

## مقدمة

### « الأعمال الكهربائية »

( أ ) يشمل هذا الجزء المواصفات الفنية وشروط الأعمال الكهربائية للإنارة المطلوب تنفيذها حسبها هي مابين المواصفات الفنية والرسومات التنفيذية ويتم تنفيذ الاعمال الكهربائية طبقا لاسس تصميم وشروط تنفيذ التوصيلات والتركييبات الكهربائية فى المبانى رقم أ ت م - ١٩٧٠/٤ الصادر من وزارة الإسكان والتعمير فى كل ما يشار اليه عما هو وارد بهذه المواصفات .

(ب) يجب اتباع الحد الأدنى فى التصميم والتنفيذ لتحقيق وسائل الأمن للاشخاص والتركييبات الكهربائية ، ويجب الأخذ فى الاعتبار عند التصميم لاحتياجات المبنى فى الحال والمستقبل ولا يجوز عمل تركيبات مبالغ فيها لتغطية احتمالات الزيادة المستقبلية فى حالة تركيب أجهزة كهربائية اضافية بالمبنى التى يحتمل زيادة الأحمال الكهربائية فيها مثل المعامل والكليات العملية بالجامعات وما شابه ، ولكى يمكن عمل مجارى رأسية وأفقية فى أماكن مناسبة لتركييب الكابلات داخلها مستقبلا اقتصادا فى التكمسير بالمبنى عن عمل اضافات مستقبلية فى التركييبات الكهربائية .

تختص أسس التصميم وشروط التنفيذ بالتركييبات التى تعمل على الجهود الكهربائية الموضحة بعد سواء كانت بين الخطوط وبعضها أو بين الخطوط والأرض والموضحة فى التالى :

( أ ) الجهد شديد الانخفاض لا يزيد عن ٣٠ فولتا تيارا متغيرا أو ٥٠ فولتا تيارا مستمرا .  
(ب) الجهد المنخفض الذى يزيد عن الجهد شديد الانخفاض ولا يتجاوز ٢٥٠ فولتا .  
(ج) الجهد المتوسط الذى يزيد عن ٢٥٠ فولتا ولا يزيد عن ٦٥٠ فولتا .  
( د ) الجهد المرتفع الذى يزيد على ٦٥٠ فولتا والخاص بمصابيح وأنابيب الإنارة التى تعمل بالتفريغ الكهربائى « كالنيون وما شابه » .

ويشتمل هذا الجزء على خمسة أبواب :

الباب الأول : التعاريف .

الباب الثانى : الدائرة الكهربائية والمواسير والأسلاك وخلافه .

الباب الثالث : ملاحظات لتصميم التركييبات .

الباب الرابع : التوصيلات .

الباب الخامس : معدلات المواد والعمالة .

### الباب الأول

#### « التعاريف »

هناك بعض الاصطلاحات الفنية يجب تعريفها ، وتتلخص فى التالى :

١ - تيار مستمر :

هو تيار كهربائى يمر فى اتجاه واحد فقط .

٢ - تيار متغير :

هو تيار كهربائى يغير اتجاهه بالتساوب بطريقة دورية فى دائرة واحدة .

٣ - الفولط :

هو الوحدة العملية لقياس فرق الجهد بين نقطتين والذى يؤدى الى سريان الكهرباء بينهما .

٤ - الأمبير :

هو الوحدة العملية لقياس التيار الكهربائى .

٥ - الواط :

هو الوحدة العملية للقدرة .

٦ - الكيلواط :

وحدة قدرة تساوى ١٠٠٠ واط .

٧ - الكيلواط ساعة :

وحدة تساوى ١٠٠٠ واط ساعة .

٨ - أوم :

هو الوحدة العملية لقياس خاصية مقاومة الموصلات والأجسام لمرور التيار الكهربائى فيها مسببا تبديد الطاقة الكهربائية على شكل حرارة .

٩ - هبوط الجهد :

( أ ) هو الجهد بين أى نقطتين معلومتين على موصل ما عند مرور تيار كهربائى به .

(ب) هو الفرق بين جهد التيار بالفولط فى نقطتين من الخط عند مرور تيار كهربائى به .

### الباب الثانى

الدائرة الكهربائية والمواسير والأسلاك وخلافه :

الدائرة الكهربائية البسيطة وقانون أوم :

يمكن تعريف الدائرة الكهربائية البسيطة بانها عبارة عن مسار مقفل للتيار الكهربى . واذا اعتبرنا أية نقطة على

## اعمال الكهرباء

ذلك فى مبانى قائمة وقتنذ وكان الخشب هو المادة المستخدمة حيث صنعت منها المجرى المغطاة التى امتنع استخدامها الآن .

وتلا ذلك استخدام مواسير الصلب التى صممت لى تسحب الاسلاك فى داخلها ، وبذلك قلت اخطار التعرض للحريق أو التلف الميكانيكى مما كان سببا فى المتاعب من الطرق البدائية التى كانت مستخدمة .

## الطرق المرافقة :

وقد استخدمت الآن فى التوصيلات الكهربائية عدة طرق تمشى جنباً الى جنب مع استخدام المواسير . وتهدف هذه الطرق الى تخفيض التكاليف . وجعلها أكثر موافقة ، ومن ذلك استخدام الاسلاك المغطاة بالرصاص أو المطاط المقوى وفيما يلى بيان بالطرق المستخدمة الآن فى توصيلات الاسلاك .

## المواسير المعدنية :

وهى تحتوى الاسلاك المعزولة بعد سحبها فيها ، وهى إما أن تكون من نوع ( ثقيل الوزن ) ملحومة باللحام أو بالمونة أو قطعة واحدة مسحوبه ذات نهاية مقلوطة ، وتكون اما مدهونة بالبوية اما للوقاية أو مجلفنه عند تعرضها للجو أو الرطوبة . كما قد تكون من ( نوع خفيف ) ملحومة باللحام أو المونه ، أو منثنيه الطرف على الطرف فى الاتجاه الطولى . ونهايات هذا النوع غير مقلوظه وتدهن بالبوية للوقاية .

الاسلاك ذات المغطاء المعدنى : وهى أسلاك معزولة ومغطاة مباشرة بغطاء معدنى .

الاسلاك المغطاة بالمطاط : وهى اسلاك معزولة ومغطاة مباشرة بغطاء من المطاط أو ما شابه .

الاسلاك المعزولة بعازل غير عضوى ومغطاة بالنحاس الأحمر .

وهى أسلاك معزولة بعازل غير عضوى ومغطاة مباشرة بغلاف من النحاس الأحمر .

الاسلاك المكشوفة : للاعمال المؤقتة أو فى المواضع التى يرغب فيها فى وضع الاسلاك على العوازل .

كابلات الورق : وتشتمل طائفة من الاسلاك التى تحمل عادة تيار كبيراً . وفيها يعزل السلك بالورق ويغطى بغطاء من الرصاص . وعند الحاجة يسلم بشرط وأ اسلاك من الصلب . ولما كان الورق العازل يمتص الرطوبة به فانه يستخدم مع هذه الاسلاك نوع خاص من الصناديق الختومة .

أسلاك كلوريد البولي فينيل : وهى أسلاك تعزل وتغلف ( بكلوريد البولي فينيل ) ويمكن سحب هذه الاسلاك فى المواسير أو وضعها كأسلاك مزودة وقد تعزل الأسلاك ( بالبوليثين ) وتغلف بكلوريد البولي فينيل ) .

هذا المسار نجد ان التيار يخرج منها فى ناحية ، ويعود اليها من الناحية الأخرى ويمكن ان يتخذ المسار أى شكل هندسى ، كما أنه قد يتكون من عدة عناصر مختلفة ، تتصل مع بعضها البعض على التوالي أو التوازي . وعند تحليل الدائرة الكهربائية البسيطة نجد ان لها ثلاث مقومات أساسية وهى :

( أ ) القوة الدافعة الكهربائية : ELECTRO MOTIVE FORCE e.m.f. وهى عبارة عن الضغط الكهربى الذى يعمل على دفع التيار الكهربى فى مساره المغلق . ووحدة القياس هنا هى الفولت .

(ب) مسار التيار الكهربى : يمر التيار الكهربى فى أجهزة ( قد تكون مصابيح أو محركات ٠٠٠ الخ وتصل هذه الأجهزة معا على التوالي أو التوازي بوساطة موصلات كهربية ( وهى غالبا على شكل أسلاك ) ، وتكون هذه الأجهزة مع ينبوع القوة الدافعة الكهربائية مسارا مقفلا للتيار الكهربى وهو ما يطلق عليه اسم الدائرة الكهربائية ، كما سبق تعريفه . ويلاحظ أنه بالنسبة لحسابات الدائرة لا يعيننا من أمر أى عنصر من عناصر هذه الدائرة ، من أجهزة وموصلات كهربية ، إلا بمقدار ما يتسبب عن وجوده من مقاومة أو معاوقة أو ممانعة لمرور التيار الكهربى فى الدائرة . ووحدة القياس هنا هى الأوم . ونظرا لأن ينبوع الكهرباء يكون جزء من المسار ، لذلك يجب فترة اعتبار مقاومته أو معاوقته أو ممانعته الداخلية عند عمل حسابات الدائرة الكهربائية .

(ج) : التيار الكهربى : وهو الذى يسرى فى الدائرة الكهربائية بفعل القوة الدافعة الكهربيه ، حاملا طاقة من ينبوع الى الأجهزة المختلفة الموجودة بالدائرة . ووحدة قياسه هى الأمبير .

يتضح مما سبق انه يمكن تمثيل الدائرة الكهربائية البسيطة من ينبوع كهربى ذى قوة دافعة كهربية معينة فولت ، ومقاومة داخلية معينة  $R_i$  أوم ( هذا بالنسبة لدائرة التيار المتردد وتوجد قوانين مماثلة تأخذ فيها المعاوقة والممانعة مكان المقاومة ) ، وعدة أجهزة وموصلات كهربية تمثل فى مجموعها بالمقاومة  $R_o$  أوم . ويكون التيار الكهربى فى هذه الحالة  $I$  أمبير .

وينص قانون أوم على أن : التيار = القوة الدافعة الكهربائية

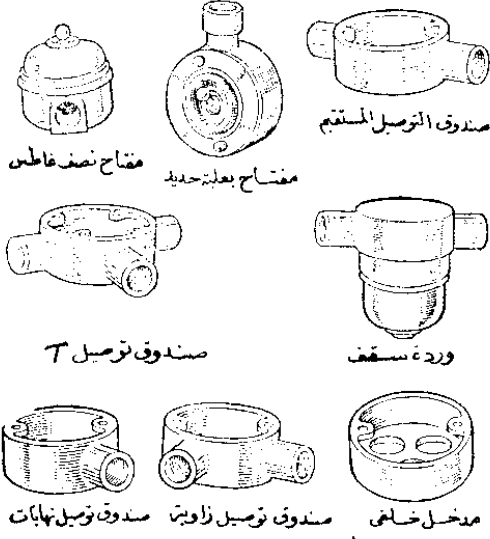
المقاومة الكلية فى الدائرة

$$I = \frac{E}{R_o + R_i} \quad \text{أى أن } \dots$$

المواسير والاسلاك والكيعان وخلافه المستعملة فى الدوائر :

أجريت فى الثلاثين سنة الأخيرة توصيلات الأسلاك بعدة طرق مختلفة ولقد كان من الطبيعى عند بدء استعمال التركيبات الكهربائية فى أواخر القرن الماضى ان يكون

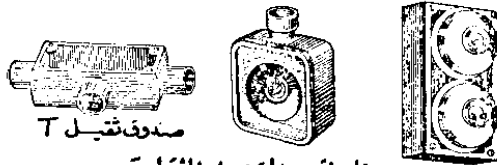
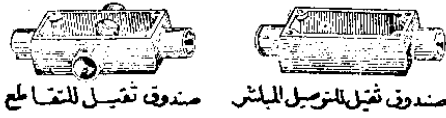
## اعمال الكهروياء



## مصادر توصيل المعاداة

مصادر توصيل المستديرة ذات الفخار والجرار وقد تزداد  
المصادر المدبلة بالجرار أو قد تستخدم كقواعد ربط عليها فتقطع القطع

الماصورة لانها تدرفل من قطع معدنية مستوية تطوى  
اطرافها بعضها لتكون وصلة قورة على قورة تلحم عادة  
لتزيد من قوة الماصورة ولا تقلظ نهايات هذه المواسير  
ولا وصلات الكيعان المستديرة وكيعان ت .



## مصادر توصيل التويلة

مصادر توصيل مستديرة تغيب الزرقة وأكثر ما تستخدم  
لغزة الصناديق مع دوائر القدرة حيث تحتاج الكلاسات الكبيرة  
إلى مصادر تغيب مستديرة

كذلك يوضح الرسم عاليه صندوقين يستعملان كقواعد  
لتركيب المفاتيح حيث تنتهي المواسير على الجدران . وهكذا  
تصبح جميع الاسلاك محصورة في غطاء من الصلب .

وانما تربط بالاربطة القوية التي تحقق جودة الرباط  
الميكانيكي والاتصال الكهربائي كما في الرسم التالي وهذا  
النوع من المواسير لا يقطع ولا يستخدم الا في المواقع غير  
الرطبة والتي لا تتعرض فيها المواسير الى الاتلاف  
الميكانيكي .

ويستخدم اصطلاح المواسير المعدنية تعبيراً عن  
المواسير المصنوعة من الصلب عادة غير انه توجد انواع  
أخرى من المواسير التي تصنع من الالومنيوم أو النحاس  
الأصفر أو المركبات المعدنية الأخرى .

## استخدام المواسير :

تقوم المواسير المقلوطة بواجب هام وهو احتواؤها  
للأسلاك في داخلها وبذلك تصنع غطاء متيناً من الصلب  
لهذه الأسلاك حتى في الأجزاء التي تقع خلف ورد  
السقف والمفاتيح . ووصلاتها قوية من الناحية الميكانيكية  
لانها تربط برباط قلاوظ قوى فضلاً عن وجود التوصيل  
من الناحية الكهربائية وباستخدام الصناديق وفتحات  
التفتيش يمكن الحصول على نقط خروج وانحناءات في  
الاسلاك في النقط المطلوبة حيث تغطي هذه الصناديق  
والفتحات بالأغطية اللازمة التي تربط بمسامير القلاوظ .  
وبذلك يمكن سحب الاسلاك بداخل هذه المواسير بعد اتمام  
تركيبها كما في الرسم التالي .

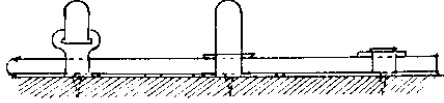
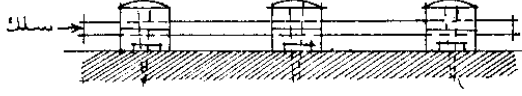


ومن الممكن الحصول على الصناديق المربعة أو  
المستديرة ذات الخارج التي تناسب جميع التطبيقات التي  
يمكن مراجعتها كما توجد صناديق التثبيت التي توضع  
خلف المفاتيح وورد السقف أو ما شاكل ذلك عند انتهاء  
المواسير على الجدران أو السقوف .

وتتحقق استمرارية التوصيل برباط الوصلات  
المقلوطة وهي جزء هام يتم عن طريقه الرباط المتصل  
والتوصيل الأرضي للذات تقضى بهما القواعد الموضوعه  
للإمان ويستخدم في توصيلات الاسلاك بداخل المواسير  
الاسلاك المعزولة بالمطاط المكبرت أو بلدائن البلاستيك .

وتستخدم المواسير الخفيفة عند الرغبة في تخفيض  
التكاليف . وتحتوي هذه المواسير على برسل مواز لطول

## اسلاك محملة على عوازل صيني :



## ثبيت السلك المغطى بالرصاص بالمفالمك

ما يعرف بالاسلاك المكشوفة حيث تشد الاسلاك على عوازل أو حوامل من الصيني ، وفي هذه الحالة يجب أن تكون الاسلاك بعيدة عن سطح الجدران • وأن توضع بداخل مواسير أو ما شابه ذلك من وسائل الوقاية في موضع هبوطها الى نقط المفاتيح أو مرورها في القواطع •

وتتميز الاسلاك المعزولة بعازل غير عضوي والمغطاة بغطاء معدني باحتوائها على مادة عازلة غير عضوية لا تتعرض للتلف • وقد يركب السلك نفسه بطريقة مماثلة لتركيب الاسلاك المغلفة بالرصاص إلا أن الاطراف يجب أن تزود بجلب ختم خاصة منعا من تسرب الرطوبة الى الاسلاك •

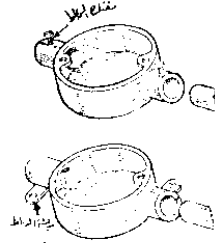
ويتكون هذا الختم عادة من وعاء يربط بمسامير محوية بالسلك بعد تقشير أطرافه ثم يملأ الرعاء بعدئذ بمركب لدن خاص غير ساخن ويضغط على هذا المركب بواسطة أداة ضاغطة وقرص عازل مثقوب بحجم السلك • ثم يوضع هذا الختم في جلبه ، وهذه الجلبة أما أن تكون من الطراز الذي يمكن استخدامه في جميع الأغراض أو تكون من الطراز المقلوظ للتركيبات ذات المداخل المقلوظة أو من الطراز المقلوظ للتوصيل الأرضي فقط للتركيبات ذات المشابك أو المداخل غير المقلوظة ، وتصنع جلب خاصة للتركيبات المضادة للالتهايات طبقا للقواعد الموضوعه لهذا الغرض •

وهذا الطراز من التركيبات مرتفع التكاليف بوجه عام عن أنواع التركيبات الأخرى ولكنه يمكن الركون اليه بعد استخدامه كنوع من التركيبات خال من المتاعب •

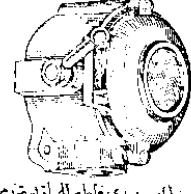
## الاسلاك المعزولة بالمطاط المكبرت (V.R.I.)

يجب أن تستوفى الاسلاك المعزولة بالمطاط المكبرت عدة شروط مثل ارتفاع معدل السماح والمرونة وقوة التماسك عند تداولها وعدم القابلية للتحتل ويستخدم النحاس كموصل في هذه الاسلاك لانه المادة الوحيدة التي تجمع بين ارتفاع معدل السماح والمرونة ويمكن استخدام السلك المفرد (٠٠٤٤/١) • أما الاسلاك الأكبر فتكون مجدولة •

توضح الرسومات السابقة أنواعا مختلفة من تركيبات المواسير والصناديق ومن الممكن الحصول على أنواع أخرى كثيرة • ويجب أن تصنع جميع التركيبات والصناديق طبقا للمواصفات الدولية الموضوعه لها • وتستخدم في التوصيلات التي يتطلب الأمر فيها المرونة دون العناية بالنظر ، الاسلاك المغطاة بالرصاص أو الاسلاك المغطاة بكلوريد البولي فينيل أو المطاط المقوى ، وتوجد عدة طرق مستعملة يستخدم فيها غلاف مكون من مركب رصاصي تغلف به الاسلاك في مرحلة سحبها وصنعها بالمصنع مما يتطلب استخدام صناديق توصيل ومركبات من نوع خاص يتم فيها اجراء الوصلات وتحقق استمرار التوصيل بين أجزاء الغلاف الخارجي • ويحوى هذا الغلاف الرصاصي أسلاكاً معزولة بالمطاط المكبرت ذات طبقة واحدة من الشريط حيث يستغنى عن كسوة الخيط الخارجية من الاسلاك العادية المعزولة بالمطاط المكبرت •



انواع من وصلات استمرار التوصيل في المواسير المعزولة بالمطاط • ولا بد من الرضا على كل صنف من الصناعات كما يلاحظ •



منهال بنفاه حديدي قاطع للمياه يستخدم للتركيب مباشرة بالماسورة ويرى نغمت •

وغطاء الرصاص فيه بعض المرونة ولذلك يسهّل تشكيله في الاركان غير أن ذلك يجب أن يتم بعناية فلا يثنى السلك ولا تستخدم المنحنيات الحادة تلافيا لاتلاف الغلاف فضلا عن استخدام العلب الصلب أو المجارى الخشبية في المواضع التي تتعرض فيها الاسلاك الى سوء الاستخدام •

## تيسير التوصيل الأرضي :

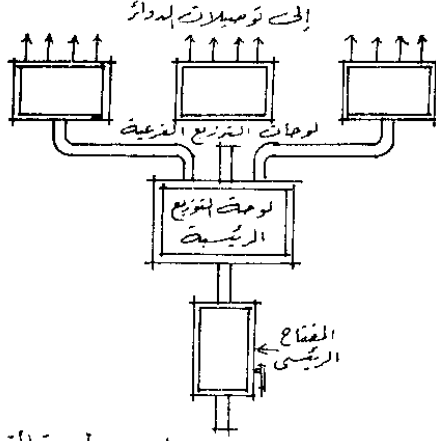
قد يزود في بعض الأحيان - الغلاف الرصاصي أو غطاء المطاط الخارجي بسلك رباط بداخل هذا الغلاف أو الغطاء لتيسير التوصيل الأرضي للمباني المعدنية للاجهزة ولما كانت الأسلاك المغطاة بالمطاط ليس لها وعاء للتوصيل الأرضي فالواجب أن تكون جميع المركبات من الطراز الكامل العزل •

وقد تمتد الاسلاك المعزولة بالمطاط المكبرت في بعض الظروف محملة على عوازل من الصيني دون مواسير واقية • كما في الشكل التالي :

يستخدم في مد الاسلاك المكشوفة الاسلاك المعزولة بالمطاط المكبرت (V.R.I.) حيث تعلق على حوامل من الصيني وتشد بعيدا عن سطح الجدران • أما الاسلاك المغلفة بالرصاص أو المطاط فتثبت بالمشابك وهي

## اعمال الكهرباء

أن توزع الطاقة الكهربائية في كل المبنى بترتيب خاص . كما في الشكل التالي :



يوضح الرسم المفتاح الرئيسي ولوحة التوزيع التي تيسر ولوحات التوزيع الفرعية ويسبب أيضاً طريقة التوزيع على مختلف الطوابق وذلك لتقسيم الدوائر

ومن الضروري جدا وبنوع خاص من الابنية الضخمة أن يتبع هذا النظام في التوزيع لعدة أسباب : من أهمها ضمان جودة تنظيم التيارات الكبيرة التي تمر في الكابلات الرئيسية . ويتم ذلك بالتحقق من أن هذه الكابلات تقوم فقط بحمل التيار الرئيسي ونقله الى مراكز التوزيع الرئيسية دون أن يؤخذ منها أسلاك ذات قطاع أصغر والا كانت هذه الاسلاك الصغيرة بلا مصهرات واقية لها .

### مصهرات القطب المفرد :

كان المعتاد من الناحية العملية وقاية كل دائرة بمصهرات على قطبها . غير أن هذا العرف العملي القديم قد تغير الآن تبعا للتطور الحديث لأن جهات التوريد قد تعلن أن قطب الحياد قد وصل توصيلا ثابتا ومتينسا بالأرض .

وتنص القواعد الموضوععة في مثل هذه الاحوال على أن يبقى سلك الحياد جيد التوصيل بالأرض في تركيبات المستهلك ولذلك تستخدم المصهرات المفردة في خط الطور فقط ( الخط الحي ) . ولا يحتاج الأمر الى زيادة التأكيد في ضرورة توصيل جميع المفاتيح وأجهزة فصل التيار المماثلة بالخط الحي أو خط الطور عند استخدام المصهرات المفردة دون أن توصل على الاطلاق بخط الحياد .

### تقسيم التيار :

تعمل الكابلات الرئيسية والفرعية (وهي ذات أطوال) على نقل الكهرباء ( بأقل هبوط في الضغط ) الى النقطة

وتتكون الاسلاك الجدوله من شعرات منثنية جيدة التلامس بعضها مع بعض . وتبيض شعرات الجدولة كل على حدة وقاية لها من الصدأ أو تسهولا لعمليات اللحام . ويستخدم المطاط المكثرت كعازل .

### أسلاك اللدائن الحرارية :

يمكن استخدام هذه الاسلاك كبديل للاسلاك المعزولة بالمطاط المكثرت في السحب في المواسير . كما انه في بعض الحالات قد تكون اسلاك ( كلوريد البوليفينيل ) أكثر ممانعة لتسرب الزيوت والرطوبة ويجب عند استخدام أسلاك اللدائن الحرارية النظر بعين الاعتبار الى درجة الحرارة المحيطة ، وتنص قواعد مجمع المهندسين الكهربائيين و ( I.E.E. ) على أن الحد الأقصى لدرجة حرارة الجو المحيطة عند استخدام الاسلاك المعزولة بالمطاط ( V.R.I. ) أو أسلاك كلوريد البوليفينيل ( P.V.C. ) في أسلاك البوليثين هي ١١٢ فهرنهايت ( ٤٥ مئوية ) ويجب أن نذكر أن درجات الحرارة المرتفعة لا ترجع الى حرارة الجو المحيط فحسب بل ترجع أيضا الى الحرارة الناتجة في السلك نفسه . وعلى الرغم من أن الاسلاك المعزولة بالمطاط المكثرت أسلاك قوية نسبيا الا أنه يجب وقايتها من التقشير ولذلك تغطي بالشريط ثم يكسى هذا الشريط بكسوة أخرى من العزل ثم بعدئذ يغمر السلك في الشمع أو محلول القطران الذي يجعله الى حد ما غير قابل لامتصاص الرطوبة .

وتنظم جميع التركيبات بواسطة مفاتيح رئيسية ومصهرات بالسعة الكافية لحمل تيار الحمل كاملا . ويوضع المفتاح الرئيسي في أقرب مكان ممكن من أقطاب نهايات التوريد .

وقد أمكن الآن الحصول على ( قواطع الدائرة ) الصغيرة الحجم المزودة بأجهزة الفصل الذاتي عند زيادة الحمل التي تضبط على منسوب مسبق تحديده أو يعاد ضبطها بلا صعوبة وبذلك تعمل القواطع عملا وقائيا هاما .

وتؤخذ في التركيبات الكبيرة توصيلات فرعية من المفتاح الرئيسي الى لوحة توزيع رئيسية مما يقسم التركيبات ويمكن من مد الكابلات الفرعية الى مراكز أكثر ترسما في التوزيع الذي قد يكون على عدة طوابق .

وتنتهي هذه الكابلات الفرعية بلوحات مصهرات موضوعة في الاماكن المناسبة من المساحات التي تنظمها . وتتشعب الاسلاك من هذه اللوحات الموضعية الى دوائر الفروع التي تغذي فيها كل دائرة عددا من النقط يتوقف على التيار المقرر لها . وكلما قل عدد النقط المتصلة بمصهر الدائرة كان ذلك أفضل لأن ذلك يحدد موضع المصهر المتطابق عند حصول أي خطأ ، وترسل الاسلاك من اللوحات الموضعية الى نقط الخارج رأسا .

ويخصص لكل دائرة مصهر لوقايتها . ويحمل هذا المصهر التيار الأمامون الذي يجب أن تحمله الاسلاك ، ويجب

## اعمال الكهرباء

ومن الممكن استخدام المأخذ في التوزيع الدائري . أو بمعنى آخر ليس من الضروري ان تشمل الدائرة الواحدة جميع المحاجر وانما تؤخذ فروع التغذية لكل محجر على حدة من الدائرة . ولا يؤخذ من كل مأخذ أكثر من نقطتي مخارج أو جهاز ثابت واحد . ولا يزيد عدد النقط التي تغذى من المأخذ على نصف العدد الكلي لهذه النقط . وعند وجود أجهزة ثابتة في تركيبات تستخدم فيها محاجر ١٣ أمبير يعتبر كل جهاز ثابت كنقطة مخرج منفصلة . وتغذى هذه الأجهزة اما بواسطة محجر ذي أصبع بمصهر أو يزود كل جهاز بمصهر موضعي للوقاية .

ويجب أن تزود الاسلاك المغطاة بالرصاص بصناديق توصيل ذات أريطة لوصل الاغلفة بعضها ببعض فاذا كانت هذه الاسلاك من النوع المزود بسلك أرضي في غلافه وجب توصيل هذه الاسلاك الأرضية في صناديق التوصيل مع الاغلفة ثم توصيل الجميع بعدئذ بارض .

وعند تطاير مصهر اضاءة قد يحدث بعض الغموض في تحديد المصهر المتطاير على ضوء المصباح الكاشف الكهربائي . وانها لطريقة معييه ان توضع المصهرات على ارتفاع عالى ( ربما بالقرب من السقف ) مما يجعل استبدال المصهرات عند الطوارئ عملا صعبا . فيجب ان توضع المصهرات بحيث يمكن تداولها من على مستوى الأرضية .

كذلك توجد ملاحظة عملية اخرى خاصة بالمفاتيح الرئيسية التي توضع في دواليب تحت السلام . فالمواسير المتجهة من اللوحة الرئيسية الى الطابق الذي يعلوها تتخذ دائما طريقا كثير التعاريج ويجب لذلك تزويدها ( وبنوع خاص اذا كانت المواسير داخل المباني ) بصناديق التوصيل ذات الاغطية بالقرب من جميع المنحنيات بدلا من الكيعان التي يجب الا تستخدم في مثل هذه المواضع .

### الخلوص لسلك السحب :

يراعى عند عمل انحناء بالاركان أن يكون المنحنى سهلا . ويحسن أن يكون نصف قطره ٤ بوصات . ويجب أن تخطط المواسير بحيث يمكن أن يمر السلك الساحب ( سلك الحيه ) من نقطة الى اخرى . ولما كان لجميع الاسلاك مقاومة كهربائية فان قدرا من الحرارة ينشأ بها كما ينشأ أيضا الهبوط في الضغط ، ولذلك يجب البدء أولا بتحديد الحمل المأمون من التيار وتحديد مساحة قطاع الاسلاك التي يجب اختيارها بحيث تحمل الاسلاك الحد الاقصى من التيار دون أن ترفع درجة حرارته ، ولا يكون هذا الاختيار نهائيا ان يجب أيضا أن يكون هبوط الضغط في اسلاك التوزيع الرئيسية منخفضا الى أقل قدر ممكن ، ولهذا الاعتبار أهمية كبرى في دوائر الاضاءة لان الهبوط الصغير في الضغط له أثره الملحوظ على ضياء المصباح . ويحدد حجم اسلاك التوزيع الرئيسي في المبني تبعا لاطوال وخطوط ويحتفظ بهبوط الضغط الصغير في اسلاك التغذية الطويلة بأخذ اسلاك ذات قطاع أكبر مما يستلزمه تمرير الحمولة المأمونة من التيار .

التي تستخدم فيها . كذلك تكون اسلاك الدائرة التي تحمل التيار الى المفاتيح والمعلقات أصغر قطاعا وأقل مقاومه .

ويجب مد الاسلاك الصغيرة في أصغر اطوال ممكنة . ولذلك فانه من الضروري ايجاد بعض نقط تغذية قريبة لتوصيل هذه الاسلاك بها ولتقسيم التيار الرئيسي عندها . مما يؤدي الى استخدام مصهرات صغيرة أيضا لتنظيم دوائر هذه الاسلاك وتعرف هذه النقط بنقط التوزيع الموضعي أو لوحات المصهرات . وفي توصيلات منازل السكنى الصغيرة أو تركيبات لا يزيد العدد الكلي لنقط الاضاءة فيها على ٣٠ نقطة مثلا ولا تكون اطوال اسلاك التغذية كبيرة ، وقد يدعو الاقتصاد في التكاليف الى توصيل اسلاك تغذية الدوائر بنقطة مركزية قريبة من المفتاح الرئيسي .

ولا تكون اطوال مثل هذه الاسلاك كبيرة ، كما ان مقدار المواد المستخدمة يكون أقل ، وقد تغذى أربع دوائر من لوحة المصهرات في ماسورتين من المواسير الخفيفة قطر ٨/٥ بوصة أو في ماسورتين مقلوظتين قطر ٤/٣ بوصة .

### محاجر ١٣ أمبير ( SOCKET 13 AMPS ) ذات الإصبع المستوى :

لقد أمكن الحصول على ميزة كبرى في التركيبات المنزلية وما شاكلها باستخدام محاجر ١٣ أمبير ذات الإصبع المستوى التي تتركب طبقا للمواصفات البريطانية رقم ١٣٦٣ ، وتستخدم هذه المحاجر على أساس أن الحد الأقصى للحمل الذي قد ينشأ مرتبط بمساحة الأرضية أو بحجم المبني ، وعلى أساس أنه اذا وصل الحمل الى هذا الحمل الاقصى فكل زيادة اخرى في الحمل تسبب مضايقة لشاغلي المنزل . لذلك اذا استخدم الكابل المناسب لهذا الحد الاقصى من الحمل يصبح عدد المحاجر الموصلة بالدائرة شيئا ثانويا .

### التوزيع الدائري :

وتركب هذه المحاجر طبقا لطريقة التوزيع الدائري ، أو يمكن كمرادف تركيب محجرين في دائرة من سلك ٢٩/٧ ر. مع مصهر ٢٠ أمبير . كما يمكن تركيب ثلاثة محاجر على دائرة اخرى على ان تكون نقط المخارج في حجرة واحدة تقل مساحة أرضيتها عن ٢٠٠ قدم<sup>٢</sup> ، وعلى ألا تكون الحجرة مستخدمة كمطبخ .

وقد تستخدم طريقة التوزيع الدائري المكون من دائرة واحدة ( في الابنية السكنية التي لا تتجاوز فيها مساحة الأرضية ١٠٠٠ قدم مربع ) من اسلاك ٢٩/٧ ر. ومصهر ٣٠ أمبير لأي عدد من المحاجر ، أما في الابنية التي تزيد مساحة الأرضية فيها على ذلك وكذلك المؤسسات الصناعية وغيرها فقد تغذى الدائرة الواحدة في التوزيع الدائري مالا يزيد عن ١٠ نقط مخارج المحاجر . وقد افترض في الحالتين السابق الاشارة اليهما ان الساعات الكهربائية التي تغذى عن طريق اسلاك ذات مصهر لا تدخل ضمن نقل مخارج المحاجر .

## اعمال الكهرياء

جسم المصهر على منع تطاير المعدن المنصهر ويكون ذلك كضمان ضد الحريق .

### تدريج المصهرات :

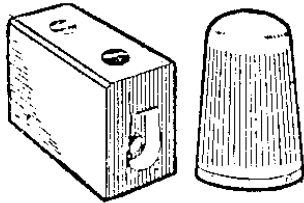
المصهر نقطة ضعيفة وضعت عمدا في الدائرة . وكما تنقطع السلسلة المعدنية من اضعف نقطة فيها كذلك تنقطع الدائرة الكهربائية في هذه النقطة الضعيفة منها ، وهكذا يعمل أى تيار زائد على انصهار المصهر قبل ان تصل قيمة التيار الى درجة تلحق ضررا بأسلاك الدائرة . ويضبط المصهر في دوائر الاضافة العادية على أن يحمل ٣ أمبير وأن ينصهر على ٥ أمبير وتحمل أسلاك الدائرة ٥ أمبير بأمان . وتستخدم المصهرات الكبيرة في الدوائر التي يكون فيها التيار غير ثابت ( كما في المحركات الكهربائية ) بالقدر الكافى لتمرير زيادة حمل وقتية دون أن تنصهر . فمثلا يبلغ تيار بدء الحركة في المحركات قدر تيار التشغيل العادى للمحرك عدة مرات .

ولما كانت الاسلاك الموصلة الى نقط الاضاءة والمفاتيح اصغر من الاسلاك الرئيسية فلا يزيد التيار الذى تنقله على ٣ أمبير عادة . ولذلك يستخدم فيها عادة السلك المفرد ذو القطر ٠.٤٤ ر. من البوصة أو الاسلاك الثلاثية الجداول التي قطر كل منها ٠.٢٩ ر. من البوصة ويرمى لهذين السلكين هكذا : ٠.٤٤/١ ر. ، ٠.٢٩/٣ ر. على الترتيب وتتميز الاسلاك الجدولة بانها أكثر مرونة من السلك المفرد .

ويراعى في التركيبات الحديثة تخفيض عدد الاسلاك الموصلة الى أقل قدر ممكن وأن كان من الافضل عدم استخدام أسلاك موصلة . فاذا كان ولا بد من هذه الوصلات يجب أن تتم الوصلة في علبة توصيل خاصة ذات غطاء يمكن رفعه .

ولا تسحب الاسلاك الموصلة في المواسير . ويجب أن تعمل الوصلة بالطريقة الصحيحة ثم تلحم لتحقيق استمرار التوصيل الصحيح . ولا يسمح باستخدام وصلات غير ملحومة الا اذا كانت في قطع الوصل الميكانيكى .

ويشرح الرسم التالى طرازين من قطع الوصل الميكانيكى المسموح باستخدامه في عمل وصلات اسلاك غير ملحومة .



قطعاً وصل ميكانيكى من الصيبي وأن طريق مفرد أحدهما مستطيلة تربط الوصلة فيها بمسامير البرومسة المعدنية ولا تحرك بقلا ووظائف الوصلة فيها برباطها .

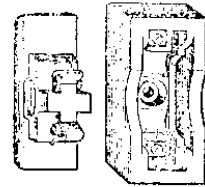
وتحدد القواعد الموضوعه بمعرفة مجمع المهندسين الكهربائيين في شأن المبنى الحد الاقصى لتحميل الاسلاك فى التركيبات الكهربائية العادية ، ويتوقف مقدار التيار الذى يمكن تمريره بأمان فى سلك على الارتفاع فى درجة حرارته التى تتوقف بدورها على مساحة قطاعه ( أو مقاس توحيدته ) ، وعلى عوامل أخرى تدخل فى الحساب لأن الحرارة اذا وجدت فى السلك انتقلت منه عن طريق الغطاء المحيط به .

وتؤثر طبيعة هذا الغطاء والمساحة السطحية للسلك على التيار الذى يسمح به . ذلك ان المساحة السطحية بالنسبة لمساحة القطاع تكون أكبر فى السلك الرفيع منها فى السلك السميك ، لذلك فهو يستنفذ قدراً أكبر نسبياً من الحرارة ، كذلك يمكن تشغيل الاسلاك ذات القطاع الأصغر على كثافة تيار أعلى من الاسلاك ذات القطاع الأكبر .

وهكذا يتضح ان تحميل الاسلاك بالتيار موضوع يجب دراسته بعناية بأخذ جميع هذه العوامل فى الاعتبار بالاضافة الى معدل هبوط الضغط للقدم الطولى من السلك الذى يحمل أقصى تيار .

### المصهرات :

يجب وقايتها كل دائرة ( رئيسية أو موضوعية ) بالوسيلة المناسبة لوقايتها من مرور تيار زائد بها ، والمصهر هو أبسط هذه الوسائل وأقلها تكلفة ، وهو عبارة عن سلك رفيع من النحاس الأحمر أو القصدير أو الرصاص يدرج تبعاً لمقاييس توحيدته على أن ينصهر اذا زاد التيار المار فيه عن حد معين وباختيار حجم معين من سلك المصهر يمكن وقاية الدائرة المقصودة كما فى الرسم التالى .



طراز رخيص الثمن من المصهرات ذات حامل من الصيبي يمكن ترعه

وللمصهر حامل من الصيبي به مشابك ربط النهايات وله غطاء يمكن رفعه بسهولة لتجديد سلك المصهر واعادته .

ويوجد بأغلب حوامل المصهرات مجار صغيرة أو مواسير يمر فيها سلك المصهر ويجب أن يوصل سلك المصهر بين النهايتين فى الطريق المخصص له دون أية محاولة لتغيير هذا الطريق حتى الى طريق أقصر والا تغيرت قيمة التيار الذى ينصهر عنده المصهر . وتؤدى الماسورة التى يمر فيها سلك المصهر وظيفة هامة أخرى إذ انه عند انصهار السلك ( بقوة كبيرة فى بعض الاحيان ) يندفع الهواء الساخن من الانبوبة فيخمد القوس عند انقطاع الدائرة ، كذلك يعمل

## اعمال الكهرباء

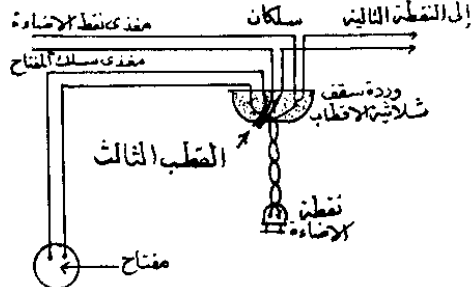
ولما كانت التوصيلات جميعها مكونة من عدة حلقات فانه يمكن تقسيمها حيث تختبر الحلقات كل على حدة للكشف عن أى منها يكون الخطأ . وهكذا لا تقوم ضرورة الى التعرض لأسلاك لا عيب فيها مما تظهره فوراً أجهزة الاختبار .  
لذلك يسهل إعادة أى جزء من التركيبات تظهر عدم الحاجة الى مواصلة فحصه الى ما كان عليه بمجرد إعادة ربط مسامير الرباط فى مواضعها حيث تغلق حينئذ الحلقات .

وتخفف طريقة التوصيل بالحلقات من عدد الأسلاك فى الماسورة الواحدة الى أقل عدد ممكن وتحتاج الى تخطيط أولى لدادات المواسير لبيان عدد الأسلاك التى ستوضع فى الماسورة وتعمل الترتيبات للانتهاء من دراسة حلقات إحدى النقط قبل الانتقال الى نقطة أخرى .  
والاضطرار الى استخدام مواسير أكبر حجماً لجرد أن يمر بها مزيد من الحلقات خطأ فنى لأنه ليس اقتصادياً .  
ولكن الطريقة الصحيحة هي اختيار نقطة مركزية يتكون منها العمود الفقري الذى يبدأ منه التفرغ ، وتوسط هذه النقطة المركزية المساحة المطلوب عمل التركيبات لها مما يساعد على إيجاد الفروع المطلوبة . ومع العناية فى التخطيط تبقى أسلاك المفاتيح والحلقات بعيدة عن مركز التفرغ . ويصبح ذلك سهلاً بنوع خاص فى المسافات الواقعة بين السقوف حيث يكون اختيار طريق المواسير غير مقيد بقيود ، وتناسق النظر عنصر هام فى أى أعمال المواسير البارزة مما لا يسهل معه تطبيق القاعدة المشار إليها . فإذا زاد عدد الحلقات التى تحتويها الماسورة أمكن استخدام صناديق التفتيش وتوصل الأسلاك بواسطة قطع التوصيل الميكانيكى .

وهذا الاجراء وان كان مسموحاً به الا انه لا ينظر اليه بارتياح ، والواجب حينئذ هو إعادة التخطيط لتلافى هذا التزامم فى الحلقات .

### أسلاك المطاط المقوى :

تستعمل طريقة أخرى ( فى التوصيل بالحلقات ) عند استخدام أسلاك المطاط المقوى أو الأسلاك المغلفة بالرصاص أن هذه الأسلاك تحتوى على سلكى الذهب والعودة فى غلاف واحد ولذلك فهي تناسب أعمال هذه التوصيلات . ولتلافى استخدام عدد كبير من صناديق الوصلات تستخدم طريقة كالموضحة فى الرسم التالى فى عمل الحلقات .

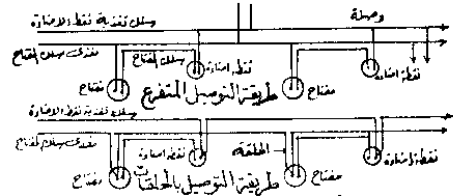


عمل حلقات بالاسلاك المزودة وذلك باستخدام وردة سقف ثلاثية الاقطاب مع اسلاك مغلفة بالرصاص أو بالمطاط المقوى

ونظراً لكثرة عدد الاتصالات التى تعمل بين أسلاك الدائرة تستخدم طريقة التوصيل بالحلقات مما يغنى عن وجود أسلاك موصلة . وقد كانت الطريقة القديمة هي طريقة التوصيل المتفرع ( الشجرة ) حيث كانت تؤخذ الفروع من أسلاك الدائرة بواسطة نقط تفرغ بالكابل الرئيسى ، ثم تعمل الوصلات فى أى جزء منه . وهكذا تختفى الوصلات وينسى موضعها .

### طريقة التوصيل بالحلقات :

المتبع عند تحديد موضع الخطأ أن يحدد موضع الوصلة ثم تفصل الأسلاك لأغراض الاختبار الذى قد يدعو الى فصل عدة وصلات أخرى مما يتلف التركيبات فى غير ضرورة ليس بالنسبة للأسلاك فحسب بل وبالنسبة للمفاتيح اللازمة بالأرضيات للوصول الى الأسلاك .  
ويختصر هذا كله باستخدام الطريقة الحديثة وهي التوصيل بالحلقات فعند الحاجة الى توصيل مصباح أو مفتاح يوصل سلك التغذية توصيلاً حلقياً بتوصيلة مباشرة بقطب التوصيل ثم الانتقال به مرة أخرى الى نقطة التغذية التالية كما فى الرسم التالى :



مقارنة بين طريقتي التوصيل بالحلقات والتوصيل المتفرع ( يلاحظ وجود الوصلات عند المفاتيح والمصابيح بدلاً من الوصلات المستمرة )

وهكذا تمتد أسلاك التغذية للمفاتيح والمصابيح حول الدائرة فى سلسلة متعاقبة من الحلقات من نقطة الى أخرى حتى الوصول الى النقطة الاخيرة فى الدائرة . وتميز عادة الأسلاك باستخدام الأسلاك الحمراء لتغذية المفاتيح السوداء لتغذية المصابيح وتعلم أطراف أسلاك المفاتيح بعلامة لسهولة تمييزها . وأسلاك المفاتيح تسمية اصطلح عليها للأسلاك الموصلة بين أى مفتاح منفصل وبين الضوء الذى ينظمه هذا المفتاح . وعند تثبيت المفاتيح والمعلقات فى مواضعها تنظف أطراف أسلاك التغذية وتثنى مع بعضها وتقطع بالأطوال اللازمة ثم توضع فى الأقطاب المغذية وبذلك تتصل بعضها ببعض دون حاجة الى وجود وصلات .

ويمكن عمل الحلقات أيضاً فى نقطة الخروج من السقف باستخدام وردة السقف الثلاثية بالطريقة التى سيأتى شرحها تحت عنوان أسلاك المطاط المقوى .

### تحديد مواضع الخطأ :

والميزة الكبرى للتوصيل بالحلقات ( بغض النظر عن عدم وجود وصلات بالأسلاك ) هي فى تحديد مواضع الخطأ . ذلك انه مع عدم وجود وصلات فى السقوف أو تحت الأرضيات تصبح التوصيلات فى متناول اليد للتفتيش ولا يحتاج فصل الدوائر الى مجرد فصل مسامير الرباط .

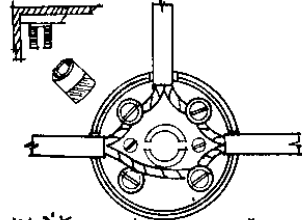


## اعمال الكهرباء

التوصيلات المختفية أقصر المسافات بين النقط أما فى التوصيلات البارزة فيلتزم فيها بالخطوط المتعامدة حول الأبعاد للإبقاء على المعالم العامة للتثبيتات الأخرى .

### سهولة تداول الوصلات :

ولما كانت هذه الوصلات فى هذه الطريقة فوق سطح الجدران ويسهل تداولها فانه من المناسب استخدام أسلاك ثنائية أو ثلاثية وقطعها وتوصيلها بصناديق توصيل عندما يكون ذلك ضروريا حيث يتعادل ثمن هذه الصناديق مع الوفرة فى الأسلاك كما فى الرسم التالى :



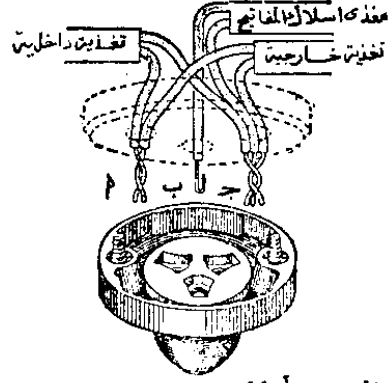
ميدوق توصيل (توان) يناسب الأسلاك المفلتة بالمطاط . ويمنح بالرسم تامين أقطاب النهاية ويتعاكس من الصندوق مع الوترق لاستهلاك

ويجب أن تزود الأسلاك المغلفة بالرصاص بصناديق التوصيل التى تربط الأغلفة الرصاصية بعضها ببعض للاحتفاظ باستمرار التوصيل .

وتزود هذه الصناديق بمسامير بورمه معدنية للرباط تجعل التوصيل الكهربائى بين الأغلفة من ظهر صناديق التوصيل المعدنية . ويشتمل مثل هذا الطراز من الصناديق على قطع الوصل الميكانيكى المصنوعة من الصينى . وتصنع الصناديق التى تستخدم مع أسلاك المطاط المقوى من البكاليت أو ما شابهه من المواد العازلة وتزود بأعمدة لأقطاب نهاية مثبتة بداخلها .

وعند ضرورة إيجاد توصيل أرضى لمجر ذى ثلاثة أقطاب للأضواء أو لأى غرض آخر . يتم استمرار التوصيل الأرضى من الغلاف الرصاصى عن طريق قفيز خاص للرباط وقطعة صغيرة من سلك مكشوف .

ويدل اغفال ذلك على أعمال توصيلات رديئة .



يوضح الرسم طريقة توصيل الأسلاك ودخولها بوردة سقف ثلاثية الأقطاب حيث يتم التوصيل فى ج بثلاث أسلاك بالأقطاب الثالث أما التوصيل فى باب فهو التوصيل المعتاد بالسلك المرن

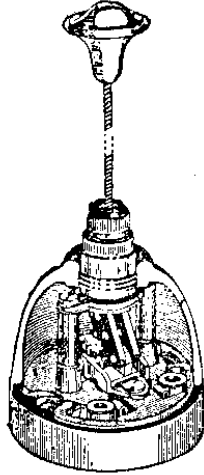
حيث تمتد الخطوط الحية أزواجا ( خطوط تغذية المصابيح وتغذية المفاتيح ) من نقطة ضوئية أخرى وبذلك تضم جميع نقط الأضاءة فى الدائرة فى حلقات . ثم يمد زوج من الأسلاك بين كل نقطة ضوئية ومفتاحها الخاص بها . ويتم عمل حلقات الأسلاك عند تثبيت معلقات الأضاءة . ويستخدم فى ذلك وردة سقف من الطراز الثلاثى الأقطاب كما فى الرسم السابق بدلا من ذات القطبين المعتادة . ويتلقى قطبان من أقطاب هذه الوردة سلكى تغذية المصباح والمفتاح ويوصلان بالسلك المرن للمعلقة كالمعتاد أما القطب الثالث فيقوم مقام عامود للرباط وتوصل به حلقات تغذية المفاتيح . وهكذا تعمل الوردة الثلاثية الأقطاب عمل وردة عادية لتوصيل المعلقة وعمل صندوق نهايه فى وقت واحد ، ويمكن الحصول على مفاتيح خاصة ذات قطب ثالث لاستخدامها عند الحاجة ولكن لا توجد ضرورة لاستخدام مثل هذه المفاتيح الا فى حالة مرور الدائرة الرئيسية خلف أحد المفاتيح وهى فى طريقها الى نقطة اضاءة أخرى وحينئذ يصبح من الضرورى توصيل خط تغذية للمصباح .

واستخدام الوردة الثلاثية محصور فى الأسلاك المختفية تحت الأرضيات أو فى المسافة بين السقوف . ولا تستخدم مع التركيبات البارزة نظرا لما تؤدى اليه من تعقيد التوصيلات بسبب عدد الحلقات فى كل نقطة اضاءة ولأن الزيادة فى الأسلاك المستخدمة تضيع ميزة استخدامها . وتتخذ

## اعمال الكهرباء

وفي الحالة الأخيرة يكون مفتاحا الطرفين من الطراز السابق شرحه في الرسم القبل السابق بينما تكون المفاتيح البينية ذات أربعة أقطاب نهاية وذات تركيب مختلف لأن هذه المفاتيح هي التي تعكس التوصيلات . وعند استخدام دفتاح بطريقتين في بسطات السلم يكون أحد أسلاك التغذية في طابق والسلك الآخر في طابق آخر ، ويخطيء بعض العمال بأخذ هذه الخطوط من أقرب نقطة ممكنة مما يؤدي الى عبور الضوء بين دائرتين وقد يؤدي ذلك عند وجود خطأ في مصباح ما الى أن ينصهر مصهر الدائرتين .

ويجب في المفاتيح ذات الطريقتين أن يكون مغذى المفتاح في نفس دائرة المصباح بينما يوصل سلك المفتاح مع الأسلاك البينية بالمفتاح البعيد كذلك تستخدم المفاتيح المفردة أو ذات الطريقتين في مصابيح الفراش وقد تعلق هذه المفاتيح من السقف عن طريق سلك شداد يوضع بالقرب من الوسادة ويزود المفتاح الشداد كما في الرسم التالي بجهاز ميكانيكى قوى يعمل على وصل وفصل التوصيل بجذب السلك الشداد ويركب المفتاح نفسه في السقف ، وبذلك تكون جميع الأجزاء الحية في هذا الطراز بعيدة عن متناول اليد .

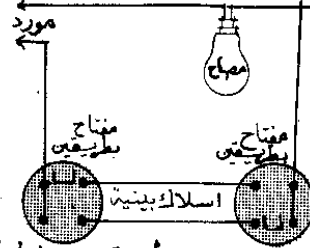


مفتاح شداد مخصص للتركيب في السقف حيث يكون جميع اجزاء العبة بعيدة عن متناول اليد . وهذا الطراز افضل واكثر اماناً ويستخدم بوضع خاص في حجرات النوم

ويهيء استخدام الكهرباء ميزة التنظيم من نقط بعيدة . ويجب الاستفادة من ذلك اذا كان من المرغوب فيه الانتفاع الكلى من الاضاءة الكهربائية . ويجب ( في تخطيط التركيبات ) ان تكون المفاتيح في مواضع سهلة بالنسبة للمنتفع بالكهرباء وليس بالنسبة للكهربائي .

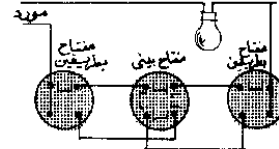
## استخدام المفاتيح :

من الخطأ وضع المفاتيح في مكان يستلزم الوصول اليه عبور في الظلام . واذا كان للغرفة بابان يجب استخدام مفتاح بطريقتين لتنظيم ضوئها . ويسرى ذلك ايضا على الطرقات وبسطات السلم . ويشرح الرسم التالى دائرة مثل هذه المفاتيح حيث يستخدم مفتاحان خاصان يحتوى كل منهما على ثلاثة أقطاب نهاية يوصل سلكان بينيان يقطبان في كل منهما . أما القطب الثالث فيوصل في أحد المفتاحين بمغذى المفاتيح بينما يوصل في المفتاح الآخر بسلك المصباح .



دائرة توصيلات بطريقتين يتبادل فيها كل مفتاح المواضع وتوصل الدائرة كما هو بالرسم عند انصاف مفتاحين معاً بسلك بيتى واحد .

ولتشغيل الضوء وفصله يجب أن يعكس أحد المفتاحين بصرف النظر عن وضعه السابق . وقد تستخدم في الطرقات الطويلة وفي بسطات السلم المفاتيح البينية التي تحتوى على ثلاثة مواضع أو أكثر . كما في الرسم التالى :



دائرة بثلاثة طرق استخدم فيها مصباح بيتى واحد من طراز خاص وعند انكاس مقبس المفتاح تتغير التوصيلات لكل المفتاح المسبق الى التوضع التوسع بالنقط في الرسم

## أعمال الكهرباء

### الباب الثالث : ملاحظات لتصميم التركيبات

وفي تصميم التركيبات ليس المهم فقط اختيار واستخدام الطراز المناسب من المصابيح والتركيبات لمبنى بعينه بل يجب التحقق أيضا من أن الاضاءة تعطى أفضل نتائج مرتقبة مع التعرف بأن مقدار الضوء الساقطة على سطح التشغيل يقاس بوحدات اللومن على القدم المربع أو قد يشار اليها بالقدم شمعة .

فيراغى بحث التفاصيل الرئيسية الآتية :

- ١ - شدة الاضاءة المطلوبة .
- ٢ - اختيار نوع اللمبات والتركيبات .
- ٣ - الظروف التي تعمل لها اضاءة .
- ٤ - الارتفاع الذى تعلق به التركيبات .
- ٥ - المسافة بين التركيبات .

ويلاحظ انه نظرا لاختلاف طبيعة مصدر الضوء أن تنظيم الاتجاه في اللمبات الفلورية يكون أقل احكاما منه في لمبات التنجستن إذ أن توجيهه أو انعكاس الضوء من مصدر ضوئى على شكل نقطة أسهل منه من مصدر ضوئى ذى طول . غير أن جودة التصميم تخفف من هذا الأثر .

#### شدة الاضاءة :

يمكن الحصول على القيم المسموح بها في شدة الاضاءة لمختلف الأغراض ، ويعطى الجدول رقم (١) امثلة منها :

#### جدول رقم (١)

##### قيم الاضاءة المسموح بها

اضاءة عامة لومن على القدم المربع ملاحظات

#### المستشفيات :

غرف الورديات والغرف الخاصة	٣
حجرة الانتظار والاستقبال	٧
طاولة العمليات	٣٠٠
حجرة العمليات	٣٠
المعامل	٢٠

أما اذا استخدم مفتاح الكمثرى العادى والسلك الكردون فمن الضرورى أن يتم العمل الميكانيكى للمفتاح في جزء الكمثرى بعيدا عن اقطاب نهاياته ، وكثيرا ما ينشأ التآكل في مدخل السلك المرن الى الكمثرى ، ولذلك فمن واجب عامل الصيانة فحص هذا التآكل ومعالجته أن وجد .

#### أسلاك المحاجر :

يجب أن تكون أسلاك دوائر محاجر التسخين أكبر من أسلاك دوائر الاضاءة نظرا لكبر التيارات التي تحملها أسلاك هذه المحاجر . ولا يجوز اطلاقا توصيل دوائر هذه المحاجر بدوائر الاضاءة وإنما تكون دوائر هذه المحاجر دوائر منفصلة انفصالا تاما وتنظم بمفتاح رئيسى خاص ولوحة مصهرات . وتحتاج دوائر المحاجر ذات الحمل ١٥ خاصة يحمل كل مصهر ١٥ أمبير وقد تستخدم محاجر ١٢ أمبير ذات الأصابع بالمصهرات في التوزيع بالطريقة الدائرية الرئيسية ، والحد الأدنى المسموح به في أسلاك المحاجر هو السلك ٢٩٧ر . ويجب أن يكون المفتاح الرئيسى والكابلات ولوحات المصهرات التي تغذى هذه الدوائر بالسلك الكافى لنقل الحد الأقصى من التيار اللازم لتشغيل جميع الأجهزة المحتمل تشغيلها بعضها مع بعض في وقت واحد . ومعنى ذلك أن جميع أجهزة التعشيق في هذه الدوائر يجب أن تكون أقوى وأمتن من زميلتها في دوائر الاضاءة .

ويجب أن يزود كل مخرج محجر بوسائل التوصيل الأرضى وان كان ذلك غير الزامى في بعض الحالات ويتم ذلك على الوجه الأكمل باستخدام محجر ثلاثى الأصابع ( ذى ماسورة أقوى من المواسير الأخرى ) تحملا توصيلا مباشرا بالأرض عن طريق هذه الماسورة أو عن طريق الغسلاف الرصاصى للسلك . أو كحل مرادف يستخدم سلك استمرارية توصيل أرضى كما في حالات الأسلاك المغلفة بغلاف معدنى أو غلاف من المطاط . وتحمل الفيش أو مجموعة الأصابع أصبعا ثالثا حيث يستخدم مع مثل هذا الفيش سلكا ثلاثى القلب يستخدم منه سلكان لتوصيلات الدائرة أما السلك الثالث الخاص بالتوصيل الأرضى فيربط بيدن الجهاز بهسمار محوى معدنى .

## اعمال الكهرباء

## الفنادق :

## مصانع كيماوية :

المربع	لومن على	الاضاءة	المدخل وحجرة الطعام
٧	٧	اضاءة خاصة غالبا	المدخل وحجرة الطعام
٧	٧	اضاءة خاصة	حجرة التحريرات عامة
٧	٧	اضاءة خاصة	مناضد مطبخ
١٠	٥	مع ضوء الفرائش أيضا	حجرات النوم

## اضاءة المصانع :

## مصانع زجاج :

## مدارس :

٥	١٥	حجرات الخلط والافران	حجرات تدرس نهاري
١٠	٢٠	آلات نفخ الهواء والسحق والقطع والأحجام المطلوبة	حجرات رسم وفنون
١٠	١٠	التفضيض - الضغط	حجرات العاب رياضية
٢٠	١٥	حجرات السحق الناعم - قطع الزوايا للتفتيش - التسطير الحليات	معامل
٥٠	١٠	قطع الزجاج - التفتيش الدقيق	صالة محاضرات
	-		تدريب يدوي ( راجع الاضاءه بالمصانع )
	٢٠	الورش :	حياكة

## المكاتب والبثوك :

١٠	٢٠	تزجة عادية وماكينات	عمل مكاتبى عام
١٠	١٥	تزجة لعمل غير دقيق	مكتب خاص
٢٠	٢٠	تزجة لعمل متوسط - ماكينات اوتوماتيكية عادية - سحق خشن - آلات نفخ وتلميع	آلة كاتبة وحفظ مستندات
٢٠	٢٠	تزجة لعمل دقيق	محفوظات

## اضاءة المصانع :

## ورشة مزدحمة :

٥٠	٧	وتلميع دقيقة	عمل غير دقيق
١٠٠	١٠	تزجة لعمل في منتهى الدقة	عمل عادى
	٢٠	ماكينات سحق ناعم	عمل متوسط
	٥٠		آلات صغيرة
	١٠٠		عمل دقيق

وتمثل الأرقام الواردة بالجدول مقدار الضوء الساقط على سطح التشغيل تقاس بوحدات من اللومن على المربع أو قد يشار إليها بالقدم شمعة ٠ وإذا كانت العملية ستنفذ على وحدات صغيرة تستخدم اللمبات الفلورية

## أعمال الكهرباء



## العواكس في تركيبات المصانع

- ٥ - عاكس يقلب ضوءه إلى أعلى ويعطي ظلالاً خفيفة وجودته أقل من أي طراز من السابق الإشارة إليه ويستخدم في المكاتب وغرف الاستقبال .  
٦ - عاكس غير مباشر يبعث ما لا يقل عن ٩٠٪ من الضوء إلى أعلى بأقل ظل وأكبر شدة بلا لمعان .  
٧ - تركيبات مفتوحة مخروطية تناسب المداخل المرتفعة .  
٨ - طراز لمواقع ذات الأتربة والأبخرة يستخدم في أماكن التفاعلات الكيميائية .  
٩ - عاكس زاوية .

## جدول رقم (٢) معامل الانعقاد م ع

عاكس تفريق قياسي موحد : يتراوح المعامل بين ٠.٦٤ للغرف المرتفعة الكبيرة ذات الجدران الفاتحة اللون وبين ٠.٢٤ للغرف المنخفضة الصغيرة ذات الجدران الفاتحة اللون .

عواكس فلورية مفرغ لها : كعواكس التفريق القياسية الموحدة .
تركيبات نصف مباشرة : من ٠.٥٦ إلى ٠.٢٠
تركيبات كروية أو ما شابهها : من ٠.٥٦ إلى ٠.١٥
تركيبات غير مباشرة و تركيبات كرائيش } من ٠.٤٠ إلى ٠.٠٤

أو لمبات قليل التنجستن الصغيرة ولون الضوء في الحالتين جيد والمبات الفلورية عالية الجودة وإن كان تجديدها يكلف كثيراً بينما لمبات التنجستن ليست في مثل جودتها ولكنها أرخص . وفي الأبنية الكبيرة حيث يستمد الضوء من عدد قليل من المصادر ذات الضوء الشديد يكون الاقتصاد في التيار المستهلك عنصراً له أهمية كبيرة . وقد يتأرجح الاختيار بين لمبات تفريغ الزئبق أو الصوديوم ولون الضوء في هذه اللمبات غير جيد ( ولكن ذلك لا يعتبر عيباً ) ، وهي اقتصادية من ناحية استهلاك التيار . أما فيما يختص بالتركيبات فتستخدم العواكس عادة لزيادة الضوء المساقط على مستوى التشغيل ويتوقف طراز العاكس على نوع الاضاءة المطلوبة . وتنقسم التركيبات الموضحة حسب الرسومات التالية كالآتي :

- ١ - اضاءة مباشرة تستخدم معها عواكس التفريق أو التركيز .  
٢ - اضاءة مباشرة منتشرة وفيها يزيد الوجه السفلي من العاكس بقدر ناشر .  
٣ - اضاءة نصف مباشرة وتركيبات محصورة يتجه منها الضوء إلى أسفل مع جزء صغير إلى أعلى لينعكس من السقف إلى أسفل .  
٤ - تركيبات ناشرة عامة ( كالعواكس الزجاجية الكروية ) وينتقل فيها الضوء في جميع الاتجاهات .  
٥ - اضاءة غير مباشرة قد تكون بداخل تركيبات أو في تفريغ أو في خلف الكرائيش وفيها يتجه كل الضوء إلى أعلى لينعكس من السقف إلى أسفل على مستوى التشغيل .

## الظروف التي تعمل فيها الاضاءة :

قد تختلف الظروف التي تعمل فيها الاضاءة ولذلك يجب دراسة هذه الأوضاع :

أولاً : حجم الحجرة ولون الجدران والسقف وتدخل هذه العناصر في الاعتبار بأخذ معامل يعرف ( بمعامل الانعقاد ) جدول (٢) وهو معامل مرتفع للحجرات الكبيرة ذات الألوان الفاتحة ومنخفض للحجرات الصغيرة ذات الألوان القاتمة .

ثانياً : معامل الصيانة ، ويأخذ في الاعتبار عند الوجهين التناقض في أخراج الضوء بسبب الأتربة والأوساخ إذا أجريت أعمال التنظيف الدورية وهذا المعامل مشار إليه في الجدول (٤) الذي يعطى أرقاماً متوسطة بغرض القيام بأعمال التنظيف الدورية .

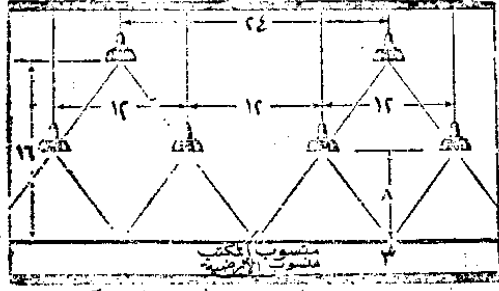
ثالثاً : وهناك احتمال الامتصاص الجوي وعلى الرغم من أن الصناعات التي يكون الجو فيها محملاً بالأدخنة أو البخار ويعطى جدول (٥) قيم هذه المعامل :

- ١ - عاكس تفرق طراز مفتوح .  
٢ - عاكس بقدر ناشر وهو أقل جودة من (١) ولكنه يقلل للمعان .  
٣ - عاكس زجاجي مغلق وأغلب ضوءه إلى أسفل ومنظره وجودته يجعلانه صالحاً للمكاتب .  
٤ - عاكس زجاجي كروي متساوي الضوء في جميع الاتجاهات وهو يقل جودة عن العاكس نصف المباشر .

## أعمال الكهرباء

فاذا وضعت المعلقات على ارتفاع أقل وجب العناية بنشر الضوء منتظما وبخلوه من المعادن .

ويؤخذ مستوى التشغيل على تزجة الورش بارتفاع ٣ أقدام من الأرضية ويؤخذ ارتفاع المكاتب ٢٥ قدم فوق الأرضية ، ويجب أن يؤخذ عمل العاكس في الاعتبار ، وعلى ذلك يكون ارتفاع تعليق الضوء هو ارتفاع الحجره مطروحا منه ارتفاع مستوى التشغيل وعمق العاكس . وقد تعلق التركيبات في كثير من الحالات وحينئذ يكون الارتفاع هو المسافة بين مستوى التشغيل واللمبة نفسها كالرسم التالي :



رسم يبين ارتفاعات وتباعد العواكس

تحسب المسافات بين اللمبات من ارتفاعها فوق مستوى التشغيل ومن زوايا الاستضاءة بحيث تعطى التوزيع الضوئي المطلوب ، ويشرح الرسم مثلا من عواكس التوزيع لمسافات تباعد اللمبات أهمية كبرى في توزيع الاضاءة توزيعا عادلا على كل المساحة بحيث لا توجد بها أجزاء معتمة وهو ما يحدث غالبا عند تباعد اللمبات تباعدا غير صحيح . ويجب أن يعطى الضوء من أحد المصابيح الضوء من المصباح المجاور له .

ويعطى جدول (٦) مسافات التباعد الصحيحة .

## قانون الإضاءة :

وقد وضع قانون موحد يربط العوامل المختلفة

$$\frac{ل ق \times س}{م \cdot م \cdot م} = \text{المشروحة وهول}$$

حيث ل - اللومن اللازم من كل لمبة .

لق - متوسط اللومن المطلوب في القدم المربعة ( قدم شمعة ) .

س - المساحة التي يغطيها ضوء المصباح بالقدم المربعة .

م - معامل الانتفاع .

م ص - معامل الصيانة .

م ت - معامل الامتصاص .

ومن الأفضل تطبيق هذا القانون في مثال كالاتي :

## جدول رقم (٤)

## معامل الصيانة م ص

بفرض وجود تنظيف كل ٦ أسابيع أو ما نحو ذلك ، ومع ظروف جوية مناسبة يؤخذ رقم ٨ لهذا المعامل ويؤخذ رقم ٤ في الظروف الجوية الرديئة .

## جدول رقم (٥)

## معامل الامتصاص م ت

يتراوح هذه المعامل بين ١ للمكتب التنظيف وبين ٤ في طابق المسبك وسحب الألواح في المصنع .

## ملاحظة :

العاملان المشار اليهما في هذين الجدولين يعتمدان كلية على الظروف الجوية السائدة وعلى المصمم أن يبنى حكمه مؤسسا على المعاملات الصحيحة التي يمكن اعتبارها في كل حالة .

## ارتفاع التركيبات :

يتوقف هذا الارتفاع على طراز المباني فقد يكون لسقف منخفضا أو مرتفعا كما قد يكون به كمرات للتعليق ولا يوجد به ويوضح جدول (٦) الحد الأدنى من ارتفاعات التعليق .

## جدول رقم (٦)

## مسافات تباعد الضوء وارتفاع التعليق

ارتفاع التركيبات فوق مستوى التشغيل للمباشرة ونصف المباشرة والعمامة	الحد الأقصى لمسافات تباعد الضوء والمخازن والجدران	الحد الأقصى للمعلقات والجدران	الحد الأقصى للحد الأقصى بين
٤ر٠ قدم	٦ر٠ قدم	٢ر٠ قدم	٢ر٠ قدم
٥ر٠ قدم	٧ر٠ قدم	٣ر٠ قدم	٣ر٠ قدم
٦ر٠ قدم	٩ر٠ قدم	٤ر٠ قدم	٤ر٠ قدم
٧ر٠ قدم	١٠ر٠ قدم	٥ر٠ قدم	٥ر٠ قدم
٨ر٠ قدم	١٢ر٠ قدم	٦ر٠ قدم	٦ر٠ قدم
٩ر٠ قدم	١٣ر٠ قدم	٧ر٠ قدم	٧ر٠ قدم
١٠ر٠ قدم	١٥ر٠ قدم	٧ر٠ قدم	٧ر٠ قدم
١١ر٠ قدم	١٦ر٠ قدم	٨ر٠ قدم	٨ر٠ قدم
١٢ر٠ قدم	١٨ر٠ قدم	٩ر٠ قدم	٩ر٠ قدم
١٣ر٠ قدم	١٩ر٠ قدم	٩ر٠ قدم	٩ر٠ قدم
١٤ر٠ قدم	٢١ر٠ قدم	١٠ر٠ قدم	١٠ر٠ قدم
١٥ر٠ قدم	٢٢ر٠ قدم	١١ر٠ قدم	١١ر٠ قدم
١٦ر٠ قدم	٢٤ر٠ قدم	١٢ر٠ قدم	١٢ر٠ قدم
١٨ر٠ قدم	٢٧ر٠ قدم	١٣ر٠ قدم	١٣ر٠ قدم
٢١ر٠ قدم	٣١ر٠ قدم	١٥ر٠ قدم	١٥ر٠ قدم
٢٤ر٠ قدم	٣٦ر٠ قدم	١٨ر٠ قدم	١٨ر٠ قدم
٢٧ر٠ قدم	٤٠ر٠ قدم	٢٠ر٠ قدم	٢٠ر٠ قدم
٣١ر٠ قدم	٤٥ر٠ قدم	٢٢ر٠ قدم	٢٢ر٠ قدم
٣٥ر٠ قدم	٥٢ر٠ قدم	٢٦ر٠ قدم	٢٦ر٠ قدم
٤٠ر٠ قدم	٦٠ر٠ قدم	٣٠ر٠ قدم	٣٠ر٠ قدم

## اعمال الكهرباء

جدول رقم (٧)  
اللومن لكل مصباح

لومن	
٢٠٠	لمبة طنجستن طراز لؤلؤة بملف مفرد ٢٥ وات
٢٩٠	لمبة طنجستن طراز لؤلؤة بملف ملفوف ٤٠ وات
٦٦٥	لمبة طنجستن طراز لؤلؤة بملف ملفوف ٦٠ وات
١٢٦٠	لمبة طنجستن طراز لؤلؤة بملف ملفوف ١٠٠ وات
٤٣٠٠	لمبة طنجستن طراز رائق ٣٠٠ وات
١٧٣٠٠	لمبة طنجستن طراز رائق ١٠٠٠ وات
٤٦٦٠	أنبوبة فلورية بيضاء طراز ساخن جديد ٨٠ وات
٢١٦٠	أنبوبة فلورية بيضاء طراز ساخن جديد ٤٠ وات
٢٣٢٠	لمبة تفريغ زئبق ٨٠ وات
٣٨٧٥	لمبة تفريغ زئبق ١٢٥ وات
١٣٦٠٠	لمبة تفريغ زئبق ٤٠٠ وات
٢٥٠	لمبة صوديوم ٤٥ وات
٥٥٢٥	لمبة صوديوم ٨٥ وات
٩١٠٠	لمبة صوديوم ١٤٠ وات

ويتضح من هذا الجدول أن أحد المصابيح الآتية مناسب :

لمبة طنجستن طراز رائق ٣٠٠ وات : صغيرة عن المطلوب .

لمبة تفريغ صوديوم ٨٥ وات : تقل قليلا عن المطلوب .

لمبة تفريغ صوديوم ١٤٠ وات : تزيد قليلا عن المطلوب .

لمبة تفريغ زئبق ١٢٥ وات : صغيرة عن المطلوب .  
ويلاحظ أن بعض اللمبات الفلورية الملونة تعطي لومن يقل عن الرقم المطلوب .

وتستلزم الاضاءة المنزلية الجيدة أن تكون هذه الاضاءة منتظمة ويسرى ذلك أيضا في المصانع فيما عدا أنه يسمح في حجرات الجلوس بكميات أكبر من الاضاءة نظرا لتعدد الأعمال التي تتم فيها بالمقارنة مع الأعمال التي تتم في المصنع .

وعلى ذلك تحتاج اضاءة المنازل الى التمعن في دراسة نظم الضوء فيها . ويستخدم الضوء في أغراض الزينة فضلا عن الاضاءة ويرغب معظم الناس في أن تكون التركيبات صالحة للقيام بالفرضين عند الحاجة .

وتستخدم جميع وسائل الاضاءة في المنازل ، وقد أنتجت المصانع مجموعة كبيرة من تركيبات الاضاءة التي يمكن الانتفاع بها في المنازل .

ونورد فيما يلي ملخصا موجزا لاعتبارات الاضاءة التي تلزم لمغزل حديث بحجم متوسط :

حجرة الطعام : ضوء جدران لمبة سقف مركزية لمبات عادية أو لمبات مكاتب .

مطلوب اضاءة مصنع مساحة أرضيته  $190 \times 72$  قدما ، وارتفاعه ( بين الأرضية والسقف ) ١٣ قدما والمسافة بين الجمالونات ١٢ قدما ، والمصنع مخصص للنف المصناعات الكهربائية ولون السقف والجدران فاتح .

## خطوات الحساب :

١ - نحصل على شدة الاستضاءة اللازمة من الجدول (١) وهي ٢٠ لومن من القدم المربعة .

٢ - يجب اختيار نوع العواكس : وعواكس التفريق في حالتنا هذه أكثر العواكس ملائمة .

٣ - مستوى التشغيل هو ٣ أقدام فوق مستوى الأرضية ، والارتفاع بين الأرضية والسقف ١٣ قدما ويفرض أن عمق العاكس قدم واحدة يكون أقصى ارتفاع للتركيب هو ٩ أقدام عن مستوى التشغيل .

٤ - أقصى مسافة بين اللمبات من جدول (٦) للمطراز الذي اخترناه هو ١.٥ مرة قدر ارتفاع التركيب عن مستوى التشغيل ١٣.٥ قدما . غير أنه قد ذكر في المثال المشروح أن الجمالونات تتباعد عن بعضها البعض بمقدار ١٢ قدما ومن الأفضل اختيار هذا الرقم لتباعد اللمبات وتبعاً لذلك يصبح ارتفاع التركيب عن مستوى التشغيل ٨ أقدام .

٥ - بحسب عدد نقاط الاضاءة من طول المصنع وعرضه ومع مسافة تباعد قدرها ١٢ قدما في كل اتجاه يكون عدد نقاط الاضاءة ٩٦ نقطة .

٦ - بحسب المسافة التي يغطيها كل مصباح بالقدم المربعة مقسمة مساحة الأرضية على عدد نقط الاضاءة .  
 $190 \times 72$   
أي أن هذه المساحة =  $\frac{13680}{96} = 142$  قدما مربعة

٧ - يؤخذ معامل الانتفاع من جدول (٢) بفرض أن تصنيف الحجرة هو ٠.٦٤ .

٨ - يؤخذ معامل الصيانة ٨ باعتبار أن أعمال التنظيف تتم دوريا .

٩ - يؤخذ معامل الامتصاص ١ .

أما وقد حددنا جميع العناصر في القانون فإنه يمكن إيجاد اللومن من كل مصباح كآتي :

$$142 \times 20$$

$$L = \frac{2840}{1 \times 0.64 \times 8} = 550.2 \text{ لومن تقريبا}$$

ويصبح من الضروري الرجوع الى جدول (٧) التالي وهو :

## اعمال الكهرباء

## وفي المنزل الكبير :

الصالة وغرف الجلوس والطعام : يستخدم معلقات للكرانيش أو العواكس ويسمح بلمبات الى ١٥٠٠ و ١٠٠٠ وات في كل غرفة لهذا الغرض .

غرفة النوم : معلقة من لمبتين كل منها ٦٠ وات مع مصباح سرير ٦٠ وات ولمبتان كل منهما ٤٠ وات لمراة الزينة .

المطبخ : لمبتان ١٠٠ وات طراز معلق .

غرفة الحمام : لمبة ١٠٠ وات طراز معلق .

دورة المياه : لمبة ٦٠ وات طراز سقف .

الجراج : لمبة أو لمبتان ١٥٠ وات بعواكس تفريق + لمبة يدوية ٤٠ وات .

وهذه الأرقام مجرد الاسترشاد بها إذ أن لكل منزل مطالبه الخاصة ويتوقف عدد وحجم اللمبات على المساحة الفعلية المطلوب اضاءتها ، وأفضل بيانات عامة يمكن الحصول عليها بالقدر المسموح به من اللومن على القدم المربعة ما توضح في جدول (٨) .

## جدول رقم (٨)

## الاضاءة المسموح بها للاغراض المنزلية

الغرفة	لومن على القدم المربعة
غرفة الحمام ( اضاءة عامة )	٦ - ١٠
غرفة النوم ( اضاءة عامة )	٤ - ٦
المطبخ ( للطهي والطاولة )	٦ - ١٠
حجرة مكتب ( قراءة )	١٠ - ١٥
خيشاطة	١٥ - ٢٠
حجرة مذاكرة	١٠ - ١٥
طاولة العباب	١٠ - ٢٠

وينحو الاتجاه الآن نحو استخدام الاضاءة لأثرها في الزينة أكثر مما هو للاضاءة منفردة ويعرف المعمارى أن الاضاءة جزء في تصميم المباني .

ويلاحظ أن الاضاءة لهذا الغرض لا تلتزم بجميع ما سبقت الإشارة اليه عن قدر معين من اللومن على القدم المربعة من سطح التشغيل لأنها تعنى بالزينة أكثر مما تعنى بغيرها أو بعبارة أخرى فالقدر اللازم من الضوء للزينة هو ضوء هادئ ينتشر انتشاراً واسعاً ليغطي قدراً من الضياء على السطح مما أدى الى تطور في خواص الاضاءة المختلفة .

## العوامل الرئيسية :

يجب قبل مواصلة الشرح للأشكال المختلفة التي يتخذها هذا الطراز من الاضاءة أن ندرس عوامل

حجرة النوم : لمبة سقف مركزية ضوء بالسرير بمراة الزينة .

الصالة : اضاءة جدران أو ضوء طولى على المراة .

المطبخ : يزود بالعدد الكافي من نقط الاضاءة ليكون الضوء في مركز العمل فيه مناسباً .

ولقد وضعت مصانع اللمبات الكهربائية وجمعية مهندسى الاضاءة جداول لتحديد شروط خاصة للاضاءة في المنازل الحديثة وحجم اللمبات وأنواع التركيبات وشدة الاستضاءة بالقدم شمعة في مختلف الظروف .

## الحد الأدنى المقترح :

يجب الا ينظر الى البيانات التالية على انها حد أقصى للاضاءة في مختلف الغرف إنما هي حد أدنى لمقتن مقترح . كذلك يلاحظ أن ذكر قدرة المصباح بالوات لا يكفي دون الإشارة الى طراز التركيبات المستخدمة .

## في المنزل الصغير :

الصالة : لمبة ٤٠ وات طراز السقف .

غرفة الجلوس : لمبة ١٠٠ وات أو مجموعة من ثلاثة مصابيح كل منها ٤٠ وات .

غرفة الطعام : لمبة ١٠٠ وات أو مجموعة من ثلاثة مصابيح كل منها ٤٠ وات .

غرفة النوم : لمبة ٦٠ - ١٠٠ وات .

المطبخ : لمبة ١٠٠ وات طراز سقف .

غرفة الحمام : لمبة ٦٠ وات طراز سقف .

دورة المياه : لمبة ٤٠ وات طراز سقف .

الجراج : لمبة ٦٠ وات + لمبة يدوية ٤٠ وات .

## وفي المنزل المتوسط :

الصالة : لمبة ٦٠ - ١٠٠ وات طراز معلق .

غرفة الجلوس : لمبة ١٥٠ وات أو مجموعة من ثلاثة مصابيح كل منها ٦٠ وات .

غرفة الطعام : لمبة ١٥٠ وات أو ٢٠٠ وات + لمبة طراز حائط .

غرفة النوم : لمبة ١٠٠ وات طراز سقف ولمبة ٤٠ وات لكل من السرير ومراة الزينة .

المطبخ : لمبة ١٥٠ وات طراز معلق .

غرفة الحمام : لمبة ٦٠ وات طراز معلق .

دورة المياه : لمبة ٤٠ وات طراز سقف .

الجراج : لمبة ٦٠ - ١٠٠ وات ذات عاكس تفريق + لمبة يدوية ٤٠ وات .



## أعمال الكهرباء

### إضاءة الكرائيش :

هي اضاءة واسعة الانتشار كنوع من الاضاءة غير المباشرة والنقطة الهامة التي يجب أن تكون عالقة بالذهن عند تنفيذ هذا الطراز من الاضاءة هي التأكد من أن الكرائيش بعيدة بالقدر الكافي عن السقف حتى يمكن أن تعطى اضاءة مناسبة ، كذلك يراعى عدم استخدام ضوء أفقى في السقوط لما فيه من أظهار لعيوب البياض فاذا كانت الكرائيش شديدة القرب من السقف ظهرت الاضاءة على شكل حزمة ضيقة من الضوء جزؤه الأوسط ردىء الضوء . وتحتاج اضاءة الكرائيش الى عدد كبير من اللمبات الصغيرة مع عواكس ضوء جيدة ، ويتوقف طراز العاكس طبيعا على اتساع الحجرة وعلى المسافة بين الكرائيش والسقف .

### إضاءة الأعمدة والكمرات والعتب :

وأكثر ما تستخدم اضاءة هذه الأجزاء في المتاجر والمعارض وليس من المستحسن اضاءة الكمرة والعمود كاملا كوحدة لما في ذلك من مصادر لعدم الأمان وأتسا يجب عمل التركيبات مع الاحتفاظ بمعالم هذه الكمرات أو الأعمدة . ويجب في التركيبات التي من هذا الطراز عمل التخطيط للزمن بعناية والنظر بعين الاعتبار الى ايجاد المكان للزمن لأعمال التنظيف وتغيير اللمبات .

### الإضاءة باللوحات :

وكثيرا ما يستخدم المعمارون مثل هذه اللوحات للإضاءة بالإضافة الى أثرها كحلية . غير أن الغالب أن يقصد بها الزينة دون النظر الى ما تضيفه من اضاءة للغرفة وهي تناسب النوافذ المسحورة في المباني .

### الإضاءة العامة :

هي اضاءة من السقف تشبه فتحات السقف وتصمم لكي تعطى اضاءة خالية من الظل وأكثر ما تستخدم في اضاءة حجرات تعشيق المفاتيح .

### المصابيح المعمارية والأنابيب الفلورية :

وتناسب هذه المصابيح اضاءة المعارض وما يماثلها والأنابيب واسعة الاستخدام والطريق مهيا لها لتنفرد في الاضاءة المعمارية .

تثبت الأدوات والاجهزة من سطح الأرض حسب الأبعاد التالية :

٢٥ سم	برايز تليفونات
١٣٠ سم	مفاتيح الانارة العادية في الغرف
٥٠ سم	والسلالم والطرقات وخلافه
١٧٠ سم	البرايز الكهربائية
١٧٠ سم	منمرات الأجراس
١٢٥ سم	أزرار الأجراس
١٧٠ سم	لوحات التوزيع مسافاتهما من أسفل

رئيسية وهذه العوامل هو انعكاس الضوء وانتقاله وانكساره . وسنوجز في تعريف هذه الاصطلاحات لبيان أهميتها في أية عملية ضوئية .

### ١ - الانعكاس :

للانعكاس أثر هام في الاضاءة المعمارية لأنه ضرورة لا بد منها في تنظيم الضوء ولما كان مصدر الضوء في الغالب بعيدا عن السطح المطلوب اضاءته فمن الضروري والحالة هذه استخدام أى نوع من المواد المعاكسة تساعد في توجيه الضوء .

والانعكاس اما أن يكون مباشرا من المرايا أو المعدن المصقول أو يكون منتشرا ، ويخضع الانعكاس المباشر لقانون الانعكاس الذي ينص على أن اشعاع الضوء الذي يسقط بزواوية مع المعمود ينعكس بنفس الزاوية وينظم انحناء سطح العاكس توجيه الضوء في الاتجاه المطلوب . أما الانعكاس المنتشر فيمكن الحصول عليه بإسقاط الضوء على سطح غير أملس فينتشر الانعكاس في جميع الاتجاهات وعندما يكون مصدر الضوء العاكس خارج خط الإبصار المباشر يعطى هذا الانعكاس المنتشر شدة ضوئية منتظمة .

### ٢ - الانتقال :

ويتعلق العامل الثانى بالمواد التي تنظم نقل الضوء ويمكن تقسيمها الى مواد شفافة ونصف شفافة ومعتمة .

وتسمح المواد الشفافة بمرور الضوء فيها دون أن تمتص منه شيئا ومع قدر صغير جدا من الانعكاس في المادة . والوسط الناشر مادة ذات خاصية نصف شفافة كبعض الأحجار التي تعطى اضاءة مناسبة . ووسط النشر الجزئى مادة كالزجاج المنصفر أو الزجاج المعالج بالأحماض ويحجز جزء كبيرا من الضوء المنعكس ولكنه من الصعب الاحتفاظ به نظيفا .

### ٣ - الانتشار :

عند مرور شعاع ضوئى يميل من وسط الى آخر مختلف عنه في الكثافة يتغير اتجاه الشعاع ويكون هذا التغيير على شكل انحراف يميل الى الاعتدال اذا مر الضوء في وسط أكثر كثافة .

ويوجد لكل وسطين معامل يعرف بمعامل الانكسار يحدد مدى انحراف الضوء .

### الإضاءة المعمارية :

يقصد بالاصطلاح الاضاءة المعمارية استخدام الاضاءة في اظهار معالم المبنى أو استخدام هذه المعالم كجزء أساسى في تصميم الاضاءة وهذا النوع من الاضاءة مرتفع التكاليف في التركيب ولذلك يجب العناية التامة قبل تقرير استخدامها وأثر استخدامها لأول مرة يكون في العادة غير عادى .

والجدول التالي يبين الرموز المصطلح عليها بالرسومات التنفيذية للادوات الكهربائية :

### مصطلحات كهربائية التركيبات

مأخذ كهربائي (بريزه)	⊔	ذو جرس للحائط	⊔
مأخذ كهربائي للمقوى (بريزه)	⊔	تليفون للاتصال الخارجي	⊔
مأخذ كهربائي بمفتاح للاضاءة	⊔	تليفون للاتصال الداخلي	⊔
مأخذ كهربائي بمفتاح للمقوى	⊔	لوحة مصهرات ومقاطع للانارة	⊔
مأخذ كهربائي للاضاءة بدون بريزة	⊔	لوحة مصهرات للمقوى	⊔
مأخذ كهربائي للاضاءة معلق بالسقف	⊙	عداد للانارة	⊙
مأخذ كهربائي للمقوى بالأرضية	⊙	خطوط الدوائر العامة	—
وحدة اضاءة فلورسنت	—	خطوط الدوائر الكهربائية الفرعية	---
وحدة اضاءة مثبتة على الحائط (نوع)	⊔	إلى لوحة المصهرات	→
وحدة اضاءة معلقة مثبتة على الحائط	⊔	وحدة اضاءة مفردة متاديه بالسقف (ب)	⊙
وحدة اضاءة خارجية مثبتة على الحائط	⊔	وحدة اضاءة متعددة بالسقف (بمعه)	⊙
مفتاح اضاءة لتشغيل المقاطع الثاني	⊙	مفتاح كهربائي مفرد (للمبة الفرقة)	⊙
قاطع كهربائي رئيسي للاضاءة	⊔	مفتاح كهربائي مركب بمخه	⊔
قاطع كهربائي رئيسي للمقوى	⊔	مفتاح كهربائي ذو ثلاث أقطاب	⊔
لوحة بيان للأجرام	⊔	مفتاح كثرى الشكل	⊔
جرس رضان	⊔	جرس أخوس	⊔
لمبة بيان خارج المصحة لأجهزة الاضاءة الضوئية	⊙	ذو جرس كثرى	⊔
لمبة بيان بالطريقة لأجهزة الاضاءة الضوئية	⊙	جهاز التلبيح لأجهزة الاضاءة الضوئية	⊔
ذو بدوى للتنبية عن الحريق	⊔	لوحة بيان الأجهزة الكهربائية	⊔
جرس للتنبية عن الحريق	⊔	جهاز ذاتي للتنبية عن الحريق (الترابجي)	⊔
توصيله أرضية للمرايد	⊔	هوائي للمرايد	⊔

## اعمال الكهرباء

## الباب الرابع : التوصيلات :

## أولا - المغذيات :

## بنفس (١) :

« مصهر لكل موصل حتى » أما الموصل الرابع الخاص بخط التعادل فيجب أن يكون متصلا اتصالا تاما بقضيب التعادل بطريقة لا يسهل فكها وممنوع بتاتا وضع أى مصهر لهذا الخط .

(ب) يجب أن لا يقل قطاع الكابلات النحاسية التي تتكون منها المغذيات عن ٤ مم<sup>٢</sup> مهما كان الحمل الفعلى صغيرا علما بأن كابل التعادل في المغذيات التي قطاعها ١٠مم<sup>٢</sup> أو أقل يكون بنفس قطاع كابلات الأقطاب .

(ج) في المغذيات التي قطاعها أكبر من ١٠ مم<sup>٢</sup> لا يقل قطاع كابل التعادل عن قطاع الأصغر مباشرة لقطاع الكابل المكهرب مع العلم أنه يجب في المغذيات التي قطاعها أكبر من ٥٠ مم<sup>٢</sup> أن لا يقل قطاع كابل التعادل عن نصف قطاع الكابل المكهرب .

(د) في حالة التيار المتردد يجب تركيب جميع موصلات المغذى داخل ماسورة معدنية واحدة فلا يجوز مثلا في حالة التيار الثلاثى الأوجه وخط تعادل تركيب موصلين داخل ماسورة ووضع الموصلين الآخرين داخل ماسورة ثانية بل يجب وضغ الأربعة موصلات داخل ماسورة واحدة ويستثنى من ذلك الموصلات التي تركيب داخل مواسير بلاستيك أو مواسير مطاط .

## بنفس (٦) :

عند تركيب عدد المآخذ الكهربائية بحجرة مساحتها ٥٠ مترا مربعا أو أقل موزعة على أكثر من دائرة فرعية نهائية فيجب أن تكون جميعا على نفس وجه التيار لمنع احتمال وجود تيار بضغط ٢٨٠ فولت بين أى موصلين من مأخذين متجاورين .

وفى حالة الحجرات الأكبر من ذلك اذا اقتضى الأمر ضرورة توزيع المآخذ على دوائر فرعية نهائية تغذى من أوجه مختلفة من التيار فيجب تركيب المآخذ المتصلة بكل وجه من أوجه التيار في جانب من جوانب الحجرة بحيث لا يكون هناك احتمال لأن يلمس شقهما جهازين كل منهما متصل بمآخذ على أحد أوجه التيار يخالف الوجه المتصل به الجهاز الآخر .

## ملحوظة :

تركب مأخذ كهربائية ذات ثلاثة أوجه وخط تعادل لتغذية أجهزة متنقلة على تيار ٢ × ٢٨٠ / ٢٢٠ فولط يجب أن يعمل لها اعتبارات خاصة .

## بنفس (٧) :

جميع المآخذ الكهربائية التي تركيب في حمامات ومطابخ الوحدات السكنية وما يماثلها وكذلك المآخذ التي تستخدم لتغذية أجهزة متنقلة ينتج عنها أخطار في حالة تكهرب الأجزاء المعدنية المفروض أن تكون معزولة تماما يجب أن تكون ذات ثلاثة أقطاب : قطبين للتيار وقطب أرضى .

ولا يجوز استخدام قطب التعادل للتوصيل للأرضى حتى ولو كان هو نفسه متصلا بالأرضى .

يجب ألا يقل مقنن التيار لأى موصل من أى نوع عن مقنن المصهر الخاص به ، كما لا يقل عن نصف شدة التيار الاسمى للقطاع الحامى له .

ويستثنى من ذلك الموصلات الخاصة بتوصيلات أدوات لوحات التوزيع بشرط ألا يزيد طول كل منها عن مترين ، وفى هذه الحالة يجب ألا يزيد شدة تيار التشغيل المفروض مروره بها عن ضعف شدة التيار المسموح المرور بها .

## بنفس (٢) :

يفرض معامل تحميل مناسب لحساب شدة التيار المنتظر مروره بموصلات المغذيات وتحسب مساحة مقطع هذه الموصلات على أساسه وتكون شدة تيار تشغيل القواطع أو المصهرات التي تحكم هذه المغذيات مساوية لشدة التيار المنتظر بهذه المغذيات طبقا لهذا الحساب .  
أما شدة تيار تشغيل المصهر العام أو القاطع العام فتكون مساوية لمجموع شدة التيارات المنتظر مرورها بجميع المغذيات المتفرعة من المصهر أو القاطع .

## بنفس (٣) الدوائر العامة :

هناك طريقة تقريبية لتوصيلات الدوائر العامة وتتلخص في أن تكون الدوائر العامة من مواسير قطر ١٦ مم داخلها موصلات جيدة العزل بعدد ٢ قطاع ٢٠٠ مم<sup>٢</sup> لكل موصل ان كان اجمالى عدد اللمبات وأزرار الأجراس والمآخذ المحملة على الدوائر العامة لا يزيد عن ٢٠ لمبة وبعدد ٢ قطاع ، ٣ مم<sup>٢</sup> لكل موصل ان كان عددها يزيد عن ٣٠ ويقل عن ٤٠ لمبة وبعدد ٢ قطاع ٤٠٠ مم<sup>٢</sup> لكل موصل ان كان عددها يزيد عن ٤٠ ولا يقل عن ٦٠ لمبة .

## بنفس (٤) هبوط الجهد :

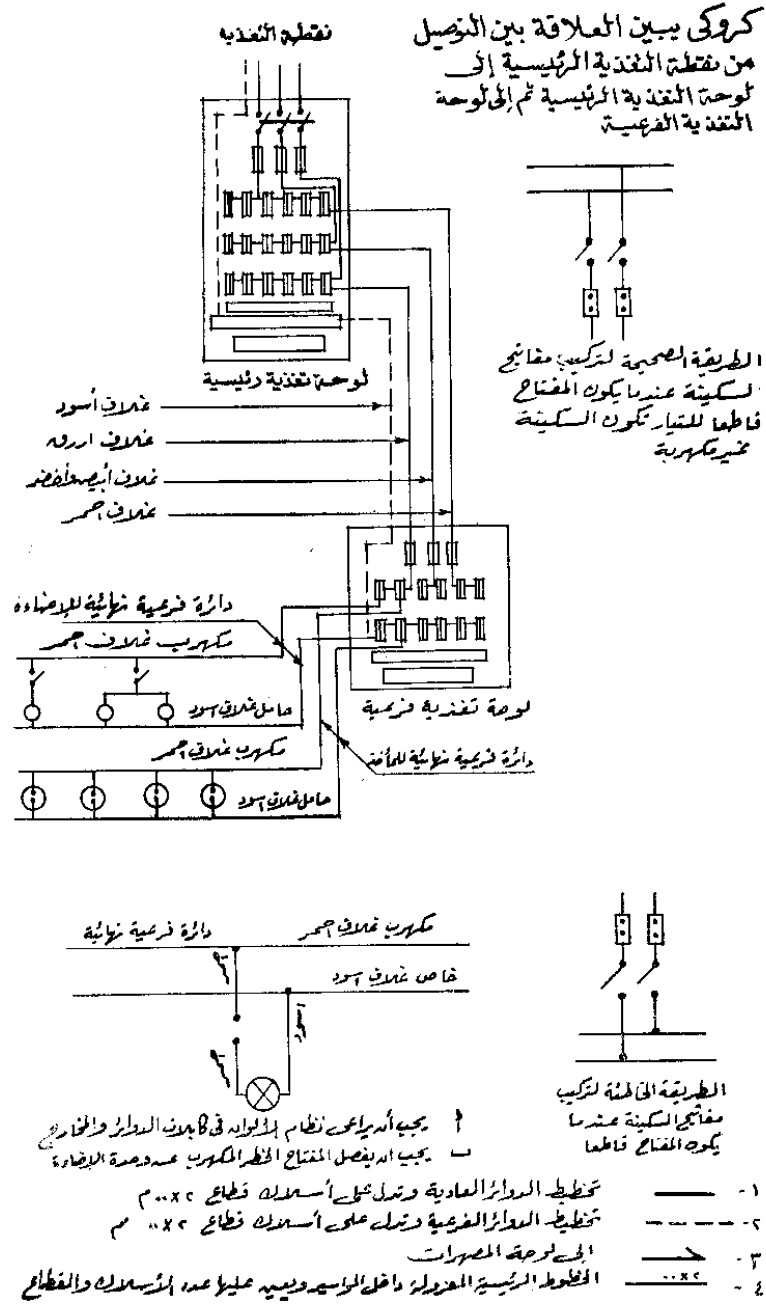
يجب أن لا يزيد الفقد في الجهد بين نقطة التغذية العمومية للمستهلك أى من عند العداد الى أى نقطة تغذية في التركيبات من ١ فولط + ٢٪ من الجهد الاسمى للتيار عند مرور أقصى شدة تيار منتظره للتشغيل الفعلى في هذه الموصلات .

ويستثنى من ذلك المغذيات الخاصة بتشغيل المحركات فيسمح بالزيادة الفقد في الضغط من نقطة التغذية العمومية الى المحركات عن ٥٪ من الجهد الاسمى للتيار عند الحمل الكامل على أن تراعى بعض الحالات الخاصة التي يجب أن يقل فيها الفقد عن ذلك لسهولة بدء حركة المحرك .

## بنفس (٥) :

(١) يراعى في المغذيات الخاصة بالتيار الثلاثى الأوجه وخط تعادل أن تكون المصهرات التي تحكمها ثلاثية

والرسم التالي يوضح العلاقة بين نقطة تغذية رئيسية ولوحة تغذية رئيسية ولوحة تغذية فرعية



## أعمال الكهرباء

الدوائر ويظهر منه الأجهزة ويكتب عليه علامات وأرقام تبين الدوائر المختلفة للاماكن أسفل المفاتيح - المصهرات - المفاتيح الاتوماتيكية ) .

### بند (١٣) أسلوب التركيب :

( أ ) من الكابل دخول « ٣ بول وأرضى أو واحد بول وأرضى » بذلك يكون التركيب من الفازات الى مفتاح التشغيل الرئيسى « بكوسوتش أو ثنائى » ومن الأرضى الى قطب نحاس قطاع حسب الرسومات الموضحة مزود بثقوب « والسماز القلاووظ النحاس » بعدد الدوائر .

( ب ) من مفتاح التشغيل الرئيسى الى بارات التوزيع « ثلاثة فى حالة ٣ فاز أو واحد فى حالة الفازة الواحدة » ثم تبين أماكن الاتصال فى القضبان بالقصدير قبل التوصيل ويلون بالألوان « أحمر - أصفر - أزرق » وتكون قطاع حسب الرسم من النحاس .

( ج ) من القضبان النحاسية الى المفاتيح الاتوماتيكية أو المصهرات الخاصة بالتوزيع للدوائر الرئيسة المطلوبة .

( د ) من المفاتيح الاتوماتيكية أو مصهرات التوزيع الى روزة بها عيون يعدد الدوائر الرئيسة + ٢٠٪ زيادة احتياطى ثم الروزة الى الأحمال المطلوبة .

### بند (١٤) الأسلاك والموصلات المعزولة :

( أ ) الأسلاك والموصلات المعزولة المستعملة فى توزيع التيار الكهربائى تكون ذات منسوب عزل ٧٥٠ فولط وتعمل على جهود تصل الى ٤٤٠ فولط ، وتكون من سلك واحد مستدير المقطع أو موصل مجدول المكون من عدد من الأسلاك المستديرة متساوية القطر والمجدولة معها .

( ب ) يتكون العازل من مواد متجانسة مناسبة تحترق على حالاً يقل عن ٩٤٪ من مادة كلوريد البوليفينيل ، على ألا يقل متوسط تخانة المادة العازلة عند اختبارها عما هو وارد بالمواصفات القياسية المصرية .

( ج ) الأسلاك والموصلات المعزولة بمسادة بلاستيك كلوريد البوليفينيل المستعملة فى تنفيذ الدوائر الكهربائية وخطوط التغذية ودوائر المساعدة تكون من طراز ٧٥٠ ب نحاس أو ٧٥٠ ب ألومنيوم ومن فصيلة ٧٥٠ فولط مطابقة للمواصفات القياسية المصرية م ق ١٨٢ - ١٩٦٢ الكروونات المرنة والكابلات المعزولة ببلاستيك كلوريد البوليفينيل .

( د ) يستعمل فى توزيع التيار الكهربائى موصلات من أسلاك نحاس مقطوعهاغاية ٤ مم٢ ويجوز استعمال موصلات من أسلاك الألومنيوم مقطوعها ٦ مم٢ وأكثر مع مراعاة ألا يزيد أقصى تيار يسمح بمروره عما هو وارد بالمواصفات القياسية المصرية .

( هـ ) عند مرور الكابلات تحت البلاط يجب تغطيتها بطبقتين من الخيش المقطرن والبيتومين وفى حالة مرور الكابلات بين الأدوار والكمرات والأسقف أو الأعمدة تكون داخل مواسير جلفانيزد بقطاع مناسب يسمح بمرور الكابل داخل هذه المواسير ، وفى حالة تركيب كابلات متعددة الأقطاب داخل مواسير يركب كل كابل متعدد الأقطاب داخل ماسورة خاصة .

### بند (٨) الرسومات التنفيذية :

( ١ ) الرسومات التنفيذية للأعمال الكهربائية توضع بصورة عامة الأعمال المطلوب تنفيذها وعلى المقاول اتباعها بكل دقة والتقديم بموجبها طالما أنها لا تتعارض مع الرسومات المعمارية أو الانشائية الجارى التنفيذ بموجبها .

( ب ) أماكن الأدوات والأجهزة الكهربائية المبينة على الرسومات والمساقط الأفقية يتم مراجعتها وتحديد أماكنها بكل دقة بالطبيعة واعتمادها من المهندس قبل التنفيذ .

### بند (٩) اعتماد الأدوات والأجهزة الكهربائية :

( أ ) يقوم المقاول بتقديم عينات مزدوجة من الأدوات والأجهزة الكهربائية اللازمة لتنفيذ الأعمال المختلفة من بيان مصادر توريدها والمواصفات الفنية الكاملة عنها وذلك لفحصها واختبارها واعتمادها من المهندس .

( ب ) تكون جميع الأدوات والأجهزة الكهربائية من أجود الأصناف المتوفرة فى السوق والمطابقة للمواصفات الفنية المقررة ، وتكون مصممة بحيث تتحمل شدة التيار المقننة لها بدون حدوث ارتفاع فى درجة حرارتها أثناء التشغيل يزيد عن الحد المناسب للعزل الموجود بها ، وعلى أن تتفق مع المواصفات القياسية المصرية الصادرة بشأنها .

### بند (١٠) صيانة الأعمال :

( أ ) على المقاول اتخاذ جميع الاجراءات اللازمة لحماية وتغطية الأعمال المختلفة التى يتم تنفيذها من التلف أو التفسير طوال مدة تنفيذ الأعمال الأخرى بالمبنى .

( ب ) على المقاول مراجعة الأعمال التى يتم تنفيذها واجراء التجارب اللازمة عليها للتأكد من سلامتها وصلاحتها للاستعمال قبل تغطيتها بصفة نهائية منعا من اعادة الكشف عليها وتفسير طبقات التشطيب النهائية بعد اتمام تنفيذها .

### بند (١١) مسئولية المقاول :

( أ ) يكون المقاول مسئولاً عن جميع المهمات التى سيقوم بتوريدها وتركيبها فى العملية وتسليمها بحالة جيدة .

( ب ) تقديم رسومات تفصيلية للوحات التوزيع قبل البدء فى التصنيع لاعتمادها .

( ج ) العقد والرسومات والاشتراطات والمواصفات الخاصة وكذلك المواصفات العامة للدولة وأصول الصناعة كل يكمل بعضه لتنفيذ بنود العقد .

### بند (١٢) لوح التوزيع الخاصة بانارة المأخذ :

( أ ) تصنع اللوح من الصاج بسمك لا يقل عن ١٥ مم بمقاسات تتناسب مع عدد الدوائر والأجهزة الموجودة بها ، كما تدهن هذه اللوحات بالسلاقون وبوية الدوكو اللوكس وجيجين .

( ب ) يكون للوحة باب مفصلى كامل بالكالون البيل والمفتاح طراز ايدىال .

( ج ) تركيب اللوحات داخل الحائط بارتفاع ١٥ م من سطح الأرض النظيفة ويكون غطاء اللوحة صاج يغطى

## اعمال الكهرياء

(ج) تكون المسامير وصناديق الاتصال مطابقة للمواصفات القياسية المصرية رقم م ٢٦٤ - ١٩٦٢ .  
بند (١٩) شريط اللصق العازل :

يستعمل في عزل الأسلاك الكهريائية شريط اللصق العازل « شاتريون » المصنوع من القماش القطنى المشرب والمغطى جيدا من كل سطحه بمركب لاصق عازل ، يلتصق باحكام بحيث لا ينقص عنه أو تاركا أجزاء عارية عند فرد الشريط ويكون مطابقا للمواصفات القياسية المصرية م ١٥١ - ١٩٦٢ « الشريط العازل » .

## بند (٢٠) المفاتيح الكهريائية :

( أ ) تعمل الدوائر الكهريائية للانارة بمفاتيح لفصل وتوصيل قطب واحد في الدوائر الكهريائية ، ويكون المفاتيح صالحا لتيار كهريائى شدته تصل الى ١٥ أمبير وجهد يصل الى ٢٥٠ فولط ومطابق للمواصفات القياسية المصرية م ١٤٢٨ - ١٩٦٢ .

(ب) يتكون المفاتيح الكهريائى من قاعدة من الفخار المطفى بالصينى الأبيض ، وتكون نهايات الاتصال من النحاس الأصفر أو البرونز الفوسفورى بقطساع يسمح بتركيب سلكين مساحة مقطع كل منهما ١٥ مم<sup>2</sup> ويزود المفاتيح بغطاء يكفل وقاية كافة أجزاءه ويكون من البلاستيك الأبيض والمضغوط من النوع بطيء الاشتعال .

## بند (٢١) المآخذ الكهريائية :

تستعمل في تنفيذ الدوائر الكهريائية للانارة مآخذ كهريائية « بريزة » لتوصيل قطب واحد في الدائرة الكهريائية ، وتكون المآخذ صالحه لتيار كهريائى شدته تصل الى ١٥٠ أمبير وجهد يصل الى ٢٥٠ فولت .

## بند (٢٢) الأجراس الكهريائية :

تكون من النوع ذات الملفات المعزولة وبياناتها من الصلب ونقط القطع والاتصال من البلاتين لمنع تآكلها من الشرر ، وتكون القاعدة والغطاء من البلاستيك المضغوط بطيء الاشتعال ويكون الناقوس من النحاس المطفى بالنيكل على طاسة مستديرة .

## بند (٢٣) محولات الأجراس الكهريائية :

تكون من النوع ذى الملفين المستقلين والغير متصلين كهريائيا بحيث تكون الملفات الابتدائية والثانوية معزولة عن بعضها تماما وعن أجهزة تحويل ضغط التيار ، وتكون مقاومتها الداخلية أقل ما يمكن وأن تتحمل تيارا لا تقل شدته عن ٥ أمبير ولا ترتفع درجة حرارتها بعد تشغيلها لمدة ٦ ساعات باستمرار عن ٥١٠ م<sup>2</sup> وألا تحدث أزيزا من جراء مرور التيار العادى بها في حالة الاستعمال الطبيعى .

## بند (٢٤) أزرار الأجراس :

تكون أزرار الأجراس ذات يايات من النحاس الصلب القوى ، وتكون من النوع الذى يركب داخل الحائط ذات قاعدة من الفخار المطفى بالصينى الأبيض وقطع اتصال التيار كهريائى من النحاس الأصفر وتثبت بجسم القاعدة

وفى حالة تركيب الكابلات متعددة الأقطاب خارج الحوائط أو على حوامل يترك بين كل كابلين مسافة تساوى القطر الخارجى لكليهما ، وفى حالة تركيب الكابلات داخل مجارى صاج يلاحظ ألا تشغل الكابلات أكثر من ٤٠٪ من مساحة مقطع المجرى .

## بند (١٥) الكابلات الأرضية المسلحة :

( أ ) تكون ذات منسوب عزل ١٠٠٠ فولط على الأقل وتكون من النحاس أو الالونيوم المعزول بالبلاستيك أو الورق المحقون بالزيت والمغلقة بالرصاص .  
(ب) تسلك الكابلات بواسطة شريطين من الصلب ملفوفين في اتجاهين متعاكسين ومغطاة بعدة طبقات من خيوط الكتان المقطرن الملفوف عليها حلزونيا .

## بند (١٦) المواسير المعزولة طراز « برجمان » :

تستعمل في تنفيذ الدوائر الكهريائية الداخلية مواسير معدنية معزولة طراز « برجمان » وهى المكونة من غلاف معدنى خارجى رقيق مقاوم للصدأ ومعزولة من الداخل بالورق السميك المشبع بالقطران والمطابقة للمواصفات القياسية م ٢٦٤ - ١٩٦٢ المواسير الكهريائية المعزولة طراز « برجمان » وملحقاتها .

## بند (١٧) المواسير البلاستيك :

تكون من أجود الأنواع وتكون صلبة ولكنها غير هشة تتحمل الحرارة بدون أن يظهر عليها اثر واضح في خصائصها غير قابلة للاحتراق وعلى أن تكون مطابقة لاحدى المواصفات الدولية ويكون تركيب المواسير داخل الحائط بعد قسح المجارى اللازمة لها وطرطشة قاعها وجوانبها بمونة الأسمنت قبل تركيب المواسير ثم التقليل على هذه المجارى بمونة الأسمنت والرمل بنسبة ١ : ٣ بعد تركيب المواسير بها ولا يجوز مطلقا عمل هذه التغطيات أو أى رباطات أخرى بالجبس .

أما المواسير التى ستركب بالأسقف يجب على المقاول وضع قطع خشب بغدائلى بالمقاس والسمك المناسب للمواسير المطلوب تركيبها على الشدة الخشبية للسقف مباشرة قبل رص حديد التسليح في المواضع والاتجاهات المناسبة لسير مواسير الكهرياء .

## بند (١٨) علب الاتصالات :

( أ ) تصنع علب الاتصالات اللازمة من الصلب الرقيق المنتظم التخانة الخالى من الثقوب الدقيقة والمغطاة بطبقة من الرصاص النقى بتخانة منتظمة كافية لمنع التآكسد وتعزل الصناديق من الداخل بما في ذلك الغطاء بطبقة من الورق السميك المشبع جيدا بقطران الفحم وتكون هذه الصناديق من النوع المستدير بقطر ٧٥ مم أو المربع ( ٦٠ × ٦٠ الى ٣٠٠ × ٣٠٠ مم ) أو المستطيل حسب الأبعاد الأشكال القياسية .

(ب) تثبت الغطاء بواسطة مسامير قلاووظ « مخ الطاسة » قطر ٤ مم من النحاس الأصفر في خوصة مثبتة في جسم الصندوق ، على ألا يقل عدد المسامير في كل علية عن اثنين في الصندوق المستدير ، وأربعة في الصندوق المربع أو المستطيل .

## أعمال الكهرباء

نحاسية وقفل بمفتاحين مع الدهان أربعة أوجه ببوية الزيت باللون المطلوب .

ويشمل الثمن قضبان التوزيع الخلفية من النحاس الأحمر المطلى بالقصدير وقطع نهايات الموصلات وخلافه .

### التركيبات والتوصيلات التليفونية

١ - الغرض من العملية هو التوريد والتركيب والاختيار والتشغيل والتسليم للأدوات والأجهزة الخاصة بالتليفونات وملحقاتها وتوصيلاتها حسب ما يرد في جدول فئات الاسعار .

٢ - تشمل أعمال التليفونات السنترال والأجهزة والفروع والخطوط اللازمة للمباني للاتصالات التليفونية الداخلية والخارجية وشبكة الكابلات التليفونية الأرضية الخارجية وذلك على النحو الذى سيشرح فيما بعد .

٣ - المقاول المسئول عن مناقشة الرسومات ومواصفات فيما يختص بالتوصيل الخارجى مع الهيئة الحكومية المختصة بذلك لأخذ التصاريح اللازمة للتوصيل الخارجى وأسلوب المحاسبة .

٤ - مواصفات المواد .

### بند (٢٩) سنترال التليفونات الأوتوماتيكي :

( أ ) سنترال التليفونات الأوتوماتيكي للاتصال الداخلى والخارجى ويجب أن يكون من صناعة جيدة ثلاث الأحوال المناخية للخطوط الداخلية والخارجية والاحتياطية وخطوط الربط حسب الموضح بدفتر البنود ويمكن توصيله بسنترالات المنطقة .

( ب ) السنترال مصمم بحيث يفى بالأغراض التالية :

١ - بعض الفروع تستطيع استعمال الخطوط الخارجية مباشرة ( تطلبها بالقرص الأوتوماتيكي ) .

٢ - بعض الفروع تستطيع استعمال الخطوط الخارجية عن طريق العامل أو عاملة التليفون .

٣ - بعض الفروع داخلية فقط ولا يمكنها استعمال الخطوط الخارجية بتاتا ويمكنها فقط الاتصال الداخلى أو توماتيكيا .

( ج ) ويصمم السنترال بحيث يمكن أن تتم خمسة مكالمات بين كل عشرة خطوط داخلية في نفس الوقت ما لم يذكر خلافا لذلك في دفتر البنود .

( د ) يشمل توريد وتركيب السنترال أيضا توريد وتركيب وتوصيل مجموعة البطاريات وأجهزة الشحن ولوحة التشغيل ( سويتش التحويلات والفريم ودوائر الربط بين السنترال والفريم ) وسنترال كل منها على حدة :

١ - السنترال : ويحتوى على جميع الأجهزة اللازمة للتشغيل من متممات وشحنات ومثبتات . الخ .

٢ - مجموعة البطاريات : يجب أن تكون البطاريات القلوية اللازمة ذات السعة الكافية لتشغيل السنترال بجهد

٤٨ فولت ولمدة ٤٨ ساعة بدون شحنها وذلك عند انقطاع التيار الرئيسى عن المنشأة وتزود البطاريات بجهاز شحن

( ترنجر ) ويكون كاملا بالمفاتيح وأجهزة القياس لتيار الشحن والفولت وأجهزة الوقاية اللازمة وكذلك أدوات توصيل البطاريات والكابلات

وتغطى بغطاء من البلاستيك الأبيض المضغوط بطيء الاشتعال .

### بند (٢٥) المصهرات :

يجب أن تكون جميع الأجزاء العازلة لجميع أنواع المصهرات سواء كانت من ذات قبضة اليد أو ذات قبضة الأصابع من الصينى الأبيض النقى المصقول الجيد العزل وأن تكون قطع توصيل التيار من النحاس الأحمر الصلب الجيد التوصيل ما عدا أسلاك الانصهار فتكون من النحاس المغطى بالقصدير أو سبيكة خاصة .

وكل المصهرات التى قوتها لغاية ٣٠ أمبير يجب أن تكون من ذات قبضة الأصابع وما زاد عن ذلك فيكون من ذات قبضة اليد الا اذا طلب خلاف ذلك في الحالات الخاصة ، ويجب أن تكون جميع قطع الاتصال بحجم وشكل مناسب حتى لا ترتفع درجة حرارة أى جزء من أجزاء المصهر ما عدا سلك الانصهار نفسه بعد مرور الحمل الكامل لمدة لا تقل عن أربع ساعات عن ٥٦٠ م لحامل المصهر ونقط الاتصال التى تركيب فيه وعن ٥٢٦ م لمسامير اتصال المصهر العمومية .

ويجب أن تكون قطع اتصال المصهر الكهربائية مصممة من مادة جيدة وبحيث يكون هناك ضغطا كافيا في ظروف التشغيل العادية وذلك ليبقى الاتصال جيدا مع تكرار استعمال المصهر وكذلك ليكون ارتفاع درجة الحرارة في الحدود المقررة .

### بند (٢٦) :

يجب أن تصمم فيش المصهر بحيث تمنع أى خطر من زيادة الحرارة أو الشرار كما يجب أن يتحمل أى مصهر تيار شدته ٦ر١ بتأثر الحمل الكامل لمدة أكثر من نصف ساعة وأن يتصهر بتيار شدته ١ر٩ قدر تيار الحمل الكامل في مدة أقل من نصف ساعة .

### بند (٢٧) وردات « روزنات » الأزرار والتسطيرات :

يجب أن تكون هذه الوردات ، وهى التى تستعمل للوصول بين الأسلاك المثبتة على الحوائط والأسلاك الحبرية والمجدولة والمتصلة بأزرار الأجراس الكمبرى أو التسطيرات التى توضع على المكاتب من أجود الأنواع وتكون الوردات الخشبية منها تعمل مثل أزرار الأجراس الخشبية .

والتي تثبت على الحوائط المعدنية منها فتكون من النوع الذى يركب داخل الحوائط داخل صناديق خشبية ذات اغطية معدنية شكلها مطابق تماما في النوع والسمك والمقاسات لأغطية الأزرار المعدنية وأغطية المفاتيح المعدنية .

### بند (٢٨) لوحات المصهرات والمفاتيح :

وتكون من الرخام الأبيض النقى الخالى من العروق المعدنية أو من الازدواز الطبيعى بسمك ٢ سم وتركب على الحائط بأربعة مسامير من النحاس ذات ورد وصولى وتغطى اللوحة بدولاب ذو جوانب معشقة وغطاء مفصلى بوجه زجاجى يصنع من خشب الموسكى وتكون له مفصلات

## اعمال الكهرباء

(د) جهاز تليفون بدون قرص يصلح للاتصال الداخلى عن طريق السنترال .  
(هـ) جهاز تليفون من النوع الذى يصلح للتثبيت على الحائط فى الطرقات .

## بند (٣٣) شبكة الكابلات الأرضية :

( أ ) تكون من النوع المغلف بالبرصاص والمسلح ، والأسلاك من النحاس الأحمر المقصود المعزول بالبلاستيك ( البوليثلين ) بسسمك لا يقل بأى حال عن ٢.٥ سم والكابلات ذات سعة ١٠ × ٢ × ٦ مم أو ١٥ أو ٢٠ أو ٣٠ أو ٥٠ ، وقد تستخدم كابلات ذات أسلاك بقطر ٢ × ٧٤ مم ومضاعفاته وذلك فى التوصيل على الفريم .

(ب) سعر التوريد والتكيب ويشمل الحفر والردم وعلب الاتصال وعمل الفرشة والتكيب والشبكة الحديدية الجلفسانيز ومواسير التعدييات وعلب التفريغ على المباني طبقا للرسومات المرفقة لشبكة التليفونات ، وتشمل العملية جميع الخطوط الواصلة من السنترال حتى مكان ابتداء الكابلات لتوصيل المباني المختلفة .

## بند (٣٤) الخطوط والفروع التليفونية :

( أ ) يجب أن تكون جميع التركيبات مطابقة لاشتراطات الهيئة المختصة والمشرفة على التليفونات فى هذه البلد .

(ب) يجب أن تكون التركيبات اللازمة لهذه الأعمال من مواسير وأسلاك وعلب اتصال مستقلة تماما عن تركيبات باقى الأعمال الكهربائية الأخرى المطلوبة بهذه المقاييس ويعمل لها مواسير وعلب اتصال خارجية لا تشترك بأى حال من الأحوال مع مواسير وعلب اتصالات الأعمال الكهربائية الأخرى .

(ج) يعمل لكل تليفون موضح على الرسومات سواء كان التليفون داخلى أو خارجى خطين خاصين ( لسلك تليفون بريزة ) أحدهما موصل الى البريزة والأخرى احتياطى ويكون كل خط منهما من زوج أسلاك قطاع كل سلك كما هو مبين فى البند التالى مع توصيل خط أرضى عمومى عبارة عن سلك نفس النوع بعزل لونه أسود وقطاعه ١ × ٧ مم مشترك لكل ماسورة .

( د ) الأسلاك المطلوب استعمالها تكون من النوع المعزول بالبلاستيك قطر السلك لا يقل عن ٢ مم وتستخدم أسلاك ذات ألوان متعددة لتمييز الخطوط على أنه يمكن استعمال كوابل ذات سعات متعددة وذلك للتوصيل بين الأدوار وبعضها .

(هـ) تكون المواسير المستخدمة من الصلب المتوسط أو البلاستيك كاملة بعلب اتصالها وخلافه من أنواع معتمدة وتربط المواسير البلاستيك داخل الحوائط والمواسير الصلب تربط إما داخل أو خارج الحائط حسب المذكور فى جدول الفئات .

(و) تكون المواسير بالأقطار المناسبة لعدد خطوط الإنارة بها وتجمع المواسير المغذية لكل دور فى صندوق رئيسى من المعدن وله غطاء محكم القفل بمقاس مناسب على ارتفاع ١٨٥ سم من سطح الأرض ويركب فى هذا الصندوق قطع نهايات من أنواع معتمدة تربط الى أحدهما

٢ - لوحة التشغيل ( سويتش التحويلات ) : ويكون من نوع حديث طراز مكاتب يد ساعة وأزرار ولبات بيان تقوم مقام قرص بالادارة للاتصال بالفروع الداخلية وتوصيلها بالخطوط الخارجية ويكون كامل بكرسى العاملة ومفتاح الخدمة الليلية وأجهزة استقبال المكالمات وتحويلها .  
٤ - الفريم ( أطار التوزيع العمومى ) : « ويجب ذكر السعة الأصلية والاحتياطية فى دفتر البنود » والسعر يشمل دوائر الربط بين السنترال والفريم وذلك بموصلات من النحاس المنصهر بقطر ٦ مم أو ٧.٤ مم .  
٥ - عموما : سعر السنترال يشمل جميع ما يلزم من توصيلات وأجهزة متممة وضرورية للعملية ولم يرد ذكرها فى دفتر البنود .

## بند (٣٥) صناديق الفرع لتجميع الخطوط التليفونية :

يحمل سعر هذه الصناديق على سعر الخطوط التليفونية ( المخارج ) وأنواعها كالتالى :

١ - تكون من الخشب الزان بغطاء مفصلى من الصاج وبداخله روزنات خاصة بتجميع عدد الخطوط التليفونية .

٢ - صندوق من الزهر يركب خارج الحائط وله باب مفصلى يكون سعة ١٠ أو ٢٠ أو ٣٠ أو ٥٠ جوز من الأسلاك .

٣ - صندوق توزيع من الصاج الدهون بيوية الفون ويركب داخل الحائط ويكون كامل بنهايات التوصيل ويكون سعة ٥ أو ١٠ أو ٣٠ أو ٥٠ جوز من الأسلاك .

## بند (٣٦) بريزة التليفون ( مخرج تليفون ) :

بريزة التليفون عبارة عن علية معدنية أو بيكاليت مضغوط تركيب غاطسه بالحائط ويركب بداخلها قطع لربط خطين بها ويشمل الثمن الخطوط التليفونية التى تغذى هذه البريزة بحيث يعمل لكل بريزة خطين مستقلين أو يجب يبدأ من البريزة حتى السنترال ، والثمن يشمل البريزة وغطائها والخطين بسلك نحاس معزول بالبلاستيك قطر ( ٢ × ٦ مم ) داخل مواسير بلاستيك « أو صلب » بقطر مناسب تركيب داخل الحائط وما يخصها من علب الاتصال والمناولة و لوحة النهايات الفرعية والعمومية والكوابل والأسلاك الصاعدة وخلافه .

## بند (٣٧) جهاز التليفون :

جهاز التليفون يكون على طراز المكاتب والغلاف الخارجى للجهاز مصنوع من البلاستيك المضغوط بلون أسود ما لم يذكر فى المقاييس خلاف ذلك ، وأجهزة التليفون عدة أنواع :

( أ ) جهاز تليفون من النوع ذو قرص الادارة العادى والذى يدار قرصه مباشرة عند الطلب للمكالمة خارجية .

(ب) جهاز تليفون من النوع النصف أوتوماتيكى ذو القرص الذى يجب أن يدار قرصه برقم ما للحصول على خط خارجى ثم تطلب المكالمة الخارجية بدوران قرصه .

(ج) جهاز تليفون ذو فروع وهو مزود بأزرار لتحويل المخابرة أوتوماتيكيا الى قرع أو فروع أخرى .



## اعمال الكهرباء

٤ - وعليه يتم تغطية الأجزاء المحددة بالرسومات بالشمعات الحساسة الحرارية للتنبيه الفوري عند زيادة درجة الحرارة عن معدل محدد يكون غير مرغوب فيه ناتج إما عن حريق أو بسبب حدوث حريق ( هذا بالإضافة إلى تغطية الأجزاء الأخرى بوسائل الإنذار اليدوية أيضا ) .

### أسلوب التنبيه ( الإنذار ) يدويا عن الحريق :

تستخدم الطريقة اليدوية في الطرقات والممرات عموما ويكون ذلك بتركيب عدد من علب التنبيه عن الحريق يدويا بكل دور وتتصل كل مجموعة مما على التوالي وأحدة LOOP حتى بوكس تجميع نهايات الدوائر في غرفة سنترال الحريق ومواصفاتها كالتالي :

### الشمعات الحساسة :

١ - يجب أن تكون من نوع معتمد معمليا ولها شهادة صلاحية من إحدى الهيئات الدولية للتوحيد القياسي .  
٢ - تكون الأجزاء الحساسة من معدن مزوج حساس جدا للحرارة مركب على قاعدة من مادة عازلة لا تتأثر بالحرارة ويركب عليها أيضا جميع أجزاء الشمعة من مسامير وصواميل للثبيت ، ويجب أن تكون أقطاب التلامس من النحاس الالكتروليتي المفضض وأما من نوع جيد لتحديد درجة حرارة الفصل .

٣ - يكون للشمعة غلاف غير قابل للاشتعال سهل الفك وبشكل هندسي مقبول يكون به فتحات تهوية كافية لجعل المعدن الحساس في نفس الظروف الجوية المحيطة .  
٤ - تثبت الشمعات على ارتفاع ٢.٥م - ٣ م من سطح الأرض على الحوائط كما هو وارد في الرسومات .  
٥ - تستخدم علاقة من الألومنيوم قطر ربع بوصة في حالة تركيب الشمعة في الأسقف المرتفعة لماكن وضع الشمعة على ارتفاع ٢.٥م - ٤ متر من سطح أرض .  
٦ - قد يطلب توريد وتركيب شمعات حساسة ضد الانفجار وفي هذه الحالة يجب ألا تصدر من نقط التلامس وأي جزء من الشمعة أي شرارة كهربائية بأي حال من الأحوال .

### بند (٣٦) زر التنبيه اليدوي :

( ١ ) هو عبارة عن زر من نوع جيد داخل علبة معدنية غاطسة في الحائط ولها إطار معدني أحمر مغطى بالزجاج بحيث يكون ضاغطا على الزر في الوضع العادي لتكون قطع الاتصال داخله متصلة وعند الإنذار وقت الحريق يكسر الزجاج فيبرز الزر فتفصل قطع الاتصال فيعطى الإنذار اللازم ، وعمله هذا كعمل الشمعة الحساسة .  
(ب) يكتب على زجاج الزر ( لا يكسر الا في حالة الحريق ) .

### بند ( ٣٧ ) شبكة التوصيل ( الدوائر ) :

١ - شبكة كهربائية من مواسير وأسلاك بالقسطع المناسب تعمل على التيار الضعيف المستمر مع بطاريات للطوارئ وتكون الأسلاك الخاصة بالدوائر عبارة عن سلك مفرد قطاع ١ مم معزول عزل مضاعف ( فصيلة ٧٥٠ فولت ) تركيب داخل مواسير من البلاستيك الثقيل أو مواسير

بواسطة اللحام بالقصدير في نهايات وتوصيلات الكوابل الممدودة في غرفة السنترال إلى الدور ويربط إلى الطرف الآخر بواسطة مسامير قلاووظ توصيلات الأسلاك الممدودة إلى الغرف المختلفة وتكون سعة هذه الصناديق كافية لربط الخطوط والاحتياطيات حسب عدد خطوط التليفونات الموضحة بالرسومات في كل دور وتتسع لعدد ٢٠٪ خطوط إضافية في المستقبل .

(ز) توضع صناديق الاتصال العادية الخاصة بالمواسير على مسافات مناسبة لا تزيد عن ١٠ متر إذا كانت المواسير مستمرة ، ٦ متر إذا كانت المواسير منحنية الا اذا نص على خلاف ذلك ، على أن يكون انحناء المواسير بقدر كاف بحيث يسهل سحب الأسلاك بداخلها دون اقلعها .  
(ل) يراعى دائما أن يعمل الخط الخاص بكل تليفون داخلي أو خارجي ابتداء من موقع التليفون بالغرفة إلى لوحة نهاية التوصيلات قطعة واحدة بدون أي اتصال ( لحام ) في الطريق أما إذا لزم الأمر عمل اتصال في الخط لسبب قهري لا يمكن تجنبه ففي هذه الحالة تعمل الاتصالات اللازمة بواسطة قطع الاتصالات المعتمدة ( منشورات ) تركيب داخل علب الاتصالات الخاصة بهذه التركيبات ( مع الأخذ برأي جهة التنفيذ قبل عملها ) .  
(ح) تركيب الخطوط اللازمة للتليفونات المطلوبة داخل مواسير حسب عدد الخطوط وأقطار المواسير على ألا تزيد الأسلاك المركبة داخل المواسير عن الآتي :

عدد الخطوط	قطر المسورة	النوع
٦	٥/٨	صلب
١٦	٢/٤	صلب
٢٠	١	صلب
١	١١ مم	بلاستيك
حتى ٦	١٢ مم	بلاستيك
حتى ١٦	١٦ مم	بلاستيك
حتى ٣٠	٢٢ مم	بلاستيك
حتى ٤٠	٢٩ مم	بلاستيك
حتى ٥٠	٣٦ مم	بلاستيك

وتركب هذه المواسير حسب مواقع برايز التليفونات الموضحة على الرسومات .

### أسلوب التنبيه عن الحريق أليا ويدويا

#### بند (٣٥) أسلوب التنبيه عن الحريق أليا :

#### الغرض من العملية :

١ - الإنذار المبكر للحريق ثم الاسراع في مكافحته بالوسائل المختلفة مع احتمال توفير أسلوب الاطفاء أليا .  
٢ - يتم عمل هذا النظام في الأماكن المغلقة والمخازن بوجه عام وللارشيفات ومخازن الرسومات وأماكن حفظ المواد المتهدبة والكيميائية بوجه خاص للضمان الاكيد بالإنذار ليلا ونهارا .

٣ - يعطى هذا النظام إنذار ضوئي وصوتي مبكر عند ارتفاع درجة الحرارة للجزء المغطى بهذا النظام لأي سبب من الأسباب .

## أعمال الكهرباء

(ب) تشمل هذه العملية توريد وتركيب وتوصيل واختبار وتشغيل وتسليم الشمعات والأزرار ولوحة المراقبة ( السنترال ) وجهاز الشحن والبطاريات وتوصيلاتها وملحقاتها لتسليم هذا الأسلوب شغال وبحالة جيدة .

(ج) ستحصل على أسعار الدوائر جميع الأصناف التي لم تذكر في المقياس لتسليم العملية شغالة وبحالة جيدة .

## ملحوظة :

هناك عدة أنواع للاطفاء منها غاز الهليون وملخصه يكون هناك مخزن للغاز وشبكة داخلية للمباني بحيث تغطي هذه الشبكة جميع أجزاء المبنى ، وهناك الشمعات الهليون ومحدد لكل واحدة سعة والمسطح الذي تنتشر فيه وتحديد المسافات مثلها .

يبدأ ( ٣٩ ) أجهزة الاستدعاء الضوئي :

## ( أ ) الغرض من العملية :

المطلوب توريد وتركيب الأجهزة اللازمة لكي يسهل على الموظفين في مكاتبهم استدعاء السعاة لاداء الخدمات دون أحداث جلبية أو ضوضاء ، ويركب بكل حجرة العدد الموضح من أزرار التنبيه ويركب على باب كل حجرة من الخارج لمبة بلون أبيض كما يركب لكل مجموعة من الحجرات لمبة أخرى حمراء بالوجه البين الضوئي الموضحة بالرسومات يصحبها جرس مكتوم وأجهزة التشغيل كما سيركب داخل كل حجرة ويجوار بابها زر خاص لاثبات الاستجابة الى المطلوب ويد عاكسة بها لمبة تضئ وقت اضاءة للمبة خارج الحجرة .

## (ب) وصف عام للأجهزة :

يركب بكل حجرة العدد الكافي من أزرار التنبيه تبعاً لعدد المكاتب الموجودة بها حسب الرسومات فعند الضغط على الزر تضئ لمبتان احدهما مركبة في مفتاح ابطال الاشارة داخل الحجرة والثانية باللمبة المركبة بالطريقة أعلا باب الغرفة والثانية بلوحة البيان الضوئية الموضحة بالرسومات كما يندق جرس مكتوم متصل باللوحة للتنبيه وتظل اللمبات الثلاث مضاءة باستمرار حتى بعد رفع الضغط على زر الجرس ولا تبطل الاضاءة الا عند وصول الساعي الى الحجرة ويضغط على زر ابطال الاشارة الموجود داخل الحجرة ، وعندئذ تطفئ اللمبات . أما الجرس فيندق مدة الضغط على الزر فقط ويبطل بمجرد رفع الضغط على هذا الزر ولا يجوز أن تبطل الاشارة الصادرة من حجرة ابطال اشارة حجرة أخرى ، كما لا يجوز ابطال الاشارة من غير طريق الزر المركب داخل الحجرة .

## (ج) الأجهزة المطلوبة :

١ - زر جرس غاطس في الحوائط حسب المواصفات الفنية السابق ذكرها .

الصلب المعتمد حسب المطلوب وتركب داخل الحائط وتكون المواسير باقطار مناسبة لعدد الأسلاك . وتبدأ هذه الدوائر من بوكس التجميع بغرفة السنترال لتوصيل الشمعات الحساسة وأزرار الانذار الخاصة بكل دائرة LOOP على التوالي ثم توصل نهاية الدائرة مرة أخرى حتى بوكس تجميع أطراف الدوائر بأسلاك مفردة أيضا .

٢ - يتم توصيل عدد مناسب - كالوارد في الرسومات من الشمعات الحساسة - بأسلاك على التوالي كدائرة عامة واحدة تعرف باسم LOOP

٣ - تركيب علبية التنبيه اليدوي بجانب المنافذ الرئيسية بالمباني كالسلالم والمصاعد ( كالرسومات ) وتزود العلية بمخرج تليفون من خلاله يمكن الاتصال بين رجال المطافئ بمنطقة الحريق وبين رجل مراقبة اللوحة العمومية لتحديد الموقف بوضوح لقيام رجل مراقبة اللوحة بتشغيل أجهزة كهربائية منتشرة في المنشأ لاختلاء الأفراد أو إبلاغ المطافئ العمومية ، ويستعمل زر التنبيه لاختبار صلاحية الشبكة من آن لآخر .

يبدأ ( ٣٨ ) لوحة المراقبة ( السنترال ) وجهاز الشحن الخاص بها والبطاريات :

١ - يحتوي السنترال على الريليهات ولبات الاشارة والمعدات وأجهزة القياس والوقاية بالعدد الكافي لعدد الدوائر LOOP المطلوب حمايتها وكذلك الجرس أو السرينة .

٢ - جهاز الشحن كامل بمصهرات الوقاية ولبات بيان التشغيل ومفتاح التشغيل ( مفتاح تعديل الفولت على ثلاث خطوات على الأقل ) .

٣ - تغذي الأجهزة بطاريات خاصة تشحن دائماً بواسطة جهاز شحن معدنى متبع فولت متغير ٢٢٠ فولت + ١٠٪ عن طريق مقدم يشتغل كمصدر للقوى في حالة تلف البطارية ، وفي أي حالة من حالات انقطاع التيار ستعطى اشارة تفيد ذلك .

٤ - يعمل هذا النظام باستعمال تيار مستمر بجهد ٢٤ فولت من جهاز الشحن وبطاريات تكفي للتشغيل ٢٤ ساعة في حالة انقطاع التيار الكهربائي .

٥ - ويعتمد هذا النظام على وجود تيار ثابت يسرى في الدوائر المختلفة وعند انقطاع هذا التيار يفتح نقطة الاتصال في أحد الأزرار دائرة LOOP أو شمعة حساسة وذلك عند ارتفاع درجة الحرارة في أي جزء فتصل اشارة كهربائية من هذه الدوائر الى لوحة المراقبة فتضئ لمبة اشارة محددة مكان هذا الجزء ( محددة الطابق أو المكان الخاص بهذه الدائرة ) بجانب انطلاق صوت الجزء القوى أو السرينة الموجودة في اللوحة .

بالاضافة الى ما تقدم يجب أن يراعى الآتى :

( أ ) يجب أن تكون توصيلات تركيبات الانذار بالحريق منفصلة تماما ومستقلة عن باقي التوصيلات الكهربائية الأخرى .

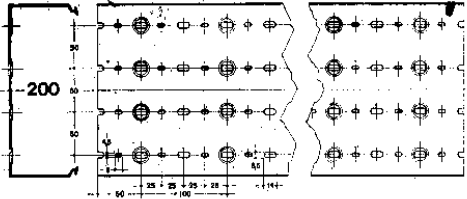
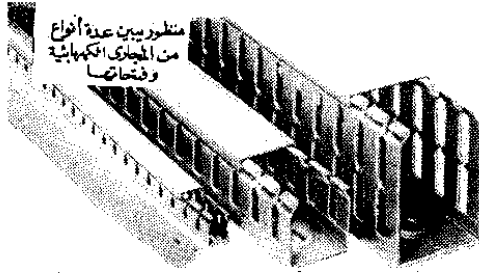
## أعمال الكهرباء

- ٢ - توريد وتركيب وتشغيل ديلاي ابطال الاشارة داخل الحجرات كامل باللمبة وبالتوصيلات اللازمة .
- ٣ - توريد وتركيب وتشغيل لمبة بيان تركيب في الطرقة خارج باب الغرفة كاملة بالتوصيلات اللازمة .
- ٤ - توريد وتركيب لمبة اشارة مشتركة ومحصول وجرس مكتوم يركب بلوحة البيان كامل بالمصنوع الاتوماتيكي ثم توصيل هذه المجموعة الى اقرب دائر عمومية للتيار الكهربائي .
- وعلى مقدم العطاء تقديم مواصفات عن طريق عين أجهزته ومواصفاتها الفنية وكتالوجاتها التوضيحية ورسومات التوصيلات ، وعليه تقديم عينة من جميع الأجهزة المزمع استعمالها وخصوصا المتممات وأزرار التنبيه والأجراس واللمبات .

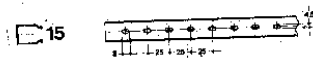
### بند (٤٠) مجارى الأسلاك والموصلات ( الدككات ) :

#### Trunking system

- أصبح استخدام هذا النظام منتشرا لعدم احتياج المبنى الى أعمال الترميم والبياض بعد التركيبات الكهربائية أو بعد اجراء بعض الاصلاحات والصيانات الكهربائية وتقائدا للأعطال الناجمة عن عدم توافق سير الأعمال الكهربائية مع الأعمال الاعتيادية كذلك توفيراً للوقت .



مستطأ أفقى بين شكل المجرى



مستطأ أفقى وقطاع بين أصغر مجرى

- تصنع المجرى من مادة الـ P.V.C. وهى عبارة عن مجرى بمقاسات مختلفة وأطوال مختلفة يتم تثبيتها على الحائط بعد تمام البياض على الارتفاع المطلوب ولها أغطية محكمة سهلة الفك والتركيب كما أن هذه الأطوال تتصل ببعضها البعض بواسطة أجزاء خاصة لها أشكال معينة بحيث يمكن التنفيذ في المسار بأن تأخذ المجرى الأشكال اللازمة في المنحنيات والروور حول الأعمدة بأية أشكال تناسب الشكل المعماري . وقد تقسم هذه المجرى من الداخل الى أجزاء حتى يمكن أمرار موصلات التوصيلات

- ٢ - مفتاح ابطال الاشارة ويركب بجوار أبواب الغرف من الداخل وهى تشتمل على ديلاي كامل بقطع الاتصال اللازمة وكذا الزر لأشبات الرد على اشارة الاستدعاء وايقافها وعدسة بها لمبة بيان الاشارة وجميع هذه الأجهزة والأجزاء الموضحة توضع معا داخل صندوق واحد من الحديد أو البكاليت بالمقاس المناسب ويركب داخل الحائط ويغطى بوجه من البكاليت الأبيض .

- ٣ - لمبات بيان الأبواب ٠٠ تركيب هذه اللمبات بالطرقات خارج باب كل غرفة حسب الرسم للدلالة على الغرفة الصادر منها الطلب وتتكون من جلوب جزء من دائرة بقطر ٨ سم تقريبا يركب داخل اطار معدنى أو بكاليت ويركب داخله لمبة ذات حجم صغير يركب داخل الحائط في صندوق من الحديد .

- ٤ - لمبة اشارة بلوحة البيان الضوئية تماثل اللامبة المركبة خارج أبواب الغرف ولكن الجلوب باللون الأحمر وتوصل هذه اللامبة بحيث تضاء عند اضاءة أى لمبة من اللمبات المركبة على الطرف في القطاع المجاور .

- ٥ - جرس مكتوم ومحول كهربائى بلوحة البيان الضوئية لكل مجموعة من الحجرات والمتممات الخاصة بتوصيل الانارة الى اللمبات والأزرار المذكورة والتي يجب أن تكون من نوع فاخر متين الصنع مضمون العمل والمحول الكهربائى من النوع الجيد المطابق للمواصفات المعتمدة بالسعة الكافية تماما لتشغيل جميع اللمبات دفعة واحدة لمدة عشر دقائق مستمرة دون أن يظهر عليه أى ارتفاع في درجة الحرارة فوق درجة الجو المطلق بأكثر من ٢٠ درجة مئوية ، ويجب ألا يحدث أى صوت أثناء التشغيل ، ويتبع كل محول مصهرات أوتوماتيكية ويركب معه على قاعدة واحدة كما تتبعه توصيلة التيار الكهربائى من اقرب لوحة مصهرات آلية بموصلات جيدة العزل من نفس النوع المستعمل في الانارة بقطاع ١,٢٥ مم<sup>2</sup> في مواسير صلب مقاس ١٢,٧ ، ١٥,٩ مم حسب عدد الأسلاك .

#### ( د ) تيار التشغيل :

- تكون التركيبات التي تتصل بكل لوحة بيان مواسير مستقلة عن باقى التوصيلات الكهربائية وتشغيل هذه التركيبات على تيار متغير بضغط منخفض ولكل لوحة بيان محول كهربائى مستقل من أجود الأنواع ليحول الضغط من ٢٢٠ فولت الى ضغط التشغيل الخاص بهذه الأجهزة ويكون بالسعة الكافية ويورد مع المحول مصهر أوتوماتيكي .

#### ( هـ ) التوصيلات الكهربائية :

- تتم التوصيلات الكهربائية بموصلات جيدة العزل من النوع المعزول بالمطاط والشريط والصنفرة ٢٥٠ فولت مقاس ٥ مم<sup>2</sup> ويجوز استخدام أسلاك من النوع المعزول بالبلاستيك من نفس المقاس وتوصيل هذه الأسلاك داخل مواسير مستقلة تماما عن توصيلات الانارة .

#### ( و ) طريقة الحساب :

- لسهولة الحسابه للاضافات المختلفة التى قد تطرأ أثناء التنفيذ ستقسم دوائر أجهزة الاستدعاء الضوئى على الوجه الأتى :

- ١ - توريد وتركيب زر جرس غاطس في الحائط كامل الأسلاك والمواسير وكافة التوصيلات لغاية المحول .

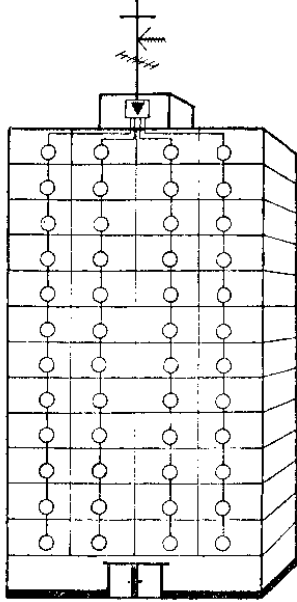
## اعمال الكهرباء

مكبر AMPLIFIER ليقيم باستقبال الإشارة وتكبيرها ويختلف كل مكبر عن الآخر حسب قوة المخرج  
المطلوبة لتغذية عدد المخرج في كل عمارة •  
محول للقوى الكهربائيه POWER SUPPLY ويقوم بتزويد النظام بالقوى الكهربائيه اللازمة لتشغيل المكبرات •  
صناديق توزيع DISTRIBUTION BOXES وهي مختلفة المداخل والمخارج حسب ظروف تمديد المواسير والأسلاك في البنايات المختلفة •

المخارج SOCKETS وهي أنواع منها ما هو يسمح باستقبال إشارة تلفزيونية أو إشارة إذاعية FM:AM أو كلاهما •

الأسلاك وهي من نوع COAXIAL CABLE فيشه PLUG وهي ما يتم توصيلها بين المخرج وجهاز التلفزيون •

والفكرة الأساسية في هذا النظام هي استعمال نظام متكامل في كل عمارة يعمل على استقبال الإشارة التلفزيونية من محطة إرسال واحدة أو أكثر ويتم تركيب أريال لاستقبال الإشارة من كل محطة ثم تدخل كل إشارة على مكبر منفصل، ثم توصل هذه المكبرات لكي تتجمع كل الإشارات المستقبلية من محطات الإرسال المختلفة في خط واحد يوصل بعد ذلك عن طريق صناديق التوزيع اللازمة لتزويد جميع مخارج العمارة بحيث تكون بالوضوح والنقاء الكافي وبيين الشكل مدى مساهمة مثل هذا النظام في جمال منظر العمارات لعدم وجود مجموعة أريالات لكل شقة والتي علاوة على تشويه جمالها ومنظرها فتكون سببا من أسباب تداخل الإشارات والتي تؤثر على الصورة في أجهزة التلفزيون علاوة على أن التكلفة النهائية في النظام الواحد المتكامل هي أقل بكثير عما لو قام كل ساكن بتركيب أريال منفصل للجهاز الذي يملكه •



نظام إيريال التلفزيون المركزي

التليفونية وتوصيلات الأريال المركزي وأية توصيلات للتيار الخفيف في جزء منها بينما تمرر الأسلاك الحاملة للتيار في جزء آخر داخل المجرى دون أن يحدث أى تأثير على الجزئين ، ويتم تثبيت هذه المجرى أفقيا في الأماكن الموضحة بالرسومات على مسافة من ٢٥ : ٣٠ سم من سطح الأرض وحسب اختيار المهندس المعماري •  
ولهذه المجرى عدة أنواع وأشكال واستعمالات كثيرة منها :

– مجارى من صناديق التوزيع المجاورة للباسيارات سابقة التجهيز حتى لوحات توزيع الشقق لحمل خطوط التغذية لهذه اللوحات •

– مجارى لحمل جميع الدوائر العمومية داخل الشقق ويتم التفرغ منها الى المفاتيح والبراييز ووحدات الاضاءة باستخدام مواسير رأسية وأفقية داخل الأسقفويتم ذلك بواسطة صناديق خاصة تتركب أسفل هذه الدككات ، ويتم التوصيل منها الى المواسير الخارجية من الدككات الى المفاتيح والبراييز ومخارج الاضاءة •

– مجارى للتيار الخفيف ابتداء من صناديق التوزيع بالمطريات بالأدوار حتى مواقع مخارج التليفونات وأريال التليفزيون المحدد على الرسم ويتم التوصيل منها بنفس الأسلوب الموضح في البند السابق •

– يمكن استخدام المجرى المقسمة من الداخل للكابلات الحاملة للتيار وتوصيلات التيار الخفيف المنفذة في مسار واحد •

– الألوان لهذه المجرى سيتم اختيارها بواسطة الجهة المشرفة على التنفيذ علما بأن مقاسات هذه الـ DUCTS ١٥ سم ، ٢٥ سم وهذه للأعمال الداخلية وهناك بعرض من ٨ مم الى ١٠٠ مم ، ١٢٠ مم بارتفاع ١٥ سم ، ٢٠ سم ، ٢٥ سم ، ٣٠ سم ولكل دككة غطاء يقفل عليها بعد التركيب •

إيريال مركزى للتليفزيون يحقق صورة واضحة وصوتاً نقياً :

تشكو من تداخل الإشارات التي يستقبلها جهازك التليفزيونى ، وترى الصورة باهته أو غير واضحة وقد تتصور أن العيب في ذات الجهاز ، ولكن قد يكون الأريال المستخدم غير صالح فهو يتأثر بالجو فيصدا أو يتغير اتجاهه بفعل الرياح أو يتداخل مع أريال آخر لمسكن جارك ، هذا فوق شكل عمارتك التي تتناثر فوق سطحها مجموعة من الأريالات كان يمكن توفيرها جميعا باستخدام أريال مركزى واحد وهي فكرة نرجو تعميمها ، فتكلفتها قليلة ولها مزايا كثيرة •

ففى مجال الإرسال التليفزيونى قامت العديد من الشركات العالمية بدراسة وإنتاج نظام مركزى لاستقبال الأرسال التليفزيونى CENTRAL T.V. ANTENNA SYSTEM وتكبيره وتنقيته وتوزيع هذه الإشارات على حائزى أجهزة التليفزيون داخل المباني والمنشآت المختلفة وهو يتكون من الأفرع ELEMENTS وتتناسب مع الإشارة المراد الآتى : إيريال ANTENNA يحتوى على عدد معين من الأفرع ELEMENTS وتتناسب مع الإشارة المراد استقبالها وظروف منطقة الاستقبال من محطة الإرسال •





## اعمال الكهرباء

الكمية اللازمة لـ ١٠٠ م/ط من المواد					الوحدة	مواصفات	رقم مسلسل
٢م ٣	٢م ٢	٢م ١ ١/٢	٢م ١	٢م ٥			
١١٠	١١٢	١١٢	١١٢	١١٢	٥٠ م	معدلات الوراثة : اسلاك كهربائية	١
٥٠٨	٥٠٨	٥٠٦	٥٠٦	—	كجم	قصدير اللحام	٢
٤	٤	٤	٤	٤	متر	شريط عازل	٣
١٢					عدد	قطعة نهاية الاتصال	٤
—	—	—	—	—	يومية	معدلات المعاملة :	٥
٧٠	٦٠	٥٠	٥٠	٣٠	يومية	كهربائي درجة اولى	٥
١٢٣	١٠	٩٠	٨٠	٢٠	يومية	كهربائي درجة ثانية صينى	٦ ٧

بند (٢) طريقة استنتاج تكلفة توريد وتركيب المتر الطولى من الاسلاك :  
بالقطوع عمية : توريد وتركيب ١٠٠ متر طولى اسلاك معزولة داخل مواسير موجودة للانارة والقوى والاجراءات التى تشمل اللحامات  
للأسلاك وقطع النهايات .

بيف (٣) طريقة استنتاج تكلفة توريد وتركيب لوحات المصهرات ولوحات التوزيع :

الوحدة	لوح مصهرات من الرخام داخل صندوق من الخشب عليها زجاج				لوح مصهرات من الرخام داخل صندوق من الخشب عليها زجاج				الوحدة	ملاحظات المواد :
	٢ × ٢ × ٢	٢ × ٢ × ٢	٢ × ٢ × ٢	٢ × ٢ × ٢	٢ × ٢ × ٢	٢ × ٢ × ٢	٢ × ٢ × ٢	٢ × ٢ × ٢		
بالعدد	١	١	١	١	١	١	١	١	١	توريد وحدة من الأعمال عالية
بالعدد	١	١	١	١	١	١	١	١	١	صندوق خشبي داخل الحائط بمسامير
بالعدد	١	١	١	١	١	١	١	١	١	دورات صاج للوجه
٢	١	١	١	١	١	١	١	١	١	رمل ٢
كجم	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	الاسمنت كجم
كجم	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	قضبان توزيع نحاسية كجم
كجم	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	قصدير كجم
بالترسم	١	١	١	١	١	١	١	١	١	مكرونة عازلة
سم	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	ورق برسبان سم
										معدلات العمالة :
يومية	١	١	١	١	١	١	١	١	١	كهربائي درجة أولى
يومية	١	١	١	١	١	١	١	١	١	كهربائي درجة ثانية
يومية	١	١	١	١	١	١	١	١	١	صبي
نفاق	١	١	١	١	١	١	١	١	١	نفاق



اعمال الكهرباء

بين (٤) طريقة استخراج تكلفة بعض الوحدات المعادية :  
معدلات المواد والمعمالة الازمنة وحدات اضاءة عادية بالسقف :

الوحدة	بيان الاعمال	معدلات المواد :	الوحدة	وحدة ثانية بالسقف تكون من نوعية بمسار بقاعدة ميثية نحاسية أو بكاليت ميثية على قاعدة خشب مجوفة قطر ٦ سم	وحدة ثانية بالسقف وحدة كروي وماسك لينة بجيوب كروي وماسك لينة	وحدة اضاءة ثابتة بالسقف بجيوب كروي وماسك لينة	وحدة مظلة بوردية سقف ذات نظام وماسك لينة بمسار براكور ومدلاونه عاكس من الصاج ولينة
بالعدد	قاعدة خشبية مجوفة قطر ٦ سم	قاعدة خشبية مجوفة قطر ٦ سم	١	١	١	١	١
بالعدد	نواية بقاعدة	نواية بقاعدة	١	١	١	١	١
بالعدد	بمسار بوزمة ٤٠ X ٢٠ مم	بمسار بوزمة ٤٠ X ٢٠ مم	١	١	١	١	١
بالعدد	بمسار بوزمة ٢٠ X ١٨ مم	بمسار بوزمة ٢٠ X ١٨ مم	٢	٢	٢	٢	٢
بالعدد	جانور خشب مقاس ٤ X ٦ X ١٠ سم	جانور خشب مقاس ٤ X ٦ X ١٠ سم	١	١	١	١	١
بالعدد	ماسك جلوب بقاعدة	ماسك جلوب بقاعدة	١	١	١	١	١
بالعدد	نواية بمسار بقاعدة	نواية بمسار بقاعدة	١	١	١	١	١
بالعدد	جلوب كروي	جلوب كروي	١	١	١	١	١
بالعدد	لينة قسوة	لينة قسوة	١	١	١	١	١
بالعدد	ماسك جلوب معنني بقاعدة معدنية	ماسك جلوب معنني بقاعدة معدنية	١	١	١	١	١
بالعدد	جلوب نصف كروي	جلوب نصف كروي	١	١	١	١	١
بالعدد	وردة سقف بنظام	وردة سقف بنظام	١	١	١	١	١
٥ ط	كربون ٧٥ X ٢ مم	كربون ٧٥ X ٢ مم	١	١	١	١	١
بالعدد	راكور بمحالة للتعلق	راكور بمحالة للتعلق	١	١	١	١	١
بالعدد	عاكس صاج قطر ٢٥ سم	عاكس صاج قطر ٢٥ سم	١	١	١	١	١
يومية	معدلات المعاملة :	معدلات المعاملة :	١	١	١	١	١
يومية	كهربائي درجة ثانية	كهربائي درجة ثانية	١	١	١	١	١
١	صني	صني	١	١	١	١	١

## بيد (٥) طريقة استنتاج تكلفة بعض وحدات الإصاعة المصانية

معدلات المواد والمصالة لتوريد وتركيب وحدات الإصاعة الآتي شرحها حسب الجدول :

معدلات المواد :	الوحدة	نوع الإصاع	معدلات المواد :	الوحدة	نوع الإصاع
خطاف بالسقف التعليق الوحدة	بالعدد	١	وحدة مطقة بعاكس صاج	١	١
ماسورة صلب قطر ٣ بطرفها	بالعدد	١	برقية اسطوانية ذات خطاف	١	١
العلوي خطاف بطول متر	بالعدد	١	للتعلق ولها صاموإتان	١	١
ماسورة قطر ٣ بطول متر بطرفها	بالعدد	١	الزئبق العاكس وتركيب	١	١
المطوي خطاف للتعليق ووردة	بالعدد	١	الدراية والمصبة	١	١
سقبيلتها السفلى صاموإتان	بالعدد	١			
عاكس صاج قطر ٢٠ سم بوقية	بالعدد	١			
عميقة اسطوانية	بالعدد	١			
ليبة قوة	بالعدد	١			
موصلات طراز ٧٥٠ (ب) قطاع (١م)	بالعدد	١			
وروزية للوصلات	بالعدد	١			
نواية	بالعدد	١			
حارب كروي	بالعدد	١			
ماسك حارب	بالعدد	١			
إشراع ألوتيوم مشترك بماسك ليبة	بالعدد	١			
إشراع حديد زهر بقاعدة زهر بماسك	بالعدد	١			
ليبة	بالعدد	١			
حارب كروي أبيض	بالعدد	١			
خابور خضبي مقاس ٤ × ١ × ٦ سم	بالعدد	١			
مسماح برمة ٢٠ × ٤٠ سم	بالعدد	١			
حارب زجاج شفاف بقوة مقترطة	بالعدد	١			
حاروط بصامولة	بالعدد	١			
نواية زهر	بالعدد	١			
معدلات المصالة :	بالعدد	١			
كلوريداتى درجة ثانية	بالعدد	١			
هسبي	بالعدد	١			

## اعمال التركيب



## بيش (٧) طريقة استنتاج تكلفة وحدات الإضاءة الفلورية :

معدلات المواد والمعالجة لتوريد وتركيب وحدات الإضاءة الفلورية الآتي شرحها حسب الجدول :

بيان الأعمال	الوحدة	إية فلورية قوة ٤٠ وات كاملة بملحقاتها	وحدة إضاءة فلورية ثابتة بالسقف بألمبة واحدة وأخرى تشغيلها وقاعدة من الصاج بيسك ٨٠ سم مدمجة بيوية اللون	وحدة إضاءة فلورية ثابتة بالسقف بلمبتين بقوة ٤٠ وات وعاكس طراز الكاتب	وحدة إضاءة فلورية ثابتة بالسقف بثلاث لمبات وعاكس طراز الكاتب
معدلات المواد :	بالعدد	١	١	٢	٢
إية فلورية قوة ٤٠ وات	بالعدد	١	١	٢	٢
ملف خائق اللبنة قوة ٤٠ وات	بالعدد	١	١	٢	٢
قوات	بالعدد	١	١	٢	٢
مفتاح بدء الإعمال	بالعدد	٢	٢	٤	٦
دواية اللبنة	بالعدد	٢	٢	٤	٦
دواية بفتح بدء الإعمال	بالعدد	١	١	٢	٢
دواية بفتح بدء الإعمال	بالعدد	١	١	٢	٢
بسمار فلاروط لصامولة قطر ٨/٢٧	بالعدد	٣	٣	٦	٩
بوصول معزول قطاع ١ أم لتوصيلات اللبنة	بالعدد	٣	٣	٦	٩
قاعدة صاج	ط ٥ م	٢٦٠	٢٦٠	٥	٧٥
خلاف بصامولة بالسقف بركب قبل المصب	بالعدد	٢	٢	٢	٢
عاكس صاج للمبتين	بالعدد	٢	٢	٢	٢
خلاف بصامولة بالسقف	بالعدد	٢	٢	٢	٢
عاكس صاج لثلاث لمبات	بالعدد	٢	٢	٢	٢
معدلات العمالة :	بوحدة	٣٠٥	٣٠٥	٣١١	٣١١
كهربائي درجة ثانية	بوحدة	٣٠٥	٣٠٥	٣١١	٣١١
مصب	بوحدة	٣٠٥	٣٠٥	٣١١	٣١١

## اعمال الكهرباء

## معدلات العمالة :

مسلوب ٤×٦×٦ سم + ٣٠ ر كجم مسمار + ٥ م<sup>٥</sup> ط  
مواشير قطر ١ لعبور الكمرات + ١٥ م<sup>٢</sup> رمل + ٤٥  
كجم أسمنت .

فلحساب سعر المواشير الخاصة بهذه الدائرة وليكن  
١٢ م<sup>٥</sup> ط فيكون مجموع أثمان المفردات السابقة مقسوما  
على ١٠٠ مضروباً × ١٢ .

## (ج) الأسلاك :

ينظر في الكشف الخاص بتوريد وتركيب ١٠٠ م<sup>٥</sup> ط  
للكابلات المعزولة داخل مواشير بقطاع ١٥ م نجد أنه  
يلزم ١١٢ م<sup>٥</sup> ط سلك ١٥ م<sup>٢</sup> + ٧ ر كجم قصدير +  
٢ م<sup>٥</sup> ط شريط عازل .

فلحساب سعر ذلك السلك يكون مجموع أثمان  
المفردات السابقة مقسوما على ١٠٠ مضروباً × ١٢ .

## (د) الوحدة الثابتة بالسقف :

إذا نظرنا في الكشف الخاص لمعدات الوحدات  
الثابتة نجد أنه يلزم للوحدة ما يلي :

٢ مسمار برمة ٤٠×٢٠ مم + خابور خشب مقاس  
٤×٦×١٠ سم + ماسك جلوب بقاعدة + دواية بمسار  
وبقاعدة + جلوب كروي + لبة + ماسك جلوب معدني .

## أمثلة للوصف والقياس والمعدلات لطريقة

## استنتاج التكلفة الفعلية

بند (أ) :

دائرة فرعية لاضاءة وحدة ثابتة بالسقف بجلوب  
كروي وماسك جلوب وماسك لبة حسب المبين بالرسومات  
يعمل من موصلات جيدة العزل بمواشير معزولة قطر ١٢ مم  
برجمان داخلها سلك بمقطع ١٥ م<sup>٢</sup> معزول وتركب داخل  
الحائط والأسقف بما في ذلك ما يلزم من علب الاتصالات  
والناولة ويشمل الثمن المفتاح كامل حسب المواصفات .

معدلات المواد :

## (أ) المفتاح :

مفتاح مفرد ألماني + علية خشب قطر ٦ سم .

## (ب) المواشير :

ينظر في الكشف الخاص بتوريد ١٠٠ م<sup>٥</sup> ط مواشير  
برجمان ١٢ مم نجد أنه يلزم ١٠٥ متر مواشير برجمان  
١٢ مم + ٢٢ صندوق اتصال + ٦٠ ر كجم بوية زيت  
سلاقون + ١٧ م<sup>٥</sup> ط سدائب خشب + ٢٢ خابور خشب

معدلات العمالة :

بيان المواد	كهربائي درجة أولى	كهربائي درجة ثانية	صبي	دقاق	مبيض	عجان
المفتاح	—	٠٥	٠٥	—	—	—
المواشير	—	١٢×٣	١٢×٥	١٢×١٥	١٢×٦	١٢×٦
	—	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠
الأسلاك	—	١٢×٥٠	١٢×٩٠	—	—	—
	—	١٠٠	١٠٠	—	—	—
الوحدة الثابتة بالسقف	—	٠٦	٠٦	—	—	—
مجموع ما يلزم لهذه الدائرة	—	٥٣	١١٨	١٨	٧٢	٧٢

## اعمال الكهرباء

## بند (٩) لوحة مصهرات :

بالمقطوعة : توريد وتركيب لوحة مصهرات من الرخام النقى الأبيض مقاس ٦٠×٨٠×٢ سم مركب عليها مفتاح سكينية ثلاثى قوته ٢٠٠ أمبير ، ٢ مصهر مفرد قوته ٢٠٠ أمبير ، ٢ مصهر مفرد قوته ١٠٠ أمبير ويركب على الحائط بأربعة مسامير من النحاس ذات ورد وصواميل تغطى اللوحة بدولاب من الصاج سمك ١ مم ذو غطاء مفصلى وله قفل بمفتاحين مع الدهان بالدوكو ويشمل الثمن قضبان التوزيع من النحاس الأحمر المطفى بالقصدير وقطع نهايات الموصلات وخلافه .

## معدلات المواد :

من كشف لوحات المصهرات ولوحات التوزيع نجد أنه يلزم للمواصفات عاليه الآتى :

(أ) لوحة مصهرات مقاس ٦٠×٨٠×٢ سم + صندوق خشب يصلح لمقاس اللوحة + دولاب صجاج للوحة + ٢م٠٢ رمل + ٧ كجم أسمنت .

(ب) مفتاح سكينية ثلاثى قوة ٢٠٠ أمبير يلزم له المواد الآتية :

مفتاح سكينية ثلاثى قوة ٢٠٠ أمبير + ٤ر كجم قضبان نحاسية + ٠٢ر كجم قصدير لحام + ٢٠م٠ط مكرونة عازلة + ١٣٥ سم٢ ورق برسبان .

(ج) ٢ مصهر مفرد قوته ٢٠٠ أمبير يلزم له المواد الآتية :

٤ر كجم قضبان توزيع نحاسية + ١٤ر كجم قصدير + ١٦ر متر مكرونة عازلة + ١١٠ سم٢ ورق برسبان .

(د) ٢ مصهر مفرد قوته ١٠٠ أمبير يلزم لهم المواد الآتية :

٣٠ر كجم قضبان توزيع نحاسية + ١٢ر كجم قصدير + ١٦ر متر مكرونة عازلة + ١١٠ سم٢ ورق برسبان .

## معدلات العمالة :

كهربائى درجة أولى + كهربائى درجة ثانية + صبى	دقائق	كهربائى درجة أولى + كهربائى درجة ثانية + صبى	دقائق	كهربائى درجة أولى + كهربائى درجة ثانية + صبى	دقائق	كهربائى درجة أولى + كهربائى درجة ثانية + صبى	دقائق
٢٥	+	٢٥	+	٢٥	+	٢٥	+
٠٦	+	٤٠	+	٤٠	+	٤٠	+
٠٦	+	٤٠	+	٤٠	+	٤٠	+
—	+	٢٠	+	٢٠	+	٢٠	+
٢٧	+	١٤٥	+	١٤٥	+	٢٥	+

## بند (١٠) دائرة لزر جرس :

بالمقطوعة : توريد وتركيب دائرة لزر جرس واحد يركب داخل الغرفة ويشمل الثمن الأسلاك المعزولة من مرصلين قطاع ٥ر ملليمتر مربع ويركب داخل مواسير معزولة قطر ١٣ ملليمتر يركب داخل الحائط وتصل من اللزر الى الجرس الخاص بالغرفة وما يخصها من أسلاك التوصيلة الى محول الأجراس على أن يعمل لهذه التركيبات علب اتصالات ومواسير مستقلة تماما عن الخاصة بتركيب الانارة .

ويشمل الثمن أيضا توريد وتركيب زر أو أزرار الأجراس من النوع الذى يركب داخل الحائط فى خابور خشبى ويغذى بوجه من البكالييت وكذا ما يخص الدائرة من الجرس الكهربائى نفسه واللوحه الخاصه ببيان الأجراس .

## اعمال الكهرباء

لائحة المواد :

( أ ) المفتاح والمواسير تأخذ معدلاتهم مثل الدائرة العادية بعد قياس طولها ٠ أما ما يخص الدائرة من لوحة براس كالاتي :

(ب) ما يخص الدائرة من لوحة الأجراس يؤخذ من الجدول التالي :

معدلات العمالة		مسمار برمة ٢٠ × ١٨ مم	خابور خشبي عسادي	خابور خشبي لزر جرس	صندوق خشبي لمفتاح أو بريزة	نوع ما يطلب تركيبه
صبي كهربائي	كهربائي درجة ثانية					
٠٠٤	٠٠٢	٢	-	-	١	(١) مفتاح كهربائي مفرد أو مجوز للانارة
٠٠٤٥	٠٠٢٥	٢	-	-	١	(٢) مأخذ كهربائي
٠٠٤٥	٠٠٢٥	٢	-	-	١	(٣) زر جرس من النوع الخاص بالانارة
٠٠٤	٠٠٢	٢	-	١	-	(٤) زر جرس صغير
٠٠٦	٠٠٦	٢	٢	-	-	(٥) جرس كهربائي
٠٠٦	٠٠٦	٢	٢	-	-	(٦) محول أجراس
١١٨	١١٢	٤	٤	-	-	(٧) لوحة بيان أجراس ٤نمر
١٢٤	١١٨	٤	٤	-	-	(٨) لوحة بيان أجراس أكبر من ٤ نمر لغاية ٨ نمر

ملحوظة:

البنود من رقم (٨) الى رقم (١٠) تبين طريقة التفكير والتصريف في استنتاج معدلات المواد والعمالة وهي على سبيل المثال لا الحصر .