الباب الثالث

العناصر المستخدمة فى التركيبات الكهربية

العناصر المستخدمة فى التركيبات الكهربية

٣ / ١ - لوحات التوزيع

عادة توضع لوحات التوزيع بجوار العداد بداخل الشقة وتحتوى لوحة التوزيع على قاطع دائرة رئيسى، وتعتمد قيمة التيار المقنن لهذا القاطع على الحمل الكلى المتوقع للشقة، وفى الشقق الفاخرة قد يصل قيمة التيار المقنن لهذا القاطع 60:100A ويوضع فى لوحة التوزيع مجموعة من قواطع الدائرة المصغرة لتغذية الأحمال المختلفة سواء كانت أحمال إضاءة أو أحمال قوى (مآخذ)، ويختلف عدد القواطع الفرعية الموجودة بداخل لوحة التوزيع، ففى الإسكان الشعبى تساوى قاطع واحد، وفى الإسكان الاقتصادى تصل إلى 4 وفى الإسكان الفاخر تصل إلى 13 وفى الشقق الكبيرة الفاخرة تصل إلى 30 قاطع، وفى الفلل تصل إلي 42 قاطع أو أكثر.

والجدير بالذكر أن حجم لوحة التوزيع يعتمد على عدد القواطع التى ستوضع بداخل اللوحة ويمكن تقسيم لوحات التوزيع المستخدمة إلى :

- لوحات توزيع تثبت داخل الحائط.
- لوحات توزيع تثبت على الحائط.

ويحتاج قاطع الدائرة المصغر إلى حيز أبعاده 17.5X86mm ويطلق على هذا الحيز موديول، أما قواطع الدائرة الثلاثية القطب الذى يتراوح تيارها من 1:40A تحتاج إلى حيز يعادل ثلاثة موديولات، فى حين أن قواطع الدائرة الثلاثية القطب الذى يتراوح تيارها من (50:125A) فتحتاج إلى حيز يعادل أربعة موديولات ونصف وهكذا.

وتختلف لوحات التوزيع تبعاً لعدد صفوف القواطع الأفقية وعدد موديولات القواطع التى يمكن تثبيتها بداخل اللوحة على سبيل المثال :

١- لوحة توزيع بصف واحد سعته 13 موديول.

٢- لوحة توزيع بصف واحد سعته 27 موديول.

٣- لوحة توزيع بصفين سعة الواحد 13 موديول.

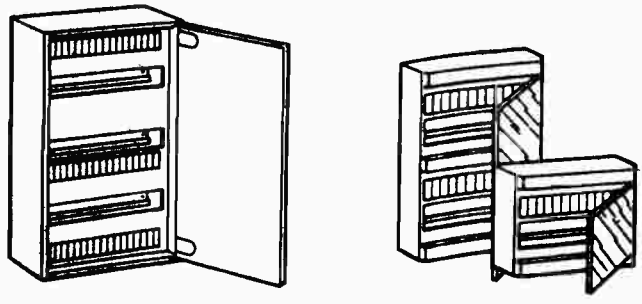
٤- لوحة توزيع بثلاثة صفوف سعة الواحد 13 موديول.

٥- لوحة توزيع بثلاثة صفوف سعة الواحد 16 موديول.

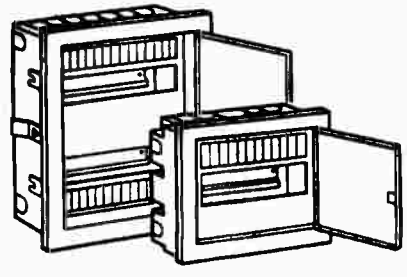
٦- لوحة توزيع بثلاثة صفوف سعة الواحد 28 موديول.

٧- لوحة توزيع بأربعة صفوف سعة الواحد 27 موديول.

والشكل ٣-١ يعرض صور لوحات توزيع من النوع الذى يثبت على الحائط بصف واحد وصفين وثلاثة صفوف (الشكل أ) ، وكذلك صور للوحات توزيع من النوع الذى يثبت داخل الحائط بصف واحد وصفين (الشكل ب).



أ

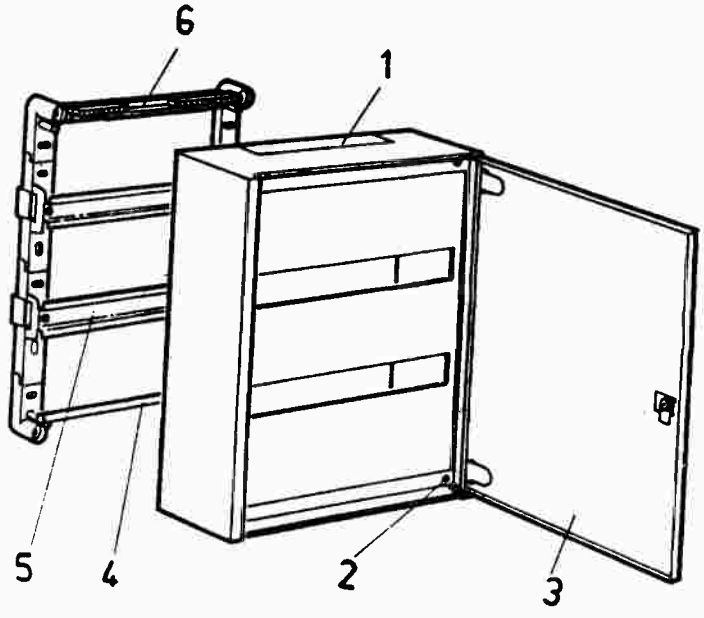


ب

الشكل (٣-١)

أما الشكل (٣-٢) فيعرض الأجزاء الداخلية التى تتكون منها لوحة توزيع بصفين من إنتاج شركة Legrand الفرنسية فهى تتكون من صندوق بأعلاه فتحه

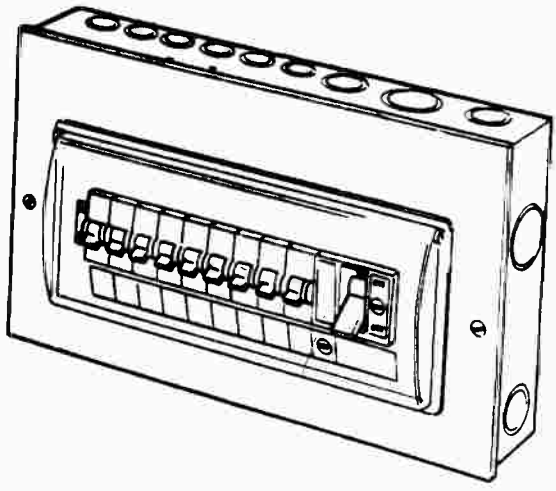
لإمراره الكابلات لهذا الصندوق 1 ولها غطاء به فتحتان كل منهما على شكل مستطيل حتى تصبح أيدى القواطع بارزة من الصندوق، ويمكن بسهولة تشغيلها وللوحة باب خارجى 3 ويثبت بداخلها هيكل معدنى 4 مثبت عليه قضيبين من النحاس على شكل أو ميجا 5 لتثبيت القواطع عليه، ويثبت فى أعلى الهيكل المعدنى مجموعة من أطراف التوصيل المخصصة للوجه L والتعادل N والأرضى PE.(6).



الشكل (٣-٢)

أما الشكل (٣-٣) فيعرض صورة للوحة توزيع من النوع الذى يثبت داخل الحائط تحتوى على صف واحد سعته 13 موديول ومثبت فيها:

قاطع رئيسى قطبين	2 موديول
موديول فارغ	1 موديول
9 قواطع قطب واحد للأحمال	9 موديول
موديول فارغ فى أقصى اليسار	1 موديول



الشكل (٣-٣)

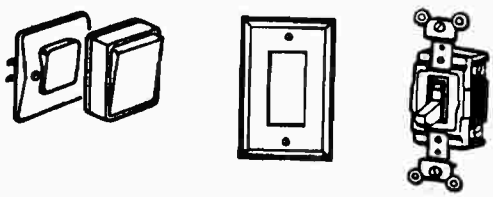
٣ / ٢ - المفاتيح Branch switches

عادة فإن المفاتيح المستخدمة فى تشغيل نقاط الإضاءة المنفردة أو المجمعة تكون مفاتيح أحادية القطب، **وهناك نوعان من المفاتيح المعزولة التى تثبت داخل أو على الحائط من حيث نظرية العمل وهما :**

١- المفاتيح ذات العصا المفصلية Toggle or Tumbler switches

٢- المفاتيح ذات اللوح القلاب Rocker switches

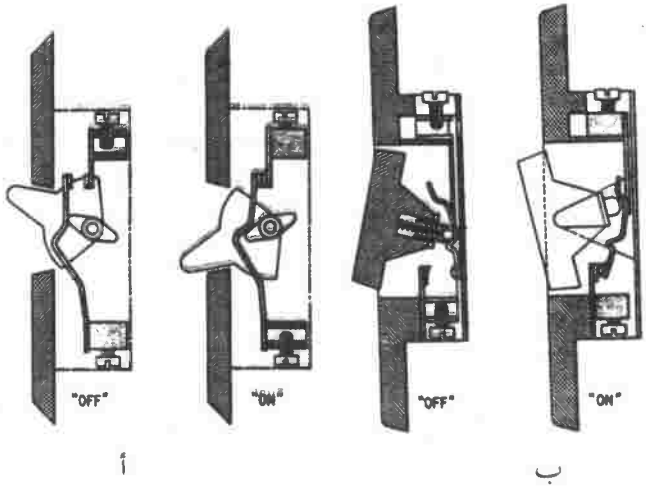
والشكل (٣-٤) يعرض نموذجاً لمفتاح ذات عصا مفصلى مع غطائه (الشكل أ)، ونموذجين لمفتاح بلوح قلاب (الشكل ب) .



الشكل (٣-٤)

أما الشكل (٣-٥) فيبين التركيب الداخلى لمفتاح ذى عصا مفصلى فى وضع

ON ووضع Off (الشكل أ) ، ويلاحظ وجود كامة فى العصا المفصلى تتحكم فى وضع ريشة المفتاح. وكذلك التركيب الداخلى لمفتاح بلوح قلاب فى وضع ON ووضع Off (الشكل ب) ويلاحظ وجود كرة بياى تتحكم فى وضع ريشة المفتاح.



الشكل (٣-٥)

والجدير بالذكر أن المفاتيح الكهربية الأمريكية تكون عادة مفاتيح بعصا قلاب فى حين أن المفاتيح الكهربية الأوروبية تكون عادة مفاتيح بلوح قلاب.

ويمكن تقسيم المفاتيح الكهربية من حيث الوظيفة والمبينة بالشكل (٣-٦) إلى:

١- مفتاح قطب واحد (الشكل ب).

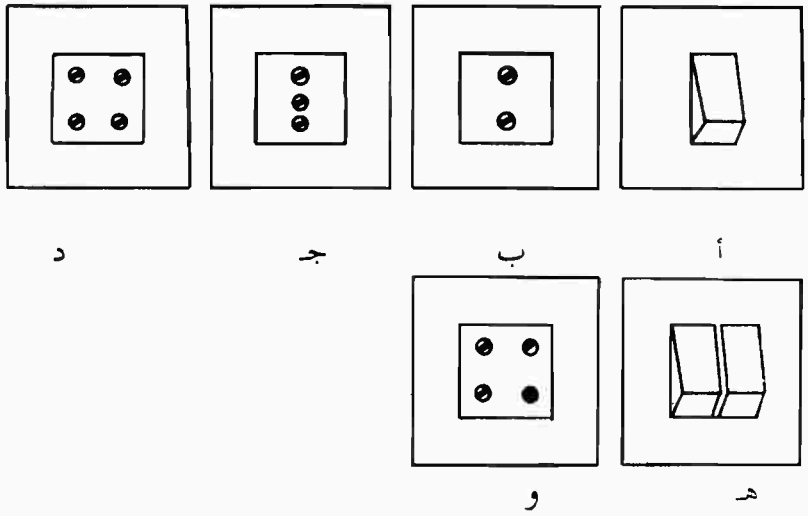
٢- مفتاح قطبين (الشكل د).

٣- مفتاح تناوب (طرف سلم) (الشكل جـ).

٤- مفتاح تصالبى (وسط سلم) (الشكل د).

٥- مفتاح توالى (مفتاح نجفة) (الشكل و).

والجدير بالذكر أن قاعدة مفتاح التوالى بها أربعة نقاط توصيل أحدهم ملحومة ولا يمكن استخدامها.



الشكل (٣-٦)

علماً بأن (الشكل أ) و (الشكل هـ) يعرضان المسقط الأمامى للمفاتيح الكهربية ذات اللوح القلاب، فى حين أن الأشكال (ب وجـ ود) تعرض المسقط الخلفى للمفاتيح الكهربية المختلفة ، حيث إن (الشكل أ) يخص جميع الأشكال (ب، جـ ، د)، والشكل (هـ) يخص الشكل (و) فقط.

وفيما يلى أوضاع ريش الأنواع المختلفة للمفاتيح الكهربية حيث إن :

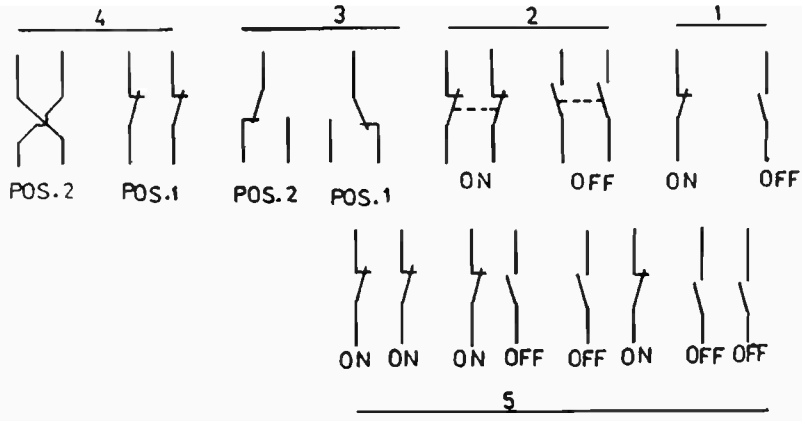
1 مفتاح قطب واحد فى وضع off ووضع ON

2 مفتاح قطبين فى وضع off ووضع ON

3 مفتاح تناوب فى الوضع الأول pos.1 والوضع الثانى pos.2

4 مفتاح تصالبى فى الوضع الأول Pos.1 والوضع الثانى pos.2

5 مفتاح توالى فى أربعة أوضاع مختلفة

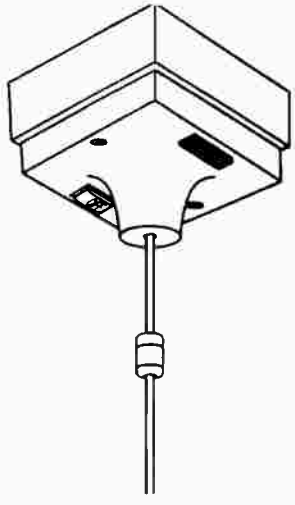


والجدير بالذكر أنه تستخدم أحيانا مفاتيح بحبل Cord-operated Switch فى الاماكن الرطبة مثل: الحمامات وتعمل هذه المفاتيح بسحب الحبل .

والشكل (٣-٧) يعرض صورة لأحد هذه المفاتيح وتستخدم هذه المفاتيح أحيانا فى غرف النوم حيث يمكن استخدامها فى فصل وإضاءة وحدة إضاءة رأس السرير بواسطة الحبل من على السرير ويمكن تقسيم المفاتيح من حيث تركيبها إلى :

١- مفاتيح بلوح متكامل plate switch.

٢- مفاتيح بشبكة تجميع Grid Switch



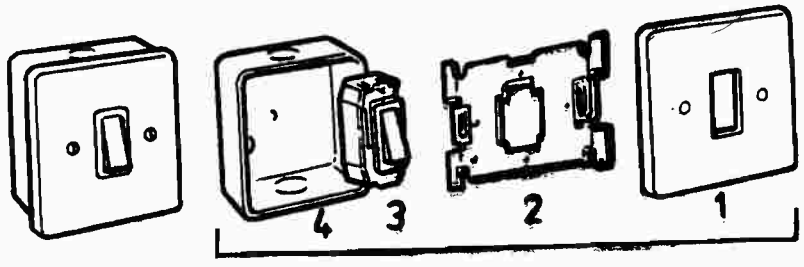
الشكل (٣-٧)

أما المفاتيح ذات اللوح المتكامل فتتكون من لوح يمثل هيكل المفتاح ووسيلة التشغيل وآلة التشغيل، فى حين أن المفاتيح ذات شبكة التجميع فتتكون من لوح وشبكة وآله المفتاح ويتم تجميعهما معاً .

والشكل (٣-٨) يبين كلا النوعين فالشكل (أ) لمفتاح بلوح بشبكة تجميع و (الشكل ب) لمفتاح بلوح متكامل.

حيث إن :

لوح المفتاح	1
شبكة تجميع	2
آلة المفتاح	3
علبة المفتاح	4



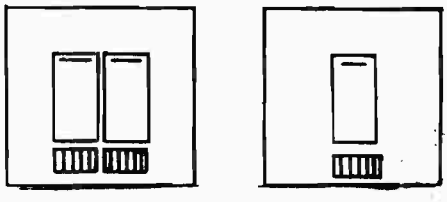
أ ب

الشكل (٣-٨)

علماً بأنه يتم تثبيت المفاتيح بصفة عامة على علب مفاتيح .

والجدير بالذكر أن بعض المفاتيح تكون مزودة بلمبة بيان تضيء عند وضع المفتاح على وضع ON.

و الشكل (٤-٩) يعرض المسقط الرأسى لمفتاح مفرد (قطب واحد) بلمبة بيان (الشكل أ)، ومفتاح توالى بلمبتين بيان (الشكل ب).

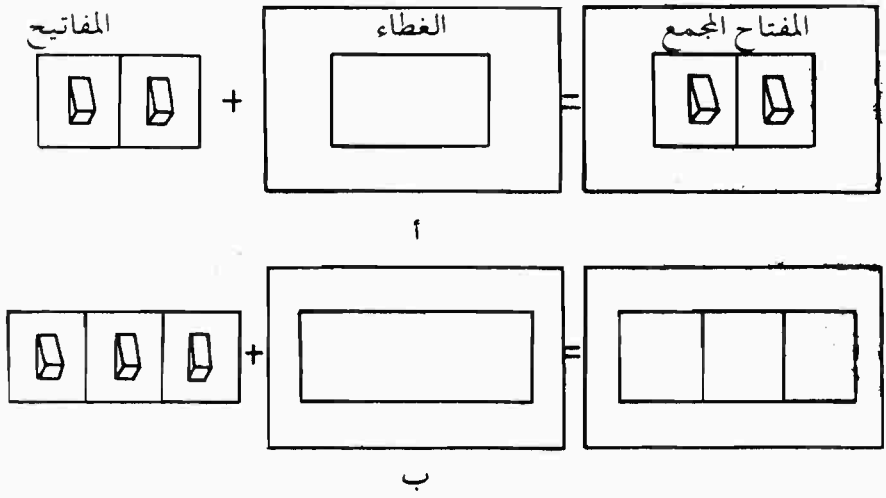


أ ب

الشكل (٣-٩)

وتتواجد مفاتيح متعددة الموديولات تشبه فى تركيبها المفاتيح ذات شبكة التجميع ، حيث تتيح الفرصة لتجميع مفاتيح لها أكثر من وظيفة على

لوح واحد تبعاً لطلب الزبون. و الشكل (٤-١٠)، يبين نوعيين من المفاتيح المتعددة الموديولات، فـ (الشكل أ) يعرض مفتاح بموديولين، و (الشكل ب) يعرض مفتاح بثلاثة موديولات.



الشكل (٣-١٠)

٣ / ٣ - مفاتيح التخفيض Dimmer Switches

تنقسم مفاتيح التخفيض حسب الوظيفة إلى:

- مفاتيح تخفيض إضاءة للتحكم فى شدة إضاءة المصابيح الكهربية.
- مفاتيح تخفيض سرعة للتحكم فى سرعة المحركات كمحرك مروحة الشفط الموجودة فى المطابخ والحمامات.

أما مفاتيح تخفيض الإضاءة فتتواجد فى صورتين من حيث الاستخدام وهما:

١- مفاتيح تخفيض إضاءة المصابيح المتوهجة.

٢- مفاتيح تخفيض إضاءة مصابيح الفلورسنت.

وكذلك يمكن تقسيم مفاتيح تخفيض الإضاءة من حيث طريقة التشغيل إلى :

١- مفاتيح تخفيض إضاءة تعمل باللمس.

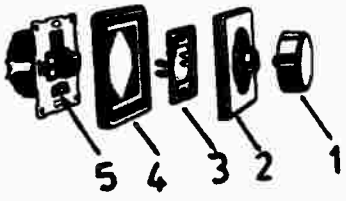
٢- مفاتيح تخفيض إضاءة تعمل بالضغط.

٣-مفاتيح تخفيض إضاءة تعمل ببكرة دوارة.

٤- مفاتيح تخفيض إضاءة تعمل من بعد بالأشعة تحت الحمراء بوحدة تحكم من بعد Remote Control unit.

وتستخدم مفاتيح تخفيض الإضاءة عادة فى غرف النوم وغرف الطعام والمعيشة.

والشكل (٣-١١) يعرض أجزاء مفتاح تخفيض إضاءة يتم التحكم فيه ببكرة بكرة.

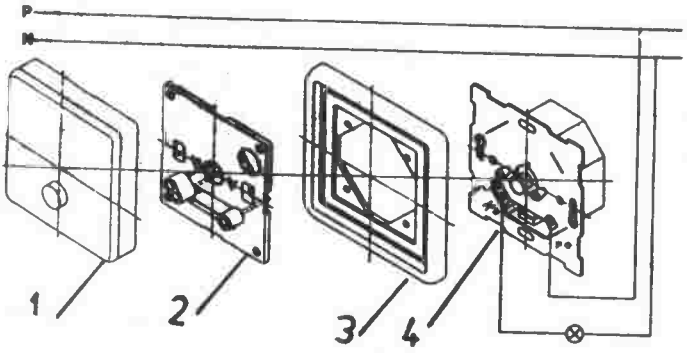


الشكل (٣-١١)

بكرة تشغيل	1
لوح تثبيت بكرة التشغيل	2
شبكة تثبيت	3
إطار خارجى	4
الدائرة الالكترونية لمخفض الإضاءة	5

أما الشكل (٣-١٢) فيعرض أجزاء مفتاح تخفيض إضاءة يتم التحكم فيه من بعد، وطريقة توصيله مع المصدر الكهربى ويتكون من:

لوح المفتاح مع عدسة الخلية الضوئية	1
شبكة تثبيت	2
إطار خارجى	3
الدائرة الالكترونية لمخفض الإضاءة	4

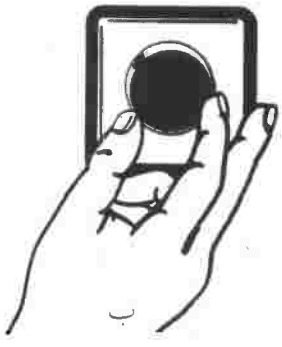


الشكل (٣-١٢)

والشكل (٣-١٣) يبين طرق تشغيل مخفضات الإضاءة المتوفرة فى الأسواق، فالشكل (أ) يبين طريقة التشغيل باللمس .

والشكل (ب) يبين طريقة التشغيل بإدارة بكرة دوارة

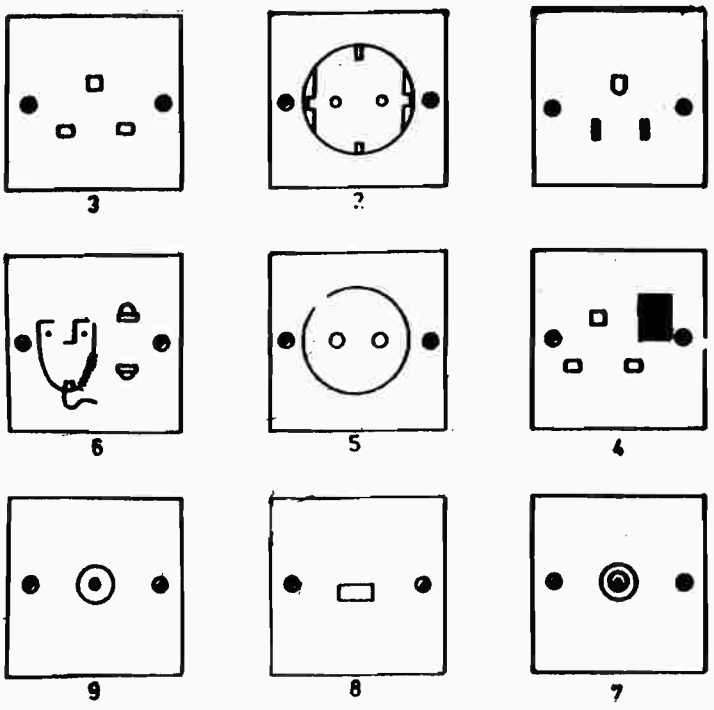
٤ / ٤ - البرايز (المآخذ) Sockets



الشكل (٣-١٣)

تعتبر البرايز طريقة سهلة لتوصيل الأجهزة النقالى بالمصدر الكهربى. وتثبت البرايز فى الحائط ويتم توصيل أى جهاز نقالى (تليفزيون - راديو - تسجيل - مكواه - ... إلخ) ببريزة بواسطة فيشة موصلة بالجهاز النقالى من خلال كابل مرن يتراوح طوله ما بين 1.5:2m .

والشكل (٣-١٤) يعرض عدة أنواع من البرايز منها الأمريكى والألمانى والإنجليزى والإيطالى وهم أكثر الأنواع المنتشرة فى الوطن العربى، وكذلك بريزة لماكينة الحلاقة وبريزة تليفون وبريزة تليفزيون.

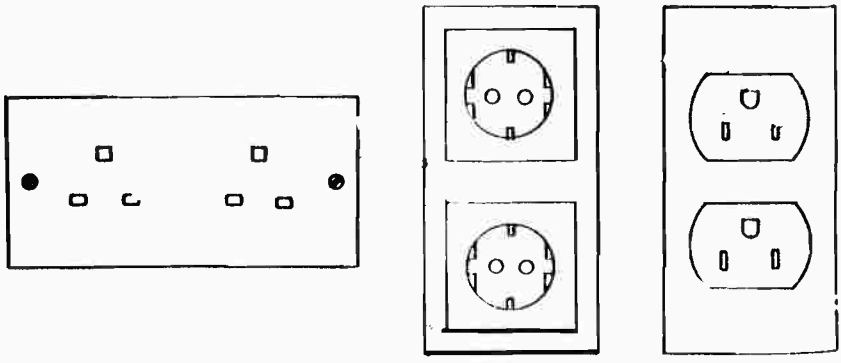


الشكل (٣-١٤)

حيث إن :

بريزة أمريكية	1	بريزة إيطالية	5
بريزة ألمانية	2	بريزة ماكينة حلاقة	6
بريزة إنجليزية	3	بريزة تليفون	7,8
بريزة إنجليزية بمفتاح	4	بريزة تلفزيون	9

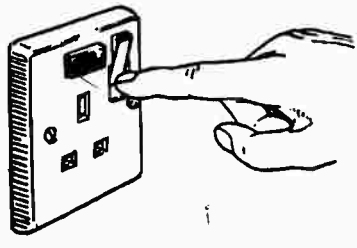
ويوجد فى الأسواق برايز مزدوجة كما هو مبين بالشكل (٣-١٥) .



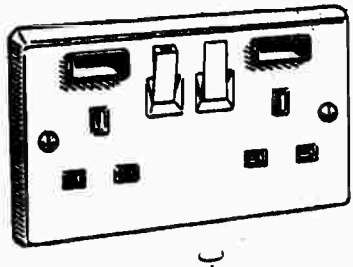
أ ب جـ

الشكل (٣-١٥)

الشكل (٣-١٦) يعرض نموذجًا لبريزة إنجليزى بمفتاح ولمبة بيان (الشكل أ) ونموذج لبريزة إنجليزى مزدوجة بمفتاح ولمبة بيان (الشكل ب) .



أ



ب

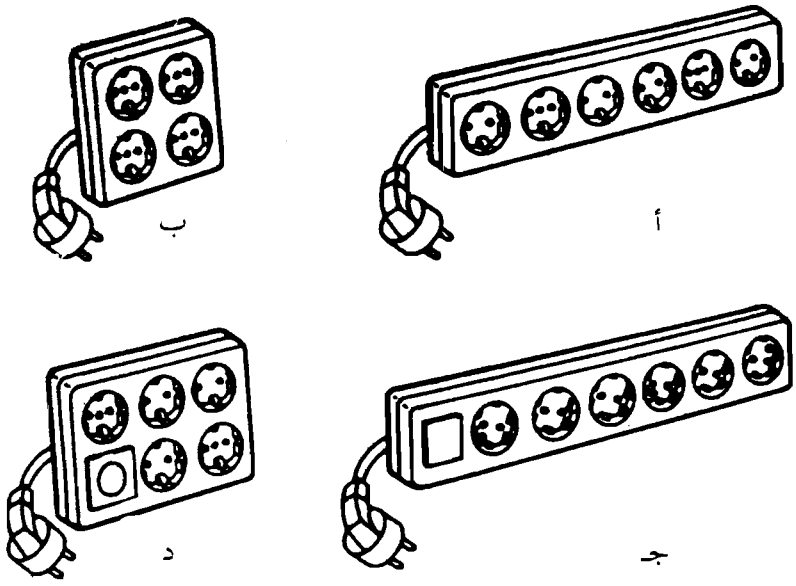
الشكل (٣-١٦)

والجدير بالذكر أن الشركات المصنعة للمفاتيح والبرايز تصنع شبكات متعددة الموديولات يمكن تثبيت مفاتيح وبرايز عليها تبعاً لطلب الزبون . ارجع للفقرة (٣-٣) .

٣ / ٥ - مضاعفات المآخذ والفيش والموافقات

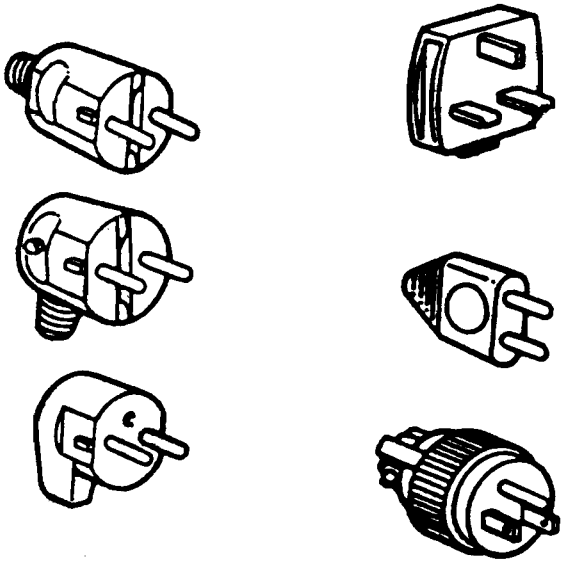
أحياناً يلزم الأمر توصيل أكثر من جهاز كهربى مع بريزة واحدة وذلك لعدم توفر عدد كافٍ من البرايز، الأمر التى يتطلب وحدة مضاعفة مآخذ .

والشكل (٣ - ١٧) يعرض عدة نماذج من وحدات مضاعفة المآخذ مواصفات ألمانية بدون مفتاح (أ،ب)، وبمفتاح (جـ،د) .



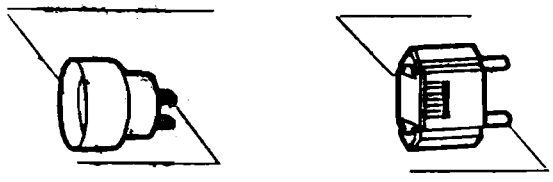
الشكل (٣-١٧)

أما الشكل (٣-١٨) فيعرض نماذج مختلفة للفيش (المقابس) .



الشكل (٣-١٨)

والجدير بالذكر أنه فى بعض الأحيان نجد أن فيشة الجهاز الكهربى تختلف عن البريزة الموجودة بالمنزل؛ لذا يمكن استخدام موافق Adaptor للتحويل من بريزة ألمانية إلى أمريكية أو العكس أو موافق للتحويل من بريزة ألمانية إلى إنجليزية أو العكس وهكذا. والشكل (٣-١٩) يعرض موافق للتحويل من النظام أوروبى إلى أمريكى (أ) وموافق للتحويل من أمريكى إلى أوروبى (ب).

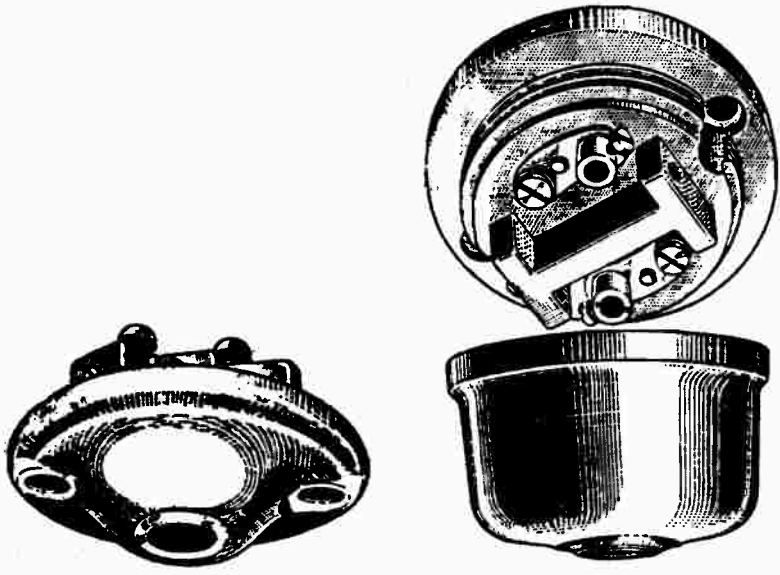


الشكل (٣-١٩)

٣ / ٦ - وردة السقف Ceiling Rose

يوجد نوعان من وردة السقف. **النوع الأول**: وهو القديم ويتكون من قاعدة الوردة وقنطرة خزفية وغطاء للوردة وتكون قاعدة الوردة مزودة بنقطتى توصيل لتغذية المصباح بالتيار الكهربى وتمنع القنطرة الخزفية انتقال الشد من الكابل المرن للمصباح إلى نقاط التثبيت بالقاعدة ، وهناك أنواع تتكون من قاعدة الوردة وغطاء للوردة فقط، حيث تستبدل القنطرة الخزفية بفتحتين فى قاعدة الوردة لمنع انتقال الشد إلى نقاط التوصيل الكهربية.

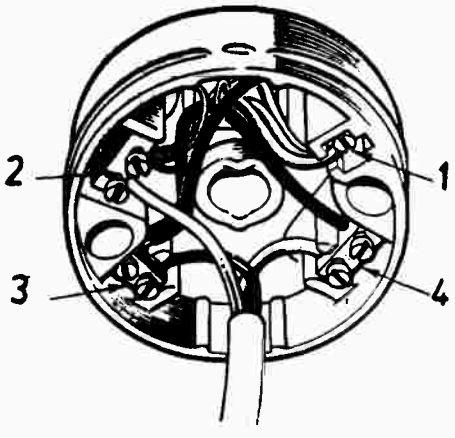
والشكل (٣-٢٠) يعرض نموذجين مختلفين لورد السقف القديمة فالشكل (ب) يعرض نموذجًا يتكون من قطعة واحدة ، حيث تدمج القاعدة والغطاء معاً وتثبت شبه غاطسة فى السقف داخل علبة توصيل توضع فى مكان المصباح بالسقف، والشكل (أ) يعرض نموذجاً يتكون من قاعدة وغطاء فقط ويتم تثبيتها فى السقف على قرص خشبى سميك مدفون فى الخرسانة ومثقوب فى المنتصف لإمرار موصلات المصباح.



الشكل (٣-٢٠)

النوع الثانى: وهو النوع الحديث ويتكون من قاعدة الوردة وغطاء الوردة وتحتوى **قاعدة** الوردة على أربع نقاط توصيل لتوصيل أطراف المصدر الكهربى L, N, PE **وطرف** للمفتاح وتثبت الوردة الحديثة على علبة توصيل مثبتة بالسقف

والشكل (٣-٢١) يعرض نموذجًا **لوردة** سقف حديثة.



حيث إن:

طرف توصيل الخط L	1
طرف توصيل الأرضى	2
طرف توصيل التعادل	3
طرف توصيل المفتاح	4

الشكل (٣-٢١)

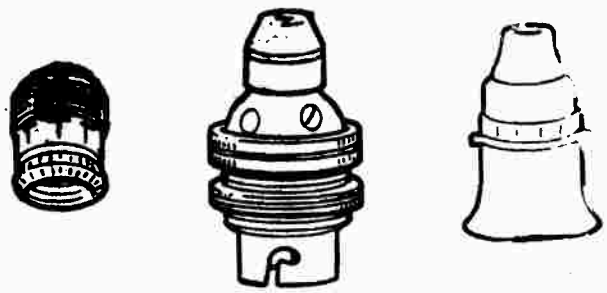
٣ / ٧ - حامل المصباح (الدواية)

تستخدم الدواية فى تثبيت المصابيح المتوهجة ويوجد نوعان من هذه الحوامل وهما:

١- حامل مصباح بايونيت Bayonet ويكون مزوداً بمجرتين لتثبيت مسمارى المصباح المتوهج الذى له قاعدة بايونيت.

٢- حامل مصباح إديسون Edison ويكون مزوداً بقلاووظ داخلى لتثبيت المصابيح المتوهجة ذات القاعدة المقلوظة.

والشكل (٣-٢٢) يعرض ثلاثة أنواع مختلفة من حوامل المصابيح، فالشكل (أ) يعرض حامل مصباح إديسون، والشكل (ب) يعرض حامل بايونيت غير معزول، والشكل (جـ) يعرض حامل مصباح بايونيت معزول.

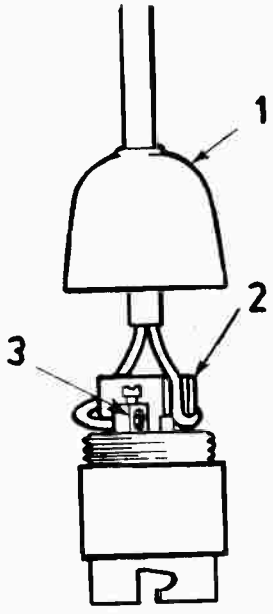


الشكل (٣-٢٢)

أما الشكل (٣-٢٣) فيبين طريقة توصيل كابل المصباح المرن المقاوم للحرارة مع دواية مصباح بايونيت.

حيث إن:

غطاء الدواية	1
عروة لتثبيت الموصلات	2
نقطة توصيل	3



الشكل (٣-٢٣)

ويوجد أنواع من حوامل المصابيح المتوهجة يمكن تثبيتها مباشرة فى السقف أو على الحائط وهى تسمى بقواعد تثبيت بحوامل.

والشكل (٣-٢٤) يعرض نموذجًا لقاعدة تثبيت بحامل مصباح يثبت فى السقف (الشكل أ)، وآخر يثبت على الحائط (الشكل ب). وعادة يتم تثبيت هذه الحوامل ذات قواعد التثبيت على علب توصيل إما بالسقف أو الحائط.

٣/٨ - الأجراس الكهربية

يوجد نوعان من الأجراس الكهربية وهما:

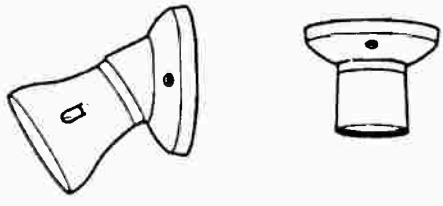
١- الأجراس الالكترونية وتصدر أصواتاً كصوت الطيور والبيانو والموسيقى.

٢- الأجراس الكهرومغناطيسية وهى المنتشرة فى الحياة العملية وتنقسم بدورها إلى:

أ - الجرس الكهربى الرعاش
Trembler Bell

ب- الجرس الطنان Buzzer

جـ- الجرس ذو النغمات
Chime



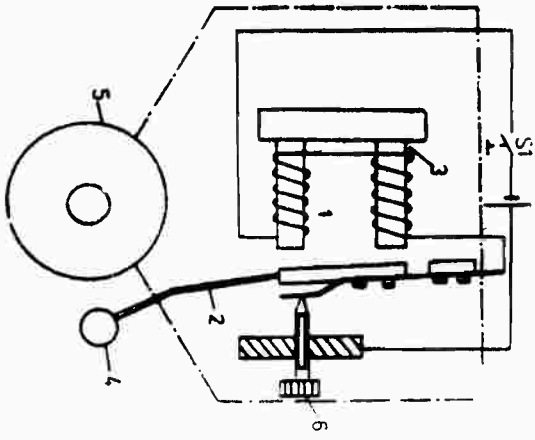
الشكل (٣-٢٤)

وجميع هذه الأجراس تعمل بالتيار المتردد أو المستمر.

٣/٨/١ - الجرس الكهربى الرعاش

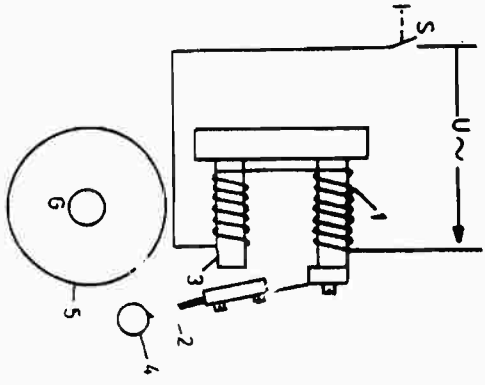
الشكل (٣-٢٥) يبين التركيب الداخلى المبسط لجرس رعاش يعمل بالتيار المستمر، فعند الضغط على الضاغط S تكتمل دائرة الملف الكهربى 1 فتنجذب الحافظة 2 تجاه القلب المغناطيسى 3، فترتطم المطرقة 4 فى القرص 5 لتصدر صوتًا، فينقطع مسار التيار للملف1 ويفقد الملف مغناطيسيته فتعود الحافظة 2 لوضعها

الطبيعى فيكتمل مسار التيار للملف 1، وتتكرر العملية وينتج عن ذلك صوت الجرس المعروف؛ علماً بأنه يمكن ضبط الجرس بواسطة المسمار 6.



الشكل (٣-٢٥)

والشكل (٣-٢٦) يبين التركيب الداخلى المبسط لجرس رعاش يعمل بالتيار المتردد، فعند الضغط على الضاغط S يكتمل مسار التيار للملف الكهربى 1 فتنجذب الحافظة 2 تجاه القلب المغناطيسى 3، فترتطم المطرقة 4 فى القرص 5، وحيث إن التيار المتردد الذى تردده 50Hz تصل قيمته للصفر مائة مرة فى الثانية، لذلك فإن الملف الكهربى سيفقد مغناطيسيته مائة مرة فى الثانية فيحدث ارتطام للمطرقة 4 مع القرص 5 مائة مرة فى الثانية فيصدر صوت الجرس المعروف.



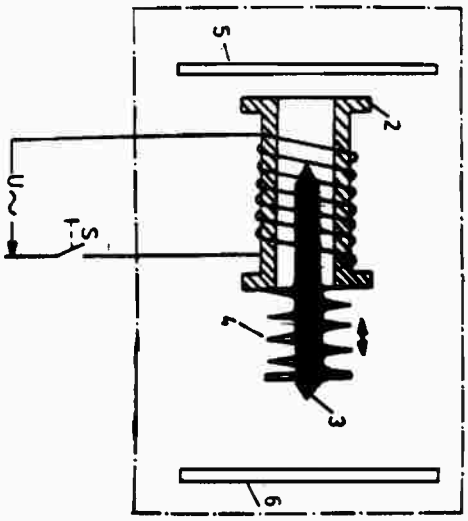
الشكل (٣-٢٦)

٣ / ٨ / ٢ - الجرس الطنان والجرس ذو النغمات

أولاً : الجرس الطنان :

يعمل الجرس الطنان بنفس فكرة الجرس الرعاش عدا أن الجرس الطنان لا يحتوى على مطرقة ولا قرص، ولكن اهتزاز القلب المغناطيسى عند وصول التيار الكهربى وانقطاعه مائة مرة فى حالة التيار المتردد يصدر صوت طنين، وهذا الصوت يعتمد على تصميم الجرس.

ثانياً :الجرس ذو النغمات:



الشكل (٣-٢٧)

الشكل (٣-٢٧) يعرض نموذجًا مبسطًا لجرس بنغمتين.

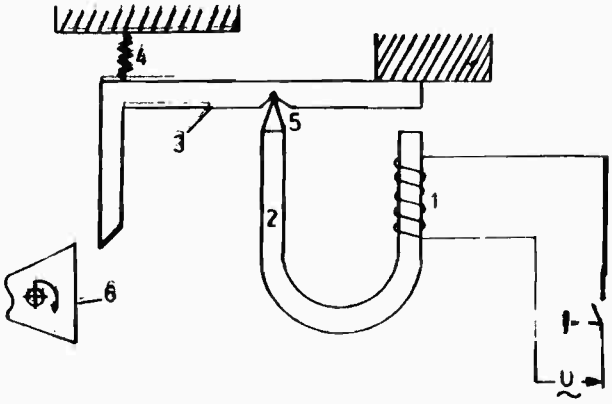
ويتكون الجرس ذا النغمات من ملف مغناطسى 1، يحتوى على قلب مغناطيسى أفقى 2، ومنزلق من الحديد 3، بنهايتيه مطرقتين مدببتين، وعند وصول التيار الكهربى للجرس فإن المنزلق 3 سينجذب بسرعة تجاه القلب المغناطسى فى الاتجاه المعاكس للياى 4، فيرتطم فى قضيب معدنى موضوع فى الجانب الأيسر 5، وعند وصول الجهد للصفر يعود القلب المغناطيس فى الاتجاه المضاد بفعل الياى 4 ليرتطم فى قضيب موضوع فى الجانب الآخر 6.

علماً بأن ارتطام المنزلق 3 مع القضيب الايسر 5 يعطى نغمة تختلف عن النغمة التى تصدر عند ارتطام المنزلق 3 مع القضيب الايمن 6 .

ويوجد تصميمات متطورة تعطى أكثر من نغمتين.

٣ / ٩ - فاتح الباب Door Opener

يستخدم فاتح الباب الكهربى فى فتح أبواب القلل والمنازل بواسطة ضاغط كهربى. والشكل (٣-٢٨) يعرض نموذجًا مبسطًا لفاتح باب كهربى، فعند الضغط على الضاغط S يصل التيار الكهربى للملف 1 الملفوف على القلب المغناطيسى2، فينجذب الذراع 3 المثبت على المفصل 5 تجاه القلب المغناطيسى2 ، فيتحرر مسمار القفل 6، وبسهولة يمكن للزائر دفع الباب ليدخل، وعند تحرير الضاغط S (إزالة الضغط عنه) وغلق الباب يدوياً يعود الذراع 3 للوضع الأفقى بفعل الياى 4. علماً بانه يمكن فتح القفل بمفتاح قفل عادى.

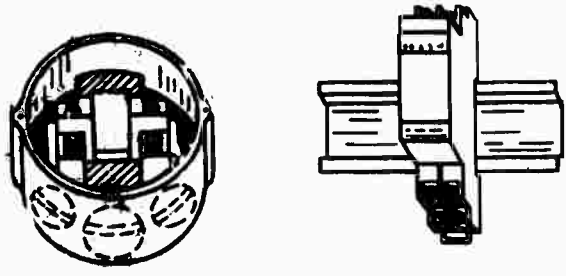


الشكل (٣-٢٨)

٣ / ١٠ - ريلاى الإمساك Latchig relay

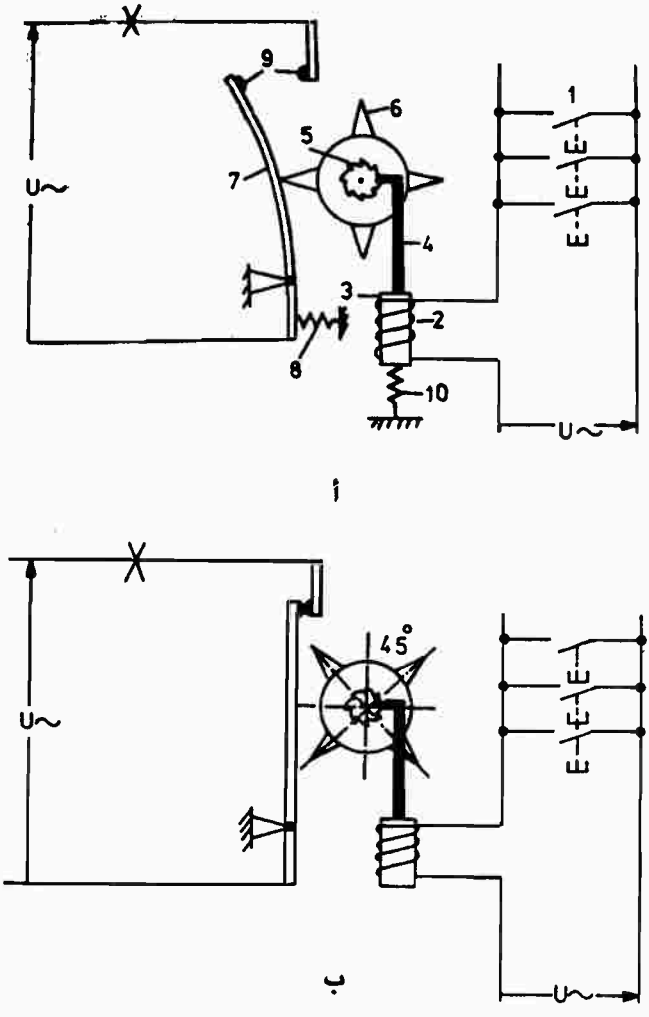
يعتبر ريلاى الإمساك هو جهاز كهرومغناطيسى يعمل بالنبضات ، حيث يتغير وضع تشغيل الريلاى من ON إلى Off أو العكس كلما وصلت نبضة جهد من خلال ضواغط كهربية.

ويستخدم ريلاى الإمساك والذى يسمى أحياناً بمفتاح صدمة التيار فى إضاءة مجموعة من المصابيح من عدة مواضع على سبيل المثال إضاءة مصابيح صالة بها أكثر من ثلاثة أبواب أو مصابيح سلم لعمارة 3 ادوار أو أكثر ، وهكذا حيث يمكن إضاءة المصابيح من أى ضاغط وإطفائها كذلك من أى ضاغط. والشكل (٣-٢٩) يبين طريقة تثبيت الأنواع المختلفة، من ريليهات الإمساك النوع الأولى يوضع داخل علبة توصيل كما هو مبين بالشكل (أ) والنوع الثابت يثبت على قضبان أوميجا كما هو مبين بالشكل (ب).



الشكل (٣ - ٢٩)

والشكل (٣ – ٣٠) يبين نظرية عمل ريلاى الإمساك .



الشكل (٣-٣٠)

فعند الضغط على أحد الضواغط 1 يكتمل مسار التيار للملف 2، فيعمل المجال المغناطيسى المتكون على جذب القلب 3 لاسفل، فيقوم الذراع 4 بتحريك، قرص الإمساك 5 زاوية مقدارها 45^0، فيتغير وضع الكامة 6 بزاوية 45^0 أيضاً، فتغلق الريشة 9نتيجة لتحرر الياى 7 ويضىء المصباح. وبمجرد تحرر الضاغط الكهربى تنقطع

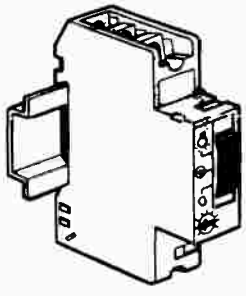
الإشارة الكهربية التى تصل للملف 2 ويعود القلب المغناطيس 3 والذراع 4 لوضعهم الطبيعى بفعل قوة دفع الياى 10، ويظل المصباح مضيء لحين وصول نبضة جهد أخرى للملف 2 وذلك عند الضغط على أحد الضواغط، فتتكرر نفس الدورة السابقة عدا أن الكامة 6 سوف تتحرك 45^0 لتدفع النقطة المتحركة للريشة 9 فينقطع مسار التيار للمصباح فينطفئ.

٣ / ١١ - مفاتيح التأخير الزمنى Time lage switches

يطلق على هذه المفاتيح أحيانا أتوماتيك سلم. ويوجد نوعان من مفاتيح التأخير الزمنى:

١ - مفاتيح التأخير الزمنى الالكترونية وتثبت على قضيب أوميجا كما هو مبين بالشكل (٣-٣١).

٢ - مفاتيح التأخير الزمنى الكهرومغناطيسية ويطلق عليها مفاتيح التأخير الزمنى الهوائية وهى كبيرة الحجم، وتثبت بأربعة مسامير على الحائط وسوف نتناول فى هذه الفقرة نظرية عملها.



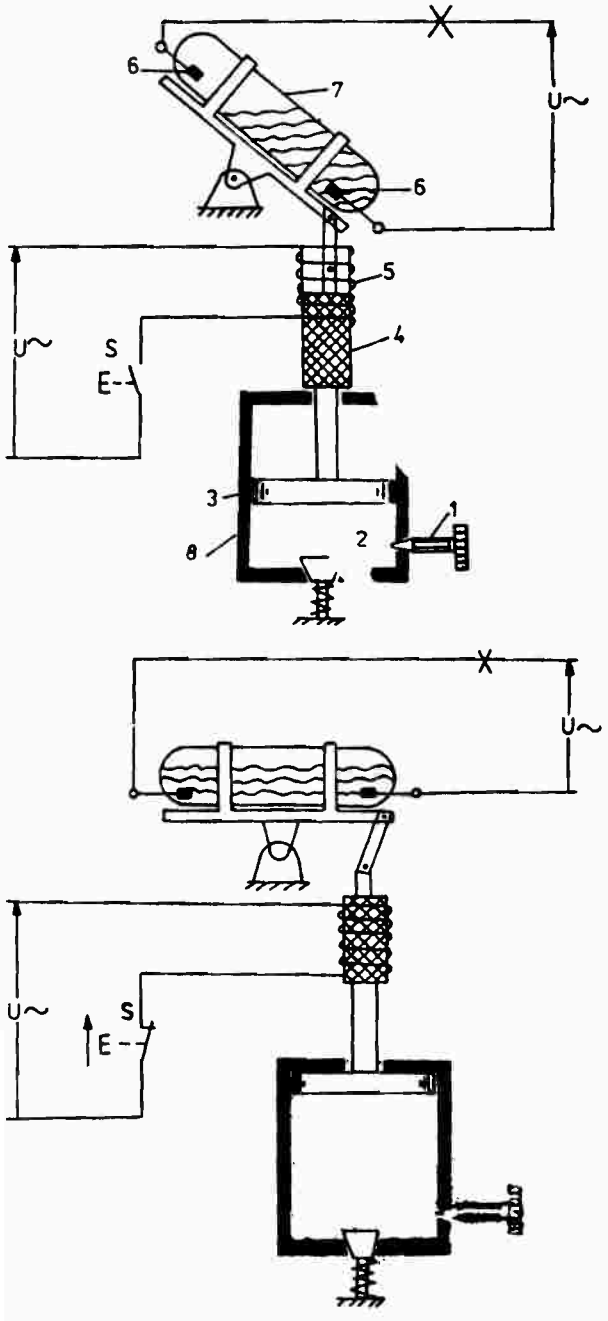
الشكل (٣-٣١)

والشكل (٣ - ٣٢) يعرض مخططًا مبسطًا لمفتاح تأخير زمنى هوائى فى وضع الفصل OFF (الشكل أ)، ووضع التشغيل ON (الشكل ب).

ويتكون مفتاح التأخير الزمنى الهوائى من:

مسمار ضبط معدل خروج الهواء من الاسطوانة	1
صمام سفلى	2
مكبس	3
قلب مغناطيسى	4
ملف كهربى	5
نقاط تلامس	6
مفتاح زئبقى	7
الاسطوانة	8

فعند الضغط على الضاغط S فإن مسار التيار للملف 5 سوف يكتمل، فيتحرك القلب المغناطيسي 4 مع المكبس 3 لأعلى، وبالتالى يعمل الزئبق على إحداث اتصال بين النقطتين 6، وعند حركة المكبس لأعلى يتدفق الهواء عبر الصمام 2 من الهواء الجوى لداخل الأسطوانة 8، وعند تحرير الضاغط فإن المكبس 3 سوف يتحرك لأسفل للوصول للوضع الطبيعي ويخرج الهواء من الاسطوانة عبر الفتحة الضيقة الموجودة بأسفل الاسطوانة والتي يتم التحكم فيها بواسطة المسمار 1، وكلما ازداد الخنق ازداد الزمن اللازم لوصول المكبس للوضع الطبيعى والعكس بالعكس، وبمجرد الوصول للوضع الطبيعي ينقطع الاتصال بين نقاط التلامس 6 لعودة الزئبق لوضعه الطبيعى. وعند توصيل المفتاح الزئبقي مع المصابيح المطلوب التحكم فى إضاءتها مع جهد المصدر، يمكن إضاءة المصابيح مدة زمنية t عند الضغط على الضاغط .



الشكل (٣-٣٢)

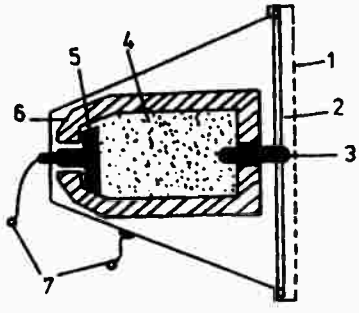
٣ / ١٢ - أنظمة الاتصالات الداخلية Intercom

تستخدم أنظمة الاتصالات الداخلية بكثرة فى التركيبات الحديثة، وأبسط هذه الأنظمة نظام الاتصالات الداخلية ذى القناة الواحدة، حيث يوضع جهاز إرسال واستقبال على الباب الخارجى للمنزل، وآخر يوضع بداخل الشقة. ويوجد أنواع من أنظمة الاتصالات الداخلية لها أكثر من قناة حيث يوضع جهاز إرسال واستقبال على الباب الخارجى للعمارة، ويوضع جهاز إرسال واستقبال داخل كل شقة بالعمارة.

ويتكون أى جهاز إرسال واستقبال من ميكرفون وسماعة.

أولا الميكروفون Microphone :

الشكل (٣- ٣٣) يبين تركيب الميكروفون ويتكون من :



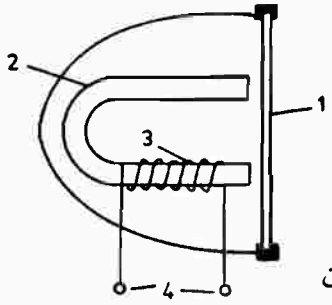
الشكل (٣- ٣٣)

غطاء مثقب	1
غشاء	2
القطب الأول من الكربون	3
كربون حبيبى	4
القطب الثانى من الكربون	5
اسطوانة تثبيت	6
أطراف توصيل	7

فعند التحدث أمام الميكرفون تمر موجات الصوت من خلال الغطاء المثقب 1، فتعمل على اهتزاز الغشاء 2 بمعدل يعتمد على خواص الصوت، فيهتز القطب الأول 3 داخل حبيبات الكربون 4، فتنضغط حبيبات الكربون وتقل مقاومة القطب الثانى 5 مما يؤدى إلى زيادة شدة التيار المار، وبالتالى فإن الصوت سوف يتحول إلى إشارة كهربية تحمل نفس خواصه.

ثانيا السماعة Speaker :

الشكل (٣-٣٤) يعرض قطاعًا مبسطًا لسماعة وهى تتكون من :



الشكل (٣-٣٤)

1 غشاء

2 قلب مغناطيسى

3 ملف كهربى

4 أطراف توصيل

فعند مرور الإشارة الكهربية للصوت والقادمة من الميكروفون فى الملف 3، يتكون مجال مغناطيسى فى القلب 2، ويعمل هذا المجال على اهتزاز الغشاء 1، وبالتالى تتحول الإشارة الكهربية المعبرة عن الصوت إلى الصوت المكافىء.