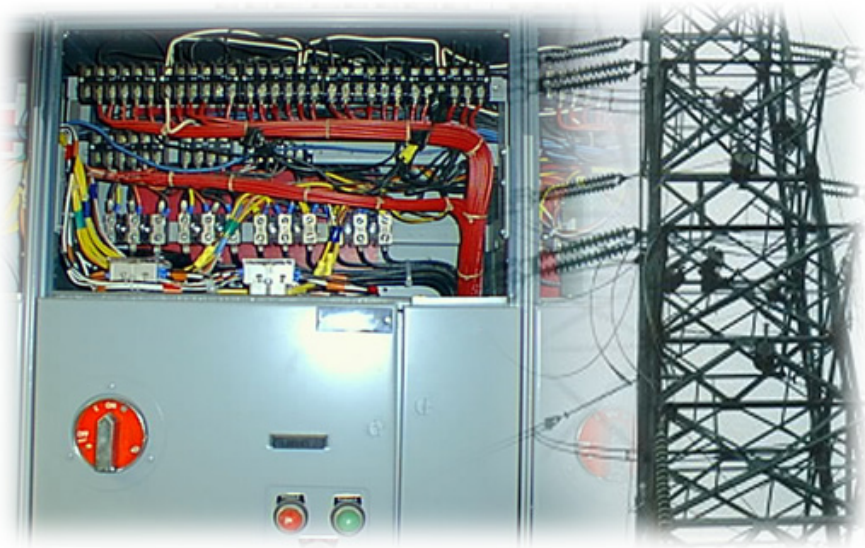


قررت المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني تدرّس هذه الحقيبة في "مراكز التدريب المهني"

# البرنامج : الكهرباء الإنشائية

## الحقيبة : ورشة الإنشاءات الكهربائية

الفترة : ( الثانيه + الثالثه )



## مقدمة

الحمد لله وحده، والصلاة والسلام على من لا نبي بعده، محمد وعلى آله وصحبه، وبعد: تسعى المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني لتأهيل الكوادر الوطنية المدربة القادرة على شغل الوظائف التقنية والفنية والمهنية المتوفرة في سوق العمل، ويأتي هذا الاهتمام نتيجة للتوجهات السديدة من لدن قادة هذا الوطن التي تصب في مجملها نحو إيجاد وطن متكامل يعتمد ذاتياً على موارده وعلى قوة شبابه المسلح بالعلم والإيمان من أجل الاستمرار قدماً في دفع عجلة التقدم التتموي لتصل بعون الله تعالى لمصاف الدول المتقدمة صناعياً.

وقد خطت الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج خطوة إيجابية تتفق مع التجارب الدولية المتقدمة في بناء البرامج التدريبية، وفق أساليب علمية حديثة تحاكي متطلبات سوق العمل بكافة تخصصاته لتلبي متطلباته، وقد تمثلت هذه الخطوة في مشروع إعداد المعايير المهنية الوطنية الذي يمثل الركيزة الأساسية في بناء البرامج التدريبية في المؤسسة، إذ تعتمد المعايير في بنائها على تشكيل لجان تخصصية تمثل سوق العمل والمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني بحيث تتوافق الرؤية العلمية مع الواقع العملي الذي تفرضه متطلبات سوق العمل، لتخرج هذه اللجان في النهاية بنظرة متكاملة لبرنامج تدريبي أكثر التصاقاً بسوق العمل، وأكثر واقعية في تحقيق متطلباته الأساسية.

وتتناول هذه الحقيبة التدريبية " ورشة الإنشائية الكهربائية " لمتدربي برنامج قسم الكهرباء الإنشائية في مراكز التدريب المهني موضوعات حيوية تتناول كيفية اكتساب المهارات اللازمة لهذا البرنامج.

والإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج وهي تضع بين يديك هذه الحقيبة التدريبية تأمل من الله عز وجل أن تسهم بشكل مباشر في تأصيل المهارات الضرورية اللازمة، بأسلوب مبسط يخلو من التعقيد، وبالإستعانة بالتدريبات والتطبيقات والأشكال التي تدعم عملية اكتساب هذه المهارات.

والله نسأل أن يوفق القائمين على إعدادها والمستفيدين منها لما يحبه ويرضاه إنه سميع مجيب الدعاء.

الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج



## ورشة الإنشاءات الكهربائية

# كيفية توزيع الأحمال الكهربائية داخل المبنى

## مقدمة

### هدف الوحدة العام

أن يتقن المتدرب مهارة التأسيس للمبنى من تمديد الليات وطرق تثبيتها وتركيب العلب والطلبون وطرق سحب الأسلاك.

### الأهداف الإجرائية:

- أن يكتسب المتدرب مهارة تحديد مواقع الخدمة الكهربائية حسب المخطط.
- أن يكتسب المتدرب مهارة توزيع الليات على جميع مواقع التوصيلات الكهربائية في الغرفة.
- أن يكتسب المتدرب مهارة تثبيت الليات على حديد تسليح السقف.
- أن يكتسب المتدرب مهارة تثبيت الليات والعلب وصندوق الطلبون في الحائط.
- أن يكتسب المتدرب مهارة سحب الأسلاك.
- أن يكتسب المتدرب مهارة عمل وصلة الحماية الأرضية ضد التسربات الكهربائية.

الوقت المتوقع لإتمام هذه الوحدة: ( 6 حصص ).

### العدد المستخدمة لتنفيذ التمارين:

شئطة عدة متكاملة:

- 1 - زرادية عادية (جامعة).
- 2 - زرادية بوز.
- 3 - قطاعة أسلاك.
- 4 - مفك عادي وسط.
- 5 - مفك فحص صغير.
- 6 - مفك مربع وسط.
- 7 - مفك مربع صغير.
- 8 - سكين كيبل.
- 9 - عراية أسلاك.
- 10 - سستة سحب أسلاك.

## خطوات التأسيس:

عندما ينتهي الحداد من تحديد السقف يأتي دور الكهربائي في تمديد الليات وتوزيعها على جميع أماكن التوصيلات والخدمة الكهربائية بالخطوات التالية.

- 1 - يقوم بتحديد مواقع اللمبات والمراوح على السقف ثم يقوم بوضع علامة على كل مواقع اللمبات والمراوح مستخدماً المتر لتحديد المقاسات وبخاخ الألوان لوضع العلامة (ويفضل اللون الأحمر).
- 2 - يقوم كذلك بوضع علامة على أماكن دخول الليات إلى مواقع المفاتيح والأفياش في الغرف ثم يتم تكسير أماكن هذه الفتحات بواسطة العتلة.
- 3 - يحدد مكان تركيب لوحة التوزيع الرئيسية (الطبون).
- 4 - يقوم بتثبيت علب اللمبات (السبوت لايت) في أماكنها إذا كانت مطلوبة في المخطط (شكل 1-1) و(شكل 2-1).

يمكن وضع قسام حديد مقاس (10 سم × 10 سم) لجميع نقاط اللمبات والمراوح حسب رغبة صاحب العمل أو يقوم بتمديد الليات على حديد التسليح وتثبيت الليات على نقاط مواقع اللمبات والمراوح بالمسامير.



(شكل 1-1)

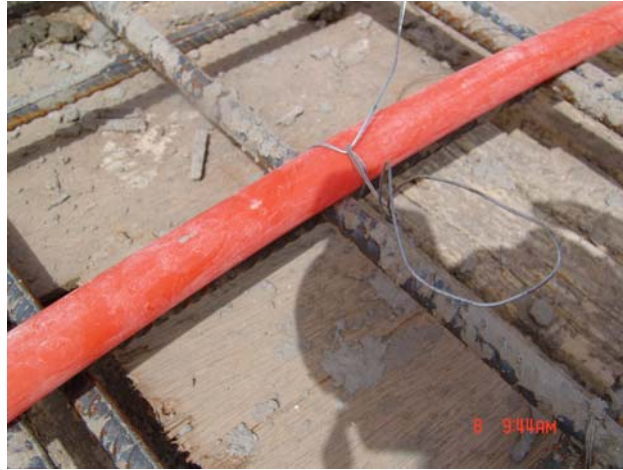


(شكل 2-1)

## ملحوظة هامة جداً:

يجب معرفة أعداد الأسلاك ومساحة مقاطعها وذلك لتحديد قطر اللي وكذلك عدد الليات اللازمة بحيث لا يتجاوز حجم الأسلاك المدخلة في كل لي (  $3/1$  القطر).  
 يجب حشو العلب والقسمات سواءً التي في السقف أو الحائط وكذلك تغطية الفتحات الزائدة بعد تكسير الحائط لنزول الليات بورق الأسمنت المبلل بالماء منعاً للأسمنت من الدخول إليها أثناء عملية الصبة أو التلييس.

طريقة تثبيت الليات في حديد التسليح مستخدماً سلك التريبط المعدني، منعاً لحركتها وضماناً لعدم ارتفاعها إلى الأعلى لتكون مغمورة داخل الصبة الخرسانية (شكل 3-1).



(شكل 3-1)

■ نزول الليات من السقف إلى المكان الذي سوف يثبت به الطبلون (شكل 4 - 1)

■ نزول الليات إلى علب المفاتيح والأفياش (شكل 5 - 1).

ويلاحظ ورق الأسمنت يغطي الفتحة التي دخلت منها الليات بعد تكسيورها وتزليل الليات إلى المكان المحدد.



(شكل 4-1)



(شكل 5-1)

الصورة توضح العلب الخاصة باللمبات السبوتلايت بعد إزالة الألواح من السقف ويلاحظ ورق الأسمنت داخل العلب بعد حشوها لحمايتها من دخول الأسمنت إليها (شكل 6-1).



(شكل 6-1)



استخدام بخاخ الألوان لتحديد مكان تكسير الحائط لتثبيت الليات وصندوق الطبلون والعلب (شكل 7-1).

الأدوات التي تستخدم لتكسير الحائط لتثبيت الليات وصندوق الطبلون والعلب (شكل 8-1)



(شكل 7-1)



(شكل 8-1)

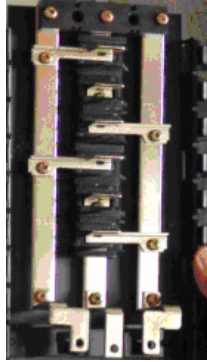


(شكل 9-1)

■ يجب فك قلب الطبلون وإبعاده حتى ينتهي تلييس جدران المبنى ضماناً لحماية قلب الطبلون من التلف بسبب رش الماء على الجدران (شكل 10 - 1).

■ طريقة تثبيت صندوق الطبلون في الحائط بعد نزع قلب الطبلون منه وقص الطول الزائد لليات النازلة بعد تكسير الحائط وتثبيت الصندوق بالأسمنت مع مراعاة بروز الصندوق عن مستوى الجدار بمقدار (1سم) ووضع ماسورة بلاستيك (2بوصة) لدخول الكيبل إلى الطبلون كذلك (شكل 11 - 1).

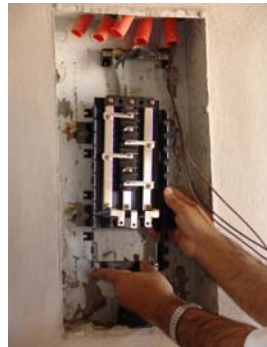
■ إعادة تثبيت قلب الطبلون بعد الانتهاء من التلييس ورش الماء (شكل 12 - 1).



(شكل 10 - 1).

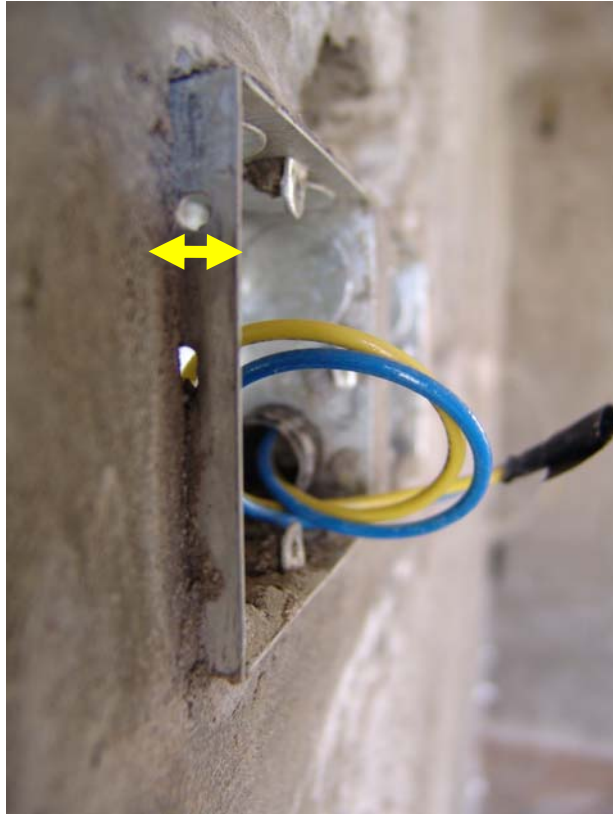


(شكل 11 - 1).



(شكل 12 - 1).

- تثبيت العلب بالحائط مع مراعاة بروزها 1سم عن مستوى الحائط وارتفاعها عن الأرض بمقدار (1.4سم لعلب المفاتيح) و(0.90سم) لعلب الأفياش (شكل 13- 1)..
- يجب ربط العلب مع بعض بواسطة الجلب والملي بوش وهي الطريقة الأفضل أو بقطع من الليات البلاستيك.
- تثبيت الليات والعلب داخل الحائط وربطها مع بعض (شكل 14- 1).



(شكل 13- 1)



(شكل 14- 1)

إدخال رأس السستة الكروي في فتحة اللي ودفعه إلى الداخل استعداداً لسحب الأسلاك (شكل 15 - 1).

إدخال أطراف الأسلاك بعد تعريتها إلى حلقة السستة (شكل 16 - 1).

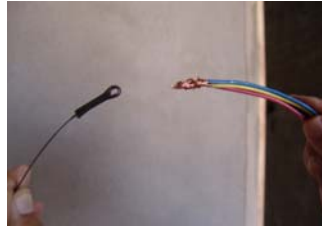
ربط أطراف الأسلاك بشكل جيد في حلقة السستة (شكل 17 - 1).

يجب أن لا يكون حجم الوصلة كبيراً يعيق سير سحب الوصلة.

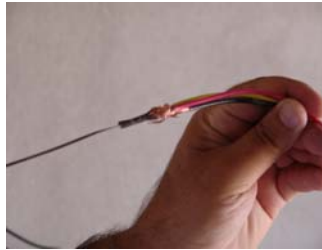
تغلف المربط بالشريط اللاصق ويشد بشكل جيد ويمكن دهن هذه الوصلة بالشامبو ليعطي انزلاقاً أفضل لعملية السحب (شكل 18 - 1).



(شكل 15 - 1)



(شكل 16 - 1)



(شكل 17 - 1).



(شكل 18 - 1).

إذا كانت مسافة السحب طويلة يجب أن ينفذها اثنان فالأول عليه دفع الأسلاك وتعديلها باليد أثناء عملية السحب والثاني يقوم بسحب السسته من الاتجاه الآخر (شكل 19 - 1).  
 بعد نهاية سحب الأسلاك من الطبلون إلى علب المفاتيح يتم كذلك سحبها من علب المفاتيح إلى أماكن الأحمال بواسطة السسته ولي الجرجور إذا كان مكان الحمل قريباً من العلب (شكل 20 - 1).



(شكل 19 - 1)

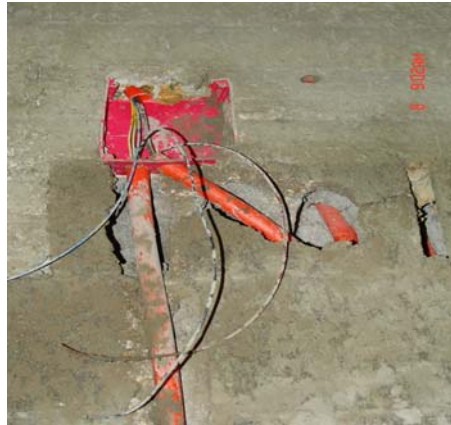


(شكل 20 - 1)

- إذا تم سحب الأسلاك قبل تلييس الجدران يجب تنظيف العلب ولف الأسلاك داخل العلب وتغطيتها بورق الأسمنت الرطب لحمايتها من أسمنت التلييس (شكل 22 - 1).
- مرور الأسلاك عن طريق القسامات إذا لزم الأمر لتركيب القسامات وتكون القسامات كنقاط استراحة أو لتغيير اتجاه مرور الليات حسب أماكن الأحمال (شكل 23 - 1).



(شكل 22 - 1).



(شكل 23 - 1).

## تمديد التوصيلات الكهربائية لغرفة واحدة

### هدف التمرين العام:

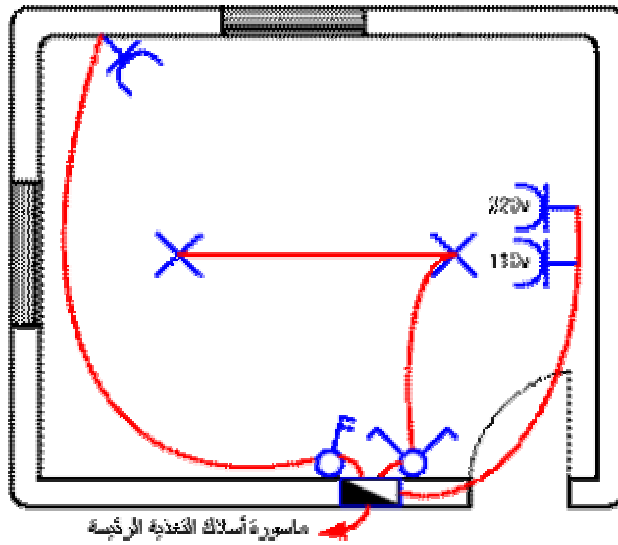
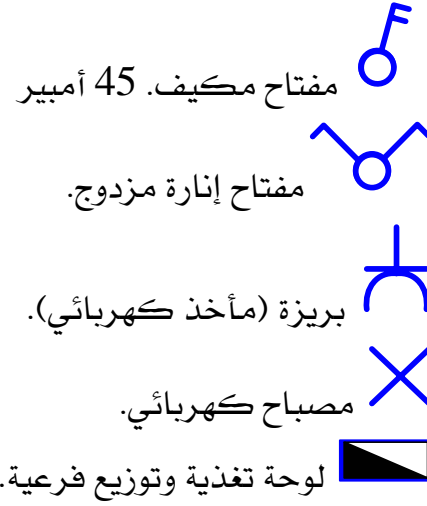
يتقن المتدرب مهارة التوصيلات الكهربائية لجميع الأحمال والأفياش حسب المخطط .

### الأهداف الإجرائية:

- أن يكتسب المتدرب مهارة معرفة الرموز للأحمال الكهربائية.
- أن يكتسب المتدرب مهارة عمل التوصيلات الكهربائية للإنارة.
- أن يكتسب المتدرب مهارة عمل التوصيلات الكهربائية للمكيف.
- أن يكتسب المتدرب مهارة عمل التوصيلات الكهربائية للأفياش 110 فولت.
- أن يكتسب المتدرب مهارة تثبيت الأحمال الكهربائية في الغرفة.
- أن يكتسب المتدرب مهارة تثبيت المفاتيح والأفياش وطرق توصيلها.
- أن يكتسب المتدرب مهارة توصيل وصلة الحماية الأرضية ضد التسريبات الكهربائية لجميع العلب والأحمال.

الوقت المتوقع لإتمام هذه الوحدة: ( 18 حصة ) .

- مخطط توزيع منافع الكهرباء لغرفة واحدة (شكل 1 - 2).
- رموز المخطط:



(شكل 1 - 2)



## تمديد التوصيلات الكهربائية لغرفتين

### هدف التمرين العام

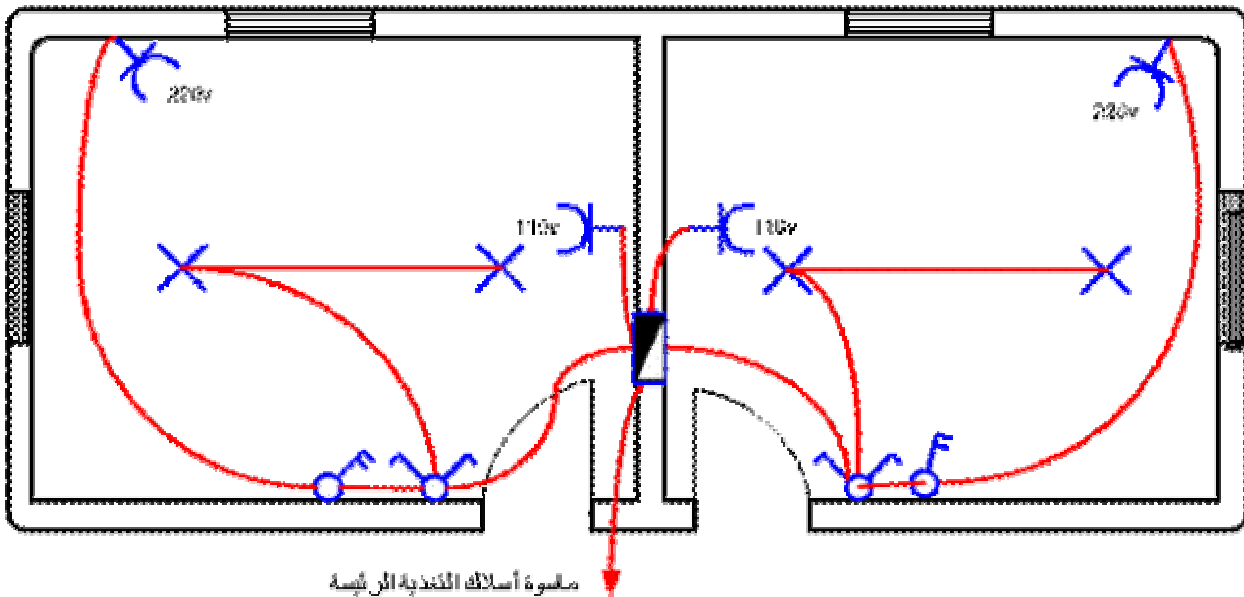
يتقن المتدرب مهارة التوصيلات الكهربائية للأحمال وكيفية التحكم بها حسب المخطط .

### الأهداف الإجرائية:

- أن يكتسب المتدرب مهارة الجمع بين التوصيلات الكهربائية للأحمال.
- أن يكتسب المتدرب مهارة تثبيت الأحمال الكهربائية في كل غرفة.
- أن يكتسب المتدرب على فوائد القسامات الكهربائية.

الوقت المتوقع لإنهاء هذه الوحدة: ( 20 حصة ).

- مخطط توزيع منافع الكهرباء لغرفتين (شكل 1- 3).



(شكل 1- 3)



## ورشة الإنشاءات الكهربائية

# كيفية توزيع الأحمال الكهربائية للمبنى مع لوحات التوزيع

## تمديد التوصيلات الكهربائية لغرفتين ودورة مياه بطبلون (2~) (ستة قواطع)

### هدف التمرين العام

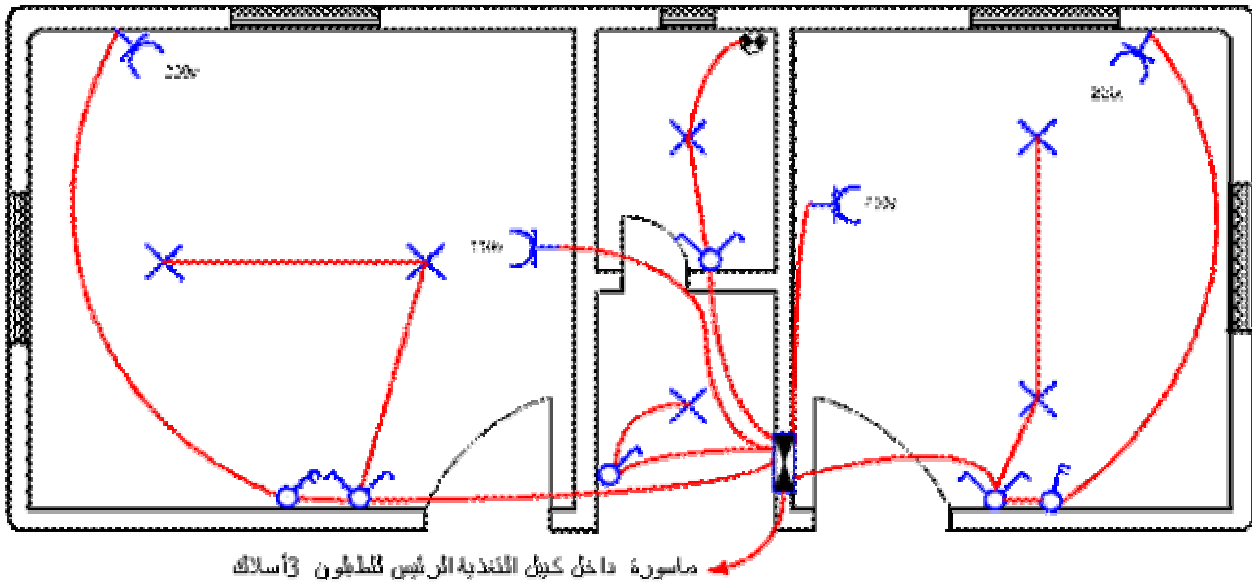
أن يتقن المتدرب مهارة التوصيلات الكهربائية لجميع الأحمال والأفياش وكيفية توزيع الأحمال على قواطع الطبلون حسب المخطط .

### الأهداف الإجرائية:

- أن يكتسب المتدرب مهارة توزيع قواطع الطبلون على التوصيلات الكهربائية للأحمال.
  - أن يكتسب المتدرب مهارة تحديد قواطع الطبلون على حسب شدة التيار للأحمال الكهربائية.
  - أن يكتسب المتدرب معرفة كيفية الحصول على الضغط الكهربائي المناسب للحمل من الطبلون.
- الوقت المتوقع لإتمام هذه الوحدة: ( 20 حصة ).

- مخطط توزيع الكهرباء لمنافع غرفة واحدة (شكل 1 - 5).
- رموز المخطط الجديدة:

لوحة توزيع رئيسة [ طبلون ( 2~ ) ]



(شكل 1 - 5)

## تمديد التوصيلات الكهربائية لثلاث غرف ودورة مياه واحدة

### هدف التمرين العام

يتقن المتدرب مهارة عمل التوصيلات الكهربائية المتعددة وكيفية توصيل أحمال إضافية حسب المخطط .

### الأهداف الإجرائية:


- أن يكتسب المتدرب مهارة عمل التوصيلات الكهربائية لمروحة الشفط.

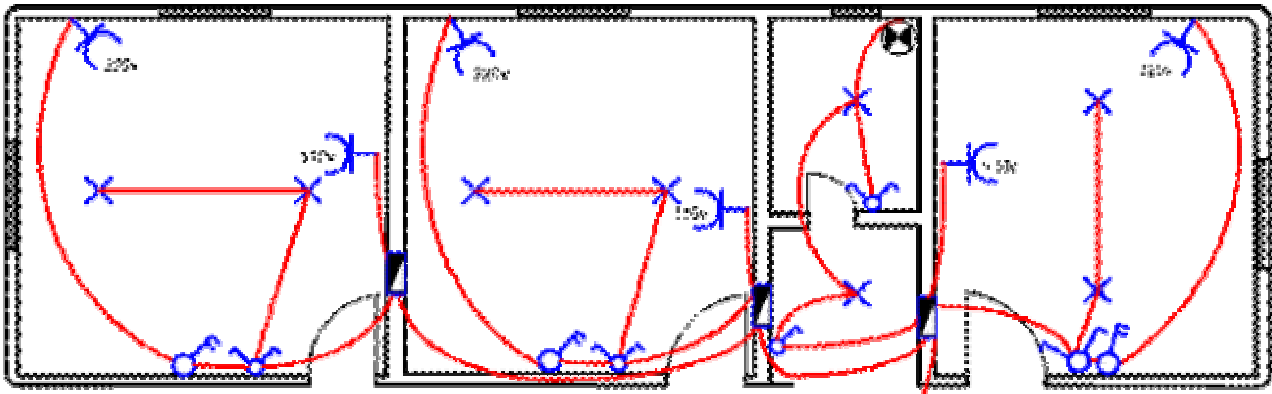
- أن يكتسب المتدرب فهم توزيع الأحمال حسب المخططات.

الوقت المتوقع لإتمام هذه الوحدة: ( 40 حصة ) .

○ مخطط توزيع الكهرباء لمنافع غرفة واحدة (شكل 1 - 2).

○ رموز المخطط الجديدة:

رمز مروحة شفط الهواء. 



مسورة أسلاك التوزيع الرئيسية

(شكل 1 - 2)

## تمديد التوصيلات الكهربائية لثلاث غرف ودورة مياه بطبلون (8) قواطع

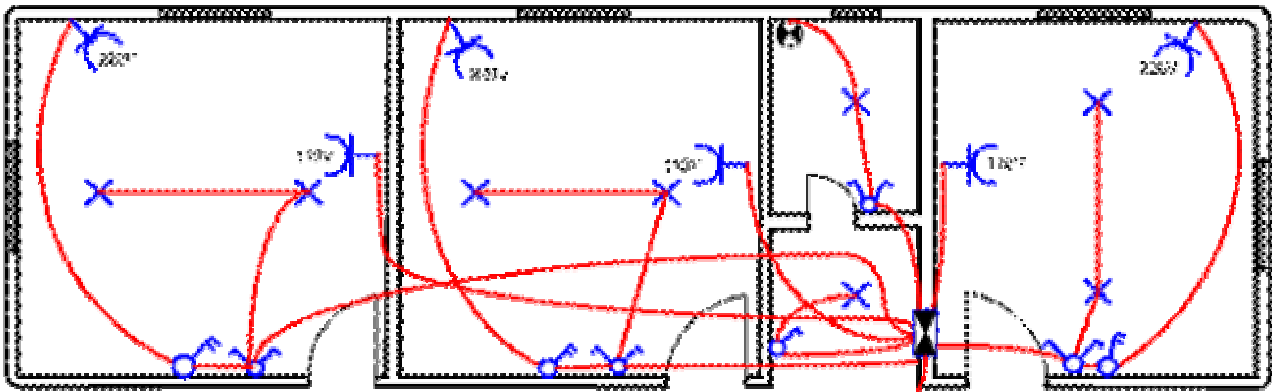
### هدف التمرين العام

أن يتقن المتدرب مهارة عمل التوصيلات الكهربائية لجميع التوصيلات الكهربائية وتوزيعها على قواطع الطبلون حسب المخطط .

### الأهداف الإجرائية:

- أن يكتسب المتدرب مهارة توزيع التوصيلات الكهربائية للأحمال حسب شدة التيار.
  - أن يكتسب المتدرب مهارة توزيع قواطع الطبلون حسب ضغط كل حمل.
- الوقت المتوقع لإنهاء هذه الوحدة: ( 38 حصة ).

○ مخطط توزيع الكهرباء لمنافع غرفة واحدة (شكل 1 -6).



ممسورة داخل كيجل الكنتيجة الرئيس للطبلون وأسلاك

(شكل 1 -6)

## تمديد التوصيلات الكهربائية لثلاث غرف ودورة مياه بطبلون (12) قاطع

### هدف الوحدة العام

أن يتقن المتدرب مهارة توزيع الأحمال على طبولون ثلاثة فاز (12 قاطع) حسب المخطط.

### الأهداف الإجرائية:

- أن يكتسب المتدرب مهارة توزيع الأحمال الكهربائية على الثلاث فازات.
- أن يكتسب المتدرب مهارة توزيع قواطع الطبلون حسب ضغط كل حمل مع مراعاة مقدار شدة التيار لكل فاز.
- أن يكتسب المتدرب مهارة توصيل دائرة السخان.
- أن يكتسب المتدرب مهارة توصيل أفياش خدمة (110 - 220 فولت) لكل غرفة.
- أن يعرف المتدرب على الفائدة من ربط وصلة الحماية الأرضية بخط النيوتزل بالطبلون.

الوقت المتوقع لإتمام هذه الوحدة: ( 38 حصة ).

○ مخطط توزيع الكهرباء لمنافع غرفة واحدة (شكل 1 - 7).

○ رموز المخطط:

♂ مفتاح سخان بقوة 25 أمبير.

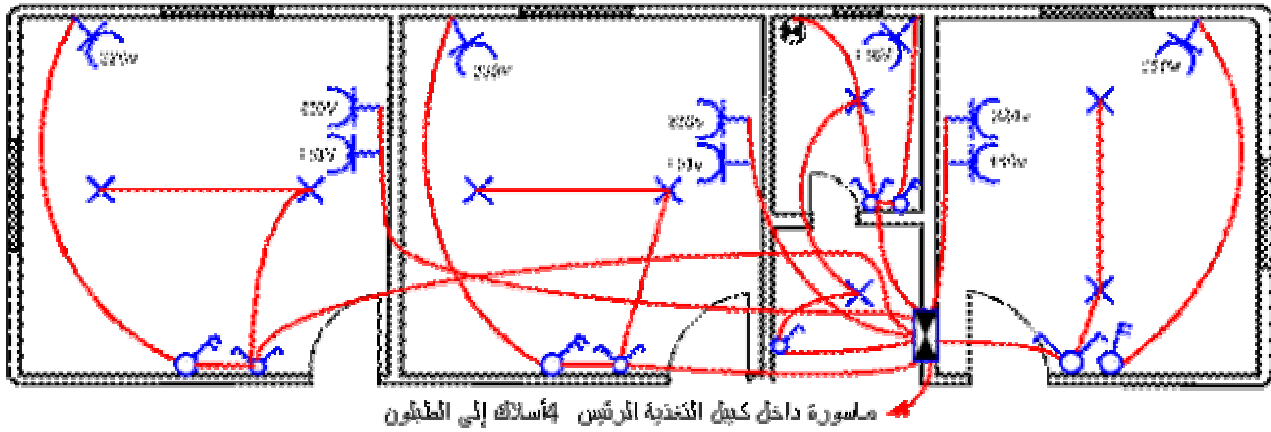
⏏ لوحة تغذية رئيسة (طبلون ~ 3).

### تعليمات هامة:

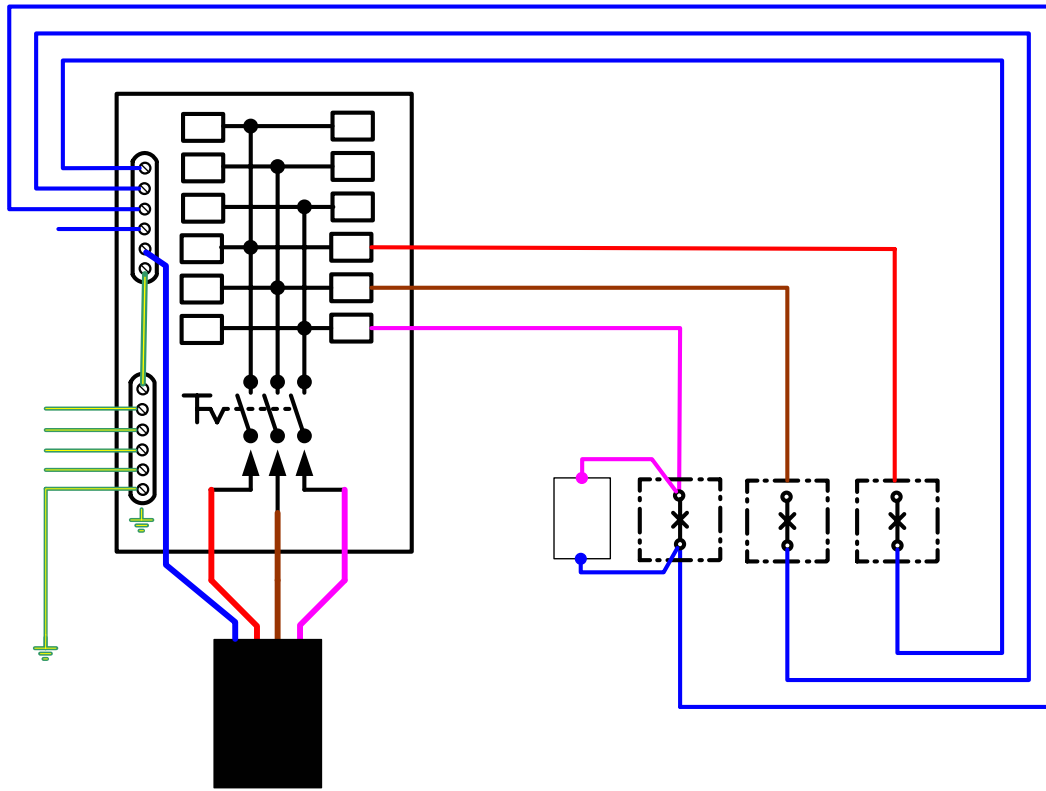
- يجب تنفيذ هذه التعليمات لجميع التمديدات التي تغذى بلوحة تغذية رئيسة ثلاثية الأوجه (طبلون ~ 3).
- 1 - ربط خط النيوتزل مع خط التأريض الخاص بالمبنى وكذلك مع خط التأريض الخاص بشركة الكهرباء إذا وجد { مثال على الربط (شكل 2 - 7) }.
  - 2 - ما الذي يحدث لو أننا لم نربط خط النيوتزل مع خط التأريض (شكل 3 - 7)
    - أ - في الحالات الطبيعية لا يحدث أي أضرار.
    - ب - ولكن في حالة انقطاع خط النيوتزل الرئيس يتحول الجهد (110 فولت) على جميع الأحمال التي تعمل عليه إلى جهد (220 فولت) مما يتسبب في تلف هذه الأحمال (شكل 4 - 7).

ج - وفي حالة أن خط النيوترل الرئيس لم ينقطع ولكن المربط لتثبيت خط النيوترل قد يرتخي مسبباً ضعف في التوصيل وهذا بالطبع يولد درجة حرارة عالية ويتلف الكيبل ولكن الأخطر أن هذا الضعف يتسبب في زيادة الجهد (110 فولت) على جميع الأحمال التي تعمل عليه إلى قيم عالية تتسبب في تلف هذه الأحمال (شكل 4 -7).

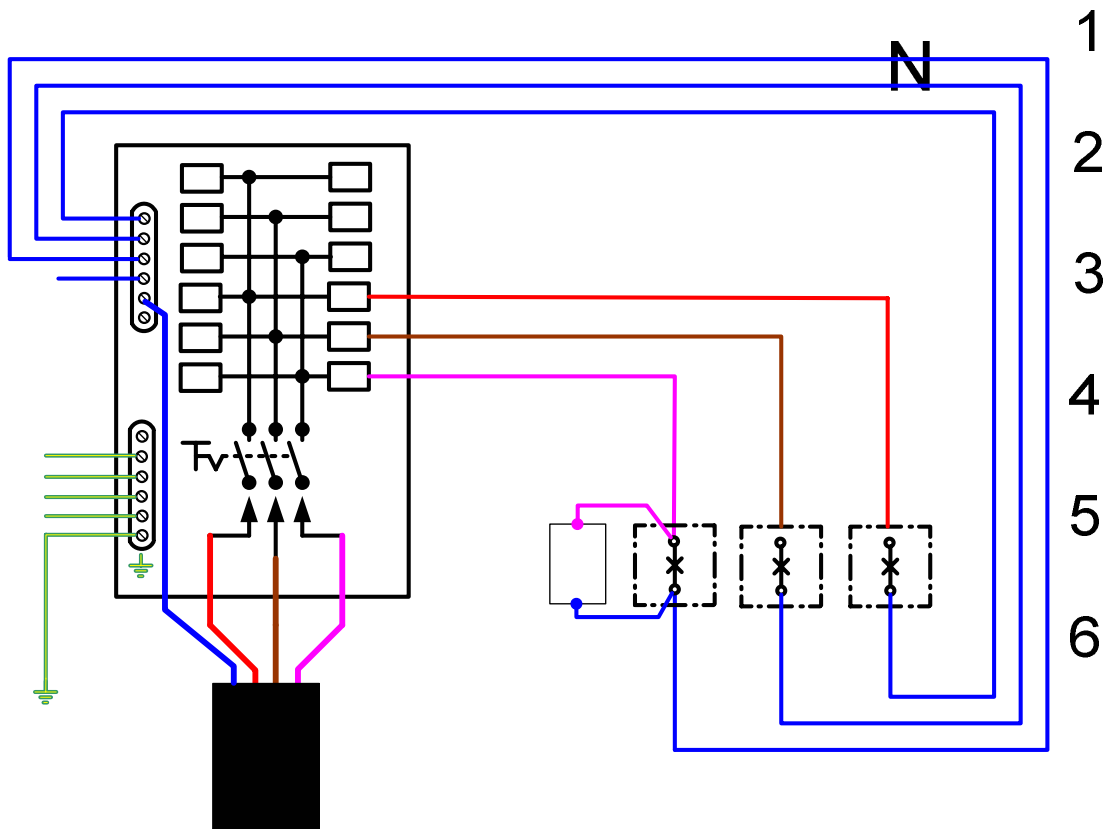
د - ولكن إذا تم ربط خط النيوترل بخط التأسيس فيعطي قوة توصيل ويكون حماية جيدة ومكماً لدائرة الوجه الواحد في حال انقطاع أو ضعف التوصيل لخط النيوترل الرئيس (شكل 5 -7)



(شكل 1 -7)

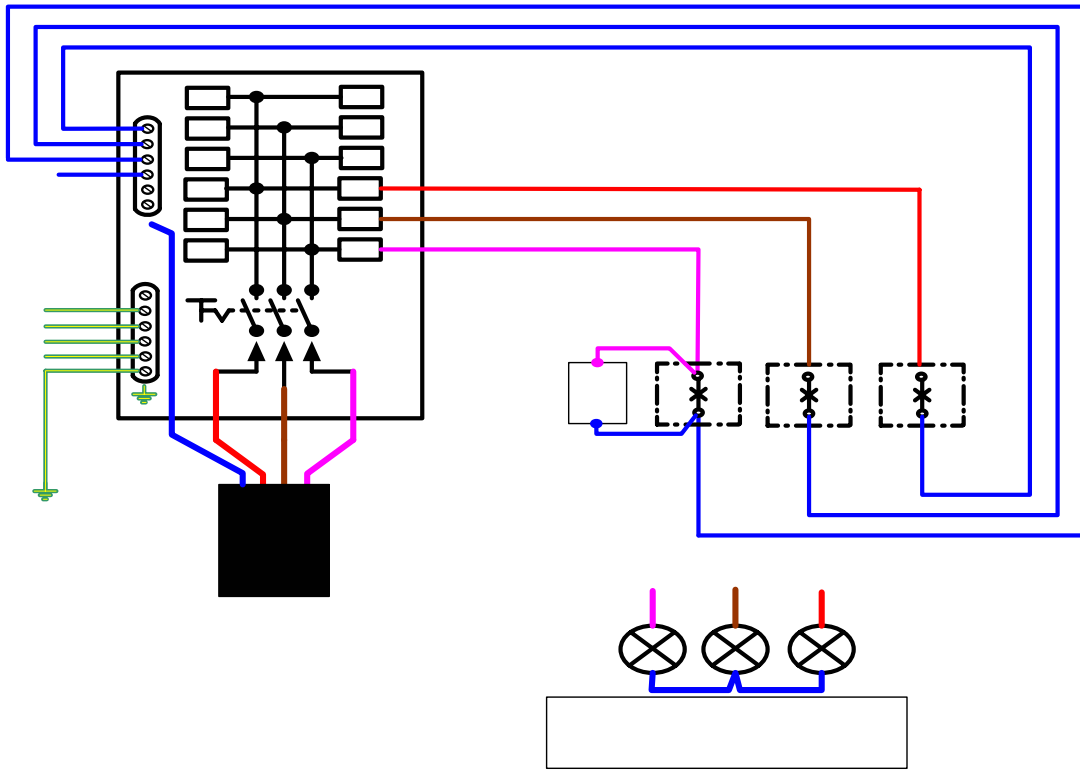


(شكل 2 - 7)

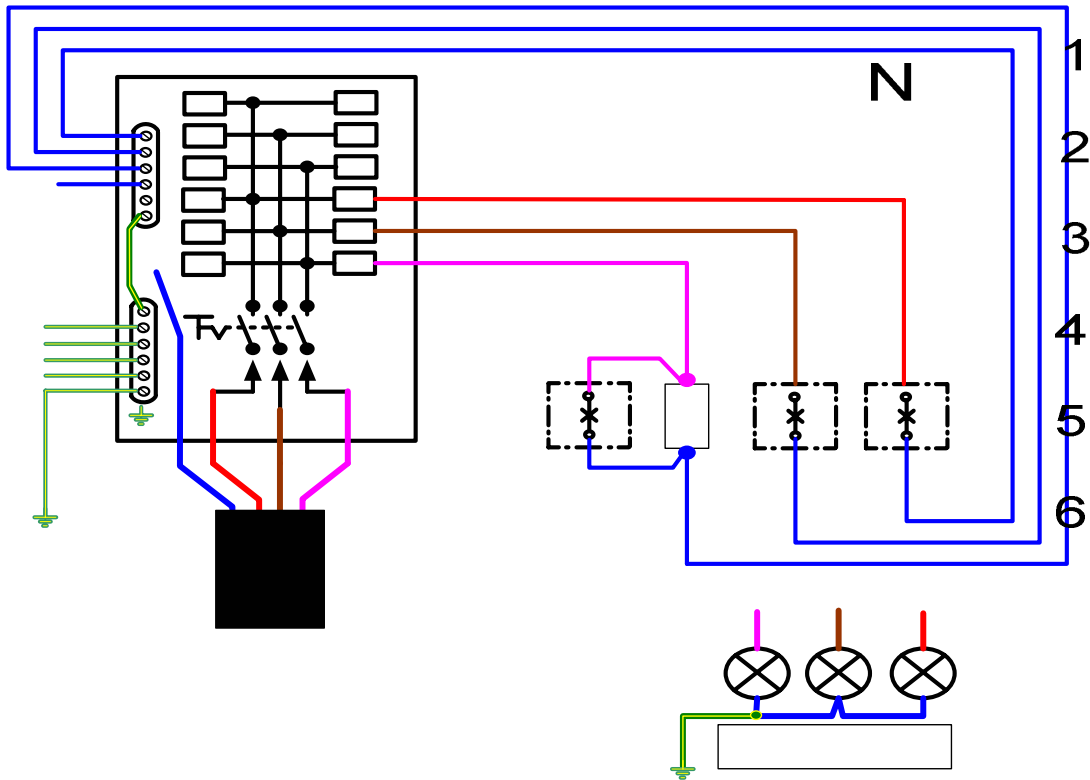


(شكل 3 - 7)





(شكل 4 - 7)



(شكل 5 - 7)

L1

L2

## ورشة الإنشاءات الكهربائية

كيفية تغذية الأحمال الكهربائية  
للمبنى مع لوحة التوزيع والعدادات

## تمديد التوصيلات الكهربائية لمحل تجاري بعداد وجه واحد وطبلون ( 8 قواطع )

### هدف التمرين العام

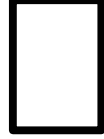
يتقن المتدرب مهارة التوصيلات الكهربائية لمحل تجاري مستقل بطبلون وعداد قدرة (2~). مع قاطع رئيس.

### الأهداف الإجرائية:

- أن يكتسب المتدرب مهارة عمل التوصيلات الكهربائية للمحلات التجارية.
- أن يكتسب المتدرب مهارة توصيل الكيابل بالعدادات.

الوقت المتوقع لإتمام هذه الوحدة: ( 24 حصة ).

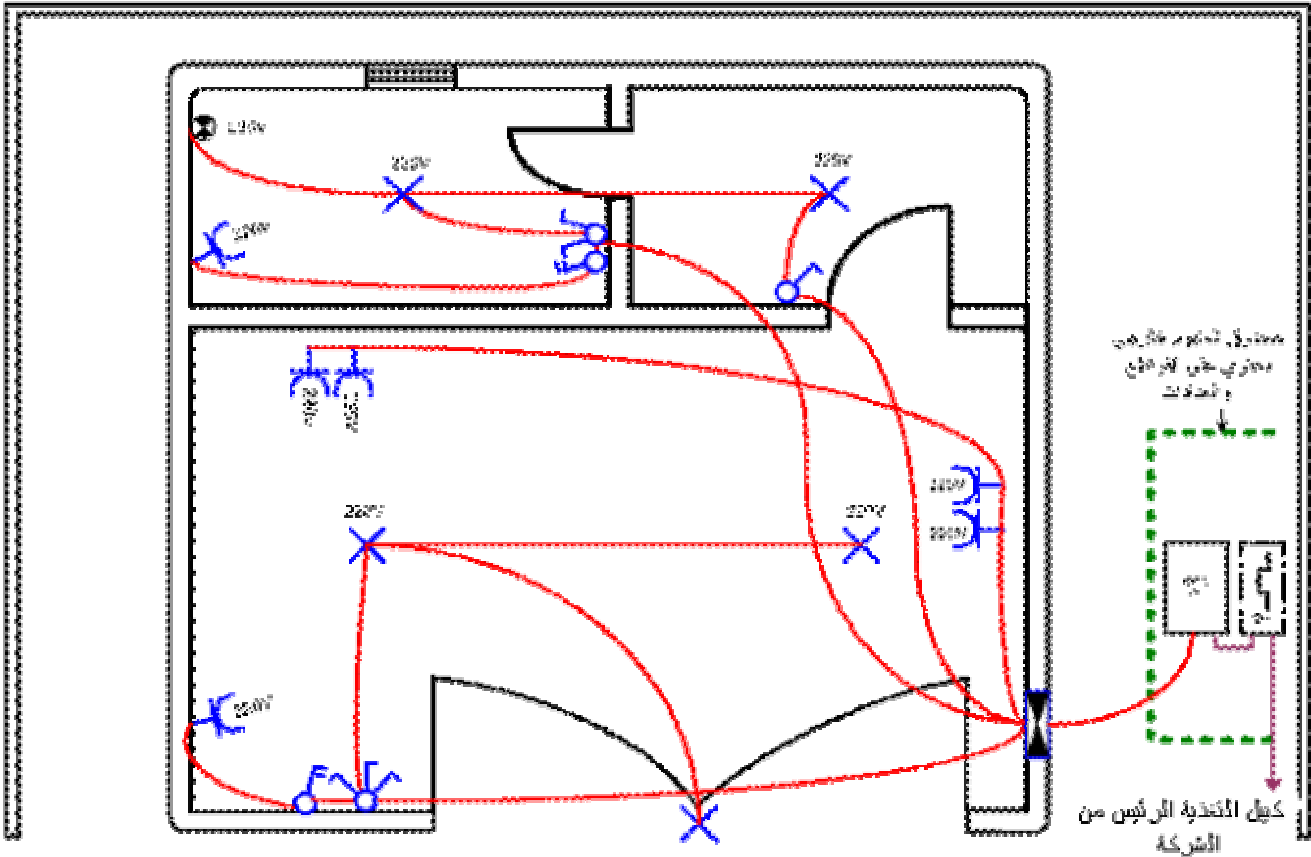
- مخطط توزيع الكهرباء لمنافع غرفة واحدة (شكل 1 - 8).
- رموز المخطط الجديدة:



عداد وجه واحد 220 فولت (2~).



قاطع حماية رئيس (2~).



(شكل 1- 8)

## تأسيس وتمديد التوصيلات الكهربائية لشقة مكونة من ثلاث غرف ومطبخ ودورة مياه

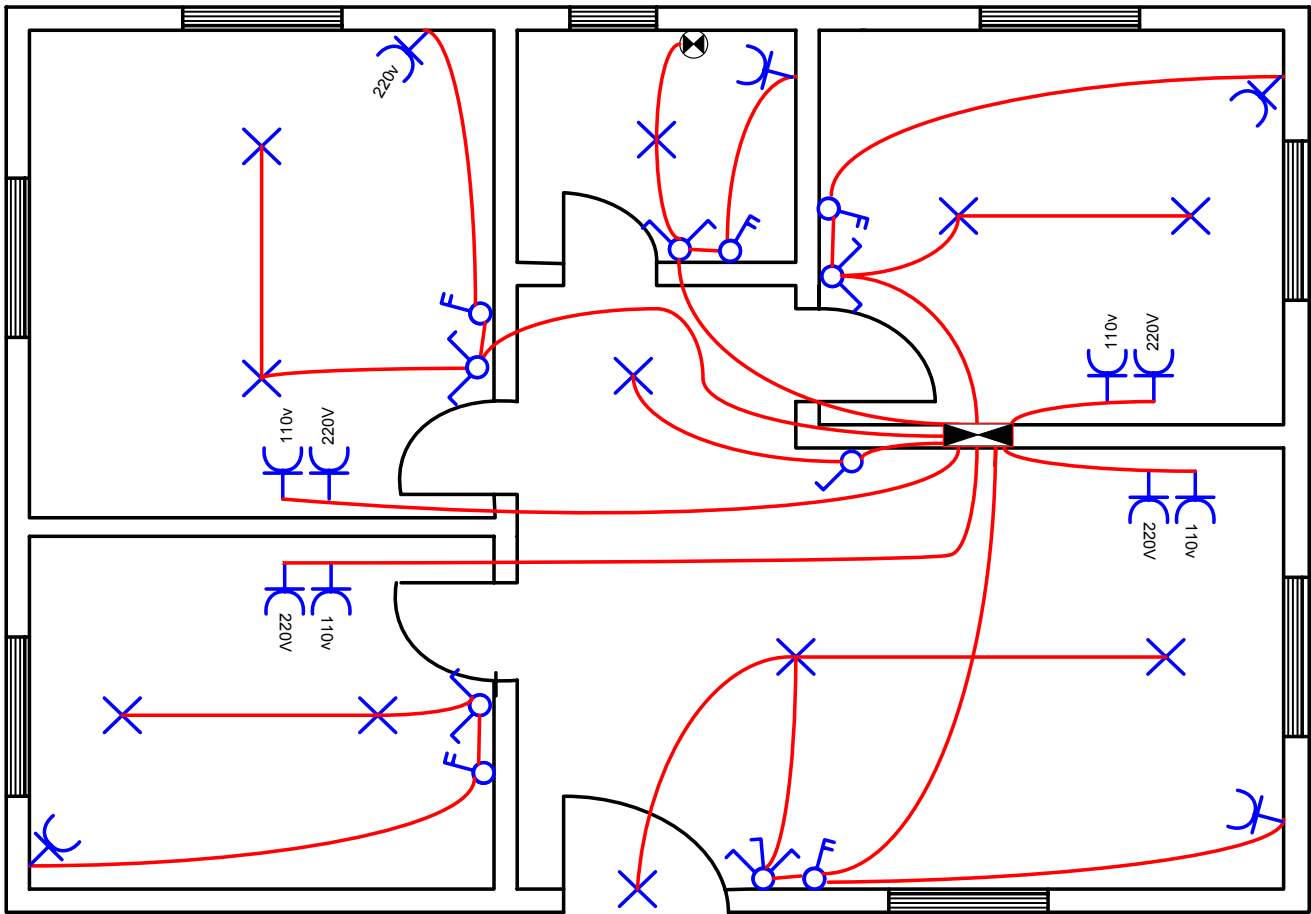
### هدف التمرين العام

أن يتقن المتدرب مهارة عمل التوصيلات الكهربائية للمباني التجارية حسب المخطط .

### الأهداف الإجرائية :

- أن يكتسب المتدرب مهارة تمديد مباني الشقق.
- أن يكتسب المتدرب طريق فصل كل شقة عن الأخرى بالتغذية.
- أن يكتسب المتدرب القدرة على سحب كيبيل لكل شقة وعداد ثلاثي أوجه مستقل.

الوقت المتوقع لإتمام هذه الوحدة: ( 38 حصة ) .



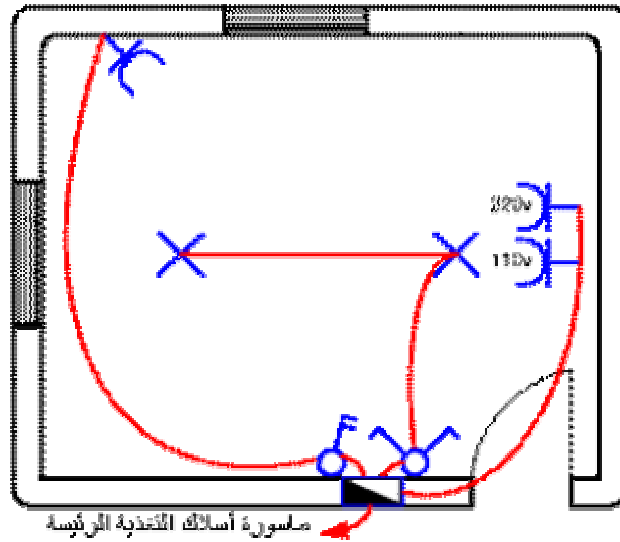
- مخطط توزيع الكهرباء لمنافع غرفة واحدة (شكل 1 - 2).
- رموز المخطط:

مفتاح مكيف.

مفتاح إنارة مزدوج.

بريزة (مأخذ كهربائي).

مصباح كهربائي.



(شكل 1 - 2)

## تأسيس وتمديد التوصيلات الكهربائية لثلاث غرف لكل غرفة دورة مياه مستقلة ( محلات تجارية )

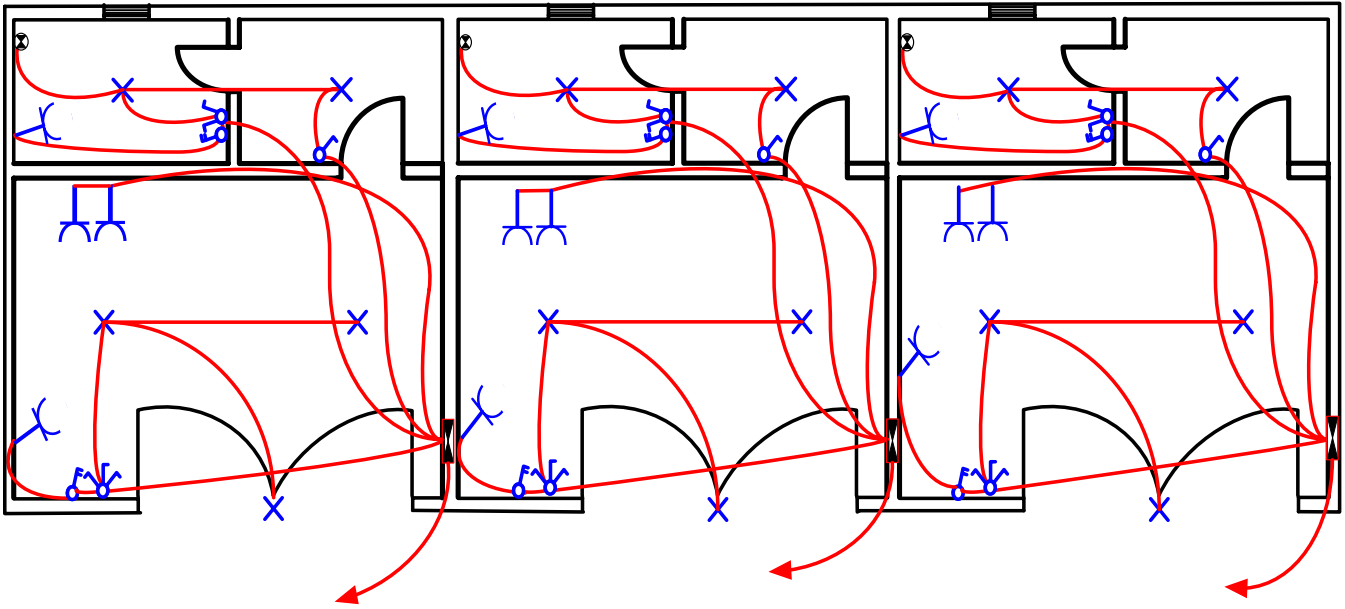
### هدف التمرين العام

يتقن المتدرب مهارة التوصيلات الكهربائية واستقلال كل محل تجاري بلوحة توزيع وعداد كهربائي مستقل لحساب التكلفة حسب المخطط .

### الأهداف الإجرائية:

- أن يكتسب المتدرب مهارة فصل التوصيلات الكهربائية لكل محل تجاري.
  - أن يكتسب المتدرب مهارة تغذية كل محل تجاري بكيبيل وعداد قدرة مستقل.
  - أن يكتسب المتدرب مهارة وضع العدادات في مكان واحد حسب مواصفات شركة الكهرباء.
- الوقت المتوقع لإتمام هذه الوحدة: ( 40 حصة ).

○ مخطط توزيع الكهرباء لثلاث محلات تجارية بمنافعها (شكل 1 - 10).



(شكل 1 - 10)



## تأسيس وتمديد التوصيلات الكهربائية لدورين كل دور به أربع غرف ومطبخ ودورتي مياه كل دور له لوحة توزيع ( 24 ) قاطع وعداد قدرة ثلاثي الأوجه بقاطع رئيس.

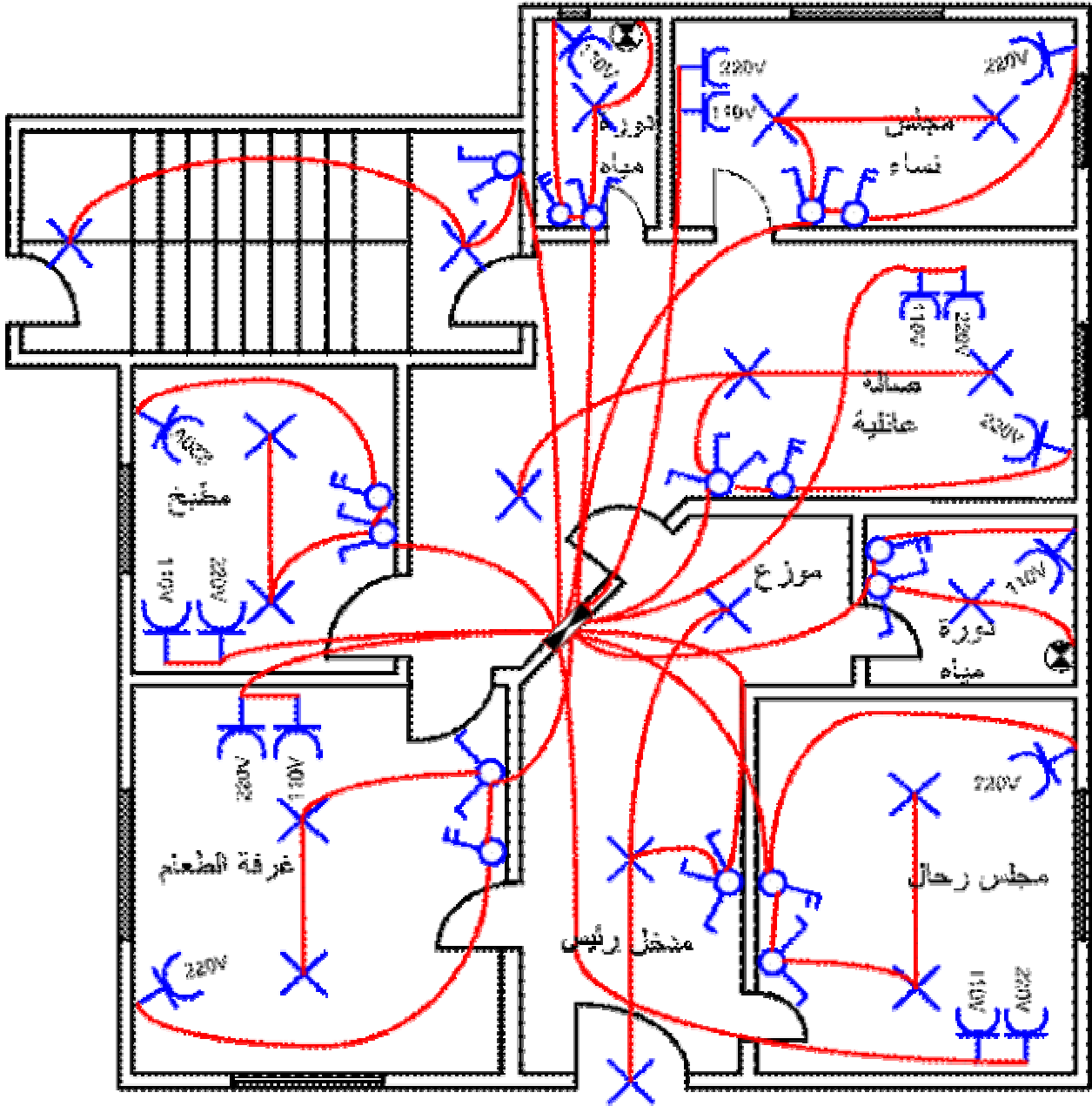
### هدف التمرين العام

يتقن المتدرب مهارة التوصيلات الكهربائية للمباني السكنية (فيلا).

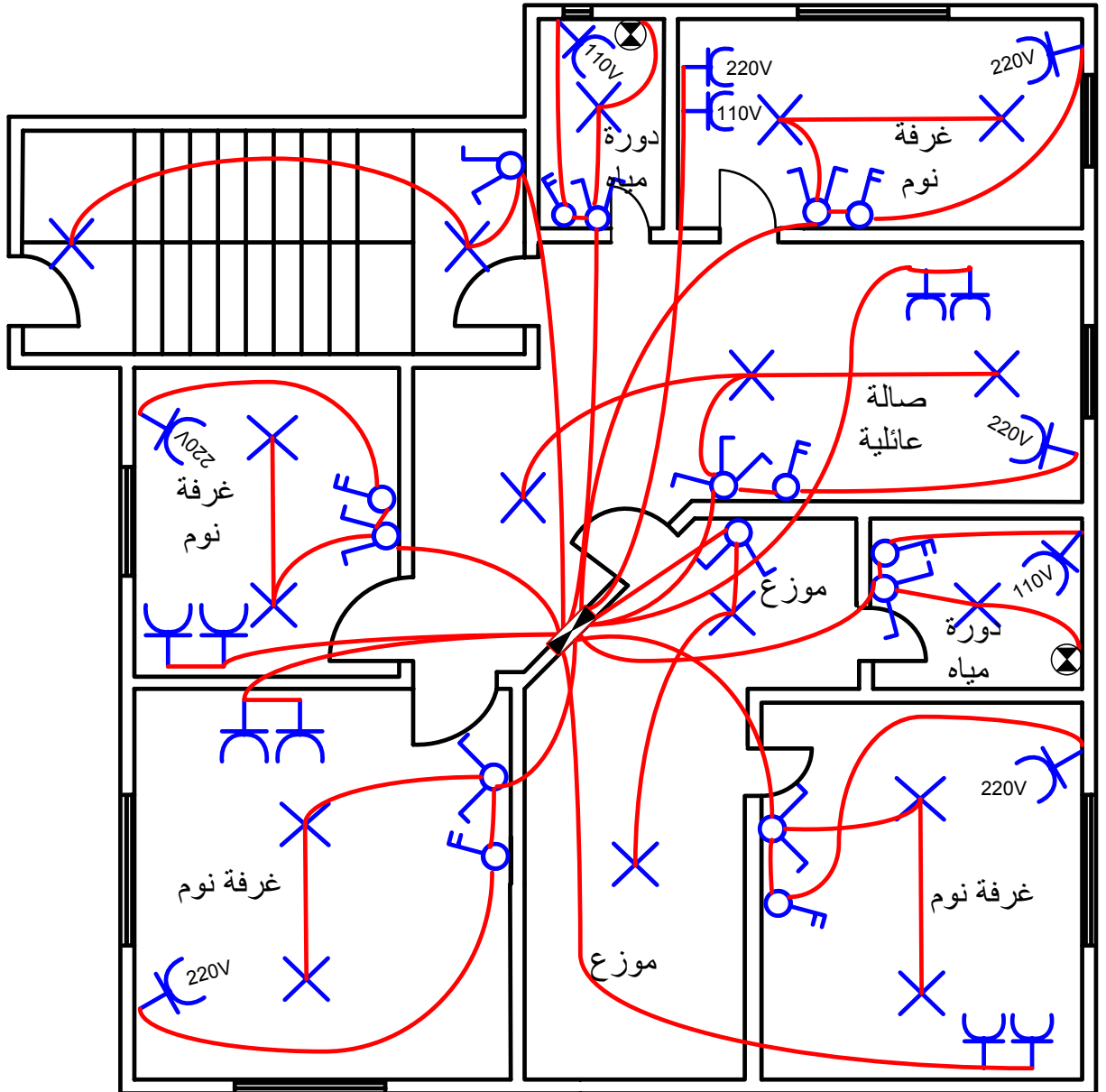
### الأهداف الإجرائية:

- يكتسب المتدرب كيفية التوصيلات وتوزيع الخدمة لكل دور.
  - يكتسب المتدرب مهارة تغذية كل دور بلوحة توزيع مستقلة.
  - يكتسب المتدرب مهارة كيفية توزيع الأحمال بلوحة التوزيع .
- الوقت المتوقع لإتمام هذه الوحدة: ( 46 حصة ) .

- مخطط توزيع الكهرباء للدور الأول (شكل 1 -11).
- مخطط توزيع الكهرباء للدور الثاني (شكل 2 -11).



(شكل 1 - 11)



(شكل 2 - 11)

تقدر المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني الدعم

المالي المقدم من شركة بي آيه إي سيستمز (العمليات) المحدودة

GOTEVOT appreciates the financial support provided by BAE SYSTEMS

**BAE SYSTEMS**