف استقبال الضيوف (صالون - غرفة السفره)

- توزيع صحيح للاسبوتات بناء على ديكورات السقف المعموله

- توزيع صحيح لاماكن مفاتيح الكهرباء حتى لا تأتي خلف أي قطعة أثاث



getdecorating.com
Fatakat.com

Fatakat.com

الاعمال الكهربائية.

المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

الحماية الكهربائية

لوحة التوزيع والعدادات

2- غرف استقبال الضيوف (صالون - غرفة السفره)

إذا استخدمنا أباليك يجب أن تكون بجوار فيشة قريبة جدا

الاعمال الكهربائية.

المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

الحماية الكهربائية

لوحة التوزيع والعدادات



2- غرف استقبال الضيوف (صالون – غرفة السفره)

تحديد مكان التلفزيون والريسيفر
تحديد أماكن المكيفات حتى لو يتم تركيبها في المستقبل

الأعمال الكهربائية.

المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

الحماية الكهربائية

لوحة التوزيع والعدادات



Fatakat.com

REGISTERED DESIGN

Fatakat.com

REGISTERED DESIGN



3- غرف النوم

توزيع الإضاءة بحيث تعطي راحة. وهدوء للمكان

الأعمال الكهربائية.

المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

الحماية الكهربائية

لوحة التوزيع والعدادات



Fatakat.com

Fatakat.com

3- غرف النوم

إضاءة غرف الأطفال أو غرف الدراسة تكون قوية وتوزيعها صحيح بين أماكن القراءة وأماكن النوم وتوزيع الفيش حسب احتياجات الغرفة

الأعمال الكهربائية.

المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

الحماية الكهربائية

لوحة التوزيع والعدادات



4- المطبخ :

يجب ان تكون قوية ومتوزعة
تحديد اماكن الاجهزه الكهربائيه
في المطبخ (البوتجاز -الشفاف
اللي فوق البوتجاز- الشفاف العادي
- الغساله - الثلاجه - الكولر -
الحوض اللي بمطحنه للمخلفات -
فلتر المياه الكهربائيه - الديب
فريزر - الميكرويف - سخان)

تحديد اماكن العمل في المطبخ
بمعنى اماكن استخدام الاجهزة
الكهربائية ووضع الفيش و
المفاتيح قريبة منها



Fatakat.com

Fatakat.com

الاعمال الكهربائية.

المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

الحماية الكهربائية

لوحة التوزيع والعدادات

الأعمال الكهربائية.

العوامل التي تحدد عدد الوحدات
الكهربية أو شدة الإضاءة

5- الحمام

توزيع الإضاءة بطريقة صحيحة في
الحمام
الإضاءة الصفراء مناسبة جدا للحمام

الأعمال الكهربائية.

المخارج الكهربائية



Fatakat.com

Fatakat.com

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

الحماية الكهربائية

لوحة التوزيع والعدادات



Fatakat.com

Fatakat.com



Fatakat.com

Fatakat.com

5- الحمام

طبقا لقواعد السلامة الحمام لا يجب أن يكون هناك اي مفاتيح كهرباء ولا فيش داخل الحمام كل المفاتيح تكون خارج الحمام الفيشه الوحيده اللي مسموح بيها داخل الحمام فيشه مخصوصه للحمام مكتوب عليها Shavers only بتستعمل لماكينه الحلاقه او السيشوار او شاحن فرشاة الاسنان وهذه الفيشه معزوله بطريقه معينه بحيث لا تسبب صدمه كهربائيه لو وصل اليها مياه وغالبا تتركب على مستوى اعلى من الحنفيات

– هانحتاج نوصل كهرباء في الحمام (للسخان لالشفاط – الغساله – الاناره – الاباليك – البانيو



الاعمال الكهربائية.

المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

الحماية الكهربائية

لوحة التوزيع والعدادات

- 1 - الحصول على شدة إضاءة كافية تسمح بالرؤية بوضوح وبدون تعب.
- 2 - تجنب الظلال الشديدة الناتجة عن منابع الضوء المركزة الأشعة.
- 3 - التوزيع العادل للضوء في جميع أجزاء الغرفة.
- 4 - إمكان الوصول إلى أجهزة الإضاءة بسهولة لصيانتها.
- 5 - تجنب الإنعكاسات الشديدة للضوء من خلال الأسطح العاكسة.
- 6 - تجنب انبهار العين سواء كان ذلك بسبب مصدر الإضاءة أو بالسطح المضاء.



الاعمال الكهربائية.

المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

الحماية الكهربائية

لوحة التوزيع والعدادات

الكابلات والموصلات

التهديدات الكهربائية.

الكابلات والموصلات

التعريف:

الكابل هو المغذي الرئيسي للوحات التوزيع feeders الموصل (الاسلاك) فهي الاسلاك المستخدمة في دوائر التغذية الفرعية ذات المقطع الصغير.

المشروع الكهربى

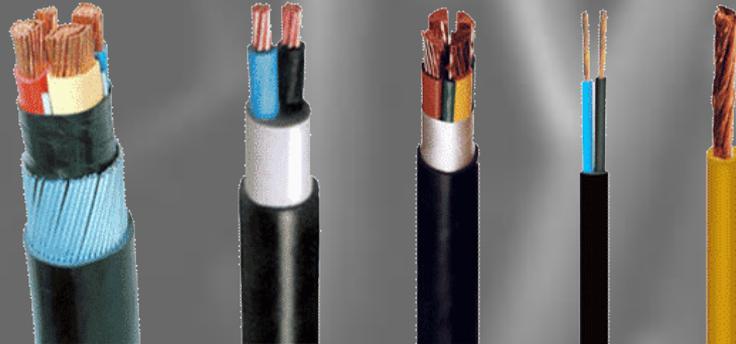
المخارج الكهربائىة

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربىة

الحماية الكهربائىة

لوحة التوزيع والعدادات



1. استخدام المواسير conducts
2. استخدام الكابلات cable trays
3. الدفن المباشر في الارض.

تمديد الموصلات .

نظرا لان الامان هو الاهم داخل المباني , لذلك يتم وضع جميع الاسلاك داخل مواسير .

اهم العوامل التي يجب مراعتها عند مع هذه المواسير :

- 1 .التأكد من ان عدد الاسلاك داخل الماسوره لا يتعدى الحد الاقصى .
- 2.تطبيق قواعد المسافه القصوي بين نقاط تثبيت الماسوره.
- 3.تصحيح الحد الاقصى لعدد الموصلات داخل الماسوره طبقا لعدد الانحناءات علي طول مسار الماسوره(يجب الا يزيد عن ثلاثه انحناءات متتاليه).

المشروع الكهربى

المخارج الكهربائىة

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربىة

الحماية الكهربائىة

لوحة التوزيع والعدادات

التهديدات الكهربائية.

داخل المباني يستخدم أسلوب للتمديد يعرف ب Raceways

ولها غطاء يمكن فتحه. او الترنكات... هي مصنوعة من البلاستيك او المعدن ولها

وأیضا يمكن ان يركب فوق الحائط

ممکن ان يكون تحت الارض.

المشروع الكهربی

المخارج الكهربائیه

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربیة

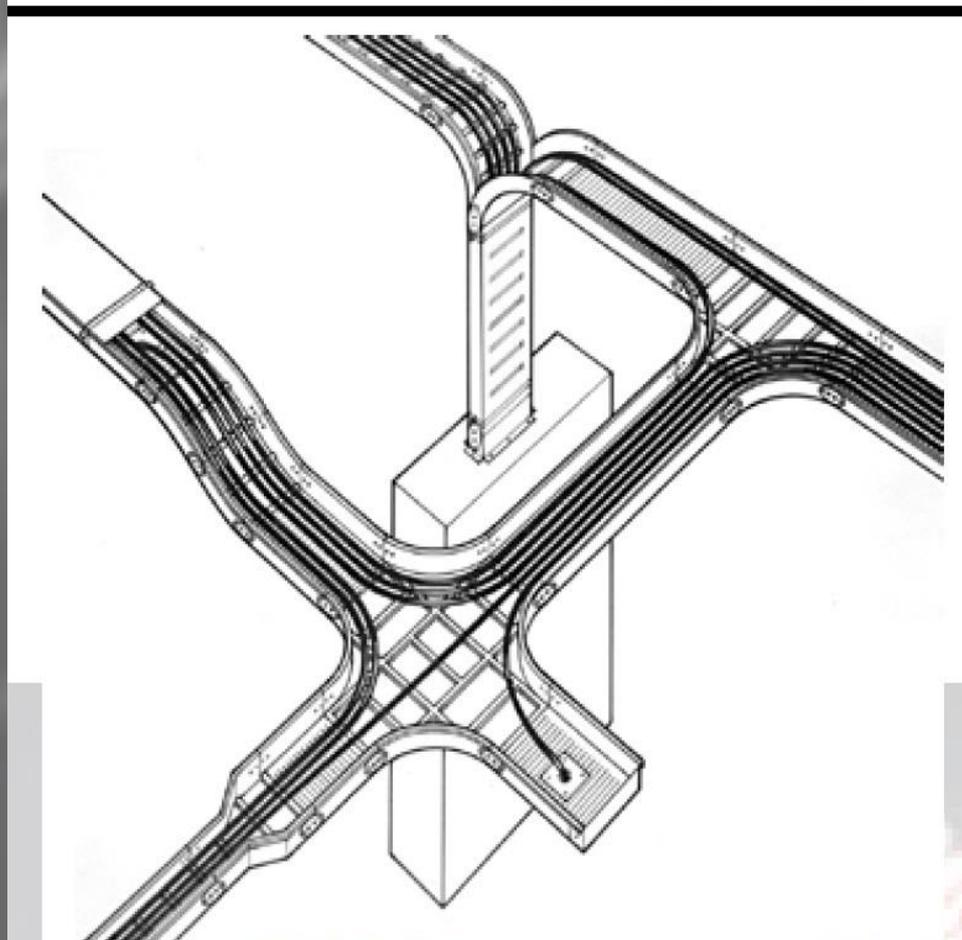
الحماية الكهربائیه

لوحة التوزيع والعدادات

OUNTED WIRELESS ENCLOSURE



في المشروعات الصناعية يفضل استخدام cable trays لان الكابلات تكون مكشوفة وبتسريب الحرارة يكون افضل, كما يسهل تتبع الاخطاء. وبالتالي



المشروع الكهربى

المخارج الكهربائىة

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربىة

الحماية الكهربائىة

لوحة التوزيع والعدادات

التهديدات الكهربائية.

بينما يفضل ان تكون الكابلات مدفونه بالارض بالمدن.. لانها تكون افضل من حيث التسريب للحراره وايضا اوفر اقتصاديا.

عند الدفن يجب مراعاة التالي

1. عمق الدفن لا يقل عن 80سم.
2. توضع طبقة من الرمل بسمك 10 سم لتمديد الكابلات فوقها
3. يضاف الرمل مره اخري لنصل لاؤتفاع 20سم من عمق الدفن.
4. نضع قوالب من الطوب علي طول المسار كعلامه ارشاديه
5. نردم بالتراب حتي منسوب 20سم من حافه الحفر ثم نضع شريط تحذير اصفر ثم نردم حتي منسوب الشارع

المشروع الكهربى

المخارج الكهربائيه

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربيه

الحمايه الكهربائيه

لوحة التوزيع والعدادات

التهديدات الكهربائية.

تصنيف الكابلات:

يمكن تصنيف الكابلات علي اسس متعددة.

- جهد التشغيل.
- انواع الموصل.
- حسب نوع العازل.
- عناصر اخري للتصنيف

المشروع الكهربى

المخارج الكهربائىة

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

الحماية الكهربائىة

لوحة التوزيع والعدادات



أولاً: التصنيف حسب جهد التشغيل

أ. كابلات الجهد العالى اعلى من (66kv).

التهديدات الكهربائية.

تصنيف الكابلات:

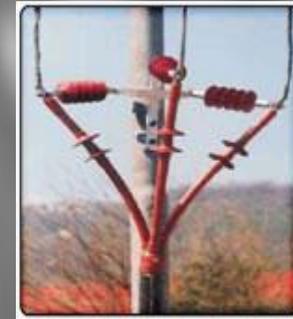
يمكن تصنيف الكابلات علي اسس متعددة.

- جهد التشغيل.
- انواع الموصل.
- حسب نوع العازل.
- عناصر اخري للتصنيف

اولا :التصنيف حسب جهد التشغيل

ب. كابلات الجهد المتوسط اعلي من.

(33kv).



المشروع الكهربى

المخارج الكهربائىة

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربىة

الحماية الكهربائىة

لوحة التوزيع والعدادات

التهديدات الكهربائية.

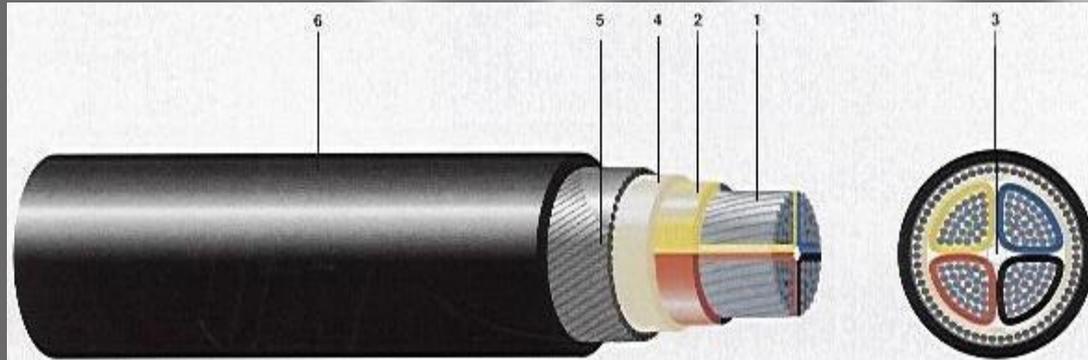
تصنيف الكابلات:

يمكن تصنيف الكابلات علي اسس متعدده.

- جهد التشغيل.
- انواع الموصل.
- حسب نوع العازل.
- عناصر اخري للتصنيف

اولا :التصنيف حسب جهد التشغيل

ج. كابلات الجهد المنخفض



- ٤- حشو لدن حول الموصلات
- ٥- سلك تسليح من الصلب
- ٦- غلاف الكابل من كلوريد البولي فينيل

- ١- موصل المونومر قطاعي
- ٢- عازل للموصل من كلوريد البولي فينيل
- ٣- حشو مطاطي بين الموصلات

المشروع الكهربى

المخارج الكهربائىة

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربىة

الحماية الكهربائىة

لوحة التوزيع والعدادات

التهديدات الكهربائية.

تصنيف الكابلات:

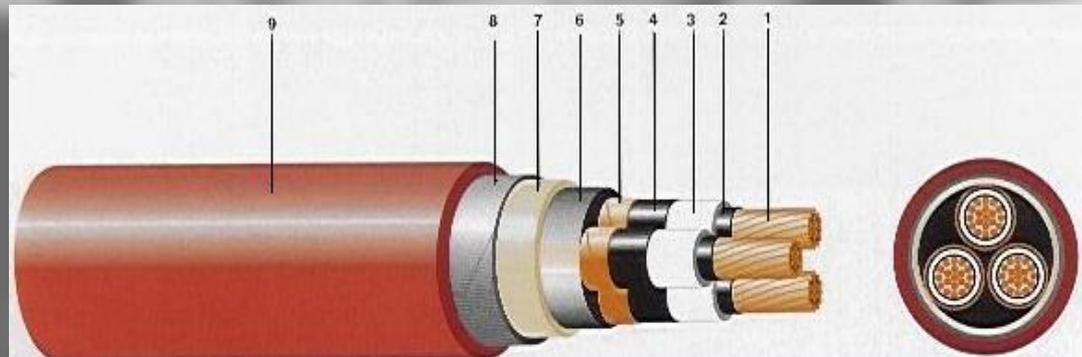
يمكن تصنيف الكابلات علي اسس متعددة.

- جهد التشغيل.
- انواع الموصل.
- حسب نوع العازل.
- عناصر اخري للتصنيف

ثانيا: من حيث انواع الموصل

هناك نوعان هما

أ- النحاس (افضل) في التوصيل



- 1 - موصل نحاسي دائري
- 2 - ستارة الموصل (شبه موصل)
- 3 - عازل الموصل (XLPE)
- 4 - ستارة العازل المساعدة (شبه موصل)
- 5 - شريط ورقي لحماية ستارة العازل المساعدة

- 6 - مواد مالئة (حشو)
- 7 - وسادة شريط التسليح
- 8 - شريط تصنيح (صلب)
- 9 - غلاف الكابل (PVC)

المشروع الكهربى

المخارج الكهربائىة

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربىة

الحماية الكهربائىة

لوحة التوزيع والعدادات

التهديدات الكهربائية.

تصنيف الكابلات:

يمكن تصنيف الكابلات علي اسس متعدده.

- جهد التشغيل.
- انواع الموصل.
- حسب نوع العازل.
- عناصر اخري للتصنيف

المشروع الكهربى

المخارج الكهربائىة

الكابلات والموصلات

تقدير الاحمال الكهربىة

الحماية الكهربائىة

لوحة التوزيع والعدادات

ثانيا: من حيث انواع الموصل

-هناك نوعان هما , وكلاهما موصل جيد للكهرباء

ب -الألمونيوم (ارخص)سعره و(اخف) وزنا



التهديدات الكهربائية.

تصنيف الكابلات:

يمكن تصنيف الكابلات علي اسس متعددة.

- جهد التشغيل.
- انواع الموصل.
- حسب نوع العازل.
- عناصر اخري للتصنيف

ثالثا : حسب نوع العازل

-والمادة العازلة غالبا تكون احدى المواد البوليميرية

أ-البولي فينيل كلوريد p.v.c

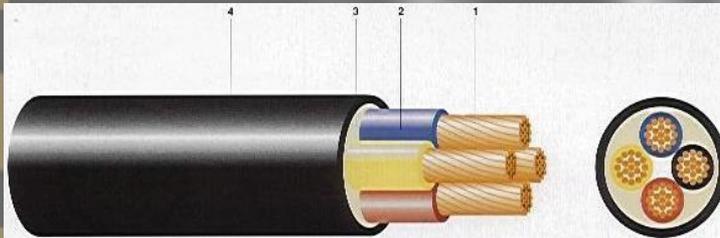
يتميز بخواص ممتازة عند الجهود المنخفضة و درجات الحرارة المنخفضة الى جانب رخص ثمنه ولذلك فهو المفضل حتى جهد (3.3 k.v)

ولكن يعيب هذا النوع ان عازليته تتأثر بدرجة الحرارة , فعند ارتفاع درجات الحرارة تكون مادة p.v.c اكثر ليونة و هذا بالطبع غير مرغوب فيه

ومقاومته تكون ضعيفة في الدرجات المنخفضة جدا

ويمكن ان يحدث له تشققات

و يتميز بخاصية الاطفاء الذاتي للهب



- 1- موصل نحاسي دائري
- 2- عازل الموصل من كلوريد البولي فينيل
- 3- حشو لدن حول الموصلات
- 4- غلاف الكابل من كلوريد البولي فينيل

المشروع الكهربى

المخارج الكهربائىة

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربىة

الحماية الكهربائىة

لوحة التوزيع والعدادات

التهديدات الكهربائية.

تصنيف الكابلات:

يمكن تصنيف الكابلات علي اسس متعددة.

- جهد التشغيل.
- انواع الموصل.
- حسب نوع العازل.
- عناصر اخري للتصنيف

ثالثا : حسب نوع العازل

-والمادة العازلة غالبا تكون احدى المواد البوليميرية

ب- البولي ايثلين التشابكي

يتميز هذا العازل ب:

- 1-مقاومة عالية للرطوبة
- 2-تحمل درجات الحرارة المرتفعة
- 3-تحمل حالات القصر و التحميل الزائد

4-أصلد العوازل المعروفة (فلا يحتاج لتسليح)

يجب عدم تعرضه لانحناءات شديدة اثناء التمديد



المشروع الكهربى

المخارج الكهربائىة

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربىة

الحماية الكهربائىة

لوخ التوزيع والعدادات

التهديدات الكهربائية.

تصنيف الكابلات:

يمكن تصنيف الكابلات علي اسس متعددة.

- جهد التشغيل.
- انواع الموصل.
- حسب نوع العازل.
- عناصر اخري للتصنيف

المشروع الكهربى

المخارج الكهربائىة

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربىة

الحماية الكهربائىة

لوحة التوزيع والعدادات

ثالثا : حسب نوع العازل

-والمادة العازلة غالبا تكون احدى المواد البوليميرية

العوازل المطاطية . اهمها (ايتلين بروبيلين) EPR

مميزاته : مقاوم للمياه

عيوبه :لا يقاوم النفط و البنزين



التهديدات الكهربائية.

تصنيف الكابلات:

يمكن تصنيف الكابلات علي اسس متعددة.

- جهد التشغيل.
- انواع الموصل.
- حسب نوع العازل.
- عناصر اخري للتصنيف

رابعا : عناصر اخري للتصنيف

1_ حسب عدد الكور



المشروع الكهربى

المخارج الكهربائىة

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربىة

الحماية الكهربائىة

لوحة التوزيع والعدادات

التهديدات الكهربائية.

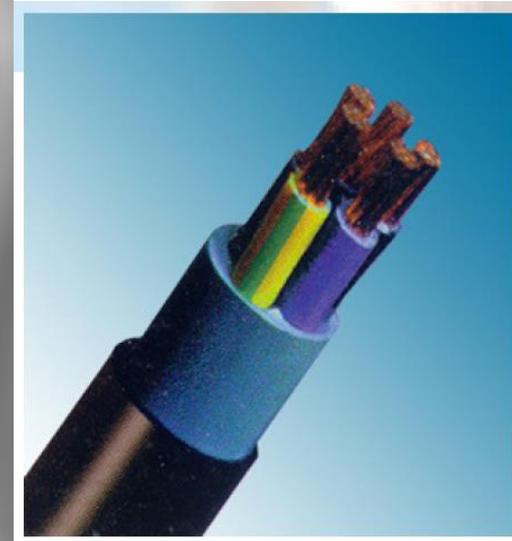
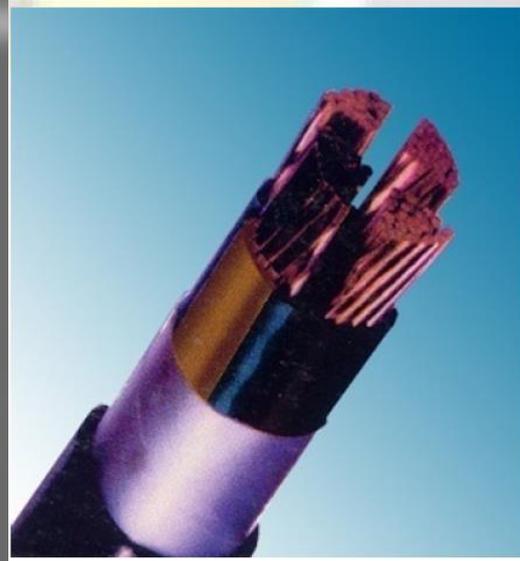
تصنيف الكابلات:

يمكن تصنيف الكابلات علي اسس متعددة.

- جهد التشغيل.
- انواع الموصل.
- حسب نوع العازل.
- عناصر اخري للتصنيف

رابعا : عناصر اخري للتصنيف

2_ التسليح وذلك لاعطائه المتانه



المشروع الكهربى

المخارج الكهربائىة

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربىة

الحماية الكهربائىة

لوحة التوزيع والعدادات

تقدير الأحمال الكهربائية

التهديدات الكهربائية.

هي خطوة تسبق القيام بأي تصميمات تفصيلية لأي مشروع كهربائي ، ويتم فيها تحديد القدرة الكهربائية الإجمالية للمشروع وهي أساسية للحصول على التراخيص .

الأحمال الكهربائية بوجدًا منها الصناعي وغير الصناعي والأحمال الغير صناعية تنقسم إلى المجموعات الآتية :

1. أحمال الإنارة

2. أحمال الأجهزة الكهربائية الصغيرة

3. الأحمال الكهربائية لأجهزة المياه و الصرف الصحي

4. أحمال التكييف

5. أحمال المصاعد و السلالم الكهربائية

6. أحمال أجهزة الإنذار و التليفونات و غيرها (أحمال التيار الخفيف)

اما الاحمال الكهربائية الصناعية (خفيفة و متوسطة و ثقيلة) تحتاج لمعلومات تفصيلية عند تحديدها .

المشروع الكهربائي

المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

الحماية الكهربائية

لوحة التوزيع والعدادات

التهديدات الكهربائية.

مراحل تقدير الاحمال :

تقدير الاحمال في المرحلة الابتدائية :

تقدير الأحمال الكهربائية باستخدام الأحمال الكهربائية القياسية للمتر المربع

- و تستخدم لتقدير الحمل الكلي الكهربى للمشروع للحصول على التراخيص
- تقدير قدرة المحولات المطلوبة
- المساحات التي يجب إضافتها للمشروع لأغراض المعدات الكهربائية

و يوجد بكل شركة جداول نمطية لتقدير الأحمال ، يمكن أن يسترشد بها المهندس.

و عموما يقدر الطلب على الحمل بالكيلو فولت لكل 100 متر مربع من المباني السكنية

وي مصر تقدر بـ :

في الإسكان المتوسط 2:4 kVA

في الإسكان الفاخر 6:10 kVA

في التجاري من 8 : 12 kVA

المشروع الكهربى

المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

الحماية الكهربائية

لوحة التوزيع والعدادات

التهديدات الكهربائية.

تقدير الأحمال في مرحلة التصميم النهائي :

عند إنتهاء التصميم النهائي للمشروع تكون الأحمال قد تحددت بدقة ، و تدون بجداول تصميم اللوحات الرئيسية.

المشروع الكهربى

المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

الحماية الكهربائية

لوحة التوزيع والعدادات

التقدير المبدئي لأحمال الإنارة :

تشكل أحمال الانارة حوالي من 20% الى 50% من الحمل الكهربائي و يتراوح الحمل الكهربائي من 2 واطام2 في المباني ، الي 50 واطام2 في المخازن و الملاعب .. و يلاحظ أن أحمال الانارة تطورت كثيرا في السنوات الأخير نظرا لانتشار اللمبات الموفرة للطاقة ، و يظهر ذلك بوضوح في الكود الأمريكي ، فبعد أن كان يوصى بـ 30:50 واط لكل متر مربع في المباني الإدارية أصبح يوصى بـ 20 واطام2 .

التهديدات الكهربائية.

التقدير المبدئي لأحمال المخارج Sockets

توجد عدة طرق لتقدير أحمال المخارج العامة ، و منها

حساب حمل تقديري يساوي VA 180 للمخرج الواحد

إستخدام جداول الأحمال القياسية للمنازل

المشروع الكهربى

المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

الحماية الكهربائية

لوحة التوزيع والعدادات

و في الكود الامريكى ، يتم إعتبار مجموع هذه الأحمال في الشقة السكنية كحد أدنى يساوي VA 3000 ، ثم يضاف بعد ذلك بصورة منفصلة الأحمال المنزلية ذات الحمل المرتفع مثل الغسالة ، الفرن ، ... الخ

الجهاز	الحمل التقديرى (W)
جهاز تكييف :	
0.5 tan	800
0.75 tan	1200
1 tan	1600
2 tan	3000
سخان مياه	6000-3000
فرن كهربى	5000-3000
تلفزيون	1000-300
ميكرووف	1000-500
غسالة	1200-800

التهديدات الكهربائية.

أحمال الخدمات العامة :

هي الأحمال التي تمثل منفعة عامة لكافة السكان من أهمها المصاعد و مضخات رفع المياه ، إنارة السلم ، المداخل .
و أحمال المصاعد و المضخات يقوم مهندس ميكانيكا بتقديرها .
، و تضاف لاجمالي أحمال الإنارة و المخارج و التكييف .
و يمكن أن يقدر حمل المصعد الواحد من 12-25 KW ،
حسب إرتفاع المبنى و عدد المستخدمين .
و مضخة المياه يمكن تقدير حملها بحوالي 5 KW

المشروع الكهربى

المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

الحماية الكهربائية

لوحة التوزيع والعدادات

التهديدات الكهربائية.

حسابات التكييف :

يقدر هذه الأحمال في الأساس مهندس التكييف و ليس مهندس الكهرباء .

تتوقف قيمة القدرة الكهربائية لأحمال التكييف على

- الظروف المناخية
- جودة مواد لبناء المستخدمة (مواد العزل الحراري)
- أحمال الانارة الداخلية
- عدد الاشخاص في الفراغ

المشروع الكهربى

المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

الحماية الكهربائية

لوحة التوزيع والعدادات

بالنسبة للإنارة كل 1 WH تولد كمية من الحرارة قدرها 3.4 BTU و كتقدير تقريبي كل 100 KWH ، يتطلب 20 KWH من التبريد.

وحدات مهمة في الحسابات

BTU (British Thermal Unit)

KWH (Kilo Watt Per Hour)

1 طن تبريد = 12000 BTU/HR

التهديدات الكهربائية.

نلاحظ أن حمل التكييف يتم حسابه بوحدات طن تبريد و تتراوح هذه القيمة ما بين
ton/100 m² 5.5-3.5
ما يعادل

BTU/Hr/m² 660-420

و من ثم نستخدم معامل التحويل من طن تبريد الى قدرة كهربائية و هذا المعامل يساوي
KW/Ton 2.5-1.6

لماذا تكون القيمة التقريبية ليست واحدة ، بل تقع ما بين قيمتين
!؟

يرجع ذلك لأن حسابات التكييف تتضمن عناصر متعددة :
عدد المستخدمين للمبنى
مساحة النوافذ

وجود شجر حول المبنى او لا

هل واجهة المبنى شرقية أم غربية (التوجيه)

المواد المستخدمة (العوازل)

المشروع الكهربى

المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

الحماية الكهربائية

لوحة التوزيع والعدادات

التهديدات الكهربائية.

المشروع الكهربى

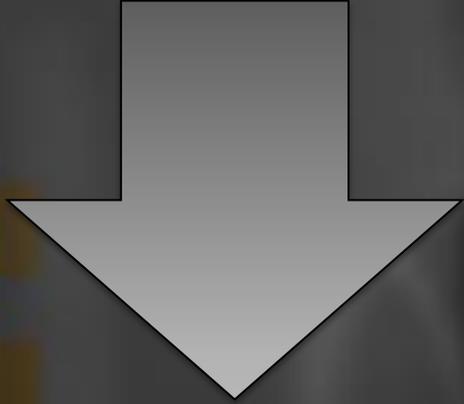
المخارج الكهربائىة

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربىة

الحماية الكهربائىة

لوحة التوزىع والعدادات



معامل تخفيض الاحمال :

1. ما هو عامل الطلب؟!

ليس من الطبقى عندما نتحدث عن أحمال الإنارة فى مبنى أن نفترض أن كافة اللمبات تعمل فى وقت واحد ... ، فالطبقى أن تعمل نسبة معينة فقط من حمل الإنارة الكلى .

و تسمى هذه النسبة معامل الطلب (Demand Factor) لأحمال الإنارة و لا يقل عن 90% اما عامل الطلب على البرايز فقد يصل الى 50% .

التهديدات الكهربائية.

الإشارة	75% من الحمل الكلي	66% من الحمل الكلي	50% من الحمل الكلي	79% من الحمل الكلي
المأخذ الكهربائية (البرايز)	100% من التيار التصميمي لأكبر مأخذ بالدائرة. 40% من مجموع التيارات التصميمية لباقي مأخذ الدائرة.	100% من التيار التصميمي لأكبر مأخذ بالدائرة. 40% من التيار التصميمي لباقي مأخذ الدائرة.	100% من التيار التصميمي لأكبر مأخذ بالدائرة. 40% من مجموع التيارات التصميمية لباقي مأخذ الدائرة.	100% من التيار التصميمي لأكبر مأخذ بالدائرة. 75% من مجموع التيارات التصميمية لباقي مأخذ الدائرة.
الأجهزة الكهربائية الثابتة بخلاف المحركات والسخانات وأجهزة الطهي	100% من الحمل الكامل لأكبر جهاز. 80% من الحمل الكامل للجهاز الأول الذي يلي أكبر جهاز. 60% من الحمل الكامل لباقي الأجهزة.	100% من إجمالي الحمل الكامل لمجموع الأجهزة حتى سعة 10 أمبير. 50% من الحمل للأجهزة التي حملها يزيد عن 10 أمبير.	100% من الحمل الكامل لأكبر جهاز. 50% من الحمل الكامل للجهاز الأول الذي يلي أكبر جهاز. 33% من الحمل الكامل للجهاز الثاني الذي يلي أكبر جهاز. 20% من الحمل الكامل لباقي الأجهزة.	100% من الحمل الكامل لأكبر جهاز. 75% من الحمل الكامل لباقي الأجهزة.
أجهزة الطهي الثابتة	100% من الحمل الكامل لأكبر جهاز. 80% من الحمل الكامل للجهاز الأول الذي يلي أكبر جهاز. 60% من الحمل الكامل لباقي الأجهزة.	100% من الحمل الكامل للأجهزة حتى 10 أمبير. 30% من الحمل المقنن الزائد على 10 أمبير. 5+ أمبير إذا كان يوجد بالجهاز مخرج إضافي.	100% من الحمل الكامل لأكبر جهاز. 50% من الحمل الكامل للجهاز الأول الذي يلي أكبر جهاز. 33% من الحمل الكامل للجهاز الثاني الذي يلي أكبر جهاز. 20% من الحمل الكامل لباقي الأجهزة.	100% من الحمل الكامل لأكبر جهاز. 80% من الحمل الكامل للجهاز الأول الذي يلي أكبر جهاز. 60% من الحمل الكامل لباقي الأجهزة.
المحركات الكهربائية "خلاف محركات المضاعف التي لها اعتبارات خاصة"	100% من الحمل الكامل لأكبر محرك. 80% من الحمل الكامل للمحرك الذي يلي أكبر محرك. 60% من الحمل الكامل لباقي المحركات.	100% من الحمل الكامل لأكبر محرك + 50% من الحمل لباقي المحركات.	100% من الحمل الكامل لأكبر محرك. 50% من الحمل لباقي المحركات.	100% من الحمل الكامل لأكبر محرك. 80% من الحمل الكامل للمحرك الذي يلي أكبر محرك. 60% من الحمل الكامل لباقي المحركات.
السخانات الكهربائية متقطعة التشغيل	تقدر بمعرفة المختصين تبعاً لظروف التشغيل الفعليّة المحتملة.	100% من الحمل لأكبر سخان + 100% من الحمل الكامل للسخان الذي يلي أكبر سخان + 25% من الحمل الكامل لباقي السخانات.	100% من الحمل لأكبر سخان + 100% من الحمل الكامل للسخان الذي يلي أكبر سخان + 25% من الحمل الكامل لباقي السخانات.	تقدر بمعرفة المختصين تبعاً لظروف التشغيل الفعليّة المحتملة.

المشروع الكهربائي

المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

الحماية الكهربائية

لوحة التوزيع والعدادات

معاملات
التخفيض
في الدوائر
المختلفة)
كود
(مصري)

التهديدات الكهربائية.

عامل التباعد Diversity Factor

يتعلق بالتباعد الزمني عند تشغيل مجموعة أحمال ذات طبيعة مختلفة (يؤخذ واحد صحيح في البيوت السكنية الصغيرة و المتوسطة ، حيث يتطلب حسابه العديد من التفاصيل .

المشروع الكهربى

المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

الحماية الكهربائية

لوحة التوزيع والعدادات

الحماية الكهربائية

التهديدات الكهربائية.

المشروع الكهربى

المخارج الكهربائىة

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربىة

الحماية الكهربائىة

لوحة التوزيع والعدادات

لا يمكن أن يكون هناك بيت أو مؤسسة أو مصنع إلا ويوجد ضمن شبكة الكهرباء أمان كهربائي يعرف باسم circuit breaker وتعمل هذه الأداة كمراقب للتيار الكهربائي المار عبر الأسلاك الكهربائية في المنزل فإذا ما زادت قيمة التيار الكهربى عن حد معين فإنها تقوم مباشرة بفصل التيار الكهربى ولا يعود التيار الكهربى إلا إذا تدخل احد وأعاد مفتاح الأمان الكهربى بعد إصلاح الخلل الذى سبب فصل التيار الكهربى.



التهديدات الكهربائية.

ولكن ماذا يحدث لو لم يتم الأمان بعمله أو انه غير موجود؟

الأمر في هذه الحالة خطير جدا لأنه أي خلل قد يسبب في ارتفاع درجة حرارة الأسلاك فورا ونشوب حريق.



High voltage

المشروع الكهربائي

المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

الحماية الكهربائية

لوحة التوزيع والعدادات

التهديدات الكهربائية.

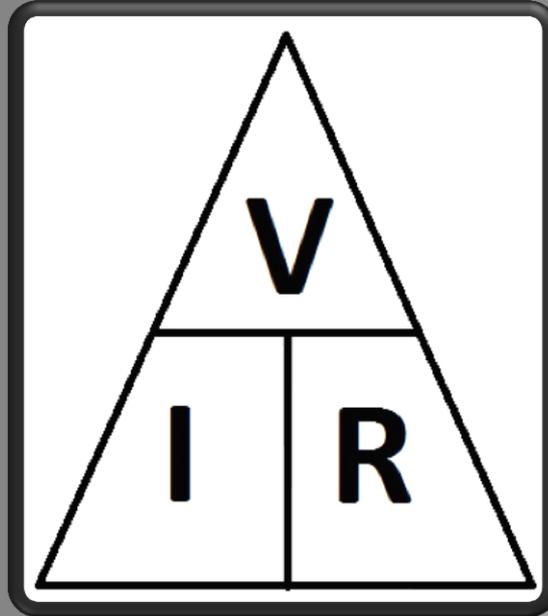
أساسيات في الكهرباء

لفهم فكرة عمل أمان الكهرباء يجب أن نتعلم بعض الحقائق الأساسية عن الكهرباء فالكهرباء تعرف من خلال ثلاث كميات فيزيائية هي

(1) فرق الجهد الكهربائي voltage

(2) التيار الكهربائي current

(3) المقاومة الكهربائية Resistance



المشروع الكهربائي

المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

الحماية الكهربائية

لوحة التوزيع والعدادات

التهديدات الكهربائية.

فرق الجهد الكهربائي هو بمثابة القوة التي تسبب في دفع الشحنة الكهربائية لتتحرك نتيجة لاختلاف فرق الجهد بين نقطتين. والتيار الكهربائي هو معدل تدفق هذه الشحنات في السلك. والمقاومة هي الممانعة التي تعيق الشحنات من أن تتحرك بحرية تامة في السلك.

معنى ذلك أن كلا من الجهد والتيار والمقاومة يربطهم علاقة مع بعضهم البعض، بمعنى أن أي تغيير يحدث لأحدهما سوف يؤثر على الباقي. وبالتجربة وجد أن التيار الكهربائي يساوي الجهد الكهربائي مقسوماً على المقاومة وتكتب هذه العلاقة على النحو التالي
التيار الكهربائي = الجهد الكهربائي / المقاومة .

المشروع الكهربائي

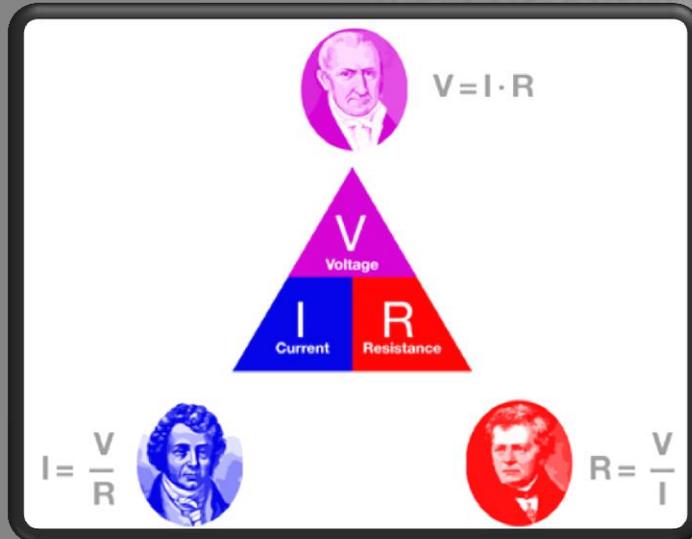
المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

الحماية الكهربائية

لوحة التوزيع والعدادات



التهديدات الكهربائية.

وبالتالي نستطيع أن نعرف انه إذا زادت قيمة الجهد أو قلت قيمة المقاومة فان التيار الكهربى سيزداد. والعكس صحيح بمعنى انه لو قل الجهد أو ارتفعت قيمة المقاومة فان التيار الكهربى سوف يقل.

المشروع الكهربى

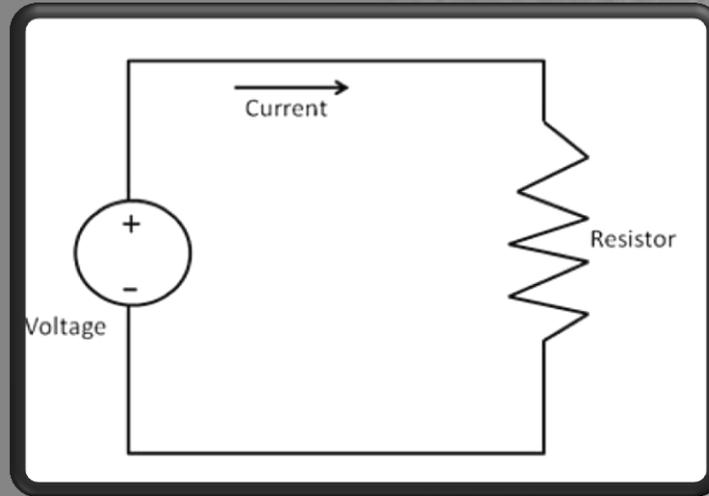
المخارج الكهربائىة

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربىة

الحماية الكهربائىة

لوحة التوزيع والعدادات



التهديدات الكهربائية.

والآن ما علاقة هذه الأمور بالأمان الكهربائي؟
يمكننا أن نتصور دائرة كهربائية بسيطة تتكون من
مصباح كهربائي وأسلاك وبطارية ولكي نضيء
المصباح الكهربائي فإننا يجب ان نصمم دائرة كهربائية
نوصل فيها المصباح الكهربائي بطرفي البطارية
فينتقل التيار الكهربائي من الطرف الموجب إلى
الطرف السالب مروراً بالمصباح الكهربائي فيضيء



المشروع الكهربائي

المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

الحماية الكهربائية

لوحة التوزيع والعدادات

التهديدات الكهربائية.

وبنفس هذه الفكرة تقوم شبكة توزيع الكهرباء في المدينة بتوصيل التيار الكهربائي للمنزل، ولذلك فإن المنزل يكون في الأساس مجهزا بالدائرة الكهربائية التي سوف تستفيد من التيار الكهربائي القادم من المحطة فيتم مد أسلاك كهربائية داخل المنزل لتشكل دائرة كهربائية. ولا يمكن الاستفادة من هذه الدائرة إلا إذا وضعنا فرق جهد على طرفي الدائرة وهنا يأتي دور محطة الكهرباء فنقوم بتوصيل التيار الكهربائي القادم من المحطة بأحد طرفي الدائرة الكهربائية للمنزل والذي نسميه الطرف الموجب والسلك الذي يستقبل هذا التيار يسمى السلك الحي hot wire في حين ان الطرف الثاني من الدائرة الكهربائية يسمى الأرضي أو neutral wire لأنه يتم توصيله بالأرض. وبهذا يكون لدينا دائرة كهربائية مشابهة للدائرة الكهربائية البسيطة الموضحة أعلاه.

المشروع الكهربائي

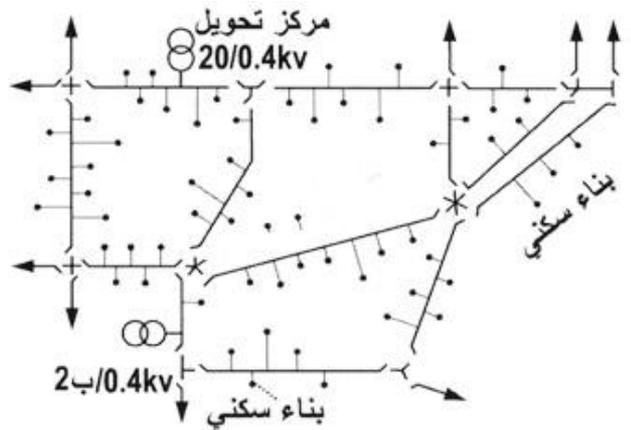
المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

الحماية الكهربائية

لوحة التوزيع والعدادات



الشكل (١٠)

التهديدات الكهربائية.

وبهذا يكون لدينا فرق جهد كهربى مطبق على طرفى الدائرة الكهربائية فى المنزل، وعند توصيل أى جهاز كهربى فى مقبس الكهرباء فإننا نغلق الدائرة الكهربائية ويمر التيار فى الجهاز فىعمل حسب طبيعة الجهاز.

ملاحظة: تتكون الدائرة الكهربائية الأساسية للمنزل من دوائر كهربية فرعية وكلها تتجمع لتكون الدائرة الكهربائية المركزية. تنتج محطة الكهرباء تيار كهربى متردد. ويكون فرق الجهد له قيمة واحدة هي 240 فولت، وبالتالي فإن مقاومة الجهاز هي التي تحدد قيمة التيار الكهربى المار فيه. فمثلا لو أخذنا المصباح الكهربى فإن الفتيلة (سلك التنجستن) لها مقاومة معينة تحدد قيمة التيار المار فيه وبالتالي عند مرور هذا التيار الكهربى فى الفتيلة فإنها تسخن وتتوهج وتنتج الضوء.

المشروع الكهربى

المخارج الكهربائىة

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربىة

الحماية الكهربائىة

لوحة التوزيع والعدادات

التهديدات الكهربائية.

عند تصميم شبكة الأسلاك في المنزل فإنه يتم مراعاة ان لا يوجد أي احتمالية لالتقاء الخط الموجب hot wire مع الخط الأرضي neutral wire مباشرة. فيتم ضمان مرور التيار الكهربائي فقط في الأجهزة والمعدات الكهربائية المنزلية التي تعمل كمقاومة كهربائية في الدائرة. وبهذا فإن قيمة التيار الكهربائي المار في الأسلاك محدد بقيمة معينة لأن قيمة فرق الجهد ثابتة وقيمة مقاومة الجهاز ثابتة أيضاً.

بهذا نضمن ان تسير الأمور على النحو المطلوب وبأمان وبدون مشاكل، ولكن من المحتمل ان يحدث شيء خطأ فيتصل الخط الموجب مباشرة مع الخط الأرضي، كان يسخن موتور المرحلة فتتصهر المادة العازلة على الأسلاك الكهربائية فيحدث تلامس بين الأسلاك أو ان يقوم شخص باستخدام المقدح ليحدث ثقب في الجدار دون علم بالشبكة الداخلية لكهرباء المنزل يصيب احد الأسلاك فيحدث الاتصال الكهربائي بين الطرفين الموجب فينتقل التيار الكهربائي إلى الأرض عبر المقدح والشخص الذي سيتعرض لصدمة كهربائية في هذه الحالة. لاحظ هنا انه في هذه الحالات فإن المقاومة الكهربائية الموجودة بين الطرفين الموجب والأرضي تكون صغيرة جداً مما يعني ان تيار كبيراً سوف يمر في هذا الحدث، وإذا استمر مرور التيار الكهربائي بهذه الطريقة فإن الأسلاك الكهربائية سوف ترتفع درجة حرارتها بسرعة وتتصهر المادة العازلة وتحترق ويحدث ما لا يحمد عقباه.

يأتي هنا دور الأمان الكهربائي ليقوم بفصل التيار الكهربائي قبل ان تحدث كل هذه الكوارث، وفي الجزء التالي سوف نقوم نوضح كيف يعمل الأمان الكهربائي ويقوم بالدور المطلوب منه.

المشروع الكهربائي

المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

الحماية الكهربائية

لوحة التوزيع والعدادات

التهديدات الكهربائية.

التصميم الأساسي البسيط للأمان الكهربائي

أبسط دائرة حماية هي استخدام ما يسمى بالفيزوز fuse. وهي عبارة عن سلك رفيع داخل حاوية لها طرفين توصيل ويتم تثبيتها في الدائرة الكهربائية بحيث تقوم بالانصهار إذا زادت قيمة التيار الكهربائي عن حد معين فتتمنع على الفور مرور التيار الكهربائي. ويوجد في أغلب الأجهزة الكهربائية هذا الأمان البسيط كخطوة أساسية من أجل حماية الجهاز نفسه من أن تصاب أحد مكوناته الأساسية بحرق فيتعطل كامل الجهاز.

المشروع الكهربائي

المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

الحماية الكهربائية

لوحة التوزيع والعدادات



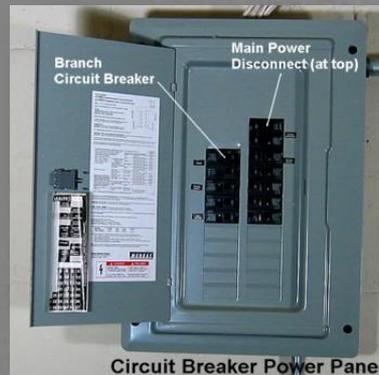
التهديدات الكهربائية.

وتكمن المشكلة في الفيوز انه يعمل لمرة واحدة فقط فبعد أن يحترق فإنه يجب أن يتم استبداله، ولكن في الأمان الكهربائي الذي يقوم بنفس الوظيفة وهي فصل التيار الكهربائي إذا زاد عن حد معين إلا أن الأمان الكهربائي يمكن استخدامه مرات ومرات.

تتكون الدائرة الكهربائية للأمان الكهربائي من مفتاح كهربائي متصل مع شريحة معدنية أو مع مغناطيس كهربائي. والشكل أدناه يوضح أمان كهربائي يستخدم مغناطيس كهربائي.

يتم توصيل الخط الموجب hot wire في احد طرفي المفتاح الكهربائي وعند وجود المفتاح الكهربائي في وضعية التشغيل فان التيار الكهربائي يمر من طرف التوصيل السفلي إلى المغناطيس الكهربائي ثم إلى قطعة معدنية متحركة ثم إلى طرف التوصيل terminal العلوي.

يعمل التيار الكهربائي المار على مغنطة المغناطيس الكهربائي وكلما زادت التيار الكهربائي زادت القوة المغناطيسية له. وعندما يصبح التيار الكهربائي كبير جدا فان المغناطيسي يصبح لديه القوة الكافية لسحب القطعة المعدنية المتحركة فتبتعد عن طرف التوصيل العلوي وينقطع مرور التيار الكهربائي عبر الأمان.



Circuit Breaker Power Panel



المشروع الكهربائي

المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

الحماية الكهربائية

لوحة التوزيع والعدادات

اللوحات الكهربائية

التهديدات الكهربائية.

المشروع الكهربى

المخارج الكهربائىة

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربىة

الحماية الكهربائىة

لوحة التوزيع والعدادات



تركيب اللوحات الكهربائىة

تنقسم اللوحات الكهربائىة بالمبانى إلى لوحات رئيسىة ولوحات فرعىة.

اللوحات الرئىسىة:

هى اللوحات التى يصل لها التيار الكهربائى من خلال كىبل الوزارة.

اللوحات الفرعىة:

هى اللوحات المنتشرة بالمبنى وتتغذى بالكهرباء من اللوحة الرئىسىة.

وسنتطرق بالشرح إلى مكونات هذه

اللوحات وكفىة تركيبها

اللوحات الرئيسية :

أول خطوة في تركيب اللوحات الرئيسية هي وضع شبكة الأنابيب البلاستيكية المفرغة لترك فراغ لتمديد كابل الوزارة (خط التغذية الرئيسي) إلى لوحة التوزيع الرئيسية الخارجية وهي اللوحة التي يوجد بداخلها العداد الخاص بحساب كمية استهلاك الطاقة الكهربائية للمبنى وقاطع رئيسي وصندوق مصهرات (فيوزات) ويتم تركيبها على السور الخارجي للمبنى. ثم يتم التوصيل بين اللوحة الرئيسية الخارجية واللوحة الرئيسية الداخلية بالمبنى يحدد قطره بناء على الأحمال الكهربائية للمبنى. وتتكون لوحة التوزيع الرئيسية الداخلية بالمبنى من مجموعة قواطع رئيسية.



المشروع الكهربائي

المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

الحماية الكهربائية

لوحة التوزيع والعدادات

التهديدات الكهربائية.

المشروع الكهربى

المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

الحماية الكهربائية

لوحة التوزيع والعدادات



وكل قاطع من هذه القواطع متصل بقاطع آخر داخل المنزل مثل قاطع السخانات المركزية وقاطع المصاعد وقاطع وحدات التكييف المركزية وقاطع لوحات التوزيع الفرعية.

ويجب أن يتم معالجة لوحة التوزيع الرئيسية معماريا بحيث لا تتسبب بتشويه المنظر العام للمبنى ويجب أن تكون بعيدة عن أي مصدر مياه بمسافة لا تقل عن مترين.



التهديدات الكهربائية.

القواطع الكهربائية

تعريف القاطع الكهربى:

هو معدة كهربيه تقوم بتوصيل وفصل الدائره الكهربيه فى الحالات العاديه وحالات الأعطال.

أنواع القواطع الكهربيه :

يمكن تصنيف القاطع الكهربى بطريقتين:

أ- بنوع ماده العازله المستخدمه فى إطفاء الشراره .

ب-نوع ميكانيزم التشغيل المستخدم للقاطع.

أولاً أنواع القواطع الكهربيه من حيث ماده الإطفاء المستخدمه:

1- قاطع الهواء الجوى يستخدم هذا النوع حتى 1000 فولت .

يستخدم الهواء الجوى لإطفاء الشراره الكهربيه .

2- قاطع زيتى

3- قاطع مفرغ من الهواءيستخدم حتى جهد كهرب

يستخدم الوسط المفرغ من الهواء لإطفاء الشراره الكهربيه .

ثانياً أنواع القواطع من حيث ميكانيزم التشغيل المستخدم:

1- قاطع هيدروليكى وفيه يستخدم الزيت الواقع تحت ضغط فى توصيل

وفصل القاطع .

2- قاطع سبرنج وفيه يستخدم الموتور الذى يقوم بضغط السبرنج وتقوم

بدورها بعملية التوصيل والفصل للقاطع.

3- قاطع هوائى وفيه يستخدم الهواء المضغوط فى توصيل وفصل القاطع .



المشروع الكهربى

المخارج الكهربائيه

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربيه

الحماية الكهربائيه

لوحة التوزيع والعدادات

التهديدات الكهربائية.

لوحات التوزيع الفرعية

يتم التوصيل بين لوحات التوزيع الفرعية الموجودة داخل المبنى ولوحة التوزيع الرئيسية الداخلية للمبنى من خلال شبكة الأنابيب البلاستيكية المفرغة بواسطة أسلاك كهربائية تحدد أقطارها بناء على الأحمال الكهربائية الخاصة بهذه اللوحات الفرعية. ويخصص قاطع في اللوحة الرئيسية لكل لوحة فرعية.

وغالبا ما يتم تخصيص لوحة توزيع فرعية لكل دور بالمبنى حسب الأحمال الكهربائية الموجودة بالدور.

ويفضل أن تكون اللوحة منقسمة إلى قسمين قسم خاص بالإضاءة

وقسم خاص بالقوى ويقصد بالقوى

السخانات صغيرة الحجم ووحدات التكييف المنفصلة ووحدات تكييف الشباك, وتتكون لوحات

التوزيع الفرعية من:



المشروع الكهربى

المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

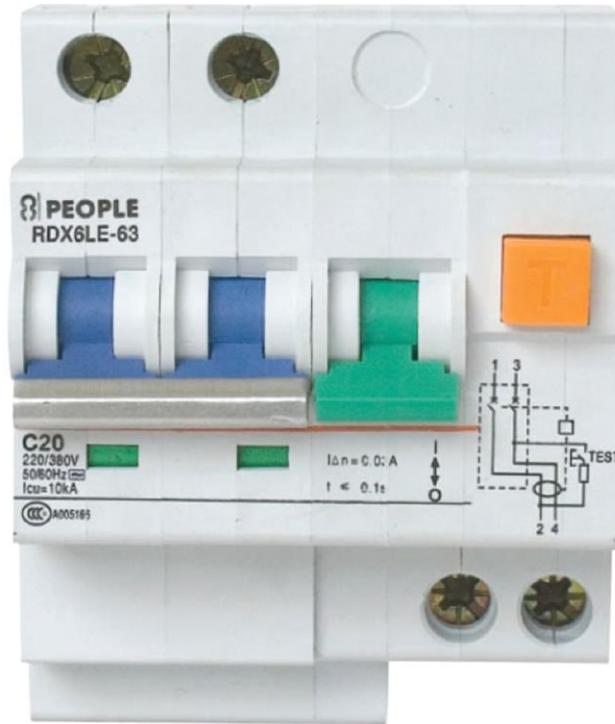
الحماية الكهربائية

لوحة التوزيع والعدادات

التهديدات الكهربائية.

قاطع تيار يدوي غير أوتوماتيكي

وهو مفتاح لفتح وإغلاق التيار عن لوحة التوزيع الفرعية تحت الظروف العادية. قاطع تيار آلي ويعمل على قطع التيار أوتوماتيكياً في حالة الإحساس بزيادة التيار وهو المكون الغالب على لوحات التوزيع حيث يحمي كل دائرة قاطع خاص . وتحدد أحجام القواطع حسب الأحمال الكهربائية للدائرة فتزيد بالقوى وتقل بالإنارة غالباً. هو قاطع يعمل على مقارنة مانع التسرب الأرضي. الفيزات الثلاثة والنيوترال مع الأرضي ، فعند حدوث أي تسريب يتم القطع الأوتوماتيكي.



المشروع الكهربى

المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

الحماية الكهربائية

لوحة التوزيع والعدادات

التهديدات الكهربائية.

1-4 مبادئ عامة لتصميم الدوائر الفرعية

وقبل البدء في تصميم الدوائر الفرعية يجب الإشارة إلى وجود بعض المبادئ العامة التي يجب مراعاتها عند التصميم. وسنعرض هنا بعضاً من هذه المبادئ طبقاً لواحده من أشهر المواصفات العالمية وهي المواصفات القياسية الأمريكية (NEC). فمن هذه المبادئ :

1. يتم تغذية الأحمال المتشابهة فقط في الدائرة الواحدة (يمنع مثلاً تغذية أحمال إنارة وبرازير معا في دائرة واحدة).
2. أحمال القوى يتم تغذيتها في دوائر منفصلة (على سبيل المثال : كل تكييف أو سخان يجب أن تكون له دائرة منفصلة ولا يغذي معه أية أحمال أخرى).
3. حمل دائرة الإنارة في الشقق السكنية يكون في الغالب في حدود 4 : 6 أمبير والـ CB الخاص به يكون 10 أمبير ، لكن هذا هو الحد الأدنى ، وبالطبع يمكن أن يكون لدينا دوائر إنارة لها أحمال أعلى من ذلك ، لاسيما في دوائر إنارة السلم مثلا ، أو دوائر الإنارة في المجمعات التجارية الكبيرة ، وهذا بالطبع يستلزم تغيير قيمة الـ CB والكابل . وفي دوائر الإنارة في المصانع يضاف Contactor ليستخدم كمفتاح ON/OFF ليمنحه تحمل التيار العالي .
4. دائرة البرازير Sockets (المخارج العامة) يكون حملها في معظم دوائر الشقق السكنية في حدود 8A ، ولا يقل الـ (CB) الخاص بها عن 16A . لكن بالطبع هناك بعض الأحمال التي قد تحتاج لتيار أكبر من ذلك ، فعندها يمكن أن يوضع Junction Box في المكان المطلوب مع تزويد الدائرة بـ Double Pole SW للتحكم في فصل وتشغيل هذه الأحمال .
5. يتم تجميع الكشافات المتقاربة مع بعضها لتغذي من دائرة واحدة ما لم تكن من نواعيات مختلفة (كشافات الإنارة العادية مثلا لا تغذي من نفس الدائرة المغذية لكشافات إنارة الطوارئ) .
6. الحمل الكلي على كل دائرة فرعية لا يجب أن يزيد عن 80% من قدرة الـ CB الخاصة بالدائرة خاصة إذا كان الـ Load يعمل بصورة متصلة .
7. يصنف الحمل على أنه "حمل متصل" إذا عمل لمدة أكثر من 3 ساعات دون انقطاع .
8. قدرة السلك Wire Rating عموما يجب أن تكون أكبر من الـ CB Rating الذي يحميه.

1-1-4 ملاحظات إضافية من الكود المصري

9. يجب أن تصمم دوائر الإنارة العمومية بحيث تكون قادرة على حمل التيار الإجمالي شاملة تيار المصباح وأجهزة تشغيله وأية توافقيات (Harmonics) قد تكون موجودة بالدائرة وذلك في حالة الدوائر العمومية (النهائية) للإنارة والتي تغذي مصابيح التفريغ الكهربائي. ويتم تحديد الحمل وفي حالة عدم توافر معلومات كافية بحسب كالاتي:

الحمل (فولت. أمبير) = قدرة المصباح بالوات $\times 1.8$ (على الأقل)

المشروع الكهربى

المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

الحماية الكهربائية

لوحة التوزيع والعدادات

التهديدات الكهربائية.

- ويلاحظ أن رقم 1.8 مبني على أساس أن تكون الدائرة ذات معامل قدرة يساوي أو يزيد عن 0.85، مع مراعاة الفقد الناتج عن أجهزة التشغيل ووجود تيارات التوافقيات.
10. إذا ما كانت الـ Sockets معرضة للتلف الميكانيكي، فإنه يجب وضعها داخل أغلفة معدنية متينة مؤرصة.
 11. عند استخدام جهود مختلفة أو أنواع مختلفة من التيار، يراعى أن تكون Sockets كل جهد أو نوع مختلفة تماماً في الشكل عن الأخريات حتى لا يحدث خطأ في الاستخدام.
 12. يراعى عند استعمال عدد من الـ Sockets بحجرة مساحتها 50 متراً مربعاً أو أقل موزعة على أكثر من دائرة فرعية نهائية، أن تكون جميعها على نفس الـ Phase وذلك لمنع احتمال وجود تيار بجهد 380 فولت بين أى سلكين موصلين إلى مأخذين بنفس الحجرة.
 13. وفي حالة الحجرات ذات المساحة أكبر من ذلك، وكان هناك ضرورة لتوزيع الـ Sockets على دوائر فرعية نهائية تغذى من Phases مختلفة، فيجب أن يراعى تركيب المآخذ بحيث يخدم كل Phase مساحة مستقلة بالحجرة وذلك لتفادي أن يلمس شخص جهازين يغذى كل منهما من Socket على Phase يخالف الـ Phase المغذى للجهاز الآخر، وفي هذه الحالة يجب تمييز غطاء كل Socket بعلامة طور التغذية.
 14. يراعى في حالة استخدام Sockets قوى ذات سعة 16 أمبير فأكثر أن توصل كل منها مباشرة بدائرة نهائية خاصة بها إلى لوحات التوزيع، وإذا ما كانت هناك ضرورة لتوصيل أكثر من مخرج من هذا النوع على دائرة واحدة في مكان واحد يستخدم فيه جهاز واحد متنقل فلا يجب أن يزيد عدد المخارج عن أربعة.
 15. يراعى عند استخدام Sockets على جانبي حائط أن تترك مسافة أفقية فيما بينهما مقدارها 150م على الأقل لتجنب انتقال الصوت من خلالها.
 16. يجب أن تكون الـ Sockets في الحمامات أو المطابخ أو ما يماثلها في أماكن بحيث لا تكون في متناول الذراع لشخص ميلل بالمياه.
 17. يجب مراعاة اختيار درجة الحماية (IP) المناسبة للـ Sockets في الأماكن المعرضة للمياه أو الأتربة.
 18. لا يسمح بوجود الـ Sockets في حيز المغاطس وكبائن الاستحمام.
 19. يكون منسوب تركيب المقابس من 0.3 إلى 0.4 م من الأرضية النهائية في الأماكن السكنية والمكاتب باستثناء المطابخ والحمامات فتكون على منسوب من 1.2 إلى 1.35 م.
 20. يجب ألا تزيد المسافة الأفقية بين مخرج الـ Sockets والحائط العمودي عن 1.80م وبين مخرج المقبس والمخرج الذي يليه عن 3.65م.
 21. يحظر تركيب الـ Sockets أفقياً على أسطح ترابيزات المعامل أو ما يشابهها لمنع تراكم الأتربة والرطوبة داخل أجزائها المكهربة.
 22. يراعى ألا يزيد عدد مخارج الإنارة أو المآخذ الكهربائية التي تستعمل لوحات الإنارة والتي تحمل على دائرة فرعية نهائية واحدة عن عشرة مخارج.
 23. يجب مراعاة البنود الخاصة بقطع موصلات الدوائر الفرعية النهائية لمخارج وحدات الإضاءة و الـ Sockets بالمجلد الثاني للكوود المصرى للتركيبات الكهربائية.

المشروع الكهربى

المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

الحماية الكهربائية

لوح التوزيع والعدادات

التهديدات الكهربائية.

المشروع الكهربى

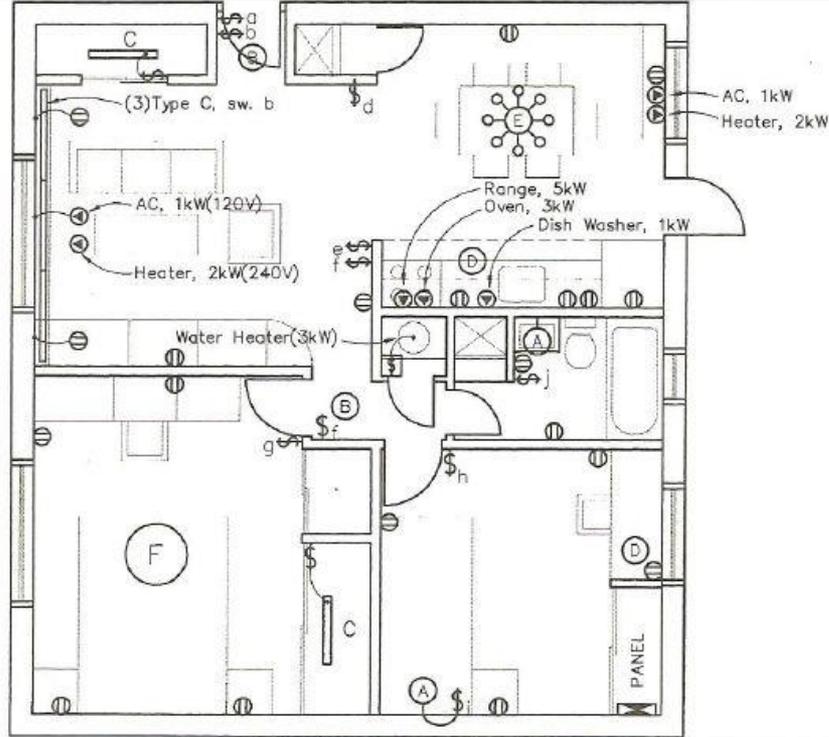
المخارج الكهربائىة

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربىة

الحماية الكهربائىة

لوحة التوزيع والعدادات



شكل 2-4 : توزيع الأحمال الكهربىة على الرسم

والشكل السابق يمثل نموذج للرسومات التصميمية الأولية ، وهى تحتاج لإبراز مزيد من التفاصيل على الرسم حتى يمكن أن تصبح مناسبة لأعمال التنفيذ . وهذا ما يظهر فى الشكل 3-4 الذى يبين نمودجا للرسم التنفيذى للوحة السابقة ، حيث ظهرت على الرسم أرقام الدوائر الفرعية التى تغذى كل الأحمال ، وظهر رقم لكل حمل ولكل مفتاح وكل مخرج عمومى إلخ. على سبيل المثال فالدائرة رقم 6 تغذى عدد من الـ Sockets (من النوع Double Pole حسب الملحق 1-) والمخارج كتب عليه الرقم (6) ، أما الدائرة رقم 8 فتغذى عدد آخر من نفس هذه النوعية من المخارج وكتب أيضا عليهم الرقم 8 ، مع ملاحظة أن هاتين الدائرتين يسيران فى Conduit واحد ، ولذا ظهر الرقمين 6 و 8 على الرسم مكتوبين على نفس السهم . وقس على ذلك بقية الرموز.

التهديدات الكهربائية.

المشروع الكهربى

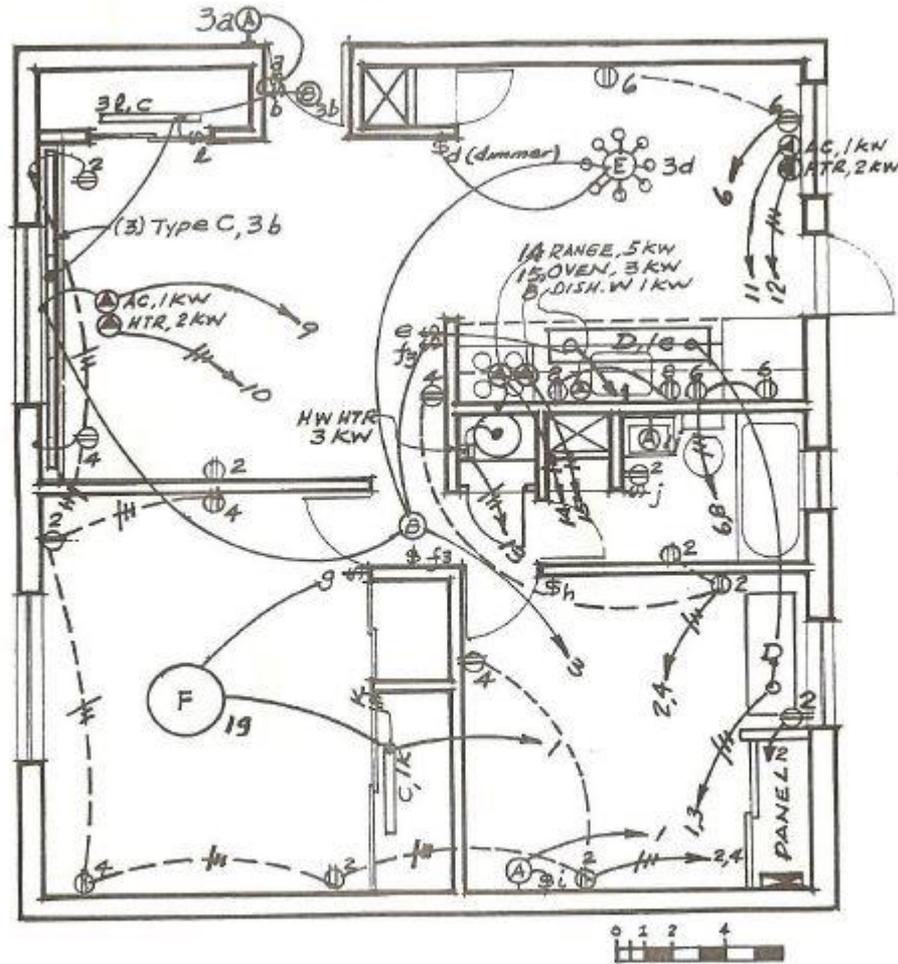
المخارج الكهربائىة

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربىة

الحماية الكهربائىة

لوحة التوزيع والعدادات



شكل 3-4 : الرسم التنفيذى للوحة السابقة

التهديدات الكهربائية.

المشروع الكهربى

المخارج الكهربائىة

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربىة

الحماية الكهربائىة

لوحة التوزيع والعدادات

ويجب مراعاة النقاط التالية في لوحات التوزيع الرئيسية والفرعية:

- الحرص على أن تكون اللوحات ذات جودة عالية.

- أن تكون قدرتها أكبر من الأحمال الموجودة بإضافة 3 إلى 4 قواطع تيار آلي تحسبا لإضافة أحمال جديدة بالمستقبل.

- الحرص على تركيب اللوحات الفرعية على منسوب 185 سم من نهاية اللوحة من الأعلى.



التهديدات الكهربائية.

المشروع الكهربائي

المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

الحماية الكهربائية

لوحة التوزيع والعدادات



- ثانياً: تركيب شبكة الأنابيب البلاستيكية المفرغة وسحب الأسلاك وتستخدم شبكة الأنابيب البلاستيكية المفرغة في ربط الأعمال الكهربائية بعضها ببعض.

ويتم تحديد قطر الأنابيب بهذه الشبكة بناء على عدد الأسلاك الكهربائية التي تمر بداخلها. ويجب أن تكون الأنابيب المستخدمة بها ذات جودة عالية. ويتم تنفيذ هذه الشبكة بالخطوات التالية:

- الخطوة الأولى:

تمديد الشبكة بالهيكل الإنشائي للمبنى وبيدأ العمل في تنفيذ شبكة الأنابيب البلاستيكية المفرغة بمرحلة الهيكل الإنشائي للمبنى حيث

تبدأ من الكمرات الأرضية وتنتهي بالأسقف قبل صبها بالخرسانة على أن تستكمل هذه الشبكة

بعد بناء الجدران للمبنى.

الخطوة الثانية:

- تمديد الشبكة بالجدران وبعد الانتهاء من بناء الجدران للمبنى واستكمالاً لتمديد شبكة الأنابيب البلاستيكية المفرغة يتم عمل مجرى لهذه الشبكة عن طريق التكسير داخل هذه الجدران.
- وفي هذه المرحلة يتم تركيب جميع العلب الخاصة بالبلاكات والمفاتيح بالإضافة إلى اللوحات الفرعية داخل المبنى تمهيدا للقيام بأعمال المساح الأسمنتي للجدران.



المشروع الكهربى

المخارج الكهربائىة

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربىة

الحماية الكهربائىة

لوحة التوزيع والعدادات

التهديدات الكهربائية.

المشروع الكهربى

المخارج الكهربائىة

الكابلات والموصلات

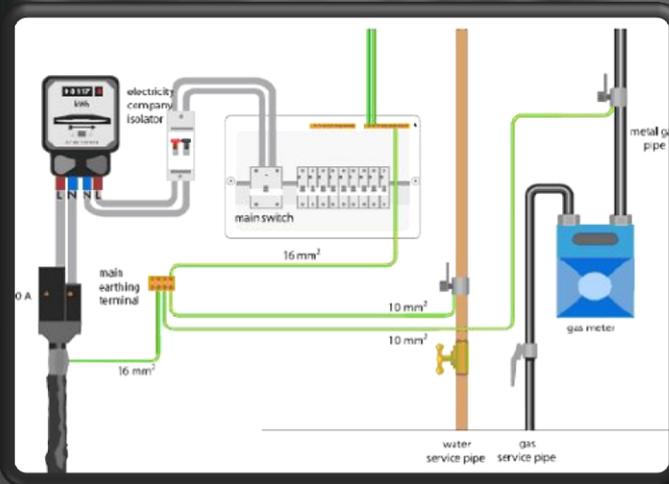
تقدير الأحمال الكهربىة

الحماية الكهربائىة

لوحة التوزيع والعدادات

الخطوة الثالثة:

- سحب الأسلاك داخل الشبكة وبعد الانتهاء من تمديد شبكة الأنابيب البلاستيكية وتثبيت اللوحة الرئيسية واللوحات الفرعية والمساح الأسمنتي للجدران يتم تنظيف العلب الخاصة بالبلاكات والمفاتيح تمهيدا لمرحلة سحب الأسلاك وهي المرحلة التي يتم فيها تمديد الأسلاك الكهربائىة داخل شبكة الأنابيب البلاستيكية المفرغة.
- وتختلف أقطار الأسلاك المستخدمة بالتمديدات حسب الأحمال الكهربائىة لكل دائرة كهربائىة.



- وتبدأ أقطار الأسلاك المستخدمة بالإتارة من 1.5 ملم إلى 2.5 ملم حسب حجم دائرة الإتارة فكلما زاد حجم هذه الدائرة زادة أقطار الأسلاك المستخدمة فيها.
- وتبدأ أقطار الأسلاك المستخدمة في دوائر القوي من 2.5 ملم إلى 4 ملم حسب حجم الدائرة.

- ويتم تحديد أقطار الأسلاك المستخدمة بالتكليف المركزي والسخان المركزي حسب الأحمال الكهربائىة وتتراوح أقطار هذه الأسلاك ما بين 10 ملم إلى 25 ملم على أن يتم توصيلها في حالة التكليف المركزي والسخان المركزي إلى لوحة التوزيع الرئيسية مباشرة.

التهديدات الكهربائية.

المشروع الكهربى

المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

الحماية الكهربائية

لوحة التوزيع والعدادات



وتستخدم في كل دائرة كهربائية ثلاثة أنواع من الأسلاك وهي:

- **الفيز:** هو أحد الأطوار الثلاثة الأحمر أو الأصفر أو الأزرق وهو الذي يوصل التيار الكهربائي ويكون الدائرة الكهربائية مع سلك النيوترال ويتم توصيل كل دائرة كهربائية بقاطع تيار آلي

- **النيوترال:** المحايد وغالباً لونه أسود وهو مكمل الدائرة الكهربائية.

- **الأرضي:** ويتم توصيله لكل من دوائر الإنارة ودوائر القوى وغالباً ما يكون لونه أخضر

ويختص هذا السلك بتأريض الدوائر والأجهزة الكهربائية وذلك للحماية من حوادث الصعق.

التهديدات الكهربائية.

المشروع الكهربى

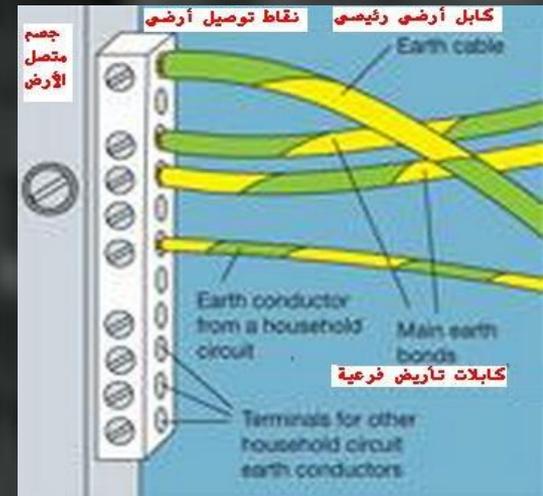
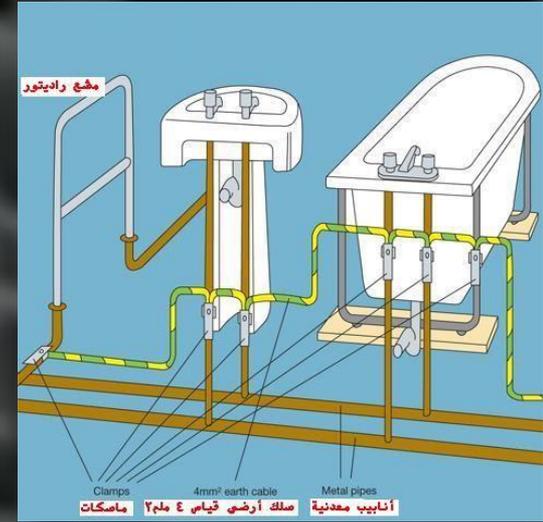
المخارج الكهربائىة

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربىة

الحماية الكهربائىة

لوحة التوزيع والعدادات



التهديدات الكهربائية.

المشروع الكهربى

المخارج الكهربائىة

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربىة

الحماية الكهربائىة

لوحة التوزىع والعدادات



kw-eng.net

For more info



التهديدات الكهربائية.

المشروع الكهربائي

المخارج الكهربائية

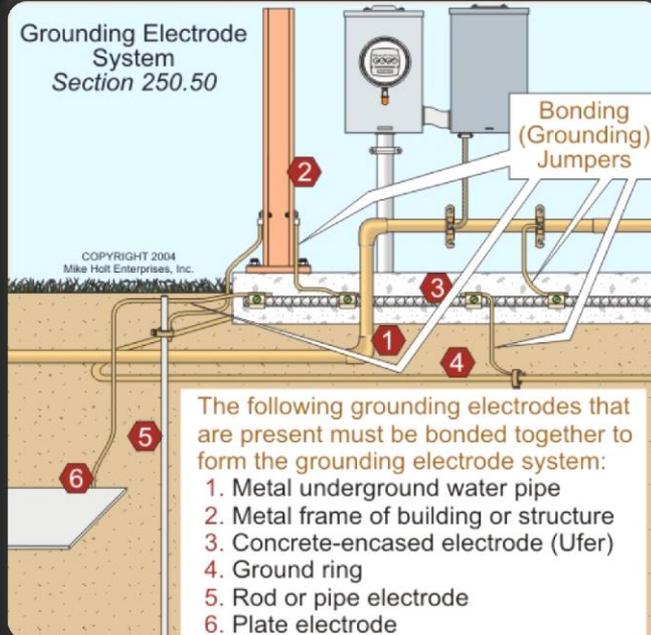
الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

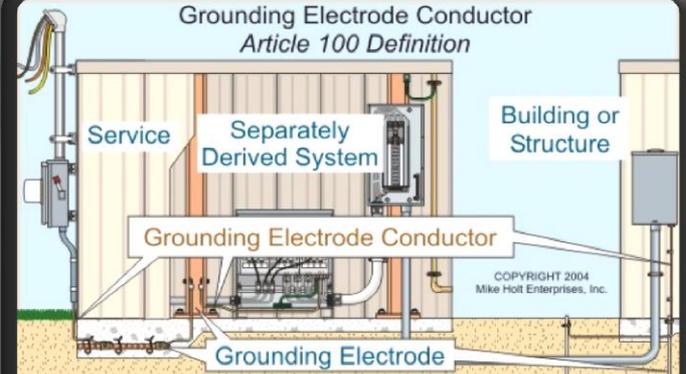
الحماية الكهربائية

لوحة التوزيع والعدادات

Grounding Electrode System
Section 250.50



Grounding Electrode Conductor
Article 100 Definition



Grounding Electrode Conductor: The conductor used to connect the grounded (neutral) conductor to the grounding electrode at the service, building or structure disconnect, or separately derived system.

structure disconnect, or separately derived system,
grounding electrode at the service, building or
to connect the grounded (neutral) conductor to the
grounding electrode at the service, building or
structure disconnect, or separately derived system.

Plate electrode

التهديدات الكهربائية.

الخطوة الرابعة:

توصيل الأسلاك وبعد الانتهاء من سحب الأسلاك يتم توصيلها داخل اللوحات الرئيسية والفرعية يتم توصيل الأسلاك بالبلاكات والسخانات المنفصلة ووحدات التكييف.

المشروع الكهربائي

المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

الحماية الكهربائية

لوحة التوزيع والعدادات



المهندسين
للبناء والمختبر

ku-ara.net

التهديدات الكهربائية.

المشروع الكهربائي

المخارج الكهربائية

الكابلات والموصلات

تقدير الأحمال الكهربائية

الحماية الكهربائية

لوحة التوزيع والعدادات



ويجب مراعاة النقاط التالية في مرحلة تمديد شبكة الأنابيب البلاستيكية ومرحلة سحب الأسلاك :

- يجب أن تكون ارتفاعات المفاتيح الخاصة بتشغيل الإنارة بحدود 145 سم من تشطيب الأرضيات بالغرف العادية و 120 سم في المطابخ.
- يجب أن تكون البلكات علي ارتفاع 45 سم من منسوب التشطيبات الأرضية.
- يفضل تمديد الأنابيب الكهربائية بالأسقف وعدم تمديدها أسفل أرضيات غرف المبنى.
- الحرص على عدم تمديد التمديدات الكهربائية أسفل أرضيات الحمامات والمطابخ.
- الحرص على أن يكون عدد بلكات الكهرباء التي تم تحديدها كافي لاستخدامات الغرف الموضوعة فيها.
- في مرحلة سحب الأسلاك يجب التأكد من عدم التوصيل بين الأسلاك (اللحام) داخل الأنابيب.

التهديدات الكهربائية.

- يجب التأكد من قوة تحمل الأسلاك للأحمال الكهربائية المارة فيها.
- التأكد من توصيل سخان ووحدات التكييف المنفصلة إلى لوحات التوزيع الفرعية.
- التأكد من توصيل السخانات المركزية ووحدات التكييف المركزي والمساعد إلى لوحة التوزيع الرئيسية مباشرة.
- يراعى في حالة وجود سندرة تحتوي على سخان أو وحدة تكييف منفصل بتركيب مفتاح تشغيل بجوار هذا السخان أو وحدة التكييف المنفصل.
- يتم استخدام أنابيب من الحديد المجلفن في حالة كون الأعمال الكهربائية معرضة إلى العوامل الجوية (الأنابيب الخارجية).



استلام الأعمال الكهربائية

استلام الأعمال الكهربائية

• استلام لوحات التوزيع الفرعية للجهد المنخفض

الرسومات النهائية

كديل التشغيل والصيانة

قوائم قطع الفيار

دفاتر حصر الأعمال

شهادات الاختبارات

قوائم استلام الأعمال

آلية التسليم الابتدائي

ضمان الأعمال

الاستلام النهائي

- مصاهر سريعة القطع

- سعة
- نيار الفصر
- عدد

- سكاكين بالمصاهر

- سعة
- نيار الفصر
- عدد

- وحدة تغذية بكونتاكتور وأوفرلود (over load) لمحرك

- سعة الكونتاكتور على الاختبار AC3
- سعة الأوفرلود (over load)
- عدد مرات التشغيل على الحمل الأقصى

أجهزة القياس

- عدد () أميتر بتدرج من 000 إلى 000 أميتر
- عدد () فولتميتر بتدرج من 000 إلى 000 فولت بمفتاح إنقفاء
- جهاز قياس معامل القدرة عدد () لمبه بيان كاملة بالمصهر

كابلات التغذية للوحة

- كابلات ثلاثية الأقطاب من النحاس الألمونيوم فصيلة 1000 فولت
- المفتح (مم²)
- الطول (م)

استلام الأعمال الكهربائية

• استلام لوحات التوزيع الفرعية للجهد المنخفض

الرسومات النهائية

دليل التشغيل والصيانة

قوائم قطع الغيار

دفاتر حصر الأعمال

شهادات الاختبارات

قوائم استلام الأعمال

آلية التسليم الابتدائي

ضمان الأعمال

الاستلام النهائي

- نوع العزل
- سمك العزل (مم)
- الشركة المصنعة
- التصنيع طبقاً للمواصفات الكهروتقنية العالمية رقم

مجارى كابلات التغذية للوحة

- داخل مواسير
- (صلب / بانستيك)
- القطر (مم)
- الطول (م)
- على صواني من الصاج المجلفن
- العرض (سم)
- ارتفاع الأجناب (سم)
- الطول (م)
- سمك الصاج (مم)
- النوع (مقنعة/مخرمة)
- بغطاء ليدون غطاء
- الدهان (الكتروسناتيك/ مجلفن على الساخن)
- أسلوب التغليف ومواده ومناسيته للأحمال
- التبريد والتأكد من استمرارية الأرضي
- وزن الكابلات لكل متر طولى من طول الصواني (مجارى الكابلات)

استلام الأعمال الكهربائية

• استلام قضبان التوزيع سابقة التجهيز

الرسومات النهائية

كديلة التشغيل والصيانة

قوائم قطع الفيار

دفاتر حصر الأعمال

شهادات الاختبارات

قوائم استلام الأعمال

آلية التسليم الابتدائي

ضمان الأعمال

الاستلام النهائي

ملاحظات	البند
	- اسم الشركة المنتجة
	- بلد الصنع
	- الطراز
	- درجة الوقاية IP
	- السعة بالأمتير عند درجة حرارةم°
	- سعة القطع kA
	- مادة الموصلات (نحاس/ألومنيوم/ألومنيوم مغلف بالنحاس)
	- مادة العلاف (نحاس/ألومنيوم/سنتاليس سنيل)
	- نوع القضبان (عادي/التهوية/مضغوط ومعزول) Ventilated / compact
	- أقصى تحمل لدرجة الحرارة
	- المقاومة للمتر الطولي عند درجة حرارة الوسط:
	▪ لموصل الطور
	▪ لموصل التعادل
	▪ لموصل الأرضي
	- التكوين (3ph + N + E)/(3ph + N)
	- طول القطعة الواحدة (م)

استلام الأعمال الكهربائية

• استلام قضبان التوزيع سابقة التجهيز

الرسومات النهائية

ك دليل التشغيل والصيانة

قوائم قطع الفيار

دفاتر حصر الأعمال

شهادات الاختبارات

قوائم استلام الأعمال

آلية التسليم الابتدائي

ضمان الأعمال

الاستلام النهائي

- المقاسات الخارجية (سم)
- الوزن للمتر الطولي (كجم)
- صناديق التفريع وسعتها T.O.B
- القطع الخاصة:
 - التكوين (+ / T / r)
 - وحدة تخفيض السعة
 - وحدة بداية
 - وحدة بداية مرنة
- مقاومة الأجزاء لانتشار الحريق
- وجود فواصل لانتشار الحريق والدخان (تصف ساعة / ساعة / أكثر من ساعة)
- وسائل التحليق والتنبيت
- طول قضبان التوزيع بالكامل شاملاً القطع الخاصة (م)
- وزن قضبان التوزيع بالكامل إذا ما كانت خطأ صاعداً (كجم)

استلام الأعمال الكهربائية

الرسومات النهائية

دليل التشغيل والصيانة

قوائم قطع الغيار

دفاتر حصر الأعمال

شهادات الاختبارات

قوائم استلام الأعمال

آلية التسليم الابتدائي

ضمان الأعمال

الاستلام النهائي

• إذا تم استيفاء جميع المستندات المطلوبة , واتضح من المعاينة أن جميع الاعمال قد تمت طبقا لشروط ومواصفات العقد, فيتم عمل اجراءات الاستلام الابتدائي

• اجراءات الاستلام الابتدائي تكون على شكل محضر رسمي للاستلام الابتدائي مكون من 3 صور (للمالك والمقاول والمهندس)

استلام الأعمال الكهربائية

الرسومات النهائية

• يقوم المقاول بضمان الاعمال لمدة سنة من تاريخ محضر الاستلام , بحيث يتحمل اجراء كافة الاصلاحات اللازمة خلال هذه السنة , مع تحمله تكاليفها.

قوائم قطع الفيار

• اذا ثبت تقصير المقاول في تنفيذ الاصلاحات بحد أقصى 15 يوم , يتم خصم هذه التكاليف من التأمين النهائي او من أي مستحقات اخرى للمقاول

دفاتر حصر الأعمال

• يتحمل المقاول مسؤولية أي خطر يحدث للأفراد أو المهتمات طوال مدة ضمان التشغيل العادي

شهادات الاختبارات

قوائم استلام الأعمال

آلية التسليم الابتدائي

ضمان الأعمال

الاستلام النهائي

استلام الأعمال الكهربائية

• إذا قام المقاول بالوفاء بجميع ما عليه من التزامات طبقاً لشروط العقد، يتم تشكيل لجنة لعمل محضر استلام نهائي يوقع عليه المهندس والمقاول والمالك

الرسومات النهائية

دليل التشغيل والصيانة

قوائم قطع الغيار

دفاتر حصر الأعمال

شهادات الاختبارات

قوائم استلام الأعمال

آلية التسليم الابتدائي

ضمان الأعمال

الاستلام النهائي