

الرسم الفني الكهربائي

الدوائر الخطية والتنفيذية للتوصيلات المنزلية

الجدارة : القدرة على رسم الدوائر الخطية والتنفيذية للتوصيلات المنزلية.

الأهداف : عندما تكتمل هذه الوحدة يكون لدى المتدرب القدرة بإذن الله التعرف على:

١. توصيلات الإضاءة والتجهيزات المنزلية.
٢. قراءة ورسم ومعرفة لوحات التوزيع الكهربائية المنزلية.

مستوى الأداء المطلوب : أن يصل المتدرب إلى إتقان هذه الوحدة بنسبة لا تقل عن ٨٥٪

الوقت المتوقع للتدريب : ٦ ساعات.

الوسائل المساعدة: لا توجد.

متطلبات الجدارة: لا توجد.

الوحدة الثانية : الدوائر الخطية والتنفيذية للتوصيلات المنزلية

مقدمة :

نظراً لأن توصيل الأسلاك الخاطئ داخل المباني قد يسبب حدوث حريق أو إصابات للإنسان ، فقد وضعت تعليمات عديدة لطريقة التركيب الكهربائية بواسطة الجهات المعنية طبقاً للمواصفات القياسية الفنية للأجهزة الكهربائية ، وأيضاً وضعت الشروط التفصيلية لتركيب الأسلاك داخل المباني. وفي حالة إقامة منشآت جديدة ، يتم عمل مخطط بيان التوصيلات ، حيث يسجل بهذا الرسم التخطيطي أحمال الإضاءة الكهربائية والقدرة وطريقة إنشاء لوحة التوزيع ، و يوضع رسم لشبكة تركيب الأسلاك داخل المبنى. ويتم إدخال ما سبق ذكره في رسم تخطيطي واحد.

توصيلات الإضاءة والتجهيزات المنزلية :

يمكن تقسيم التوصيلات الكهربائية داخل المنازل إلى قسمين :

- أ- لغرض الإنارة
- ب- لأغراض التشغيل والإدارة للأحمال الأخرى مثل أجهزة التبريد والتكييف والتدفئة والأفران الكهربائية والغسالات وأجهزة التنظيف وإعداد الطعام والحياسة وأجهزة تسخين المياه وخلافه. ولذلك عند إعداد التركيبات داخل المنازل يؤخذ في الاعتبار عمل توصيلات خاصة لمأخذ التيار (البرايز) لتشغيل أي جهاز من الأجهزة السابقة. ويراعى عند إنشاء المباني تركيب خط رئيس من خارج المبنى إلى داخله ، على أن يوزع هذا الخط الرئيس إلى جميع الوحدات السكنية في جميع الأدوار.

خطوات رسم مخطط بيان التوصيلات الكهربائية:

يتم تجهيز مخطط بيان التوصيلات طبقاً للخطوات الآتية:

- ١- تجهيز رسم المسقط الأفقي للمبنى.
- ٢- تحديد مواضع المقابس (إضاءة أو مأخذ التيار) والنوع والكمية المطلوبة ، ويمكن حساب مواضع المقابس بناء على أنواع الأجهزة الكهربائية المطلوبة ، وشدة الإضاءة ومساحة الغرف.
- ٣- تحديد مواضع المفاتيح : يتم تحديد مواضع المفاتيح على أساس دراسة أنسب الأماكن لموضع المفاتيح. كما يتم تركيب المفاتيح على مستوى واحد معاً.
- ٤- تحديد موضع لوحة التوزيع : ويتم ذلك بناء على دراسة مواضع المقابس ومركز الأحمال ولوحات التوزيع الفرعية والزيادة المحسوبة للحمل.
- ٥- تحديد أماكن المقابس : ويتم تحديدها بناء على دراسة المسافة إلى مسار التوزيع ، وأية صعوبات في التثبيت والصيانة أو أية ظروف أخرى.
- ٦- تحديد عدد الدوائر الفرعية : يتم تحديد عدد الدوائر الفرعية تبعاً لدراسة استخدام القوابس وعدد الغرف الموجودة بها قوابس ، ومن وجهة النظر المناسبة والسعة المسموح بها للدائرة الفرعية الواحدة الموجودة في المواصفات القياسية الفنية للأجهزة الكهربائية ، ومن وجهة النظر المتعلقة بالأمان.
- ٧- تحديد مساحة مقطع الكابل : ويتم اختيار الكابل بحيث يتحمل التيار المطلوب للحمل الذي يغذيه بأمان.

الدوائر الكهربائية الخطية والتنفيذية للإنارة:

توجد الرموز والمصطلحات الكهربائية المستخدمة في رسم الدوائر الكهربائية في الملحق ، وهي تعطي مدلولاً واضحاً للآلات والأجهزة والمعدات والتركييبات الكهربائية من حيث خواصها من الناحية التوصيلية دون التعرض لشكلها وتفاصيل مكوناتها أو أبعادها أو التكوين والفعل الميكانيكي بها ، بل يكون كل تفكيرنا ودراستنا من حيث توصيلها في الدائرة وكل ما يتعلق بها كهربائياً. وسوف نقوم بتعريف كل من الدائرة الخطية والدائرة التنفيذية على النحو التالي:

١- الدائرة الكهربائية الخطية:

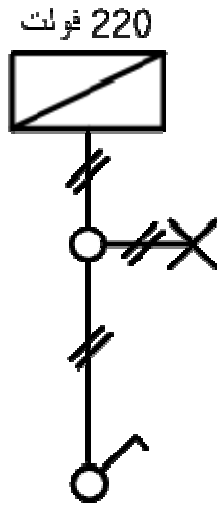
هي الدائرة التي تحتوي على المفهوم العام للدائرة الكهربائية ومكوناتها دون التعرض للتفاصيل.

٢- الدائرة الكهربائية التنفيذية:

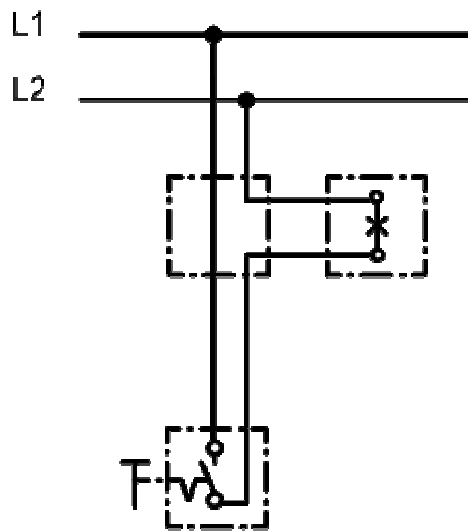
هي الدائرة التي توضح جميع التوصيلات الخاصة في الدائرة مع المصدر والمفاتيح ومصابيح الإنارة.

أمثلة على رسم الدوائر الخطية والتنفيذية للإنارة:

١. الشكل (٢ - ١) يبين الدائرة الخطية والتنفيذية لتشغيل مصباح كهربائي مفتاح مفرد فولت ٢٢٠.

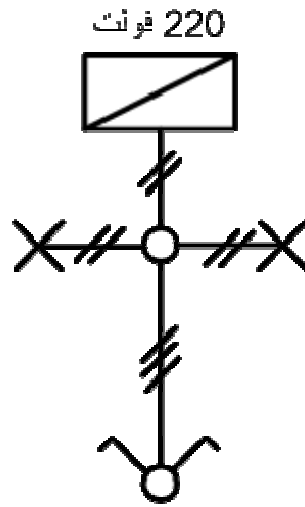


الشكل (٢ - ١ - أ) الدائرة الخطية.

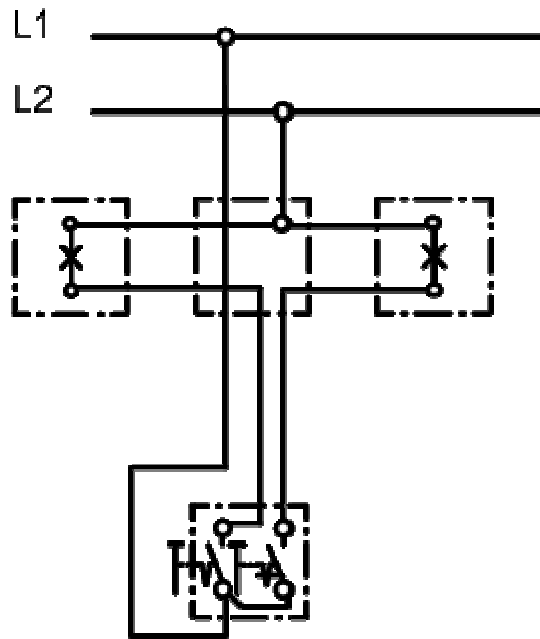


الشكل (٢ - ١ - ب) الدائرة التنفيذية.

٢. الشكل (٢ - ٢) يبين الدائرة الخطية والتنفيذية لتشغيل مصباحين عن طريق مفتاح مزدوج

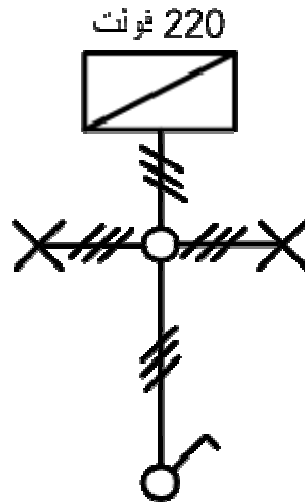


الشكل (٢ - ٢ - أ) الدائرة الخطية.

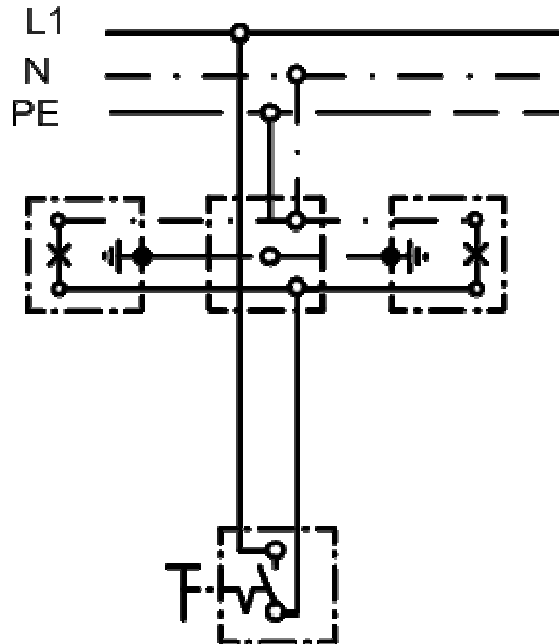


الشكل (٢ - ٢ - ب) الدائرة التنفيذية.

٣. الشكل (٢ - ٣) يبين الدائرة الخطية والتنفيذية لتشغيل مصباحين عن طريق مفتاح مفرد (على التوازي).

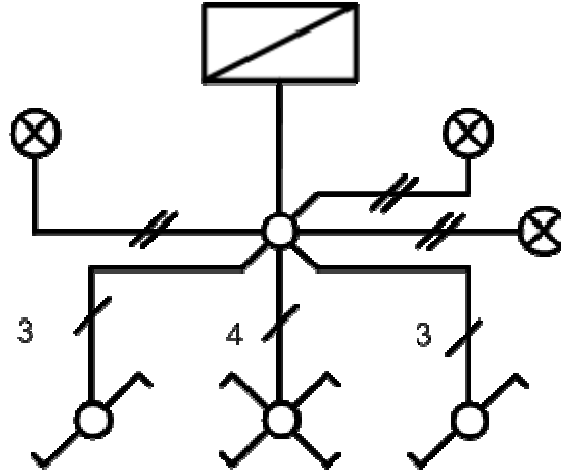


الشكل (٢ - ٣ - أ) الدائرة الخطية.

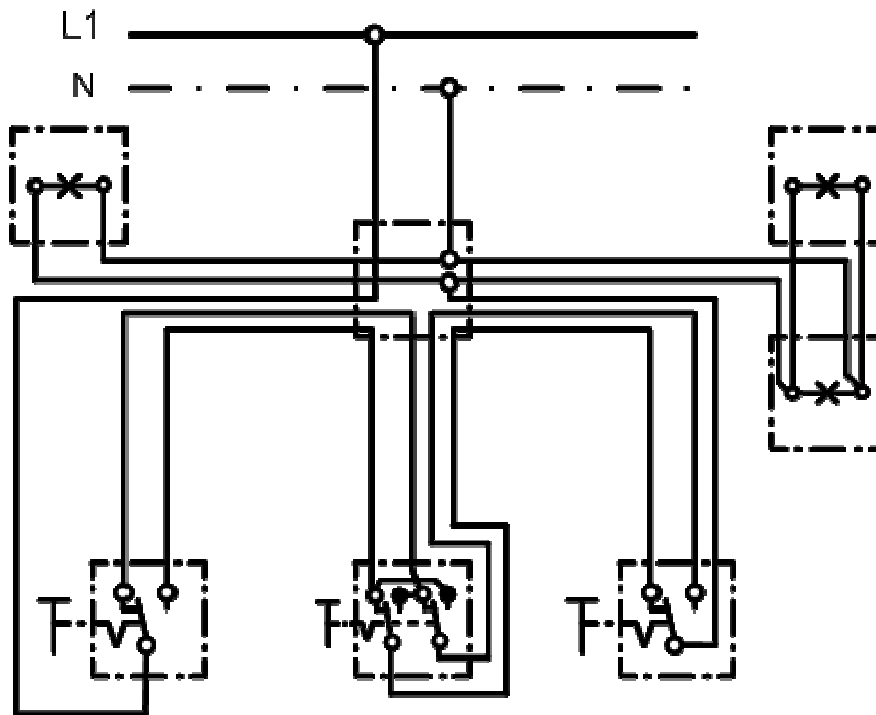


الشكل (٢ - ٣ - ب) الدائرة التنفيذية.

٤. الشكل (٢ - ٤) يوضح الدائرة الخطية والتنفيذية لتشغيل ثلاثة مصابيح من ثلاثة أماكن (دائرة السلم ثلاثة طوابق) يدوياً.

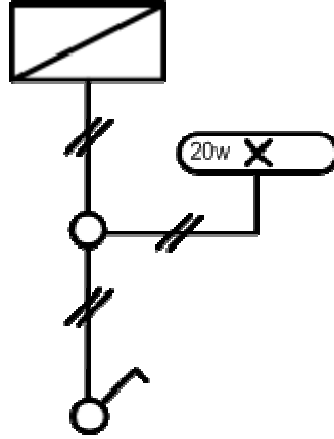


الشكل (٢ - ٤ - أ) الدائرة الخطية.

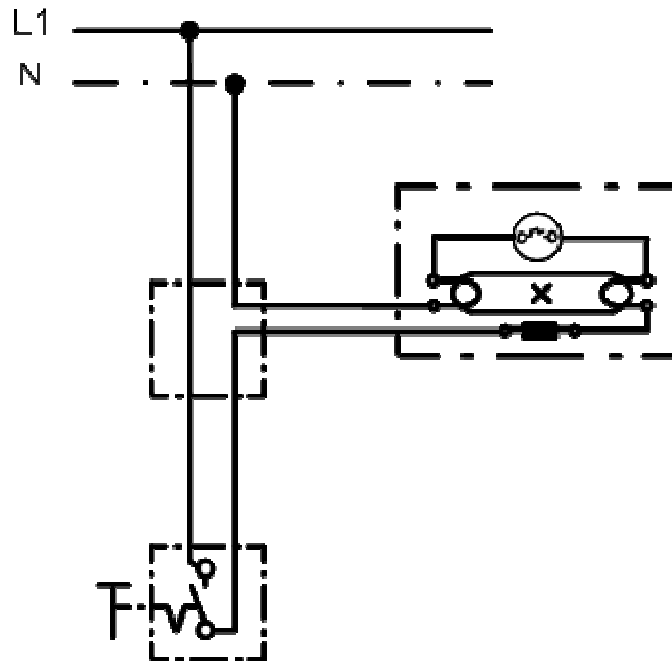


الشكل (٢ - ٤ - ب) الدائرة التنفيذية.

٥. الشكل (٢ - ٥) يبين دائرة لتشغيل مصباح فلورسانت (٢٠ وات) عن طريق مفتاح مفرد.

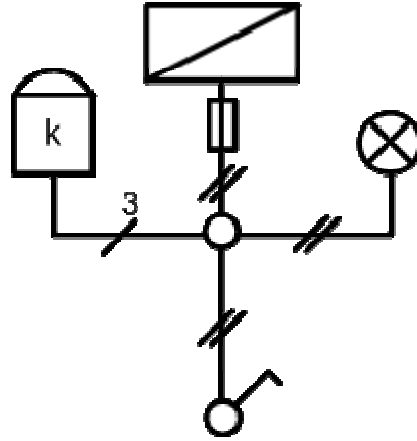


الشكل (٢ - ٥ - أ) الدائرة الخطية.

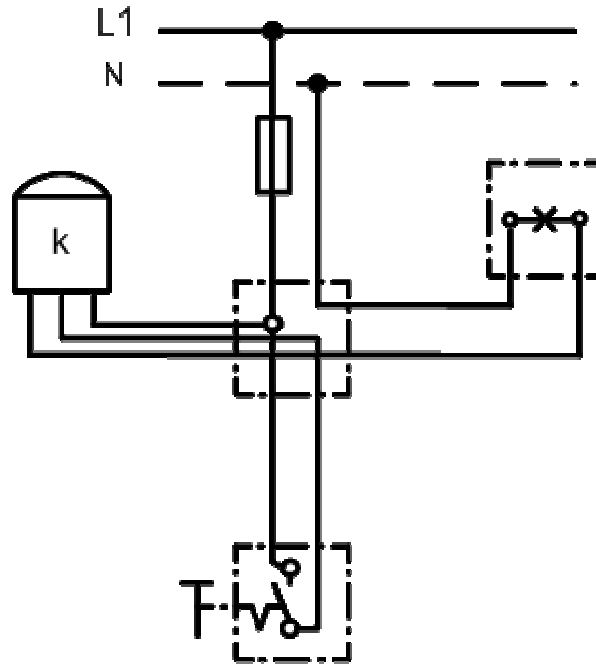


الشكل (٢ - ٥ - ب) الدائرة التنفيذية.

٦. الشكل (٢ - ٦) يوضح الدائرة الخطية والتنفيذية لتشغيل مصباحين عن طريق مفتاح مفرد مع عداد كهربائي.

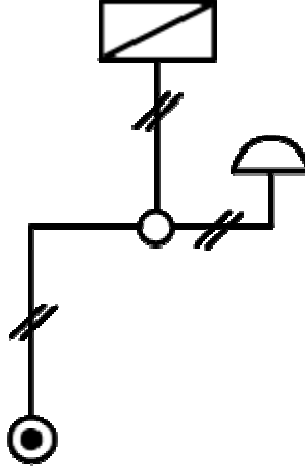


الشكل (٢ - ٦ - أ) الدائرة الخطية.

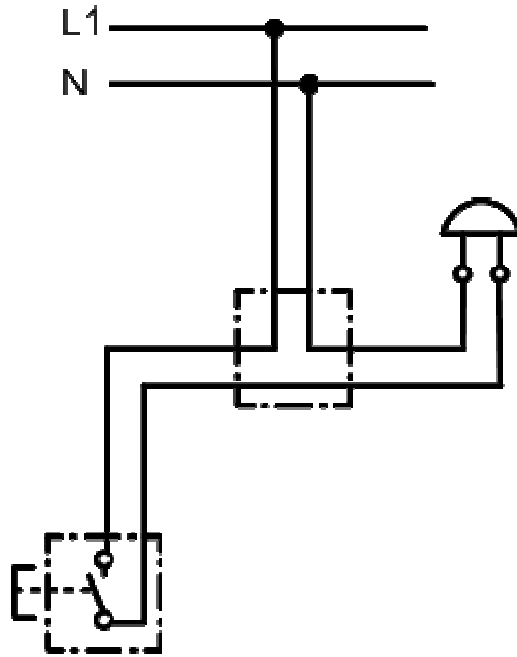


الشكل (٢ - ٦ - ب) الدائرة التنفيذية .

٧. الشكل (٢ - ٧) يوضح الدائرة الخطية لدائرة تشغيل جرس كهربائي ٢٢٠ فولت.

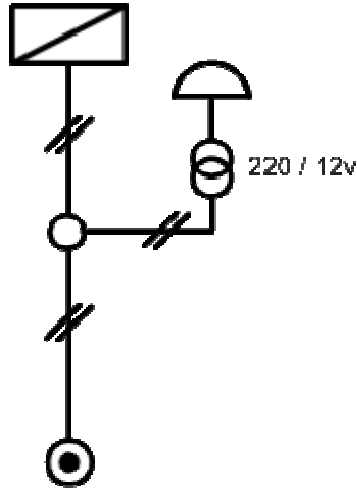


الشكل (٢ - ٧ - أ) الدائرة الخطية

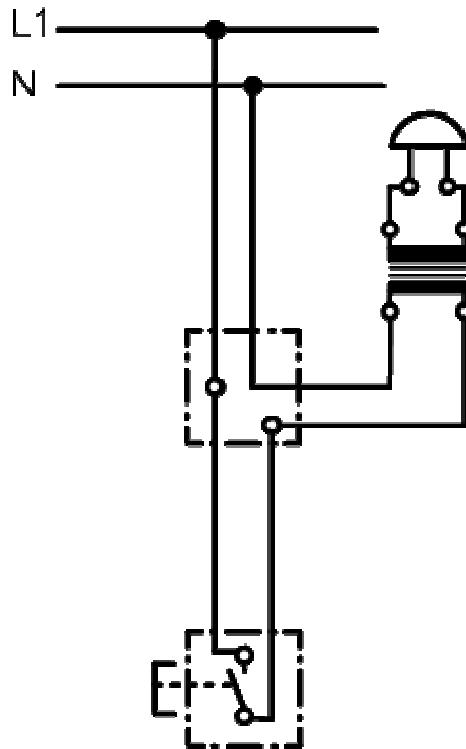


الشكل (٢ - ٧ - ب) الدائرة التنفيذية

٨. الشكل (٢- ٨) يوضح الدائرة الخطية لدائرة تشغيل جرس كهربائي يعمل على جهد منخفض ١٢ أو ٢٤ فولت.

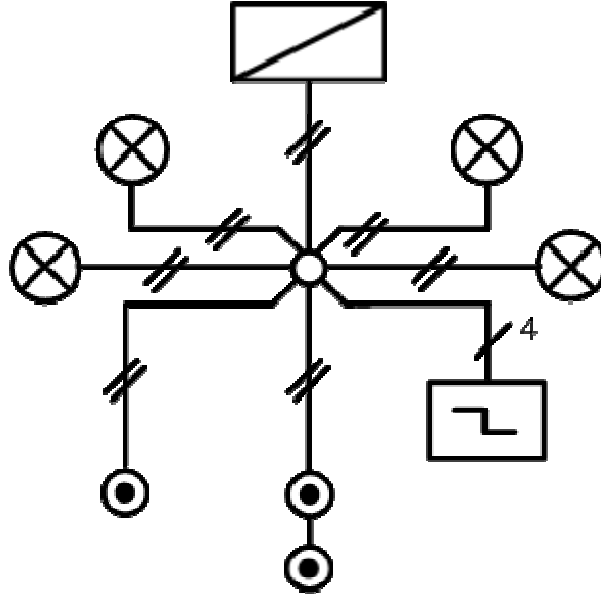


الشكل (٢- ٨ - أ) الدائرة الخطية

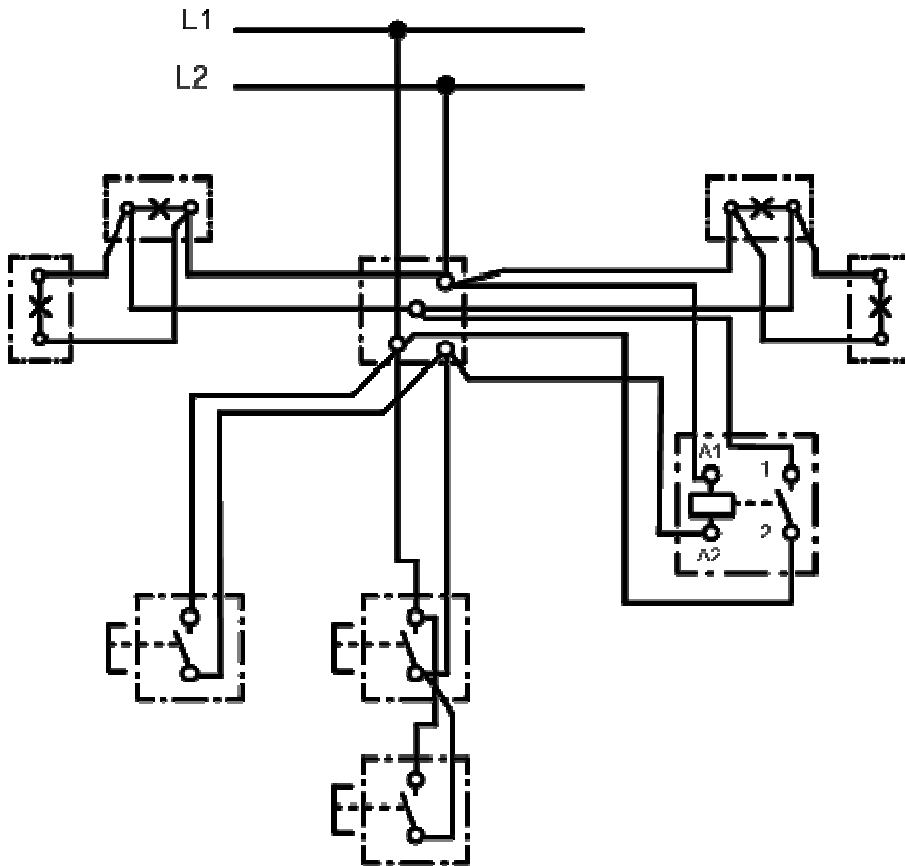


الشكل (٢- ٨ - ب) الدائرة التنفيذية

٩. الشكل (٢ - ٩) يوضح الدائرة الخطية لدائرة لتشغيل مفتاح صدمة تيار يشغل مجموعة إنارة لممر طويل أو مدخل عمارة يمكن التشغيل من ثلاث أماكن بواسطة الضواغط.

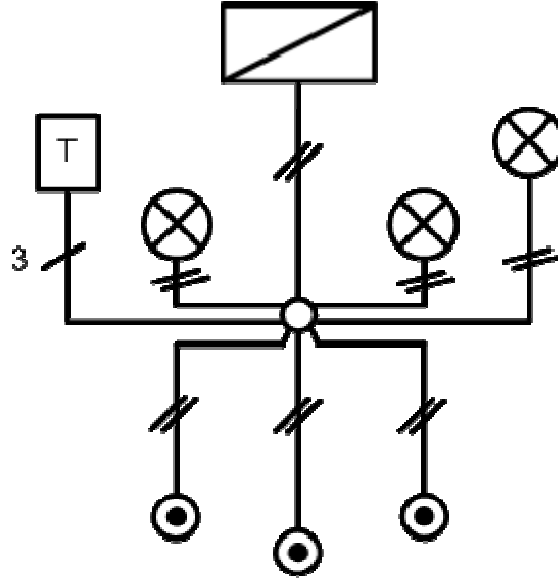


الشكل (٢ - ٩ - أ) يوضح الدائرة الخطية

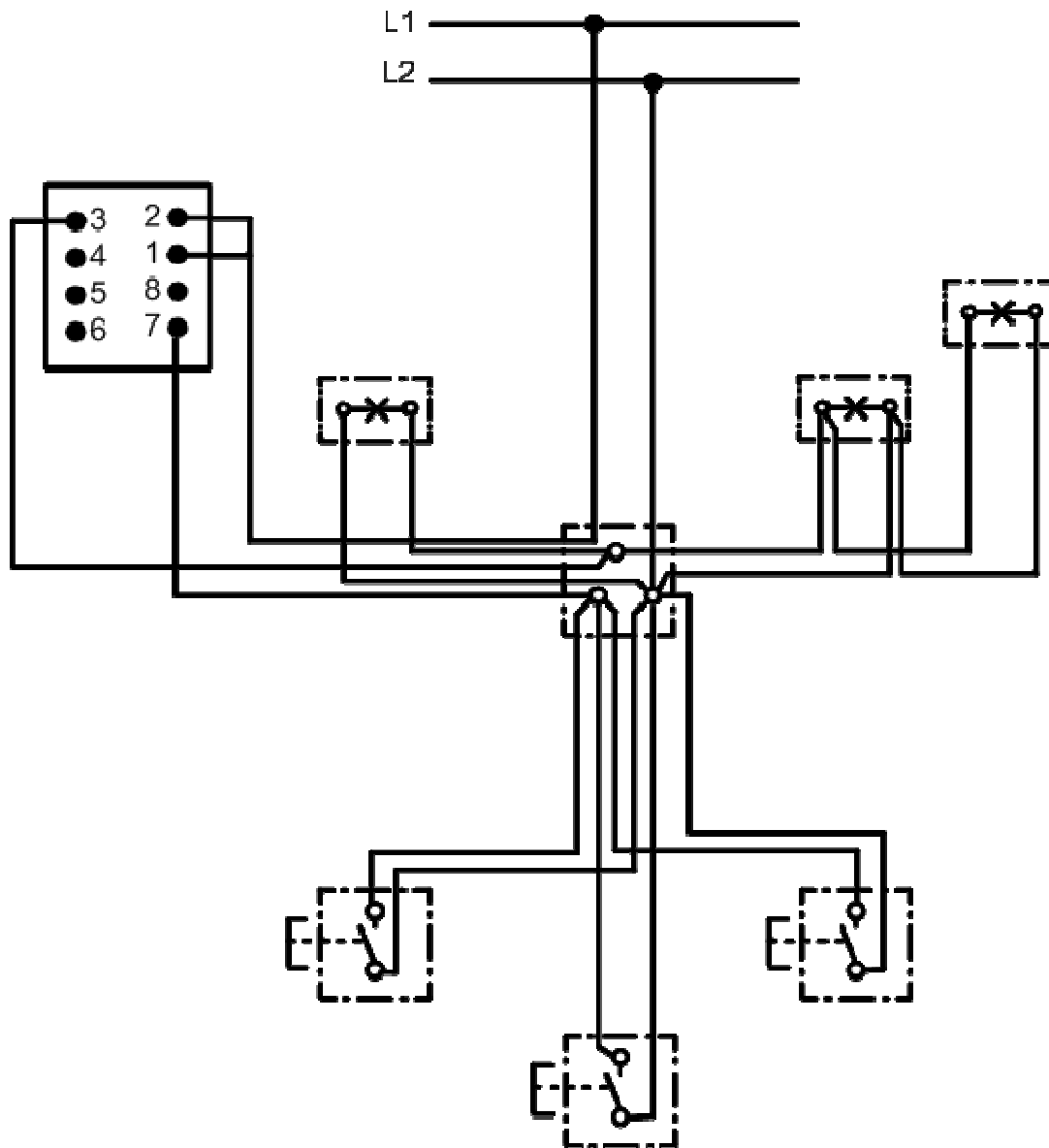


الشكل (٢ - ٩ - ب) يوضح الدائرة التنفيذية

١٠. الشكل (٢- ١٠) يوضح الدائرة الخطية لدائرة لتشغيل دائرة مزمن يشغل مجموعة إنارة لممر طويل أو مدخل عمارة يمكن التشغيل من أكثر من مكان بواسطة الضواغط وتطفئ الإنارة بعد وقت محدد.



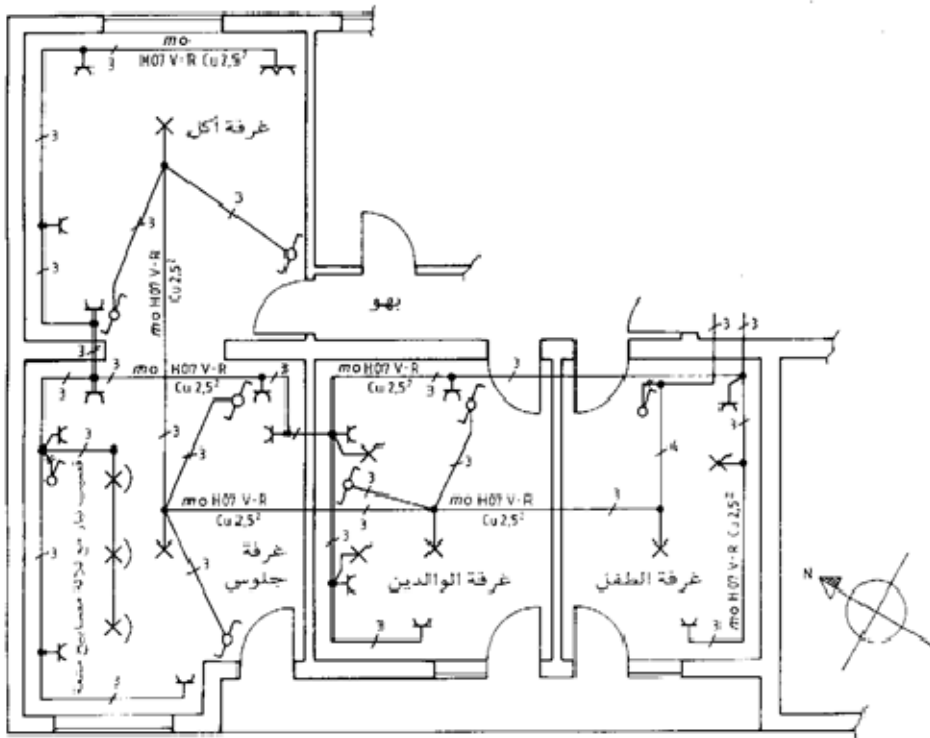
الشكل (٢- ١٠ - أ) يوضح الدائرة الخطية.



الشكل (٢- ١٠ - ب) يوضح الدائرة التنفيذية.

٢- ٣ لوحات التوزيع المنزلية:

إن مسار الخطوط وطرق تمديدها لا تحظى عادة بأهمية كبيرة لدى المهندسين المعماريين ومقاولي البناء ، وغالباً لا ترسم في مخططات الأرضية إلا مواضع الأجهزة والمفاتيح والمقابس ومآخذ التيار في الجدران والأسقف ، لذا يجب أن يضاف إلى مخطط التركيبات مخطط يمكن أن تستخرج منه البيانات الضرورية للتنفيذ ، مثل طرق تمديد الموصلات وأنواعها والتوزيع على الدوائر الكهربائية المختلفة. والشكل (٢- ٧) يوضح مخطط التركيبات الكهربائية في مخطط الأرضية لوحدة سكنية لأسرة صغيرة مكونة من أربع غرف : غرفة جلوس وغرفة طعام وغرفة طفل وغرفة للوالدين.



الشكل (٢- ١١) مخطط التركيبات لوحدة سكنية في مخطط الأرضية للمبنى

ويراعى تركيب خط رئيس من خارج المبنى إلى داخله سواء أكان الخط الرئيس خارج المبنى سلكاً هوائياً أو كابلاً مدفوناً تحت الأرض على أن يوزع هذا الخط الرئيس إلى جميع الوحدات السكنية في جميع الأدوار.

ولتصميم لوحة التوزيع الخاصة بالوحدة السكنية يجب معرفة كل التجهيزات الكهربائية المطلوبة داخلها وكذلك الأجهزة الكهربائية المستخدمة ، ويتم بعد ذلك تقسيم الوحدة السكنية إلى عدد من الدوائر الكهربائية اللازمة (كل دائرة كهربائية على عدد من المصابيح والمقابس والأجهزة).
في الوحدة السكنية المبينة في شكل (٢ - ١١) تم تقسيمها إلى ستة دوائر كهربائية وبياناتها كالتالي:

الدائرة الأولى : دائرة محرك ثلاثي الأوجه 2.2 KW ، خط نحاسي مغلف (موصل فوق الحائط أو البياض) 2.5 mm^2 ، ٣ مصاهر معدلها ٢٠ أمبير.

الدائرة الثانية : دائرة مصابيح كهربائية ، موصلات نحاسية معزولة 2.5 mm^2 في ماسورة تركيبات تحت البياض ، مفتاح وقاية موصلات معدلها ١٠ أمبير.

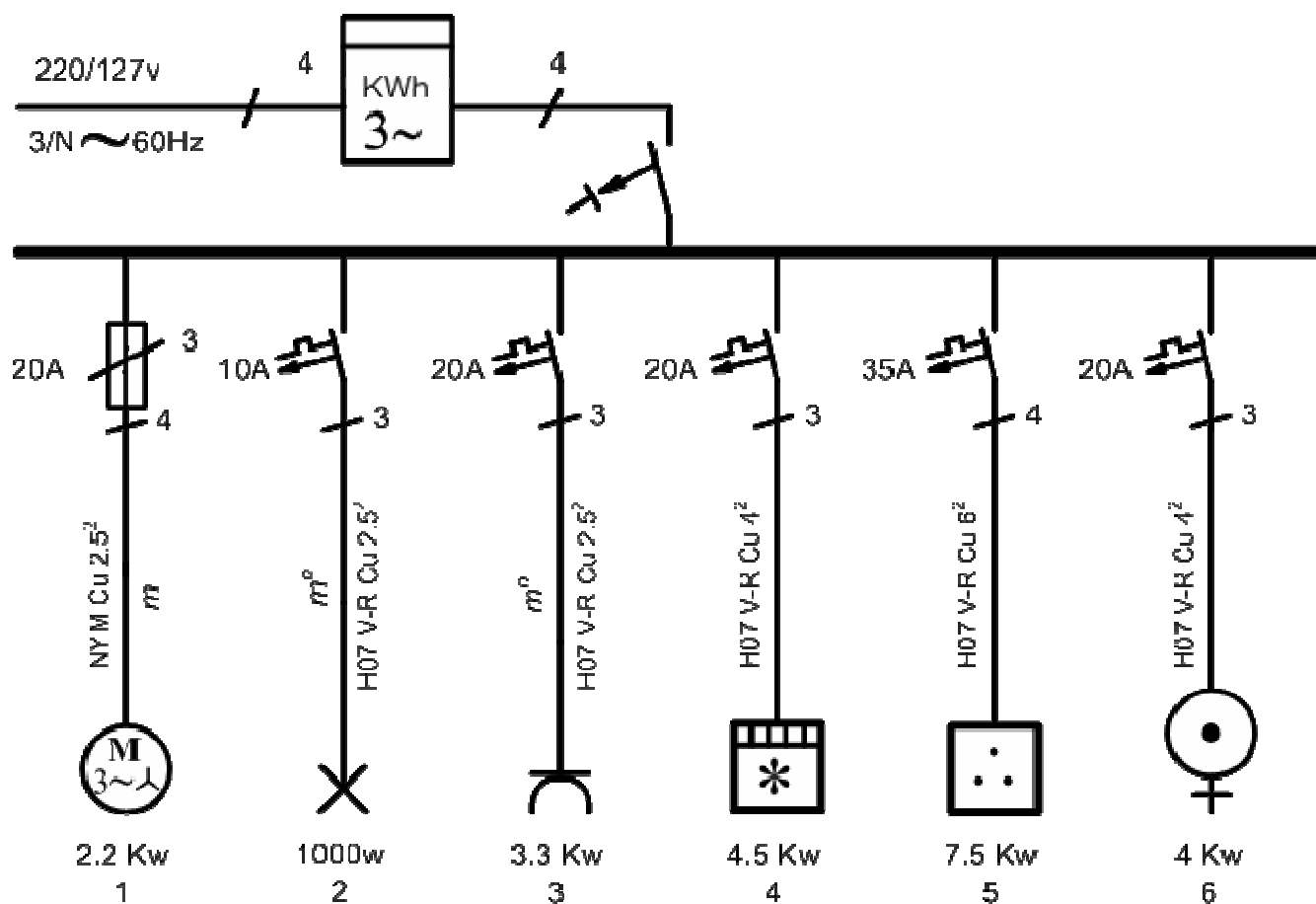
الدائرة الثالثة : دائرة مقابس كهربائية نفس تركيبات الدائرة الثانية ، مفتاح وقاية موصلات معدلها ٢٠ أمبير.

الدائرة الرابعة: دائرة جهاز تكييف للهواء 4.5 kW ونفس الدائرة الثانية ، مفتاح وقاية موصلات معدلها ٢٠ أمبير.

الدائرة الخامسة : دائرة فرن كهربائي قدرته الكهربائية الكلية 7.5 kW ، موصلات نحاسية معزولة 6.5 mm^2 في ماسورة تركيبات تحت البياض (داخل الحائط) ، ثلاثة مفاتيح وقاية موصلات معدلها ٣٥ أمبير.

الدائرة السادسة : دائرة سخان كهربائي 4 kW ، موصلات نحاسية معزولة داخل الحائط ، ثلاثة مفاتيح وقاية موصلات معدلها ٢٠ أمبير.

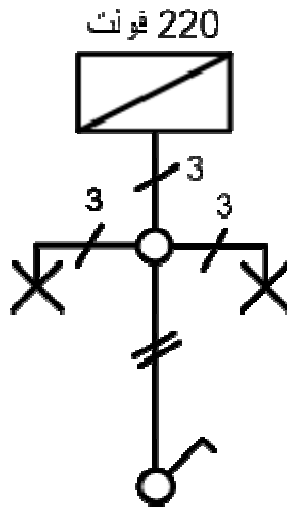
ويبين الشكل (٢ - ١٢) لوحة التوزيع الخاصة بالوحدة السكنية. ويمكن أن يحتوي مخطط التوزيع على بيانات أخرى ، مثل الأطوال الكلية للدوائر الكهربائية ، والغرف التي تتغذى من هذه الدوائر... إلخ.



الشكل (٢- ١٢) مخطط التوزيع (لوحة توزيع) لوحة سكنية

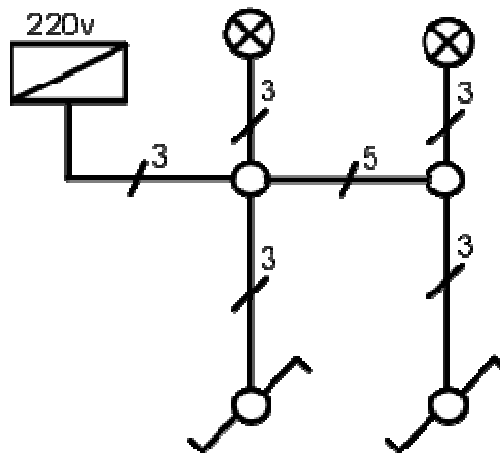
٢- ٤ تمارين:

- (١) المطلوب رسم الدائرة التنفيذية لدائرة تشغيل مصباحين عن طريق مفتاح مفرد (على التوالي) وعمل التوصيلات اللازمة حسب ما هو موضح في الدائرة الخطية في الشكل (٢- ١٣).



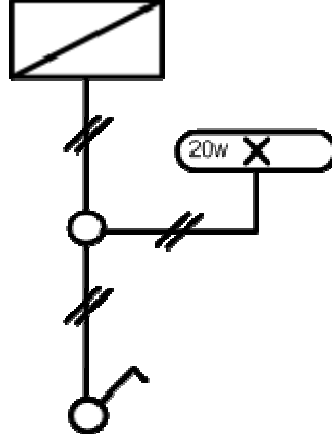
الشكل (٢- ١٣) الدائرة الخطية

- (٢) المطلوب رسم الدائرة التنفيذية لدائرة تشغيل مصباح من مكانين مختلفين (دائرة طرف سلم) يدوياً وعمل التوصيلات اللازمة للدائرة الخطية المبينة في الشكل (٢- ١٤).



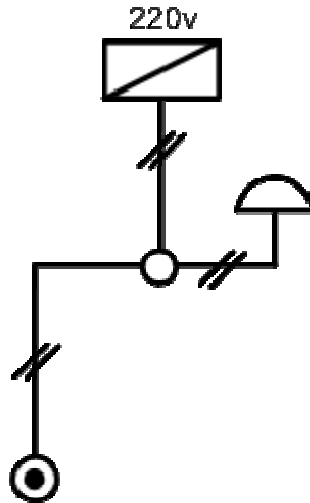
الشكل (٢- ١٤) الدائرة الخطية

- (٣) المطلوب رسم الدائرة الخطية والدائرة التنفيذية لتشغيل مصباحين فلورسانت (٢٠ وات) عن طريق مفتاح مفرد وعمل التوصيلات اللازمة للدائرة الخطية المبينة في الشكل (٢ - ١٥).



الشكل (٢ - ١٥) الدائرة الخطية

- (٤) المطلوب رسم الدائرة الخطية والتنفيذية لتشغيل جرس عن طريق ضاغط تشغيل وعمل التوصيلات اللازمة للدائرة الخطية المبينة في الشكل (٢ - ١٦).



الشكل (٢ - ١٦) الدائرة الخطية