

١١

الجزء الثاني

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دولة فلسطين
وزارة التربية والتعليم

تكنولوجيا المباني الذكية

(نظري وعملي)

المسار المهني - الفرع الصناعي

فريق التأليف:

م. عمر أبو حسن

م. محمد عقابنه

م. ميمون المحتسب

أ. ماهر يعقوب



مركز المناهج

قررت وزارة التربية والتعليم في دولة فلسطين
تدريس هذا الكتاب في مدارسها بدءاً من العام الدراسي ٢٠١٨ / ٢٠١٩ م

الإشراف العام

رئيس لجنة المناهج
د. صبري صيدم
نائب رئيس لجنة المناهج
د. بصري صالح
رئيس مركز المناهج
أ. ثروت زيد

الدائرة الفنية

إشراف فني
كمال فحماوي
تصميم
طاهر جرادات

تحرير لغوي

متابعة المحافظات الجنوبية
أ. رائد شريدة
د. سمية النخالة

الطبعة التجريبية
٢٠٢٠ م / ١٤٤١ هـ

جميع حقوق الطبع محفوظة ©

دولة فلسطين
وزارة التربية والتعليم



مركز المناهج

mohe.ps | mohe.pna.ps | moehe.gov.ps

Facebook: /MinistryOfEducationWzartAltrbytWaltlym

هاتف +970-2-2983280 | فاكس +970-2-2983250

حي الماصيون، شارع المعاهد

ص. ب 719 - رام الله - فلسطين

pcdc.mohe@gmail.com | pcdc.edu.ps

يتصف الإصلاح التربوي بأنه المدخل العقلاني العلمي النابع من ضرورات الحالة، المستند إلى واقعية النشأة، الأمر الذي انعكس على الرؤية الوطنية المطورة للنظام التعليمي الفلسطيني في محاكاة الخصوصية الفلسطينية والاحتياجات الاجتماعية، والعمل على إرساء قيم تعزز مفهوم المواطنة والمشاركة في بناء دولة القانون، من خلال عقد اجتماعي قائم على الحقوق والواجبات، يتفاعل المواطن معها، ويعي تراكيبها وأدواتها، ويسهم في صياغة برنامج إصلاح يحقق الآمال، ويلامس الأماني، ويرنو لتحقيق الغايات والأهداف.

ولما كانت المناهج أداة التربية في تطوير المشهد التربوي، بوصفها علماً له قواعده ومفاهيمه، فقد جاءت ضمن خطة متكاملة عالجت أركان العملية التعليمية التعلمية بجميع جوانبها، بما يسهم في تجاوز تحديات النوعية بكل اقتدار، والإعداد لجيل قادر على مواجهة متطلبات عصر المعرفة، دون التورط بإشكالية التشتت بين العولمة والبحث عن الأصالة والانتماء، والانتقال إلى المشاركة الفاعلة في عالم يكون العيش فيه أكثر إنسانية وعدالة، وينعم بالرفاهية في وطن نحمله ونعظمه.

ومن منطلق الحرص على تجاوز نمطية تلقي المعرفة، وصولاً لما يجب أن يكون من إنتاجها، وباستحضار واعٍ لعدد من المنطلقات التي تحكم رؤيتنا للطالب الذي نريد، وللبنية المعرفية والفكرية المتوخاة، جاء تطوير المناهج الفلسطينية وفق رؤية محكومة بإطار قوامه الوصول إلى مجتمع فلسطيني ممتلك للقيم، والعلم، والثقافة، والتكنولوجيا، وتلبية المتطلبات الكفيلة بجعل تحقيق هذه الرؤية حقيقة واقعة، وهو ما كان له ليكون لولا التناغم بين الأهداف والغايات والمنطلقات والمرجعيات، فقد تألفت وتكاملت؛ ليكون الناتج تعبيراً عن توليفة تحقق المطلوب معرفياً وتربوياً وفكرياً.

ثمّة مرجعيات تؤطر لهذا التطوير، بما يعزز أخذ جزئية الكتب المقررة من المنهاج دورها المأمول في التأسيس؛ لتوازن إبداعي خلاق بين المطلوب معرفياً، وفكرياً، ووطنياً، وفي هذا الإطار جاءت المرجعيات التي تم الاستناد إليها، وفي طليعتها وثيقة الاستقلال والقانون الأساسي الفلسطيني، بالإضافة إلى وثيقة المنهاج الوطني الأول؛ لتوجه الجهد، وتعكس ذاتها على مجمل المخرجات.

ومع إنجاز هذه المرحلة من الجهد، يغدو أجزاء الشكر للطواقم العاملة جميعها؛ من فرق التأليف والمراجعة، والتدقيق، والإشراف، والتصميم، وللجنة العليا أقل ما يمكن تقديمه، فقد تجاوزنا مرحلة الحديث عن التطوير، ونحن واثقون من تواصل هذه الحالة من العمل.

وزارة التربية والتعليم

مركز المناهج الفلسطينية

آب / ٢٠١٨ م

الحمد لله رب العالمين، والصلاة والسلام على أشرف الأنبياء والمرسلين، وبعد،
يأتي هذا المقرّر ضمن خطة وزارة التربية والتعليم لتحديث المناهج الفلسطينية وتطويرها لفروع التعليم المهني،
بحيث يتضمّن مجموعة كفايات يمتلكها خريج التعليم المهني التي يتطلبها سوق العمل، ومواكبة آخر التطورات الحديثة
في علم الصناعة، والتدريب العملي، بما يتواءم مع متطلبات عصر المعرفة.
لقد تم تأليف هذا الكتاب ضمن منهجية الوحدات النمطية المبنية على المواقف والأنشطة التعليمية، بحيث يكون
الطالب منتجاً للمعرفة لا مُتلقياً لها، بحيث يعطى للطالب الفرصة للانخراط في التدريبات التي تُنفذ بروح الفريق،
والعمل الجماعي، لذا تضمّنت وحدات هذا المقرّر الحالات الدراسية التي تعمل على تقريب الطالب المتدرّب من بيئة
سوق العمل، والأنشطة التعليمية ذات الطابع التطبيقي، المتضمنة خطة العمل الكاملة للتمرين؛ لما تحويه من وصف
تنفيذ التمرين، ومنهجيته، وموارده، ومتطلباته، إضافة إلى صناديق المعرفة، وقضايا التفكير التي تُذكي ذاكرة الطالب.
لقد تمّ ربط أنشطة هذا الكتاب وتدريباته بقضايا عملية مُرتبطة بالسياق الحياتي للطلاب، وبما يُراعي قدرته على
التنفيذ، كما تمّ التركيز على البيئة والسوق الفلسطيني، وخصوصياتها عند طرح الموضوعات، وربطها بواقع الحياة
المعاصر، وتجلّى ذلك من خلال الأمثلة العملية، والمشاريع الطلابية، حيث تمّ توزيع مادة الكتاب الذي بين أيدينا
على ما يأتي:

احتوى (الفصل الثاني) على أربع وحدات نمطية، الوحدة الرابعة تتعلق بمبادئ التمديدات الكهربائية المنزلية وتم
عرض خمسة مواقف تعليمية تطبيقية، اما الوحدة الخامسة فتضمنت اثني عشر موقف تعليمية عن التمديدات الكهربائية
المنزلية، والوحدة السادسة تضمنت أربعة مواقف تعليمية تتعلق بأنظمة التحكم بالأبواب والنوافذ الكهربائية اما الوحدة
السابعة تتعلق بأنظمة النداء الداخلي (الإنتركم) وأنظمة الاستقبال التلفازي الفضائي حيث تم عرض خمسة مواقف
تعليمية.

ولمّا كانت الحاجة لصقل المعلومة النظرية بالخبرة العملية، فقد تمّ وضع مشروع في نهاية كلّ وحدة نمطية؛
لتطبيق ما تعلّمه الطلبة، ونأمل تنفيذه بإشراف المعلم.

والله نسأل أن نكون قد وُفقنا في عرض موضوعات هذا الكتاب، بما يراعي قدرات الطلبة، ومستواهم الفكري،
وحاجاتهم، وميولهم النفسية والوجدانية والاجتماعية، وكلّنا أمل بتزويدنا بملاحظاتهم البناءة؛ لنتمّ إدخال التعديلات
والإضافات الضرورية في الطباعات اللاحقة؛ ليصبح هذا الجهد تاماً متكاملاً خالياً من أيّ عيب أو نقص قدر الإمكان.

والله ولي التوفيق

فريق التأليف

المحتويات

الوحدة النمطية الرابعة : مبادئ التمديدات الكهربائية المنزلية

- 5 1-4 الموقف التعليمي التعلّمي الأول: التّعرف إلى التأريض الكهربائي
- 12 2-4 الموقف التعليمي التعلّمي الثاني: التّعرف إلى القواطع الكهربائية
- 19 3-4 الموقف التعليمي التعلّمي الثالث: التّعرف إلى الكوابل المستخدمة في التمديدات الكهربائية
- 26 4-4 الموقف التعليمي التعلّمي الرابع: قراءة مخططات التمديدات الكهربائية المنزلية، وتنفيذها
- 33 5-4 الموقف التعليمي التعلّمي الخامس: تأسيس التمديدات الكهربائية

الوحدة النمطية الخامسة : التمديدات الكهربائية المنزلية

- 44 1-5 الموقف التعليمي التعلّمي الأول: تجميع اللوحة الكهربائية الرئيسة أحادية الطور
- 52 2-5 الموقف التعليمي التعلّمي الثاني: توصيل دائرة الإنارة من مكان واحد باستخدام مفتاح مفرد
- 58 3-5 الموقف التعليمي التعلّمي الثالث: إنارة مصباح فلوريسنت
- 65 4-5 الموقف التعليمي التعلّمي الرابع: إنارة مصباح من مكانين بواسطة مفتاحي درج
- 70 5-5 الموقف التعليمي التعلّمي الخامس: إنارة مصباح من ثلاثة أماكن
- 75 6-5 الموقف التعليمي التعلّمي السادس: إنارة درج بناية بواسطة مرحّل خطوة Step relay
- 80 7-5 الموقف التعليمي التعلّمي السابع: إنارة درج بناية بواسطة مؤقت زمني Timer
- 85 8-5 الموقف التعليمي التعلّمي الثامن: الإنارة باستخدام مؤقت زمني 24 ساعة
- 91 9-5 الموقف التعليمي التعلّمي التاسع: تركيب مقبس أحادي الطور
- 97 10-5 الموقف التعليمي التعلّمي العاشر: تركيب الجرس الكهربائي
- 101 11-5 الموقف التعليمي التعلّمي الحادي عشر: التّعرف إلى لوحة كهربائية 3 فاز
- 107 12-5 الموقف التعليمي التعلّمي الثاني عشر: صيانة التمديدات الكهربائية

الوحدة النمطية السادسة أنظمة التحكم بالأبواب والنوافذ الكهربائية

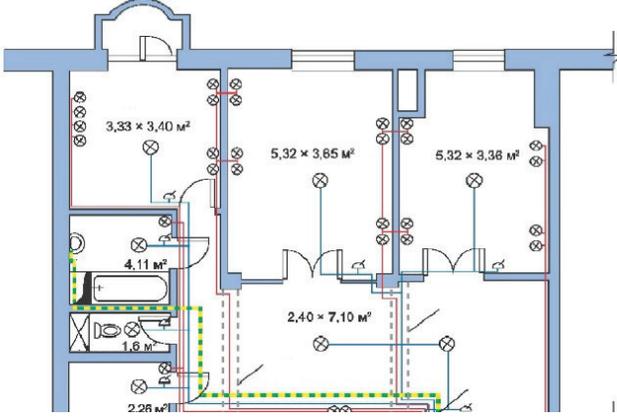
- 117 1-6 الموقف التعليمي التعلّمي الأول: توصيل المحرك العام، وتشغيله
- 125 2-6 الموقف التعليمي التعلّمي الثاني: توصيل محركات التيار المتناوب أحادية الطور، وتشغيلها
- 133 3-6 الموقف التعليمي التعلّمي الثالث: تركيب نظام تحكم بالنوافذ الكهربائية، وبرمجته
- 140 4-6 الموقف التعليمي التعلّمي الرابع: تركيب نظام تحكم بالأبواب الكهربائية، وبرمجته

الوحدة النمطية السابعة أنظمة النداء الداخلي (الإنتركم) وأنظمة الاستقبال التلفزيوني الفضائي

- 156 1-7 الموقف التعليمي التعلّمي الأول: تركيب نظام النداء الداخلي (الإنتركم) وتشغيله
- 162 2-7 الموقف التعليمي التعلّمي الثاني: التّعرف إلى أنظمة الاستقبال التلفزيوني الفضائي
- 173 3-7 الموقف التعليمي التعلّمي الثالث: تركيب طبق الاستقبال التلفزيوني، ومعايرته
- 182 4-7 الموقف التعليمي التعلّمي الرابع: تجهيز الكوابل الخاصة بأنظمة الاستقبال التلفزيوني
- 188 5-7 الموقف التعليمي التعلّمي الخامس: توصيل جهاز الرسيفر، وبرمجته

الوحدة النمطية الرابعة

مبادئ التمديدات الكهربائية المنزلية



تبدأ التأسيسات الكهربائية مع بدء بناء المنشآت.

يُتَوَقَّع من الطلبة بعد دراسة هذه الوحدة، والتفاعل مع أنشطتها، أن يكونوا قادرين على تأسيس التمديدات الكهربائية وتجهيزها، من خلال تحقيق الأهداف الآتية:



- 1- التأريض الكهربائي .
- 2- القواطع الكهربائية المستخدمة في التمديدات الكهربائية .
- 3- الكوابل المستخدمة في التمديدات الكهربائية .
- 4- قراءة مخططات التمديدات الكهربائية المنزلية، وتنفيذها .
- 5- تأسيس التمديدات الكهربائية .

ثالثاً- الكفايات المنهجية:

- 1- التعلم التعاوني (العمل الجماعي).
- 2- القدرة على إدارة الحوار، وتنظيم النقاش.
- 3- العصف الذهني (العصف الذهني (استمطار الأفكار)).

قواعد الأمن والسلامة المهنية:

- 1- ارتداء الملابس الخاصة بالتدريب العملي.
- 2- عدم لمس الأجهزة الموجودة في المشغل إلا بتوجيهات مشرف المشغل.
- 3- عدم تشغيل أي من التجارب العملية التي تم إنجازها إلا تحت إشراف مشرف المشغل.
- 4- التأكد من إطفاء جميع الأجهزة بعد الانتهاء من أداء التجارب، وأخذ النتائج.
- 5- الحفاظ على المشغل نظيفاً طوال الوقت، وبعد الانتهاء من التجارب العملية.
- 6- الانتباه من خطر الصعق الكهربائي أثناء التعامل مع مصادر التغذية عالية القدرة.

الكفايات المهنية:



الكفايات المُتوقَّع أن يمتلكها الطلبة بعد الانتهاء من دراسة هذه الوَحدة، والتفاعل مع أنشطتها:

أولاً- الكفايات الحرفية:

- 1- أهمية التأريض الكهربائي في حماية الإنسان والأجهزة الكهربائية.
- 2- مكونات نظام التأريض الكهربائي.
- 3- فحص نظام التأريض الكهربائي.
- 4- أهمية القواطع الكهربائية.
- 5- أنواع القواطع الكهربائية.
- 6- طرق اختيار القواطع الكهربائية.
- 7- وظيفة الكوابل الكهربائية.
- 8- أنواع الكوابل الكهربائية.
- 9- طرق اختيار الكوابل الكهربائية.
- 10- القدرة على قراءة مخططات التمديدات الكهربائية المنزلية، وتنفيذها.
- 11- التعرف إلى العلب الكهربائية، وأنواعها.
- 12- تمديدات البرابيش الكهربائية.
- 13- تثبيت العلب الكهربائية.

ثانياً- الكفايات الاجتماعية والشخصية:

- 1- حفظ خصوصية الزبون.
- 2- المصداقية التعامل مع الزبون.
- 3- تلبية حاجات الزبون.
- 4- الاستعداد على الاتصال بذوي الخبرة.
- 5- التأمل الذاتي.
- 6- احترام الرأي.
- 7- القدرة على تحمُّل النقد.
- 8- القدرة على الإقناع.
- 9- الثقة بالنفس.

1-4 الموقف التعليمي التعلّمي الأول: التّعريف إلى التأريض الكهربائي

وصف الموقف التعليمي التعلّمي:



اشتكت إحدى ربّات المنازل إلى مشغل الكهرباء أنّ التلاجة يوجد بها لسعة كهرباء، ثمّ طلبت حلّ هذه المشكلة.

العمل الكامل:



خطوات العمل	وصف الموقف الصفي	المنهجية (استراتيجية التعلم)	الموارد وفق الموقف الصفي
أجمع البيانات، وأحلّها	<ul style="list-style-type: none"> • جمع البيانات من الزبون عن: عدد الخطوط داخل الإبريز، وعدد الخطوط في كابل التلاجة، وخط التأريض في المنزل، والميزانية المرصودة. • جمع بيانات عن: <ul style="list-style-type: none"> - أهمية نظام التأريض الكهربائي. - مكونات نظام التأريض الكهربائي. - فحص نظام التأريض الكهربائي. - كيفية تحسين نظام التأريض الكهربائي. - مقاومة خط التأريض. 	<ul style="list-style-type: none"> • العصف الذهني (استمطار الأفكار). • البحث العملي. • الحوار والمناقشة. 	<ul style="list-style-type: none"> • طلب الزبون. • الشبكة العنكبوتية. • فيديوهات تعليمية.
أخطّط، وأقرّر	<ul style="list-style-type: none"> • تصنيف البيانات، وتبويبها. • تحديد خطوات العمل: <ul style="list-style-type: none"> - تحضير أجهزة فحص نظام التأريض الكهربائي. - دراسة طبيعة التربة المحيطة بالمنزل. - قياس مقاومة الأرضي. - إعداد جدول زمني للتنفيذ. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة. • العمل ضمن فريق • العصف الذهني. 	<ul style="list-style-type: none"> • نموذج جدول زمني.

<ul style="list-style-type: none"> • صندوق عدّة يدوية. • جهاز قياس مقاومة الأرض. 	<ul style="list-style-type: none"> • العمل التعاوني. • الحوار والمناقشة. • العصف الذهني (استمطار الأفكار). 	<ul style="list-style-type: none"> • استخدام أدوات السلامة المهنية تبعاً للمعايير الفنية ذات الصلة. • قياس مقاومة الأرضي. • توصيل سلك التأريض إلى اللوحة الكهربائية الرئيسية. • توصيل سلك التأريض الكهربائي إلى إبريز التلاجة. • فحص قيمة مقاومة سلك التأريض الواصل إلى الإبريز. 	<p>أنفذ</p>
<ul style="list-style-type: none"> • مصدر تيار متردد 220V. 	<ul style="list-style-type: none"> • مجموعات عمل. 	<ul style="list-style-type: none"> • السلامة المهنية للنظام. • توصيل النظام بمصدر التغذية. • تشغيل التلاجة، ثمّ فحص إذا كان هناك لسعة كهربائية. 	<p>أتحقّق من</p>
<ul style="list-style-type: none"> • جهاز عرض LCD. • دفتر التدريب العملي. 	<ul style="list-style-type: none"> • مجموعات عمل. • النقاش الجماعي. • العمل الفردي. 	<ul style="list-style-type: none"> • نتائج العمل. • تلخيص الخطوات والإجراءات والنتائج. • كافّة على دفتر التدريب العملي. • تقريراً مفصّلاً عن التكلفة. • قيام كل مجموعة عمل بعرض ما تمّ إنجازه على الجميع. 	<p>أوثّق، وأقدّم</p>
<ul style="list-style-type: none"> • نماذج التقويم. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة. 	<ul style="list-style-type: none"> • المقارنة بين الحلول الفنية المختلفة بين جميع مجموعات العمل. • إرضاء الزبون بعمل النظام. 	<p>أقوم</p>

الأسئلة:

- 1- أناقش سبب وجود نظام التأريض الكهربائي.
- 2- أناقش كيفية زيادة كفاءة نظام التأريض.
- 3- أعدّد مكونات نظام التأريض.



أتعلّم:



نشاط: أبحث لماذا يوجد في الإبريز ثلاث خطوط، بينما يوجد للبطارية خطّان.



التأريض وأهميته:

التأريض: هو وصل جسم الجهاز والآلة المعدنية توصيلاً جيداً مع الأرض؛ بهدف منع الصدمة الكهربائية عن الإنسان، أو تخفيف خطرها. ولهذا فإنّ من الضروري وجود نظام أرضي جيد لكل شبكة، أو دائرة كهربائية، سواء كانت الشبكة داخل منزل، أو مصنع، أو غير ذلك من المنشآت.



الشكل (1): تأريض اللوحة الرئيسية

ويشترط في كل حالة من هذه التأكد من أن جميع الأجسام المعدنية للتجهيزات المتصلة بشبكة الكهرباء كافة، باستثناء موصلات التيار نفسها، متصلة اتصالاً جيداً بالأرض. فالأغطية والأجسام والهيكل المعدنية لوحدة الإنارة، وغيرها من الأجهزة المعرضة للتماس من أي من الخطوط الحارّة، تحتاج إلى التوصيل الجيد بالأرض.

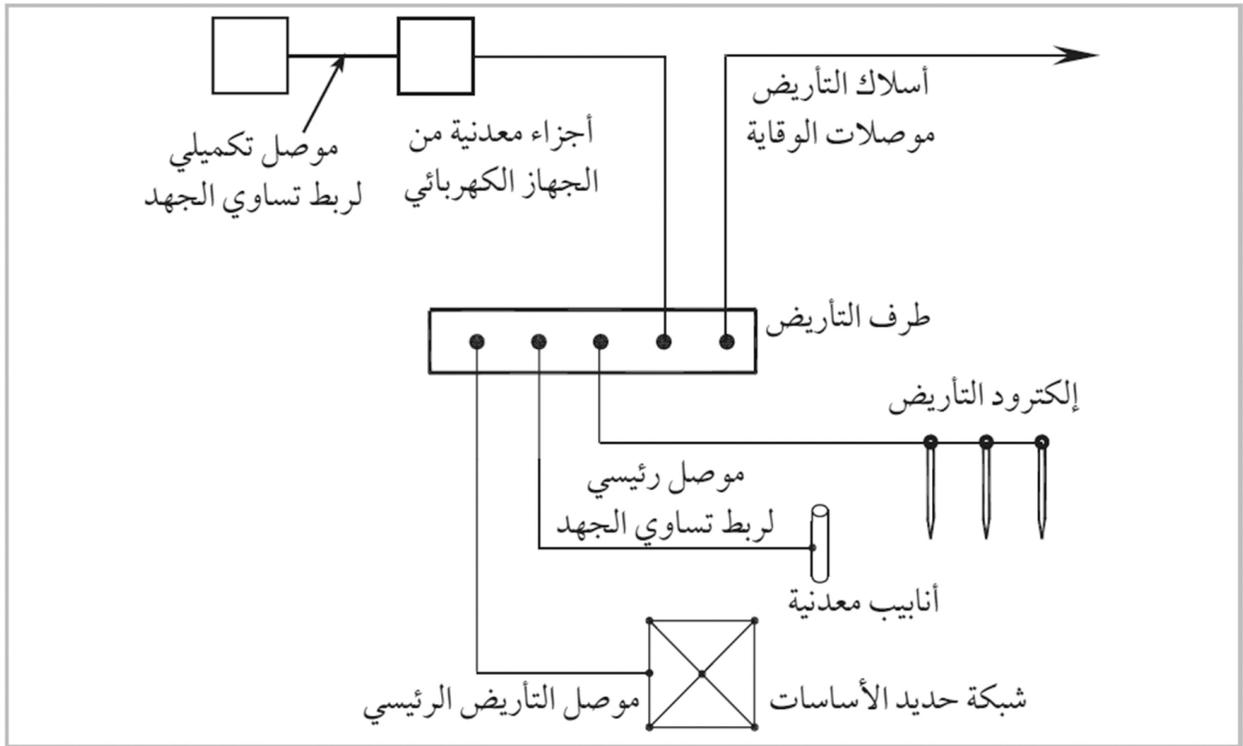
ولو فرضنا أن تماساً كهربائياً قد حصل بين الخط الحارّ والجسم المعدني للحمل، ولم يكن هناك خط أرضي موصل بجسم الحمل، يصبح الجسم المعدني للحمل مكهرباً، وجهده مساوياً لجهد الخط (220 فولت)، وهذا لن يؤدي إلى سريان تيار يعمل على تشغيل أداة الحماية، وهكذا يصبح الحمل بمثابة مصيدة مميتة لأي شخص يلمس الجسم المعدني للحمل، حيث تكتمل الدارة الكهربائية، ثم يسري تيار كهربائي خلال جسمه إلى الأرض، ما يعرضه لصدمة كهربائية قد تؤدي بحياته.

أهمية الأرضي الجيد:



- 1- يحمي الأفراد من خطر الصعق الكهربائي الناتج عن قصور العزل وانهاره.
- 2- يقي من خطر التفريغ الكهربائي.

* مكونات نظام التأريض:



الشكل (2): مكونات نظام التأريض

* يتكون نظام التأريض من الأجزاء الرئيسة الآتية:

- 1- الأرض.
- 2- إلكترود التأريض.
- 3- موصل التأريض الرئيس.
- 4- الموصلات التكميلية للتأريض.

اولاً: الأرض:

هي التربة المحيطة بإلكترود التأريض، ولها تأثير كبير على مقاومة الأرضي، وتحدد الخواص الكهروفيزيائية للتربة، ومقاومتها النوعية، وهي مقاومة مكعب من التربة، طول ضلعه يساوي متراً واحداً، ووحدتها أوم/ متر.

ومن أهم العوامل التي تعتمد عليها المقاومة النوعية للتربة ما يأتي:

- أ - طبيعة التربة من حيث التركيب: يؤدي اختلاف التركيب الفيزيائي للتربة إلى اختلاف قيم المقاومة النوعية لها، فمثلاً المقاومة النوعية للتربة الطينية أقل من المقاومة النوعية للتربة الرملية.
- ب- الرطوبة: تقل المقاومة النوعية للتربة؛ فإذا زادت الرطوبة في الأرض تزيد موصليتها.
- ج- درجة الحرارة: يؤدي ارتفاع درجة الحرارة إلى زيادة المقاومة النوعية في التربة، وكذلك يؤدي الانخفاض الكبير في درجة الحرارة إلى التجميد الذي يعمل على زيادة المقاومة النوعية.
- د- احتواء التربة على بعض الأملاح: يزيد احتواء التربة على بعض الأملاح موصليتها، وبالتالي يعمل على خفض المقاومة النوعية لها.

ملاحظة: حتى تصل على تأريض جيد، يجب أن تتوفر للتربة مقاومة نوعية منخفضة، وأن تحتفظ بهذه الميزة لمدة زمنية طويلة.



ثانياً: إلكترود التأريض:

هو وسيلة التأريض التي تؤمن وصل نظام التأريض في المبنى بكتلة الأرض الكلية، ويُسمح باستخدام إحدى الوسائل الآتية للتوصيل مع الأرض:

أ- إلكترودات موجودة في إنشاء المباني: وهي عبارة عن الإنشاءات المعدنية الداخلة في تكوين المبنى، والمتصلة اتصالاً جيداً، أو مستمراً بالأرض، وهي تشمل ما يأتي:

- الهياكل المعدنية للمبنى.
- الأعمدة والأبراج الحديدية المدفونة في الأرض.
- حديد التسليح، والأعمدة الخرسانية.



شكل (3): حديد التسليح مع شريط التأريض

ب- إلكترونيات يتم تصنيعها وتركيبها بغرض التأريض: وهي عبارة عن قطع معدنية، يتم تصنيعها، وتجهيزها، ودفنها في الأرض، واستعمالها في نظام التأريض، وتوجد بأشكال مختلفة.



شكل (4): إلكترونيات التأريض

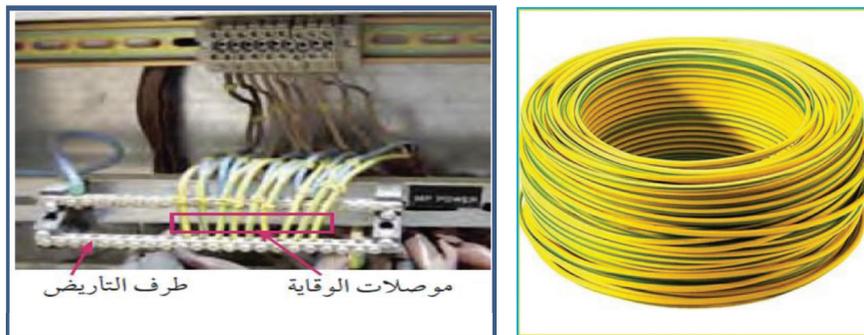
تعتمد فعالية إلكترونيات التأريض على ظروف التربة الموضعية، وقد يلزم إلكترونيات مكون من قضيب واحد، أو أكثر؛ للحصول على التأريض المطلوب.

وعند اختيار إلكترونيات التأريض، يؤخذ في الاعتبار الشروط الآتية:

- 1- تأمين مقاومة التأريض باستعمال أقل ما يمكن من إلكترونيات التأريض؛ بقصد توفير كمية المعدن المدفون في الأرض.
- 2- متانة ميكانيكية عالية.
- 3- مقاوم للصدأ، والتآكل.
- 4- تحمّل مرور تيارات عالية أثناء حدوث الأعطال، والتعمير لأكثر مدة زمنية ممكنة.

ثالثاً: موصلات التأريض:

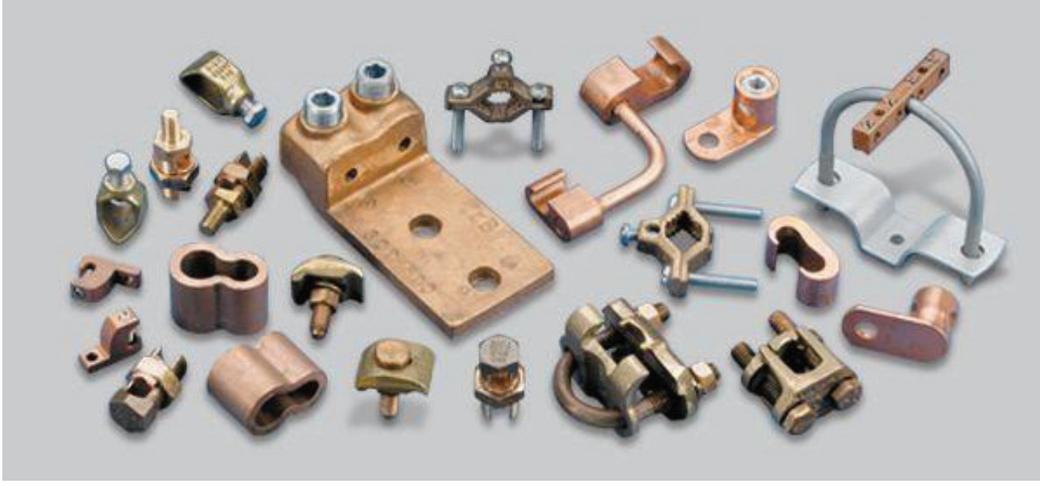
وهي موصلات تقوم بالتوصيل بين الأجهزة والمعدات، أو الأجسام المعدنية المراد تأريضها مع قطب الأرض. وتحدد مقاومتها وفق نوع الاستخدام، ويُفضل أن تكون مقاومتها قليلة. وتتكون من أشكال عدة، كما في الشكل (5) الآتي:



شكل (5): نوع من موصلات التأريض

رابعاً: الموصلات التكميلية للتأريض:

وهي تُستخدم لربط الموصلات بقطب التأريض، ويجب أن تكون من المادة نفسها للموصل، ولقطب التأريض.



الشكل (6): الموصلات التكميلية لنظام التأريض

قياس مقاومة الأرضي:

لضمان نظام تأريض قادر على حماية الأفراد والأجهزة، يجب ألا تتجاوز مقاومة التأريض المقاسة 5 أوم، وتُستخدم أجهزة خاصة لقياس مقاومة التأريض، تعمل بجهد ربما يكون عالياً؛ ما يسبب صدمة كهربائية للعامل؛ ولذلك يجب أخذ الاحتياطات اللازمة.

2-4 الموقف التعليمي التعلّمي الثاني: التّعرف إلى القواطع الكهربائية

وصف الموقف التعليمي التعلّمي:



حضر صاحب محل تجاري إلى ورشة الكهرباء، ومعه مجموعة من القواطع الكهربائية، وطلب تحديد الأنواع المناسبة لمحله.

العمل الكامل:

خطوات العمل	وصف الموقف الصفي	المنهجية (استراتيجية التعلم)	الموارد وفق الموقف الصفي
أجمع البيانات، وأحلّلها	<ul style="list-style-type: none"> • جمع البيانات من الزبون عن: عدد الأجهزة الكهربائية في المحل، وعدد وحدات الإنارة، ونوع التيار المتردد المستخدم، ومساحة المحل، وحجم اللوحة الكهربائية. • جمع بيانات عن: <ul style="list-style-type: none"> - أنواع القواطع الكهربائية. - أهمية القواطع الكهربائية. - مبدأ عمل القواطع الكهربائية. - مواصفات القواطع الكهربائية. - تيار العطل، وتيار القصر. - الأسلاك المستخدمة في التمديدات الكهربائية. 	<ul style="list-style-type: none"> • العصف الذهني (استمطار الأفكار). • البحث العملي. • الحوار والمناقشة. • العصف الذهني. 	<ul style="list-style-type: none"> • طلب الزبون. • الشبكة العنكبوتية. • فيديوهات تعليمية.
أخطّط، وأقرّر	<ul style="list-style-type: none"> • تصنيف البيانات، وتبويبها. • تحديد خطوات العمل: <ul style="list-style-type: none"> - حساب قدرة الأجهزة الكهربائية. - قراءة مواصفات القواطع الكهربائية. - إعداد جدول زمني للتنفيذ. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة. • العمل ضمن فريق. • العصف الذهني. 	<ul style="list-style-type: none"> • نموذج جدول زمني.

<ul style="list-style-type: none"> • صندوق عدّة يدوية. • جهاز أفوميتر. 	<ul style="list-style-type: none"> • العمل التعاوني. • الحوار والمناقشة. • العصف الذهني (استمطار الأفكار). 	<ul style="list-style-type: none"> • استخدام أدوات السلامة المهنية تبعاً للمعايير الفنية ذات الصلة. • قراءة الرموز الفنية الموجودة على القواطع الكهربائية، وترتيبها في جدول. • حساب التيار المسحوب من الأجهزة الكهربائية، ووحدات الإنارة، وترتيبها في جدول. • اختيار القاطع المناسب لكل جهاز. • قراءة المواصفات الفنية للقواطع الكهربائية. 	<p>أنفذ</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • مجموعات عمل. 	<ul style="list-style-type: none"> • السلامة المهنية للنظام. • ملائمة القواطع الكهربائية مع نوع الحمل الكهربائي المناسب. 	<p>أتحقق من</p>
<ul style="list-style-type: none"> • جهاز عرض LCD. • دفتر التدريب العملي. 	<ul style="list-style-type: none"> • مجموعات عمل. • النقاش الجماعي. • العمل الفردي. 	<ul style="list-style-type: none"> • نتائج العمل. • تلخيص الخطوات والإجراءات والنتائج كافة على دفتر التدريب العملي. • تقريراً مفصلاً عن التكلفة. • قيام كل مجموعة عمل بعرض ما تمّ إنجازه على الجميع. 	<p>أوثق، وأقدم</p>
<ul style="list-style-type: none"> • نماذج التقويم. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة. 	<ul style="list-style-type: none"> • المقارنة بين الحلول الفنية المختلفة بين جميع مجموعات العمل. • ترتيب القواطع في اللوحة الكهربائية. • إرضاء الزبون بعمل النظام. 	<p>أقوم</p>

الأسئلة:



- 1- أناقش أهمية القواطع الكهربائية المختلفة.
- 2- أناقش أهمية قاطع التسرب الأرضي.
- 3- أناقش المواصفات الفنية للقواطع الكهربائية.

أتعلم:



نشاط: لماذا يوجد أكثر من نوع من القواطع الكهربائية؟



تعدّ القواطع الكهربائية من العناصر الرئيسة في أي شبكة كهربائية. إنّ المهمة الرئيسة للقواطع هي فصل الدارات الكهربائية، أو وصلها في ظروف التشغيل العادية، وكذلك حماية الدارة عند حدوث أعطال كهربائية، وذلك بفصل الجزء الذي حدث فيه العطل.

مفهوم فرط التيار:

1- تيار الحمل المفرط:

يُسمّى التيار الناتج عن تشغيل الدارة الكهربائية بحمل أكبر من حملها المقرر تيار الحمل المفرط، ونتيجة لارتفاع قيمة هذا التيار عن التيار المقرر، فإنّه يؤدي إلى ارتفاع درجة الحرارة التي تقود أحياناً إلى حدوث الحرائق في حالة ارتفاعها الكبير، أو تسبّب تلف المعدات الكهربائية.

2- القصر الكهربائي:

في حالة انهيار العازل بين خطّين أو أكثر من الخطوط الحارّة، فإنّه يسري بينهما تيار يُسمّى تيار دائرة القصر، إذ تصل قيمة هذا التيار إلى عشرات أضعاف التيار الكهربائي الذي يسري في الحالة العادية، ويُطلق على هذا العطل قصر الدارة الكهربائية (Short Circuit).

وينتج من هذا التيار تأثيرات ميكانيكية يمكن أن تؤدي إلى تلف قضبان التوزيع، وتلف لوحاته، وتلف كثير من المعدات الكهربائية المستعملة، ونشوب الحرائق، والتسبب في أضرار للإنسان، والممتلكات. لذلك تتطلب الدارات الكهربائية نوعين من الحماية: الحماية من قصر الدارة الكهربائية، والحماية من فرط التيار التشغيلي.

القواطع الكهربائية (CIRUIT BREAKERS):

القاطع الكهربائي: هو أداة تُستخدم لإيقاف سريان التيار الكهربائي في الدارات الكهربائية في الظروف العادية، وغير العادية؛ في الظروف العادية عندما يكون التيار ضمن مقرراته، يتم فتح الدارة الكهربائية وقلها بطريقة يدوية، وأمّا في الحالات غير العادية، فإنّه يُعدّ جهازاً آلياً لحماية الدارة الكهربائية من فرط التيار.

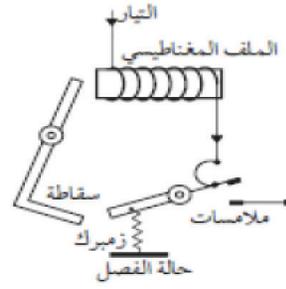
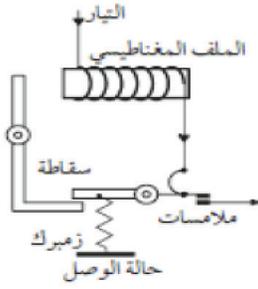
وتتلخص مهام القاطع الكهربائي:

- 1- القدرة على غلق الدارة الكهربائية، وتحمل تيار الحمل الكلي لفترة طويلة زمنياً.
- 2- القدرة على فصل الأحمال آلياً، أو فصل الحمل المفرط (Overload).
- 3- القدرة على فصل التيارات الكبيرة الناتجة عن الأعطال الكهربائية بسرعة، ونجاح تامّ.

* أنواع القواطع الكهربائية وفق آلية الفصل:

1- **القاطع المغناطيسي:** يُستخدم في الدارات الكهربائية التي تتطلب فصلاً فورياً عند حدوث دائرة قصر. وتتم عملية الفصل بفعل قوة الجذب المغناطيسي، ويبيّن الشكل (1) دائرة القاطع المغناطيسي الذي يتكون من الأجزاء الرئيسة الآتية:

- أ- الملف الذي يسري خلاله تيار الدارة الكهربائية.
- ب- تلامس كهربائي على التوالي مع الملف؛ حيث يكون هذا التلامس مغلقاً في الوضع الطبيعي.
- ج- السقّاطة.
- د- الزنبرك الذي يقوم بجذب التلامس، وفتحه عند حدوث الخطأ.



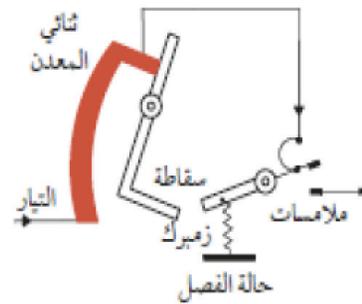
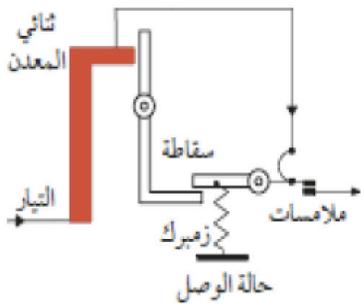
الشكل (1): القواطع المغناطيسية

ويبين الشكل (1) القاطع المغناطيسي في الحالة الطبيعية، وعندما يصبح تيار الدارة الكهربائية أكبر من التيار المقرر للقاطع المغناطيسي تصبح قوة الجذب المغناطيسي للقلب المعدني للملف القاطع كافية لجذب السقّاطة، فيتحرر التلامس الكهربائي المتحرك، وينجذب تحت تأثير قوة الزنبرك، ويفتح الدارة الكهربائية، ويتميز هذا النوع بسرعة الاستجابة لارتفاع التيار وسرعة فصلة.

2- القاطع الحراري:

يستخدم القاطع الحراري لفصل الدارة الكهربائية عند زيادة التيار المارّ فيها عن الحد المعين، وتتم عملية الفصل بفعل قوة التمدد الحراري، ويبين الشكل (2) دائرة القاطع الحراري، ويتكون القاطع الحراري من الأجزاء الآتية:

- أ- ثنائي المعدن.
- ب- تلامس كهربائي.
- ج- السقّاطة.
- د- الزنبرك.

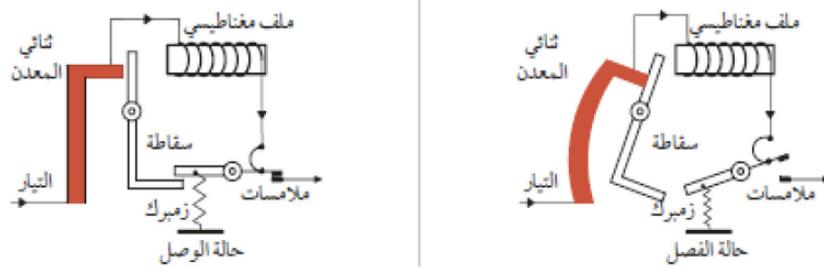


الشكل (2): القواطع الحرارية

في الحالة الطبيعية تكون المتلامسات مغلقة، ويسري تيار خلال ثنائي المعدن والتلامسات ودارة الحمل، كما في الشكل (٢) أعلاه، وعندما يسري تيار أكبر من التيار المقرر يتمدد ثنائي المعدن؛ بفعل الحرارة، ويتقوس على طرف السقّاطة العلوي، ويضغط، فيتحرر المتلامس المتحرك، وينجذب إلى أسفل؛ بفعل قوة الزنبرك، وتفتح دارة الحمل الكهربائي، ومن الجدير بالذكر أنّ عملية الفصل ليست لحظية، وإنما تستغرق وقتاً يعتمد على خصائص ثنائي المعدن، وقيمة التيار المارّ.

3- القاطع الحراري المغناطيسي:

يشمل القاطع الحراري المغناطيسي أجزاء القاطع المغناطيسي، والقاطع الحراري ومكوناتها، كما في الشكل (٣) يتم توصيل ثنائي المعدن مع الملف الكهربائي على التوالي، في حال حدوث ارتفاع في قيمة التيار الكهربائي عن الحد المسموح سيفصل اولا القاطع بفعل المجال المغناطيسي الناتج عن الملف، في حال حدوث عطل في الفصل المغناطيسي سيفصل بفعل الحرارة، لذلك يعد من اكثر القواطع اماناً.

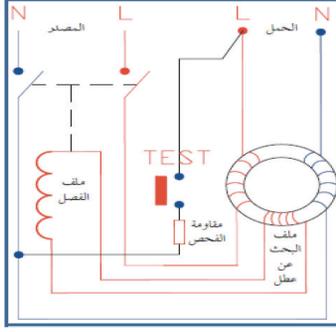


الشكل (3): القواطع المغناطيسية الحرارية

4- قاطع التسرب الأرضي:

تتم حماية الأجهزة الكهربائية باستخدام المصهرات والقواطع الآلية، إلا أنّ إجراء التعديلات على الدارات الكهربائية، وتدهور جودة الكوابل والأجهزة مع الزمن، تزيد من خطر الإصابة، أو موت الإنسان العامل على هذه الأجهزة؛ بسبب الصدمة الكهربائية.

لا تستطيع القواطع والمصهرات كشف تيارات التسرب الصغيرة التي تسري خلال جسم الإنسان عند ملامسته لموصل أو كابل معطوب، فعند ملامسة الإنسان الجزء الحي من موصل في دارة كهربائية، يسري تيار التسرب خلال جسمه إلى نقطة التأسيس، فإذا زاد تيار التسرب عن حد معين (30 ميلي أمبير)، فقد تتوقف حركة عضلات القلب؛ ما يؤدي إلى الوفاة؛ لذا تُستخدم قواطع دارات التسرب الأرضي لحماية الإنسان من هذه التيارات، إذ يتمكن المجسّ فيها من كشف تيار التسرب الأرضي عندما يبلغ (30) ميلي أمبير، أو أكثر.



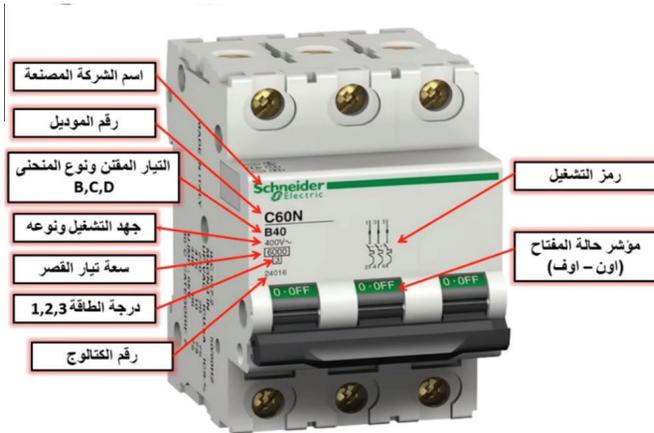
الشكل (4): قاطع التسريب الأرضي

المواصفات الفنية لقاطع التسريب الأرضي:

- القاطع عادة مزود بوسيلة فحص، تتكون من ضاغط ومقاومة؛ للتأكد من صلاحيته للاستخدام، وتنتج الشركات قواطع تسرب أرضي بالمواصفات الآتية:
- 1- التيارات الاسمية: هي أقصى تيار كهربائي يمرّ في خط الفاز، يتحمّله القاطع في حال عدم وجود تسريب قبل أن يفصل القاطع، وتتراوح قيمته من 6 أمبير إلى 200 أمبير.
 - 2- الجهود الاسمية: هي جهد التشغيل الخاص بالقاطع، ولها عدة جهود تشغيلية منها 110، 220، 380 فولت.
 - 3- مقررات تيار التشغيل (تيار التسرب): وهي أقصى تيار تسريب بين الفاز والأرضي، أو النيوترال والأرضي، يتحملها القاطع قبل أن يفصل، وتتراوح قيمتها بين 30 إلى 300 ميلي أمبير.

طريقة اختيار القواطع الكهربائية:

- عند اختيار القواطع الكهربائية، يجب مراعاة ما يأتي:
- 1- عدد الأقطاب.
 - 2- جهد التشغيل.
 - 3- تيار التشغيل الطبيعي.
 - 4- تيار الفصل عند حدوث قصر.
 - 5- تيار الفصل عند حدوث الحمل الزائد.



شكل (5): بيانات أحد القواطع الكهربائية

3-4 الموقف التعليمي التعلّمي الثالث: التّعرف إلى الكوابل المستخدمة في التمديدات الكهربائية

وصف الموقف التعليمي التعلّمي: 

حضر أحد الزبائن إلى ورشة الكهرباء، واشتكى من انصهار كابل كهربائي الخاص بسخان المياه عند تشغيله.

العمل الكامل:

خطوات العمل	وصف الموقف الصفي	المنهجية (استراتيجية التعلم)	الموارد وفق الموقف الصفي
أجمع البيانات، وأحلّها	<ul style="list-style-type: none"> • جمع البيانات من الزبون عن: نوع الكابل الموصول إلى سخان المياه، وبعد سخان المياه عن لوحة الكهرباء، والقاطع الموصول إلى سخان المياه. • جمع بيانات عن: <ul style="list-style-type: none"> - أنواع الكوابل الكهربائية. - العلاقة بين سُمك السلك الكهربائي والتيار الذي يتحمّله. - القاطع المناسب لكل سلك كهربائي. - قدرة جهاز سخان المياه. - آلية اختيار الكابل المناسب للحمل الكهربائي. 	<ul style="list-style-type: none"> • العصف الذهني (استمطار الأفكار). • البحث العملي. • الحوار والمناقشة. • العصف الذهني. 	<ul style="list-style-type: none"> • طلب الزبون. • الشبكة العنكبوتية. • فيديوهات تعليمية.
أخطّط، وأقرّر	<ul style="list-style-type: none"> • تصنيف البيانات، وتبويبها. • تحديد خطوات العمل: <ul style="list-style-type: none"> - حساب التيار الذي يستهلكه سخان المياه. - تحضير جداول العلاقة بين سُمك السلك الكهربائي وشدة التيار الذي يتحمّله. - تحضير الجداول؛ لاختيار القاطع المناسب للسلك الكهربائي. - اختيار الكابل الكهربائي والقاطع الكهربائي المناسبين. - إعداد جدول زمني للتنفيذ. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة. • العمل ضمن فريق. • العصف الذهني. 	<ul style="list-style-type: none"> • نموذج جدول زمني.

<ul style="list-style-type: none"> • صندوق عدّة يدوية. • جهاز أفوميتر. 	<ul style="list-style-type: none"> • العمل التعاوني. • الحوار والمناقشة. • العصف الذهني (استمطار الأفكار). 	<ul style="list-style-type: none"> • استخدام أدوات السلامة المهنية تبعاً للمعايير الفنية ذات الصلة. • توصيل الكابل المناسب مع سخان المياه. • توصيل الكابل مع مفتاح سخان المياه. • توصيل مفتاح سخان المياه مع القاطع الكهربائي المناسب. 	<p>أنفذ</p>
<ul style="list-style-type: none"> • مصدر تيار كهربائي متنتوب 220V. 	<ul style="list-style-type: none"> • مجموعات عمل. 	<ul style="list-style-type: none"> • السلامة المهنية للنظام. • توصيل القاطع الكهربائي مع مصدر التغذية. • تشغيل سخان المياه. • قياس التيار المارّ بسلك سخان المياه. • قياس حرارة سلك سخان المياه.. • مقارنة النتائج مع الحسابات. 	<p>أتحقق من</p>
<ul style="list-style-type: none"> • جهاز عرض LCD. • دفتر التدريب العملي. 	<ul style="list-style-type: none"> • مجموعات عمل. • النقاش الجماعي. • العمل الفردي. 	<ul style="list-style-type: none"> • نتائج العمل. • تلخيص الخطوات والإجراءات والنتائج كافة على دفتر التدريب العملي. • تقريراً مفصلاً عن التكلفة. • قيام كل مجموعة عمل بعرض ما تمّ إنجازه على الجميع. 	<p>أوثق، وأقدم</p>
<ul style="list-style-type: none"> • نماذج التقويم. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة. 	<ul style="list-style-type: none"> • المقارنة بين الحلول الفنية المختلفة بين جميع مجموعات العمل. • ترتيب التوصيلات، وتركيب كل من سخان المياه والمفتاح في المكان الصحيح. • إرضاء الزبون بعمل النظام. 	<p>أقوم</p>

الأسئلة:



- 1- أفرّق بين أنواع الكوابل الكهربائية.
- 2- أناقش علاقة شُمك السلك الكهربائي مع شدة التيار المارّ فيه.
- 3- أذكر مكونات الكابل الكهربائي.
- 4- أوضّح كيفية اختيار الكابل المناسب.

أتعلّم:



نشاط: أبحث عن أنواع الكوابل الكهربائية الموجود في الصورة أعلاه.



الكوابل الكهربائية: هي إحدى مكونات نظام القدرة الكهربائية، تقوم بنقل القدرة الكهربائية من مكان إلى آخر. وغالباً ما يتم استخدامها في شبكات التوزيع والتوصيل. وتمتدّ الكوابل خارج الأبنية إما مدفونة بالأرض ضمن خندق خاص، وإما أن تكون هوائية على أعمدة، ويتم تمديدها داخل الأبنية إما مخفية ضمن أنابيب بلاستيكية، أو ظاهرة على حوامل معدنية.

مكونات الكابل الكهربائي:

تتكون جميع أنواع الكوابل بصفة أساسية من موصل ذي مقاومة منخفضة؛ لنقل التيار الكهربائي، ويُسمّى هذا الموصل عادة قلب الموصل (core)، وعازل لعزل الموصلات بعضها عن بعض، وعمّا يحيط بها، وعن الأرض، وتتلخص مكونات الكابل الكهربائي فيما يأتي:

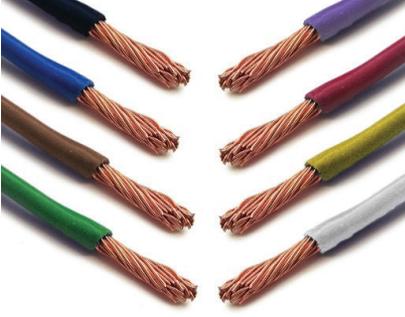
- 1- مادة ناقلة كهربائياً.
- 2- مادة عازلة كهربائياً تحيط بالناقل.
- 3- الغطاء الواقي: حيث تُغطى الكوابل بمادة من المطاط؛ لتحميها من الصدمات.

أنواع الكوابل الكهربائية:

تُصنّف الكوابل الكهربائية وَفق ما يأتي:

1 - عدد القلوب في الكابل:

أ- الكابل ذو القلب الواحد:



شكل (1): كوابل كهربائية ذات قلب واحد

ب- الكابل متعدد القلوب:



شكل (2): كوابل كهربائية متعددة القلوب

2- جهد التشغيل، ويقسم إلى:

أ- كوابل الجهد العالي: تُستخدم لنقل الطاقة الكهربائية بين الدول، وتُصنع بمساحة مقطع كبيرة تصل إلى 100 مم².



شكل (3): كوابل كهربائية ذات جهد عالٍ

ب- كوابل الجهد المتوسط: تتراوح أقطارها من 1 مم² إلى حوالي 30 مم²، وتُستخدم في عملية توزيع القدرة الكهربائية داخل المدن، وداخل المنازل أيضاً.



شكل (4): كوابل كهربائية ذات جهد متوسط

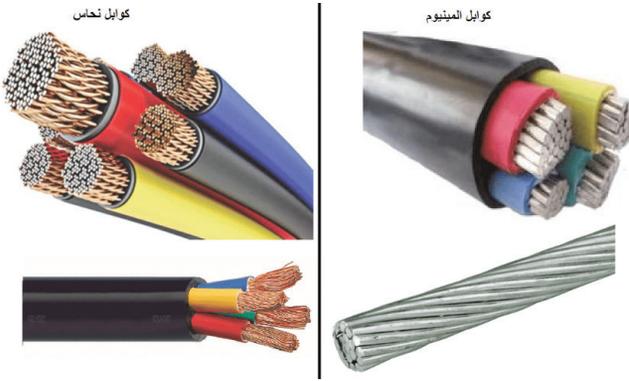
ج- كوابل الجهد المنخفض: تُستخدم عادة في تمديدات الستالايت، والإنتركم، إضافة إلى أنظمة الإنذار ضد السرقة، والحريق، وأنظمة كاميرات المراقبة.



شكل (5): كوابل كهربائية ذات جهد متوسط

3- نوع الموصل:

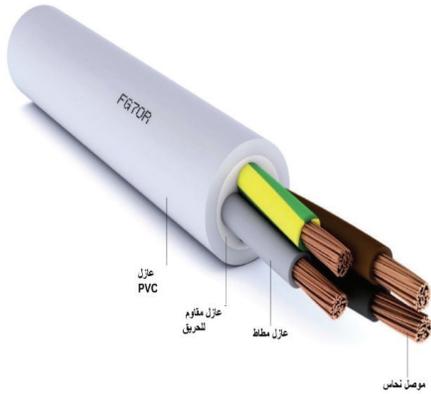
هناك نوعان من الموصلات، هما: النحاس، والألمنيوم، وكلاهما جيد التوصيل الكهربائي، وإن كان النحاس أفضل؛ حيث إن معامل توصيل النحاس أعلى من الألمنيوم، ولكن الألمنيوم يتميز بأنه أرخص سعراً، وأخف وزناً من النحاس، ولكن من عيوب الألمنيوم هو تكوّن طبقة رقيقة صلدة من أكسيد الألمنيوم على سطح الموصل، وعلى الرغم من أنّ هذه الطبقة تحمي الموصل من التآكل، لكنها تتسبّب في مشاكل عديدة في عمليات اللحام، ووصل الكوابل.



شكل (6): كوابل كهربائية مصنوعة من الألمنيوم والنحاس

4- نوع العازل:

أ- عازل (PVC): يمتاز بخواصّ كهربائية ممتازة عند الجهد المنخفض، ودرجات الحرارة المنخفضة، إلى جانب رخص ثمنه، ولكن يعيب هذا النوع أنّ عازليته تتأثر بدرجة الحرارة العالية جداً؛ لذلك لا يصلح في الاستخدامات ذات درجة حرارة عالية، ومن العيوب أيضاً أنّ مقاومته للظروف الجوية تكون ضعيفة، خاصة في درجات الحرارة المنخفضة جداً، ويمكن أن يحدث به تشققات. ويجب أن يُراعى ألاّ يتعرض كابل PVC إلى الانحناءات الحادة.



شكل (7): كابل كهربائي معزول PVC

ب- عازل ضد الحريق XLPE:

يتميز بمقاومة عالية للرطوبة، وتحمل درجات الحرارة المرتفعة، ويتحمل حالات القصر، والتحميل الزائد، وهو أصلد العوازل المعروفة؛ ولذلك لا يحتاج غالباً التسليح إلا عند توقُّع تعرضه لإجهادات ميكانيكية عنيفة، لا سيما عند دفنه بالأرض، مع ملاحظة أنّ هذه الصلادة تستلزم تجنُّب تعرضه للانحناءات الشديدة أثناء التمديد. ويكثر استخدام هذا النوع في تمديدات إنذار الحريق، والإطفاء التلقائي.

ج- العوازل المطاطية: يُعدّ المطاط مقاوماً للماء، لكنه غير مقاوم للمواد النفطية.

الأمر التي يجب مراعاتها عند اختيار الكابل الكهربائي:

- 1- جهد التشغيل.
- 2- مستوى العزل.
- 3- التيار الذي يتحمّله الكابل.
- 4- طول الكابل.
- 5- طريق تمثُّد الكابل.
- 6- درجة الحرارة التي يتعرض لها الكابل.

وفيما يأتي جدول بمساحة مقطع الكابل، والتيار الذي يتحمّله، والقاطع المناسب له:

القاطع الكهربائي المناسب	شدة التيار المناسبة	مساحة مقطع الكابل
10 أمبير	8 - 16 أمبير	1.5 مم ²
16 أمبير	16 - 22 أمبير	2.5 مم ²
24 أمبير	22 - 30 أمبير	4 مم ²
32 أمبير	30 - 39 أمبير	6 مم ²
40 أمبير	39 - 54 أمبير	10 مم ²
60 أمبير	54 - 72 أمبير	16 مم ²
80 أمبير	72 - 93 أمبير	25 مم ²
100 أمبير	93 - 117 أمبير	53 مم ²
125 أمبير	117 - 147 أمبير	50 مم ²
150 أمبير	147 - 180 أمبير	70 مم ²

مثال: تحتوي غرفة منزل على لمبة 100 واط، وإبريزين، موصل على كل إبريز جهاز قدرته 2 كيلو واط، ما مساحة مقطع الكابل المناسب لتوصيل كل من اللمبة والأبريز؟ وما القاطع المناسب لكل كابل، علماً إنَّ الجهد هو 220 فولت؟

المعطيات:

قدرة اللمبة = 100 واط.

قدرة الجهاز الأول (الموصل مع الإبريز) = 2 كيلو واط = $1000 \times 2 = 2000$ واط.

قدرة الجهاز الثاني = قدرة الجهاز الأول = 2000 واط.

قدرة الجهازين معاً = $2000 \times 2 = 4000$ واط.

الحل:

أولاً- بالنسبة إلى اللمبة، نحسب التيار بناء على قانون القدرة كما يأتي:

$$\text{التيار} = \frac{\text{القدرة}}{\text{الجهد}} = \frac{100}{220} = 0.45 \text{ أمبير.}$$

وبالرجوع إلى الجدول أعلاه، نجد أن أقل مساحة مقطع كابل مستعمل هو 1.5 مم²؛ لذا نختار هذا الكابل؛ لأنه يتحمل تياراً أعلى من 0.45 أمبير (8 - 16) أمبير، وبالتالي يكون القاطع المناسب هو القاطع الذي يتحمل 10 أمبير. ثانياً- بالنسبة إلى الإبريزين:

$$\text{التيار} = \frac{\text{القدرة}}{\text{الجهد}} = \frac{4000}{220} = 18.2 \text{ أمبير.}$$

وبالرجوع إلى الجدول أعلاه، نجد أن التيار 18.2 أمبير محصور بين (16 - 22) أمبير، وبالتالي تكون مساحة مقطع الكابل المناسبة هي 2.5 مم²، والقاطع المناسب هو القاطع الذي يتحمل 16 أمبير.

كود الألوان المستخدم في التمديدات الكهربائية في فلسطين:

يبين جدول (8) الآتي كود الألوان المستخدم في التمديدات الكهربائية في فلسطين:

لون السلك	معنى	الرمز
بني	خط الطور أو الخط الحارّ	L
أزرق	الخط المتعادل	N
أصفر مموجّ بأخضر	خط الحماية (الوقاية) الأرضي	PE
بني مموجّ بيرتقالي، أو بني مموجّ أسود	الخط المباشر (دايركت)	D
بني	الطور (الفاز) الأول	L1
بني مموجّ بيرتقالي	الطور (الفاز) الثاني	L2
بني مموجّ أسود	الطور (الفاز) الثالث	L3

جدول (8): كود الألوان المستخدم في التمديدات الكهربائية في فلسطين

4-4 الموقف التعليمي التعلّمي الرابع: قراءة مخططات التمديدات الكهربائية المنزلية، وتنفيذها

وصف الموقف التعليمي التعلّمي:



أحضر أحد الزبائن مخطط إنارة لغرفة في منزله، وطلب تحديد قائمة بالمشتريات اللازمة لتنفيذ المخطط.

العمل الكامل:

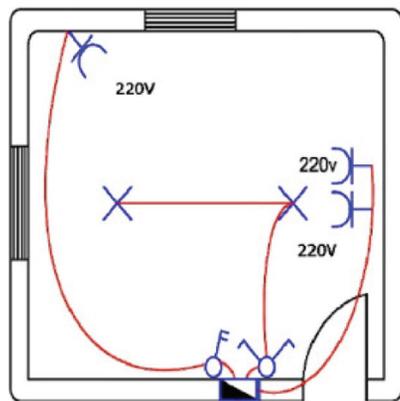
خطوات العمل	وصف الموقف الصفي	المنهجية (استراتيجية التعلم)	الموارد وفق الموقف الصفي
أجمع البيانات، وأحلّها	<ul style="list-style-type: none"> • جمع البيانات من الزبون عن: استخدامات الغرفة، وأنوع المصابيح، والميزانية المرصودة. • جمع بيانات عن: <ul style="list-style-type: none"> - أنواع المخططات الكهربائية. - الرموز الكهربائية. - دلالات الألوان والخطوط في المخططات الكهربائية. 	<ul style="list-style-type: none"> • البحث العملي. • الحوار والمناقشة. • العصف الذهني. 	<ul style="list-style-type: none"> • مخطط إنارة كهربائي. • الشبكة العنكبوتية. • فيديوهات تعليمية.
أخطّط، وأقرّر	<ul style="list-style-type: none"> • تصنيف البيانات، وتبويبها. • تحديد خطوات العمل: <ul style="list-style-type: none"> - تحديد الرموز في المخطط. - تحديد مفاتيح التحكم، وعددها. - تحديد مصابيح الإنارة، وعددها. - إعداد جدول زمني للتنفيذ. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة. • العمل ضمن فريق. • العصف الذهني. 	<ul style="list-style-type: none"> • مخطط إنارة كهربائي. • نموذج مشتريات. • نموذج جدول زمني.
أنفّذ	<ul style="list-style-type: none"> • اختيار أنواع القطع الكهربائية المناسبة للاستخدام من حيث: <ul style="list-style-type: none"> - الأسلاك. - المفاتيح. - المصابيح، وتوزيعها. • تحديد المشتريات اللازمة لتنفيذ المخطط. 	<ul style="list-style-type: none"> • العمل التعاوني. • الحوار والمناقشة. • العصف الذهني (استمطار الأفكار). 	<ul style="list-style-type: none"> • نموذج مشتريات. • جداول مواصفات. • الإنترنت.

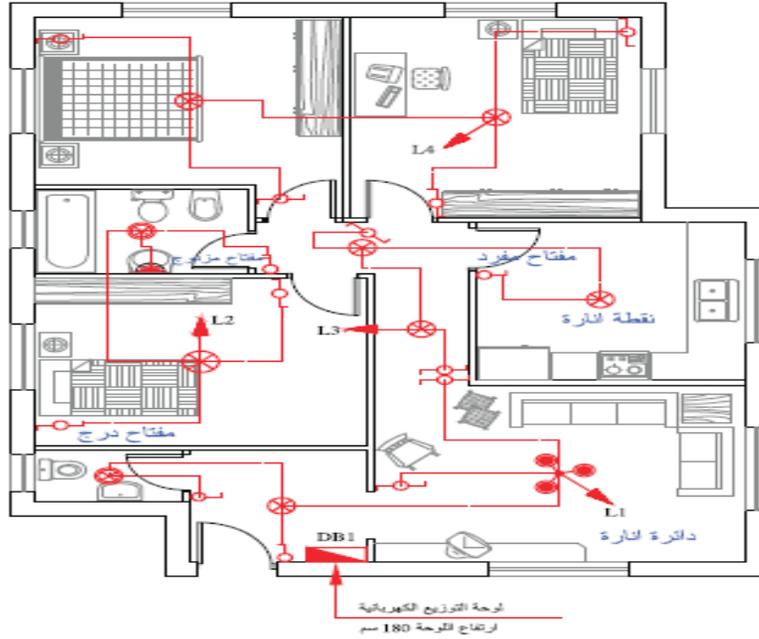
<ul style="list-style-type: none"> • دليل المواصفات والمقاييس. 	<ul style="list-style-type: none"> • مجموعات عمل. 	<ul style="list-style-type: none"> • مطابقة قائمة المشتريات للمواصفات والمقاييس المهنية. • مطابقة قائمة المشتريات لأعداد القطع اللازمة. 	<ul style="list-style-type: none"> • أتُحقّق من
<ul style="list-style-type: none"> • جهاز عرض LCD. • دفتر التدريب العملي. 	<ul style="list-style-type: none"> • مجموعات عمل. • النقاش الجماعي. • العمل الفردي. 	<ul style="list-style-type: none"> • نتائج العمل. • تلخيص الخطوات والإجراءات والنتائج. • كافّة على دفتر التدريب العملي. • تقريراً مفصّلاً عن التكلفة. • قيام كل مجموعة عمل بعرض ما تمّ إنجازه على الجميع. 	<ul style="list-style-type: none"> • أوثّق، وأقدّم
<ul style="list-style-type: none"> • نماذج التقويم. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة. 	<ul style="list-style-type: none"> • المقارنة بين الحلول المختلفة بين جميع مجموعات العمل. • مراعاة الفروق في الأسعار للخيارات البديلة. • عمل ميزانية كاملة للمشتريات. 	<ul style="list-style-type: none"> • أقوم

الأسئلة:



- 1- أناقش أهمية وجود مخططات كهربائية للمنزل.
- 2- أوضّح أهم العناصر التي يجب أن تتوفر في مخطط التأسيس.
- 3- أوضّح العناصر التي يجب ذكرها في مخطط وضعية المبنى.
- 4- أذكر العناصر الكهربائية الموجودة في المخطط الآتي:





نشاط: ما نوع المخطط الكهربائي الموجود في الصورة أعلاه، وأذكر ستة من العناصر الموجودة فيه.



تُعدّ الطاقة الكهربائية في هذا العصر من الركائز الأساسية للحياة اليومية، وتعتمد كثير من المصانع، والشركات، والمنازل السكنية، والمراكز التجارية، والمرافق العامة على نقل الطاقة الكهربائية، وتوزيعها بشكل صحيح، لذلك أصبح من الضروري تحضير مخططات كاملة لجميع الأعمال الكهربائية داخل هذه المباني، تصف بشكل دقيق الاحتياجات الكهربائية للمبنى، من تحديد أماكن وحدات الإنارة، ومخارج القوى، ومخارج الجهد المنخفض، وأماكن لوحات التوزيع الفرعية والرئيسية، وطريقة ربط المبنى بالكهرباء.

أهمية تحضير مخططات كهربائية كاملة للمبنى:

- 1- سهولة تنفيذ الأعمال الكهربائية من مختص؛ إذ يوفر عليه عدداً من الأسئلة حول الاحتياجات، وطريقة التوزيع.
- 2- توفيراً في المواد الكهربائية المستخدمة، يلجأ الكهربائي في كثير من المشاريع إلى الإشراف في تمديد المواسير؛ لعدم علمه باحتياجات المبنى كافة.
- 3- تُعدّ المخططات مرجعاً لأية أعمال إضافية في المستقبل، أو لأغراض الصيانة.
- 4- وجود المخطط ضروري؛ لربط الخدمة من الشركة المزودة للطاقة.

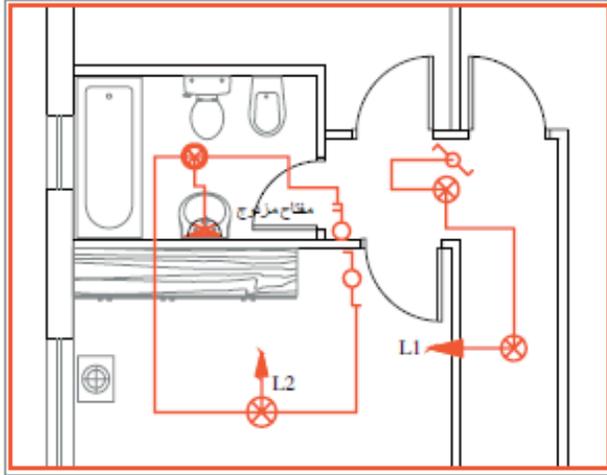
الشروط الواجب توفرها في المخططات الكهربائية:

أولاً- الرسم والإخراج:

- 1- يجب أن تكون المخططات الكهربائية واضحة، وعلى لوحات منفصلة، مع مراعاة تمييز الخطوط والرموز الكهربائية المستخدمة عن أي رموز أو خطوط معمارية، ويجب أن تكون المخططات بالأبعاد نفسها، حيث تكون مقاساتها متماشية مع النظام المتبع في إعداد المخططات؛ (بمعنى مقياس رسم واضح).
- 2- يجب أن يتضمن المخطط جدولاً بالرموز والمصطلحات الكهربائية المستخدمة، ويجب أن تكون هذه الرموز والمصطلحات متعارفاً عليها، ومتوافقة مع تلك المعتمدة من نقابة المهندسين، كما في الشكل (1) الآتي:

On/Off One Way Switch	مفتاح مفرد	☐
Two Circuit Switch	مفتاح مزدوج	☐
Two Way Switch	مفتاح درج	☐
Cross Switch	مفتاح صليب	☐
Double Pole Switch With Indicator Lamp	مفتاح قطع ثنائي القطبية مع لمبة اشارة	☐
Push Button	ضاغط	⊙
Cieling Lighting Point	نقطة انارة سقوية	⊗
Cieling Lighting Point Water proof	نقطة انارة سقوية ضد الماء	⊗
Side Lamp	نقطة انارة جانبية	☐
Pendant Lighting Point	نقطة انارة سقوية-ثريا	☐
Power socket-single phase	مخرج كهرباء 16 امبير	⊕
Power Socket-Water Proof	مخرج كهرباء 16 امبير ضد الماء	⊕
Telephone Outlet	مخرج تلفون	⊕
Television Outlet	مخرج تلفزيون	⊕
Satelite Outlet	مخرج ستلايت	⊕
Intercom Outlet	مخرج انتركم	▲
Main Distribution Board + L.V.	لوحة كهرباء رئيسية مع جهد منخفض	⊕
Sub Distribution Board	لوحة كهرباء فرعية	⊕
Low Voltage Box	علبة الجهد المنخفض	⊕
Earth Leakage C.B.	قاطع تسريب ارضي	ELR
C.B 10,16,20,25A	مفتاح نصف اتوماتيك	⊕
1x36 watt Flourecent	لامبة فلورسنت*36واط	☐
2x36 watt Flourecent	لامبة فلورسنت*2*36واط	☐
2x36 watt with Reflector	لامبة فلورسنت*2*36واط مع عكس	☐
2x36 watt Flourecent (w.p.)	لامبة فلورسنت*2*36واط ضد الماء	☐

الشكل (1): الرموز الكهربائية



الشكل (2): مخطط إنارة كهربائية

ثانياً- مخططات الإنارة:

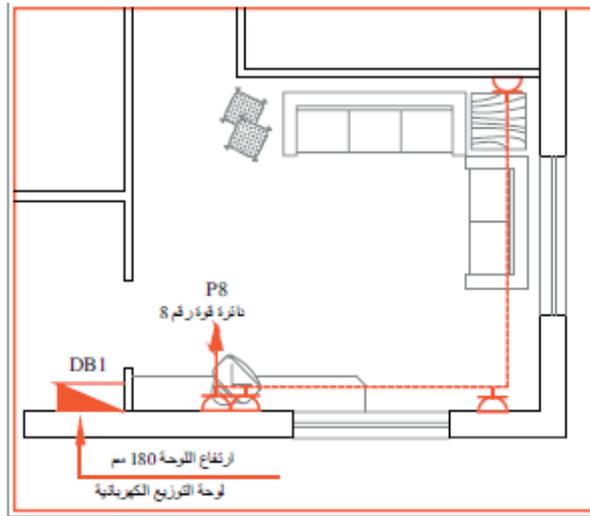
يجب إعداد مخططات الإنارة لكل طابق على لوحات منفصلة، وبمقياس رسم مناسب لا يقل عن 1/100، بحيث يظهر عليها ما يأتي:

- 1- مواقع وحدات الإنارة المختلفة، وترتيبها، مع مراعاة اختيار النوعيات المقاومة للماء.
- 2- مواقع المفاتيح، وطريقة تحكُّمها بوحدات الإنارة، وارتفاعاتها عن مستوى سطح البلاط.
- 3- مواقع اللوحات الفرعية والرئيسية، وأرقامها، أو تسمياتها، وأرقام وأحجام الدوائر الفرعية الخاصة بالإنارة.

ثالثاً- مخططات القوى:

يجب إعداد مخططات القوى لكل طابق، وعلى لوحات منفصلة، وبمقياس رسم مناسب لا يقل عن 1/100، بحيث يظهر عليها ما يأتي:

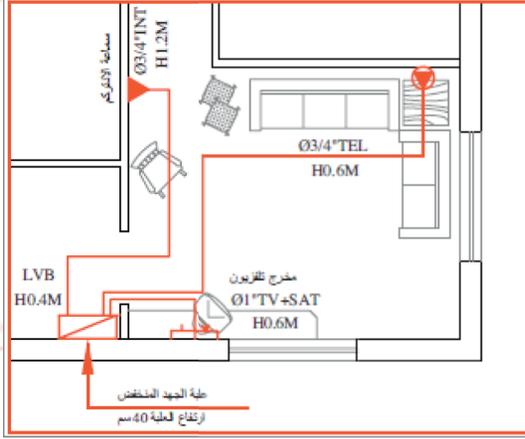
- 1- مواقع مأخذ القوى (الأباريز)، وطريقة ربطها بعضها مع بعض، مع بيان نوعها إن كانت عادية، أو عازلة للماء، مع توضيح ارتفاعها عن مستوى سطح البلاط.
- 2- مواقع نقاط القوى الأخرى، مثل مراوح الشفط، والسخانات .. إلخ.
- 3- مواقع اللوحات الفرعية والرئيسية، وأرقامها، وتسمياتها، وارتفاعها عن مستوى سطح البلاط، وأرقام الدوائر الفرعية الخاصة بالقوى، وأحجامها.



الشكل (3): مخطط قدرة كهربائية

رابعاً- مخططات الجهد المنخفض:

تُرسَم هذه المخططات على لوحات منفصلة، وتظهر أنظمة الجهد المنخفض، مثل (نظام التلفزيون، والستلايت، والهاتف (التلفون)، والإنترنك، وإنذار السرقة، وإنذار الحريق، ونظام الكاميرات، ونظام المناداة)، وغير ذلك من الأنظمة، ووفق الاحتياجات، ووفق طبيعة المبنى، وتنحصر هذه الأنظمة داخل المنازل في الغالب إلى ثلاثة، هي: نظام الهاتف (التلفون)، والستلايت، والإنترنك.



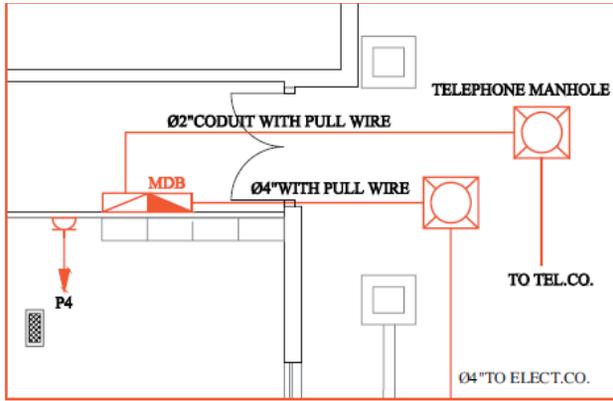
الشكل (4): مخطط جهد منخفض

ويظهر عليه ما يأتي:

- 1- مواقع مأخذ الجهد المنخفض، وطريقة ربطها، ومقاسات الكوابل، وأنواعها، والمواسير الخاصة بها، وارتفاعها.
- 2- مواقع لوحات الجهد المنخفض، وارتفاعها عن سطح البلاط.

خامساً- مخطط وضعية المبنى:

ويظهر عليه ما يأتي:

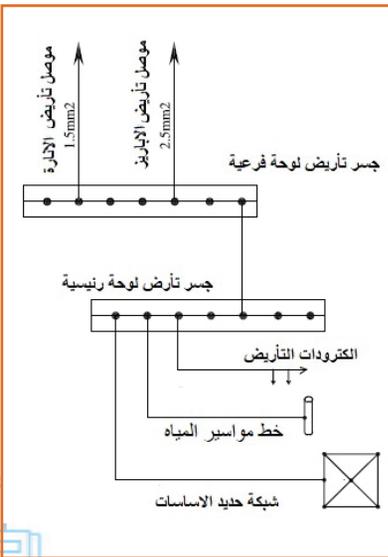


الشكل (5): مخطط وضعية المبنى

- 1- مسار خط الكهرباء الرئيس من العمود لغاية لوحة العدادات داخل المبنى.
- 2- مسار خط الهاتف (التلفون) الرئيس من العمود لغاية لوحة الجهد المنخفض الرئيسة داخل المبنى.
- 3- توزيع وحدات الإنارة الخارجية مع دوائرها كاملة، وربطها مع اللوحات الفرعية.
- 4- موقع علبة الإنتركم الخارجية للبناء.
- 5- أيّ دوائر أخرى، إن وجدت، مثل بئر ماء، أو أباريز خارجية.

سادساً- مخطط تأريض المبنى:

ويظهر عليه ما يأتي:



الشكل (6): مخطط التأريض

- 1- توضيح طريقة لحام حديد الجسور الأرضية، وحديد القواعد.
- 2- طريقة توصيل لحام مبسطات التأريض، أو قضبان التأريض مع شبكة حديد الجسور الأرضية، مع توضيح مساراتها، ومقاساتها، وربطها مع بسبار التأريض.
- 3- مواقع المكاهر (الإلكترودات) المستخدمة، ومواصفاتها، وطريقة ربطها مع بسبار التأريض، وتوضيح مقاسات الأسلاك المستخدمة لذلك، مع توضيح موقع مانهول الفحص.
- 4- مخطط هيكلي أحادي الخط لبسبار التأريض، موضحاً عليه (نواقل التأريض) المرتبطة مع البسبار، ومقاساتها، واتجاه سيرها.

سابعاً- مخطط تفصيل اللوحة الرئيسية والفرعية:

ويظهر عليه ما يأتي:

- 1- القواطع والفيوزات المستخدمة، ومواصفاتها، وأنواعها.
- 2- كوابل الدوائر الفرعية والرئيسية، وأحمال الدوائر كافة، وأسلاكها، ومواسيرها المستخدمة، ومقاساتها، واتجاه سيرها.
- 3- العدادات الكهربائية.

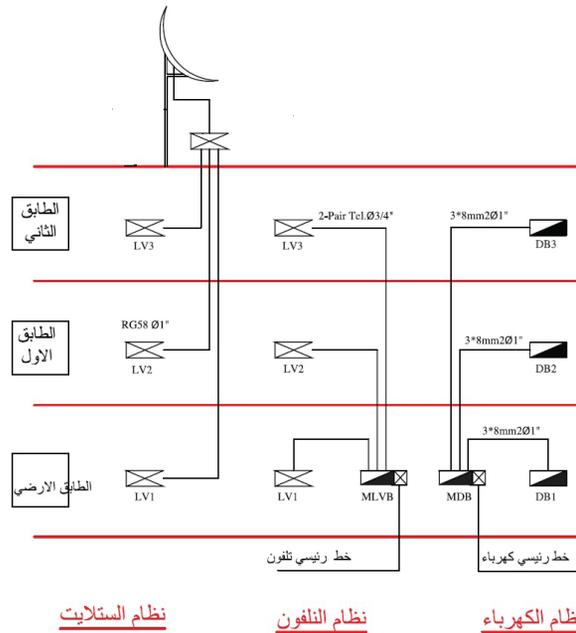


الشكل (7): مخطط احادي الخط للوحة الرئيسية

ثامناً- مخطط تصاعدي للأنظمة الكهربائية:

ويظهر عليه ما يأتي:

- 1- الطوابق، والمواقع المختلفة في المبنى بشكل تمثيلي تصاعدي.
- 2- مواقع اللوحات الكهربائية، والجهد المنخفض الرئيس والفرعي.
- 3- المواسير والكوابل التي تربط جميع أنواع التمديدات بعضها مع بعض، مبيناً عليها عددها، وقياساتها.



الشكل (8): مخطط تصاعدي للأنظمة الكهربائية

4-5 الموقف التعليمي التعلّمي الخامس: تأسيس التمديدات الكهربائية

وصف الموقف التعليمي التعلّمي:



حضر أحد الزبائن إلى مشغل الكهرباء، وطلب تجهيز بيته (قيد الإنشاء) بالتمديدات الكهربائية اللازمة.

العمل الكامل:

الموارد وفق الموقف الصفي	المنهجية (استراتيجية التعلم)	وصف الموقف الصفي	خطوات العمل
<ul style="list-style-type: none"> • طلب الزبون. • الشبكة العنكبوتية. • فيديوهات تعليمية. 	<ul style="list-style-type: none"> • العصف الذهني (استمطار الأفكار). • البحث العملي. • الحوار والمناقشة. • العصف الذهني. 	<ul style="list-style-type: none"> • جمع البيانات من الزبون عن: المخططات المعمارية والكهربائية للمنزل، وعدد وحدات الإنارة، وعدد الأجهزة الكهربائية وأماكن وضعها، والميزانية المرصودة. • جمع بيانات عن: <ul style="list-style-type: none"> - المخططات الكهربائية. - الرموز الكهربائية في المخططات الكهربائية. - أنواع العلب الكهربائية. - أنواع البرايش المستخدمة لسحب الأسلاك الكهربائية. 	<p>أجمع البيانات، وأحلّلها</p>
<ul style="list-style-type: none"> • نموذج جدول زمني. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة. • العمل ضمن فريق. • العصف الذهني. 	<ul style="list-style-type: none"> • تصنيف البيانات، وتبويبها. • تحديد خطوات العمل: <ul style="list-style-type: none"> - تحديد أماكن وحدات الإنارة وفق المخطط. - تحديد مكان اللوحة الرئيسة. - تحديد أماكن الأجهزة الكهربائية. - تحضير العلب المناسبة. - تحضير البرايش المناسبة. - إعداد جدول زمني للتنفيذ. 	<p>أخطّط، وأقرّر</p>

<ul style="list-style-type: none"> • صندوق عدّة يدوية. • جهاز أفوميتر. 	<ul style="list-style-type: none"> • العمل التعاوني . • الحوار والمناقشة . • العصف الذهني (استمطار الأفكار). 	<ul style="list-style-type: none"> • استخدام أدوات السلامة المهنية • تبعاً للمعايير الفنية ذات الصلة . • تركيب العلب السقفية عند وحدات الإنارة . • وصل البراييش بين العلب السقفية مع اللوحة الكهربائية الرئيسية . • تثبيت العلب السقفية والبراييش . • حفر الجدران عند أماكن الأباريز بأنواعها (هاتف، وشبكات الحاسوب، والتلفاز، ..)، والمفاتيح . • تركيب العلب الكهربائية في الحائط . • توصيل البراييش بين العلب الكهربائية التي على الحائط . • تثبيت اللوحة الكهربائية الرئيسية . • سحب الأسلاك داخل البراييش . • تركيب المفاتيح والأباريز بأنواعها (هاتف، وشبكات الحاسوب، والتلفاز، ..) . • تركيب وحدات الإنارة . • تجميع اللوحة الكهربائية الرئيسية . 	<p>أنفذ</p>
--	---	--	-------------

<ul style="list-style-type: none"> • مصدر تغذية كهربائي. 	<ul style="list-style-type: none"> • مجموعات عمل. 	<ul style="list-style-type: none"> • السلامة المهنية للنظام. • تثبيت البراييش والعلب السقفية بالشكل المناسب قبل صبّ العقدة. • تسكير البراييش بشكل جيد قبل القسارة؛ لكيلا تدخل شوائب في البراييش. • أماكن وجود المفاتيح والأباريز بأنواعها (هاتف، وشبكات الحاسوب، والتلفاز)، وفق المسافات المعمول بها. • سحب الأسلاك المطلوبة لكل مفتاح وإبريز بأنواعه (هاتف، وشبكات الحاسوب، والتلفاز،..). • توصيل المفاتيح والأباريز بأنواعها (هاتف، وشبكات الحاسوب، والتلفاز) بالشكل الصحيح • تركيب وحدات الإنارة. • تجميع اللوحة الكهربائية الرئيسة. • تشغيل الأنظمة الكهربائية، والتأكد من عملها. 	<p>أتحقق من</p>
<ul style="list-style-type: none"> • جهاز عرض LCD. • دفتر التدريب العملي. 	<ul style="list-style-type: none"> • مجموعات عمل. • النقاش الجماعي. • العمل الفردي. 	<ul style="list-style-type: none"> • نتائج العمل. • تلخيص الخطوات والإجراءات والنتائج • كافة على دفتر التدريب العملي. • تقريراً مفصلاً عن التكلفة. • قيام كل مجموعة عمل بعرض ما تمّ إنجازه على الجميع. 	<p>أوثق، وأقدّم</p>
<ul style="list-style-type: none"> • نماذج التقويم. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة. 	<ul style="list-style-type: none"> • المقارنة بين الحلول الفنية المختلفة • بين جميع مجموعات العمل. • مكان وضع المفاتيح والأباريز بأنواعها (هاتف، وشبكات الحاسوب، والتلفاز) • وفق القياسات والمسافات المعمول بها. • أماكن وضع وحدات الإنارة. • إرضاء الزبون بعمل النظام. 	<p>أقوم</p>

الأسئلة:

- 1- أناقش متى تبدأ التأسيسات الكهربائية، ومتى تنتهي.
- 2- ماهي أهم الأمور الواجب مراعاتها عند سحب الاسلاك داخل المواسير البلاستيكية.
- 3- أناقش الأمور الواجب اتخاذها عند تمديد السقف بالعلب الكهربائية والبرايش.



أتعلم:



نشاط: أكتب بحث عن العلب الكهربائية المنتشرة في فلسطين، من حيث: أنواعها، وأحجامها، وتسمياتها الشائعة، والأبعاد الهندسية لها.



مراحل عمل التمديدات الكهربائية المنزلية



يتم تنفيذ الأعمال الكهربائية داخل المباني السكنية والعمارات بشكل تكاملي مع بقية الأعمال الإنشائية، وتبعاً لمراحل تنفيذ هذه الأعمال، يمكن تقسيم الأعمال الكهربائية إلى المراحل الآتية:

1- أعمال العداد المؤقت:

يقوم الكهربائي بتركيب عداد طاقة مؤقت، وربطه، بالتنسيق مع الشركة المزودة للطاقة؛ لتسهيل تنفيذ الأعمال كافة في الورشة.

الشكل (1) : لوحة عداد كهربائي مؤقت

2- خط الأرضي (الإرث أو تأريض المبنى)، وتأسيس الخطوط الرئيسية:

تعتمد سلامة الإنسان، وسلامة الأجهزة الكهربائية بشكل كبير جداً على فاعلية نظام التأريض، وللحصول على تأريض جيد للمبنى.

3- تأسيس العقدة: بعد الانتهاء من تجهيز شبكة الحديد النهائية، وقبل صب الخرسانة الإسمنتية، يقوم الكهربائي

بتأسيس العلب والمواسير البلاستيكية، وتثبيتها على السقف على أن يُراعى ما يأتي:



الشكل (2) : تأسيس العلب والبرايش داخل العقدة

أ- قراءة مخطط التمديدات الكهربائية بشكل جيد، ومطابقة القياسات على الواقع؛ لتحديد أماكن تثبيت العلب الخاصة بوحدة الإنارة، وأماكن تواجد لوحات التوزيع الرئيسة والفرعية.

ب- بعد تثبيت علب توصيل وحدات الإنارة بشكل محكم في أماكنها على السقف، يتم توصيل المواسير البلاستيكية المرنة فيها وفق المخططات، ويتم تثبيت المواسير بشكل جيد، وإغلاقها من الأطراف؛ خوفاً من تسرب الخرسانة إليها، وانفلاتها من العلب الموصولة بها، مع مراعاة أقطار تلك المواسير، وسعتها.

ج- يُراعى في تثبيت المواسير البلاستيكية المرنة عدد الانحناءات، والمسافات التي تقطعها، بحيث لا تزيد أطوال تلك المواسير عن الحد الذي يصعب فيه سحب الأسلاك بداخلها من مراكز الأحمال إلى لوحات التوزيع.

د- يُراعى في التمديدات عن طريق السقف تحديداً أماكن تواجد المفاتيح الخاصة بوحدة الإنارة بدقة؛ للتقليل من حفریات الجدران لاحقاً بعد الانتهاء من أعمال الطوب.

هـ- فيما يتعلق بخطوط التغذية بمخارج القدرة (الأباريز)، فمن الممكن تثبيت المواسير البلاستيكية المرنة الخاصة بها من خلال السقف، بعد تحديد أماكن تواجدها لكل دائرة كهربائية (عن طريق الأرضيات)، كذلك يمكن تمديد خطوط تغذية المخارج بأنواعها، ولكن بعد تثبيتها بشكل جيد بوساطة براغ، ومرابط خاصة، كذلك مراعاة خطوط الماء، والصرف الصحي، والتقليل من التقاطعات ما أمكن، مع الأخذ بعين الاعتبار منسوب البلاط.

4- تثبيت العلب: بعد الانتهاء من تنفيذ التغذية عن طريق السقف، والانتهاء من أعمال التقطيع الداخلية، تأتي مرحلة تثبيت العلب الخاصة بالمفاتيح، ومخارج القدرة (الأباريز)، وغيرها، مع مراعاة ما يأتي:



الشكل (3) : تثبيت العلب الكهربائية داخل الجدران

أ- قراءة مخططات التمديدات الكهربائية بعناية؛ لتحديد أماكن تواجد العلب الخاصة بالمفاتيح الكهربائية، ومخارج القدرة، وارتفاعاتها، والأنواع المستعملة منها، وسعة كل منها وفق المخطط الكهربائي، والشروط الفنية الخاصة المُحددة من المهندس المختص.

ب- الابتعاد قدر الإمكان عن الانحناءات والزوايا الصعبة التي تعيق عملية سحب الأسلاك الكهربائية داخل المواسير، أو التداخل مع الخدمات الأخرى، كمواسير المياه، والتدفئة.

ج- تثبيت العلب الخاصة بالمفاتيح الكهربائية قريبة من الأبواب والمداخل، بحيث تبعد عن الجهة التي لا يفتح إليها الباب مسافة مناسبة (20 سم تقريباً)، وبشكل أفقي تماماً (ميزان).

د- يُراعى ألا تكون العلب مغمورة داخل الجدران، أو بارزة بشكل واضح، وإنما تثبت في الجدران بشكل مناسب مع مستوى القصارة لاحقاً، وتكون هذه العلب مصنوعة من الـ (PVC)، وتمّ تصميم العلب بطريقة تأخذ بعين الاعتبار مستوى القصارة. هـ- يجب أن تُفصل المواسير البلاستيكية الخاصة بدارات الإنارة و مخارج القدرة عن التلفاز، و الهاتف، ولا يجوز الجمع بين أي اثنين منهما في علبة واحدة.

ز- تثبيت العلب الخاصة بلوحات التوزيع الرئيسة والفرعية في الأماكن المخصصة لها وفق المخطط الكهربائي، ويُراعى أن تتواجد في أماكن متوسطة، وعلى ارتفاعات مناسبة، وفي متناول شخص بالغ، وأن تزيد سعتها قليلاً عن عدد الدارات الموضحة في المخطط لأغراض التوسع المستقبلي، وتتوفر هذه اللوحات بأحجام مختلفة.

ح- يتم وضع مفتاح ثنائي القطبية للإبريز المطري (ضد الماء) خارج الحمام لتفصيل التيار الكهربائي من الخارج؛ لتوفير الحماية الكافية للمخارج الموجودة داخل الحمامات.

ط- يجب أن تتمّ جميع الأعمال الخاصة بتثبيت العلب و المواسير قبل أعمال القصارة.

5- تدكيك الأسلاك الكهربائية، وسحبها:

بعد الانتهاء من تثبيت العلب الخاصة بالمفاتيح الكهربائية والأباريز، يتم سحب الأسلاك الكهربائية داخل المواسير البلاستيكية، مع مراعاة ما يأتي:

أ- لا يقل عامل الفراغ داخل المواسير البلاستيكية في أي حال من الأحوال عن 40% من سعة المواسير المستخدمة.

ب- تُستعمل أسلاك كهربائية نحاسية لا تقل موصليتها عن 98%.



الشكل (4) : سحب الأسلاك

لعلبة التجميع الرئيسة

6- مرحلة الانتهاء من التركيبات الكهربائية، وفحص التمديدات:

بعد الانتهاء من مرحلة سحب الأسلاك الكهربائية الخاصة بالتمديدات المنزلية، والانتهاء من جميع أعمال الدهان، تأتي مرحلة تركيب المفاتيح الكهربائية بأنواعها، ومخارج القدرة (الأباريز)، ومخارج التلفاز (الستالايت)، ومخارج الهاتف.



الشكل (4) : تجميع مخارج الكهربائية والإطارات

أسئلة الوحدة:



السؤال الأول: أضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة فيما يأتي:

- 1 كيف يمكن زيادة كفاءة نظام التأريض؟
أ- زيادة عدد الكترودات التأريض.
ب- زيادة عدد قواطع التسرب الأرضي.
ج- تقليل عدد الإلكترودات.
د- تقليل مساحة مقطع سلك التأريض.

- 2 متى يفصل القاطع الكهربائي؟
أ- عندما يكون التيار المسحوب أقل من التيار المقتن للقاطع.
ب- عندما يكون التيار المسحوب أكبر من التيار المقتن للقاطع.
ج- عندما يكون الجهد أقل من الجهد المقتن للقاطع.
د- لا يفصل القاطع في جميع الأحوال إلا يدوياً.

- 3 كم عدد أقطاب قاطع التسرب الأرضي 1 فاز؟
أ- قطب واحد.
ب- قطبان.
ج- ثلاثة أقطاب.
د- أربعة أقطاب.

- 4 ما المساحة المناسبة لمقطع سلك كهربائي موصول إلى إبريز؟
أ- 1.5 مم².
ب- 2.5 مم².
ج- 4 مم².
د- 6 مم².

- 5 ما القاطع الكهربائي المناسب لحماية سلك كهربائي مساحة مقطعه 10 مم²؟
أ- قاطع 10 أمبير.
ب- قاطع 16 أمبير.
ج- قاطع 30 أمبير.
د- قاطع 40 أمبير.

- 6 ما اللون المستعمل لتوصيل أسلاك التأريض؟
أ- بني.
ب- أزرق.
ج- أخضر وأصفر.
د- أسود.

8 ما وظيفة جهاز الحماية ضد التسريب الأرضي؟

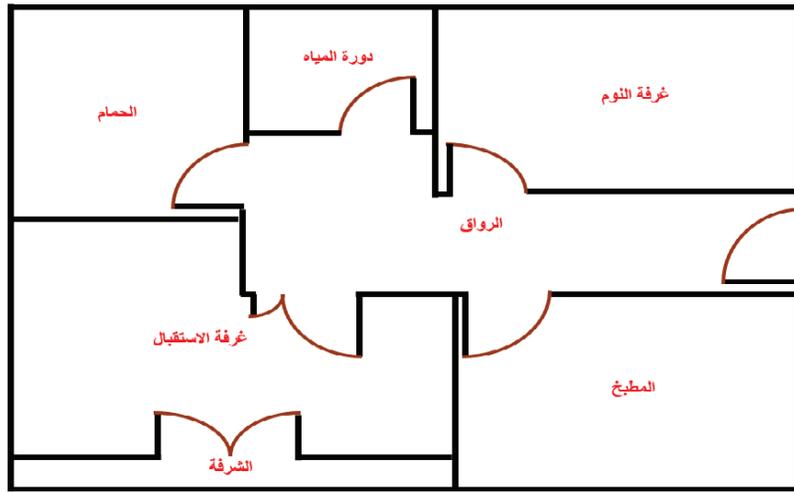
- أ- حماية الأشخاص من ارتفاع التيار.
- ب- حماية الأشخاص من ارتفاع الجهد.
- ج- حماية الأشخاص من ارتفاع الجهد والتيار.
- د- حماية الأشخاص من الصدمة الكهربائية.

السؤال الثاني: ?

- 1- أعلّل أهمية نظام تأريض المنشآت.
- 2- أشرح كيفية تجهيز نظام التأريض لأحد المنازل.
- 3- أشرح أهمية القواطع الكهربائية.
- 4- أشرح أهمية استخدام قاطع التسرب الأرضي.
- 5- أوضّح كيفية اختيار القاطع الكهربائي.
- 6- ما القاطع الكهربائي المناسب لمحرك 1 فاز، قدرته 2200 واط، يعمل على جهد 220 فولت؟
- 7- أرسم رمز كلّ من: مفتاح مفرد، ومفتاح درج، ومصباح كهربائي، وإبريز، وقاطع كهربائي حراري.

مشروعاً الوحدة:

- أرسم مخطط إنارة، ومخطط قدرة، ومخطط جهد منخفض لمخطط المنزل الآتي:



- أنشئ نموذج مبنى مزوداً بنظام تأريض، مع توضيح الأجزاء المكونة لنظام التأريض.

الوحدة النمطية الخامسة التمديدات الكهربائية المنزلية



أتخيل الحياة اليومية دون دوائر الإنارة والقدرة الكهربائية المتوفرة في حياتنا.



يُتوقع من الطلبة بعد دراسة هذه الوحدة، والتفاعل مع أنشطتها، أن يكونوا قادرين على تنفيذ دوائر التمديدات الكهربائية المنزلية، من خلال تحقيق الأهداف الآتية:

- 1- تجميع اللوحة الكهربائية الرئيسية أحادية الطور.
- 2- توصيل دائرة الإنارة من مكان واحد باستخدام مفتاح مفرد.
- 3- توصيل دائرة لمبة الفلوروسنت.
- 4- توصيل دائرة الإنارة من مكانين باستخدام مفتاحي درج.
- 5- توصيل دائرة الإنارة من ثلاثة أماكن باستخدام مفاتيح درج، وصليب.
- 6- توصيل دائرة الإنارة باستخدام مرحّل خطوة.
- 7- توصيل دائرة الإنارة باستخدام مؤقت زمني درج.
- 8- توصيل دائرة الإنارة باستخدام مؤقت زمني 24 ساعة.
- 9- توصيل الأباريز الكهربائية.
- 10- توصيل دائرة الجرس الكهربائي.
- 11- التعرف إلى لوحة كهربائية 3 فاز.
- 12- صيانة التمديدات الكهربائية.



الكفايات المهنية:

الكفايات المُتوقَّع أن يمتلكها الطلبة بعد الانتهاء من دراسة هذه الوَحدة، والتفاعل مع أنشطتها:

أولاً- الكفايات الحرفية:

- 1- القدرة على تجميع اللوحة الكهربائية الرئيسية أحادية الطور.
- 2- القدرة على توصيل دائرة الإنارة من مكان واحد باستخدام مفتاح مفرد.
- 3- القدرة على توصيل دائرة لمبة الفلوروسنت.
- 4- القدرة على توصيل دائرة الإنارة من مكانين باستخدام مفتاحي درج.
- 5- القدرة على توصيل دائرة الإنارة من ثلاثة أماكن باستخدام مفتاحي درج، وصليب.
- 6- القدرة على توصيل دائرة الإنارة باستخدام مرحل خطوة.
- 7- القدرة على توصيل دائرة الإنارة باستخدام مؤقت زمني درج.
- 8- القدرة على توصيل دائرة الإنارة باستخدام مؤقت زمني 24 ساعة.
- 9- القدرة على توصيل الأباريز الكهربائية.
- 10- القدرة على توصيل دائرة الجرس الكهربائي.
- 11- التعرف إلى اللوحة الكهربائية 3 فاز.
- 12- القدرة على صيانة التمديدات الكهربائية.

ثانياً- الكفايات الاجتماعية والشخصية:

- 1- حفظ خصوصية الزبون.
- 2- المصداقية في التعامل مع الزبون.
- 3- تلبية حاجات الزبون.
- 4- الاستعداد للاتصال بذوي الخبرة.
- 5- التأمل الذاتي.

- 6- احترام الرأي.
- 7- القدرة على تحمُّل النقد.
- 8- القدرة على الإقناع.
- 9- الثقة بالنفس.

ثالثاً- الكفايات المنهجية:

- 1- التعلم التعاوني (العمل الجماعي).
- 2- القدرة على إدارة الحوار، وتنظيم النقاش.
- 3- العصف الذهني (استمطار الأفكار).

قواعد الأمن والسلامة المهنية:

- 1- ارتداء الملابس الخاصة بالتدريب العملي.
- 2- عدم لمس الأجهزة الموجودة في المشغل إلا بتوجيهات المشرف.
- 3- عدم تشغيل أيّ من التجارب العملية التي تمّ إنجازها إلا تحت إشراف مشرف المشغل.
- 4- التأكد من إطفاء جميع الأجهزة بعد الانتهاء من أداء التجارب، وأخذ النتائج.
- 5- الحفاظ على المشغل نظيفاً طوال الوقت، وبعد الانتهاء من التجارب العملية.
- 6- الانتباه من خطر الصعق الكهربائي أثناء التعامل مع مصادر التغذية عالية القدرة.

1-5 الموقف التعليمي التعلّمي الأول: تجميع اللوحة الكهربائية الرئيسة أحادية الطور

وصف الموقف التعليمي التعلّمي: 

طلب أحد الزبائن من فني الكهرباء تجميع اللوحة الكهربائية الرئيسة الخاصة بمنزلة.
العمل الكامل:

الموارد وفق الموقف الصفي	المنهجية (استراتيجية التعلم)	وصف الموقف الصفي	خطوات العمل
<ul style="list-style-type: none"> • طلب الزبون. • الشبكة العنكبوتية. • فيديوهات تعليمية. 	<ul style="list-style-type: none"> • العصف الذهني (استمطار الأفكار). • البحث العملي. • الحوار والمناقشة. 	<ul style="list-style-type: none"> • جمع البيانات من الزبون عن: مخطط المحل المعماري والكهربائي، وعدد الأجهزة الكهربائية المستخدمة في المحل، وأنواعها، والميزانية المرصودة. • جمع بيانات عن: <ul style="list-style-type: none"> - توزيع الأجهزة الكهربائية. - قدرة الأجهزة الكهربائية. - القواطع الكهربائية، وأنواعها، وتياراتها. - الكوابل الكهربائية، وأنواعها، وسماكتها. - لوحات توزيع الكهرباء 1 فاز. 	<p>أجمع البيانات، وأحلّها</p>
<ul style="list-style-type: none"> • نموذج جدول زمني. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة. • العمل ضمن فريق. • العصف الذهني. 	<ul style="list-style-type: none"> • تصنيف البيانات، وتبويبها. • تحديد خطوات العمل: <ul style="list-style-type: none"> - تحضير المخططات الكهربائية. - تحضير مواصفات القواطع الكهربائية. - فحص التأريض الكهربائي. - تقدير قدرة الأجهزة الكهربائية المستعملة. - رسم المخطط أحادي الخط للوحة الكهربائية. - إعداد جدول زمني للتنفيذ. 	<p>أخطّط، وأقرّر</p>

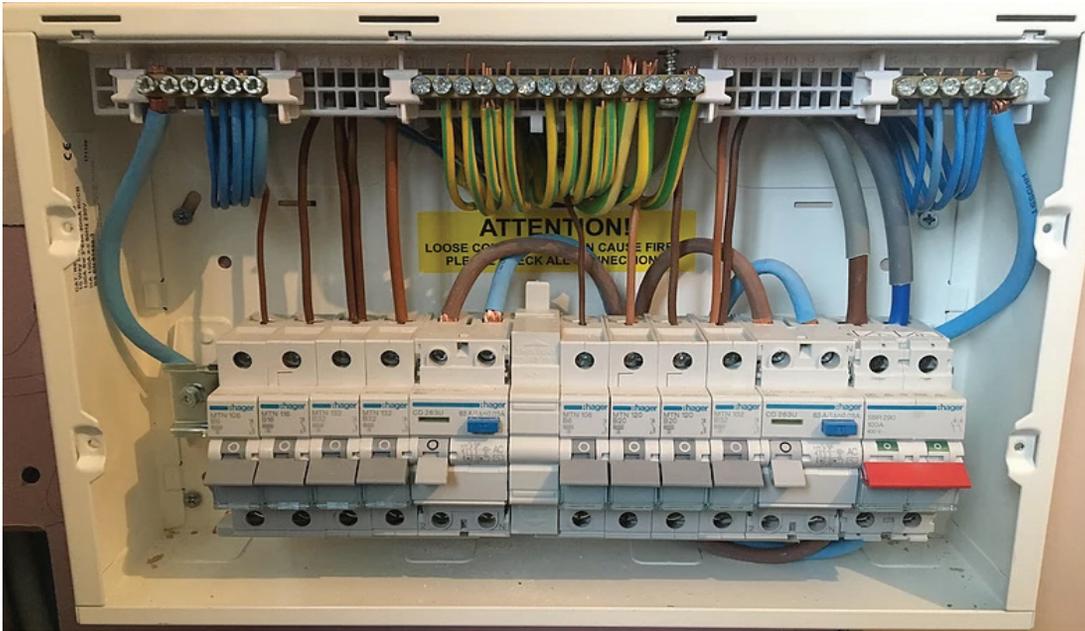
<ul style="list-style-type: none"> • صندوق عدّة يدوية. • جهاز أفوميتر. 	<ul style="list-style-type: none"> • العمل التعاوني. • الحوار والمناقشة. • العصف الذهني • (استمطار الأفكار). 	<ul style="list-style-type: none"> • استخدام أدوات السلامة المهنية • تبعاً للمعايير الفنية ذات الصلة. • قراءة المخطط الكهربائي. • حساب قدرة الأجهزة الكهربائية. • رسم المخطط أحادي الخط لتوزيع القواطع الكهربائية. • اختيار القواطع المناسبة. • تثبيت اللوحة الكهربائية. • تثبيت ملحقات اللوحة الكهربائية. • تثبيت القواطع الكهربائية داخل اللوحة. • توصيل القواطع الكهربائية مع الأحمال الكهربائية. 	<p>أنفذ</p>
<ul style="list-style-type: none"> • مصدر تغذية تيار كهربائي متناوب. 	<ul style="list-style-type: none"> • مجموعات عمل. 	<ul style="list-style-type: none"> • السلامة المهنية للنظام. • مقارنة تيار القواطع مع تيار الأحمال الموصولة به. • توصيل الأسلاك وفق المخطط الكهربائي أحادي الخط. • الأسلاك الموصولة باستخدام جهاز DMM. • توصيل اللوحة الكهربائية مع مصدر التغذية الرئيسة. 	<p>أتحقق من</p>
<ul style="list-style-type: none"> • جهاز عرض LCD. • دفتر التدريب العملي. 	<ul style="list-style-type: none"> • مجموعات عمل. • النقاش الجماعي. • العمل الفردي. 	<ul style="list-style-type: none"> • نتائج العمل. • تلخيص الخطوات والإجراءات والنتائج • كآفة على دفتر التدريب العملي. • تقريراً مفصلاً عن التكلفة. • قيام كل مجموعة عمل بعرض ما تمّ إنجازه على الجميع. 	<p>أوثق، وأقدّم</p>
<ul style="list-style-type: none"> • نماذج التقييم. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة. 	<ul style="list-style-type: none"> • المقارنة بين الحلول الفنية المختلفة • بين جميع مجموعات العمل. • إرضاء الزبون بعمل النظام. 	<p>أقوم</p>

الأسئلة:

- 1- أعدّد أجزاء اللوحة الكهربائية أحادية الطور.
- 2- أناقش وظيفة اللوحة الكهربائية أحادية الطور.
- 3- أناقش الأمور التي يجب مراعاتها عند تركيب اللوحة الكهربائية أحادية الطور.



أتعلم:



نشاط: أصنّف القواطع التي أراها في الصورة أعلاه.



بعد الانتهاء من عملية تمديد دوائر التمديدات الكهربائية في المباني وتجميعها، يجب أن تكون لوحة التوزيع النهائية جاهزة؛ من أجل التركيب، وهذا يتطلب تجهيزها بعد دراسة المخططات المعدة مسبقاً، والتعرّف إلى مكونات اللوحة، ومواصفاتها، حيث يحتاج تجميع اللوحات الكهربائية إلى مهارة خاصة، ودقة، وترتيب، وهذا يتطلب من العاملين في هذا المجال التعرّف إلى وظيفة اللوحات، ومكوناتها، وأنواعها، ومواصفاتها.

وظيفة لوحة التوزيع الفرعية:

تُستخدَم لوحات التوزيع الكهربائية الفرعية للقيام بالوظائف الآتية:

- 1- توزيع الطاقة الكهربائية وفق نظام التغذية (أحادي الطور، أو ثلاثي الطور) على دارات الأحمال الكهربائية المختلفة، وفق مواصفاتها، وتشغيلها.
 - 2- حماية دوائر الأحمال الكهربائية من ارتفاع التيار، والقصر، وكذلك الحماية من خطر التسريب الأرضي للدارات الكهربائية المتصلة بها عند حدوث عطل لإحدى الدارات الكهربائية المتصلة معها، أو عند إجراء الصيانة عليها.
 - 3- التحكم بوصول التيار الكهربائي، أو فصله يدوياً، أو آلياً.
- وتعد اللوحة الفرعية جزءاً من نظام توزيع الطاقة الكهربائية؛ حيث تتغذى من اللوحة الرئيسية من خلال كابل يربط بينهما، محمياً بواسطة قاطع اللوحة الرئيسية، وهناك أنواع مختلفة من اللوحات وفق نوع الحمل، أو وفق الوظيفة التي تقوم بها، ومكان تركيبها، ودرجة الحماية (IP).

مكونات لوحة التوزيع الفرعية:

1- **جسم اللوحة:** وهو عبارة عن صندوق مصنوع من مواد بلاستيكية، أو حديدية، يحتوي على القواطع والوصلات، إما أن تكون مثبتة داخل الحائط؛ أي داخلية، أو على الحائط؛ أي خارجية، ويوجد منه أنواع بمواصفات ومقاييس عالمية وفق الحمل المراد تغذيته، هي:

- لوحات توزيع سعتها 12 قاطعاً.
- لوحات توزيع سعتها 24 قاطعاً.
- لوحات توزيع سعتها 36 قاطعاً.
- لوحات توزيع سعتها 48 قاطعاً.

أما بالنسبة إلى لوحات التوزيع الحديدية المجلفنة المطلية، فهي من الحديد المطلي بطريقة الطلاء الإلكتروني، ويكون الحديد ذا سُمك لا يقل عن 1.5 مم²، ويكون فيها أماكن لتثبيت القواطع والجسور النحاسية، وفيها فتحات لدخول الكوابل، ومنها أحجام كثيرة تتناسب مع عدد القواطع.



الشكل (1): أشكال اللوحات الفرعية وأحجامها

وعند توصيف اللوحات الكهربائية، يجب استخدام ما يُسمّى درجة الحماية ضد دخول الأجسام الصلبة، والسوائل (IP)، وهو عبارة عن رمز مكوّن من رقمين (XY)، حيث إنّ الرّقم الأول (X) يشير إلى درجة الحماية ضد الأتربة، ويتراوح بين (1-6)، والرّقم الثاني (Y) يشير إلى درجة الحماية من السوائل، أو المياه، ويتراوح بين (1-7)، وكلما ارتفعت (X) و(Y) دلّ ذلك على مناعة اللوحة ضد الأتربة والسوائل حتى تصل إلى (IP67)؛ وهذا يعني أنّ اللوحة مؤمنة تماماً ضد الأتربة والمياه، وبالطبع يرتفع سعر اللوحة تبعاً لذلك، وتندرج درجات الحماية كما في الجدول (1) الآتي:

IP	الوقاية من المياه (Y)	الوقاية من الأتربة (X)
0	لا يوجد حماية	لا يوجد حماية
1	حماية ضد قطرات المياه الساقطة	حماية ضد الأجسام التي لها قطر أكبر من 50 ملم
2	حماية ضد قطرات المياه الساقطة دون قوة	حماية ضد الأجسام التي لها قطر أكبر من 12 ملم
3	حماية ضد الأمطار	حماية ضد الأجسام التي لها قطر أكبر من 2.5 ملم
4	حماية ضد المياه المقذوفة من أي زاوية	حماية ضد الأجسام التي لها قطر أكبر من 1 ملم
5	حماية ضد المياه المندفعة بقوة	قد تدخل بعض الجزيئات الصغيرة
6	حماية ضد أمواج البحر	حماية مطلقة ضد الأتربة
7	حماية ضد الغمر في المياه	

2- القواطع الكهربائية.

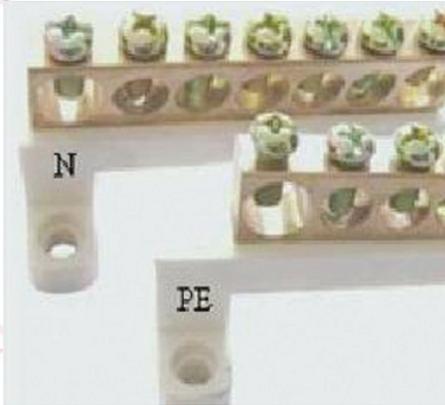
3- ملحقات لوحة التوزيع: يوجد منها أنواع كثيرة تختلف باختلاف نوع

اللوحة، وفيما يأتي بعضها:

- جسر لتثبيت الأجهزة الكهربائية، كما في الشكل (2) الآتي:



الشكل (2) جسر تثبيت الأجهزة



الشكل (3): جسر تثبيت خطوط النيوترال والأرضي

- جسر نحاسي؛ لتثبيت أسلاك خطوط النيوترال، وأيضاً جسر نحاسي؛ الشكل (3) الآتي:



الشكل (4): مشط نحاسي

- مشط نحاسي معزول؛ لتجميع القواطع أحادية الطور، وثلاثية الطور، كما في الشكل (4) الآتي:
- فلاتر هواء لمنع دخول الغبار، والأتربة، والرطوبة.
- مراوح للتبريد عند اللزوم وفق تيار اللوحة، وقدرتها.
- لوازم للربط، والتثبيت، كما في الشكل (5) الآتي:



الشكل (5): لوازم للربط والتثبيت

تصميم لوحات التوزيع الفرعية:

المقصود بتصميم اللوحات الكهربائية هو اختيار القاطع الرئيس للوحة، واختيار مساحة مقطع الكابل المغذي لها، وتحديد أبعادها، ومكوناتها وفق الأحمال داخل المبنى، أو المنشأة بطريقة صحيحة، وهذا يستلزم معرفة الأحمال الكهربائية، وطبيعتها، وكيفية توزيعها على القواطع الفرعية.

خطوات تصميم اللوحات الكهربائية وتجهيزها:

1 - التأكد من مراعاة المبادئ العامة لتوزيع الأحمال داخل المنشأة، وهي:

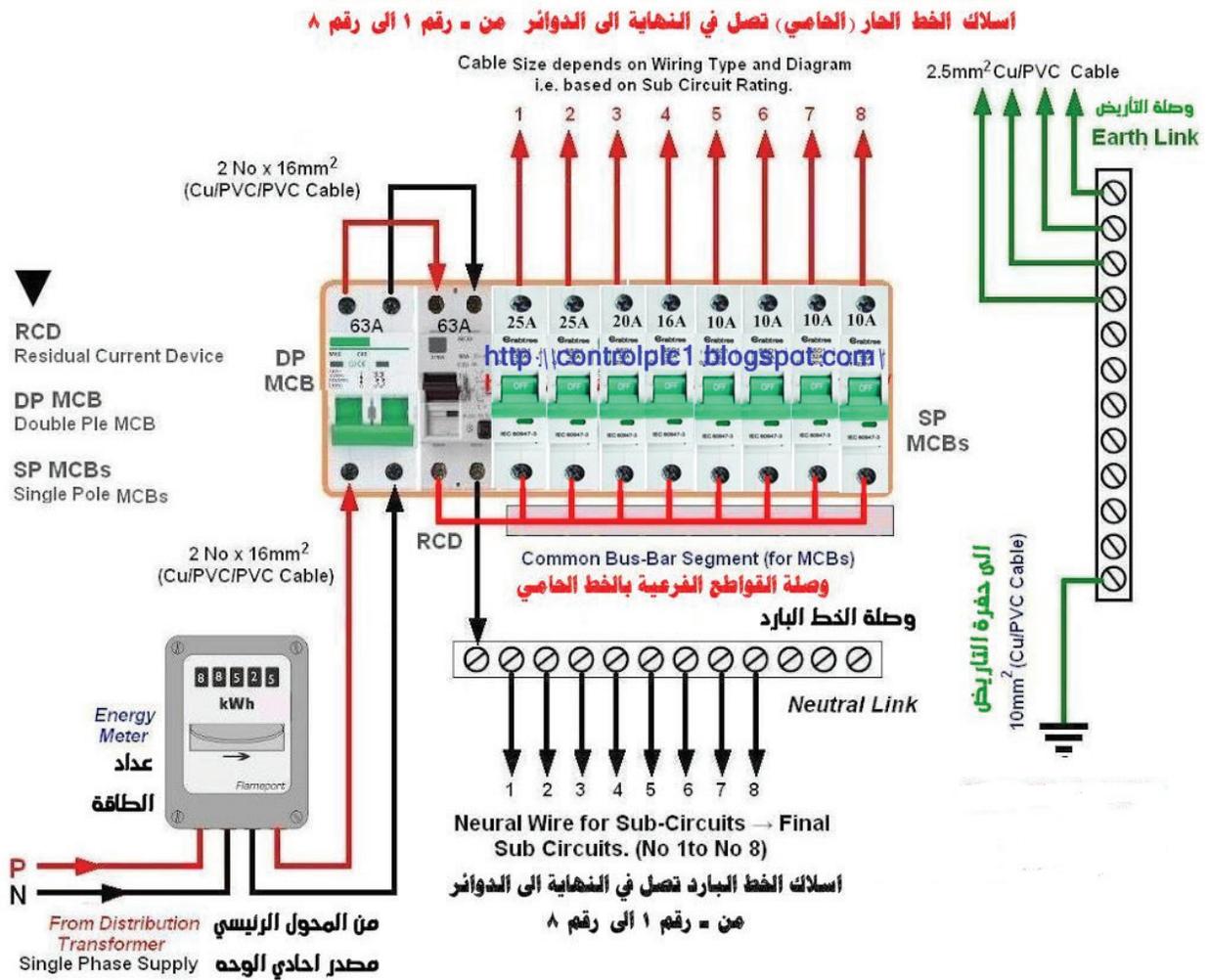
- أ- يتم تغذية الأحمال المتشابهة فقط في الدائرة الواحدة (يُمنع تغذية أحمال إنارة ومقابس (أباريز) معاً في دائرة واحدة).
- ب- أحمال القوى يتم تغذيتها في دوائر منفصلة (كل مكيف، أو سخان يجب أن تكون له دائرة منفصلة، ولا تغذى معه أية أحمال أخرى).
- ج- قدرة السلك تكون أكبر من قدرة القاطع الذي يحميه.
- د- يُراعى ألا يزيد عدد مخارج الإنارة التي تُستعمل لوحات الإنارة التي تُحمل على دائرة فرعية نهائية واحدة عن عشرة مخارج.
- هـ- يجب مراعاة البنود الخاصة بمقطع موصلات الدوائر الفرعية النهائية لمخارج وحدات الإضاءة، والأباريز وفق المواصفات والمقاييس المتبعة.

2 - حساب الحمل الكلي أو الفعلي للدوائر الفرعية:

يتم حساب القدرة لدوائر الأحمال الفرعية؛ من أجل اختيار الأسلاك، ووسائل الحماية المناسبة، وتحديد نوع المجاري والمواسير المستخدمة لتمديد الأسلاك والكوابل، حيث يمكن أن نعرف عدد القواطع اللازمة للإنارة ونوعها، وكذلك عدد القواطع اللازمة لدوائر القوى الكهربائية ونوعها، وتُستخدم جداول توزيع الأحمال؛ لتحديد نوع القواطع الفرعية، وما يغذيه كل قاطع من إنارة أو قوى، وعدد النقاط، وحمل كل نقطة، ومجموع الأحمال على كل قاطع.

3 - رسم مخطط أحادي الخط للوحة التوزيع.

وبعد إنجاز الخطوات السابقة، تكون اللوحة الكهربائية، كما في الشكل (6) الآتي الذي يبيّن توزيع أحد اللوحات الكهربائية:



الشكل (6): توزيع أحد اللوحات الكهربائية

2-5 الموقف التعليمي التعلّمي الثاني: توصيل دائرة الإنارة من مكان واحد باستخدام مفتاح مفرد

وصف الموقف التعليمي التعلّمي:



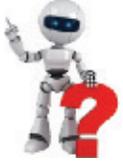
طلب أحد الزبائن عمل إنارة لمصباح خارجي في منزله، بحيث يتم التحكم به من مكان واحد.

العمل الكامل:

خطوات العمل	وصف الموقف الصفي	المنهجية (استراتيجية التعلم)	الموارد وفق الموقف الصفي
أجمع البيانات، وأحلّها	<ul style="list-style-type: none"> • جمع البيانات من الزبون عن: <ul style="list-style-type: none"> - قدرة كل مصباح. - مكان تركيب المصباح. - مكان تركيب المفاتيح. - طريقة التحكم بإنارة المصباح. • جمع البيانات عن: <ul style="list-style-type: none"> - المفاتيح الكهربائية. - المصباح الكهربائية. - أنواع القنوات والمواسير البلاستيكية. - كود الألوان المستخدم في ترميز الأسلاك. - مساحة مقطع الأسلاك المناسبة. - طريقة توصيل المفتاح المفرد، والمفتاح المزدوج. - العِدَد والأدوات اليدوية المستخدمة في المهمة. 	<ul style="list-style-type: none"> • البحث العملي. • الحوار والمناقشة. • العصف الذهني. 	<ul style="list-style-type: none"> • طلب الزبون. • الشبكة العنكبوتية. • فيديوهات تعليمية.
أخطّط، وأقرّر	<ul style="list-style-type: none"> • تصنيف البيانات، وتبويبها. • تحديد خطوات العمل: • رسم مخطط رمزي للدائرة. • رسم مخطط مسار التيار للدائرة. • رسم الدارة التنفيذية للدائرة. • أختار أماكن تركيب المفاتيح. • أختار أماكن تركيب المصباح. • تحديد الأدوات والعِدَد والأجهزة اللازمة. • إعداد جدول زمني للتنفيذ. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة. • العمل ضمن فريق. • العصف الذهني. 	<ul style="list-style-type: none"> • مخطط توصيل مفتاح مفرد. • جدول مواصفات الأسلاك. • نموذج جدول زمني.

<ul style="list-style-type: none"> • صندوق عدّة يدوية. • مفتاح مفرد. • الأسلاك المناسبة وُفق المخططات الكهربائية. • العِدَد الخاصة بتعرية الأسلاك، وقصها، وتثبيتها. • مفكات متنوعة. • القنوات البلاستيكية، أو المواسير البلاستيكية. 	<ul style="list-style-type: none"> • العمل التعاوني. • الحوار والمناقشة. • العصف الذهني (استمطار الأفكار). 	<ul style="list-style-type: none"> • مراعاة قواعد الأمان والسلامة العامة، والانتباه إلى: <ul style="list-style-type: none"> - استخدام تجهيزات قص الأسلاك الكهربائية، وتعريتها. - استخدام الأدوات والعدّد المناسبة لسحب الأسلاك الكهربائية، وتمديدتها. - عدم تشغيل الدارة الكهربائية قبل التأكد من سلامة التوصيلات. • تركيب المفاتيح الكهربائية. • تركيب المصاييح الكهربائية. • تثبيت القنوات البلاستيكية أو المواسير البلاستيكية. • تمديد الأسلاك الكهربائية المناسبة. • تثبيت أطراف الأسلاك بالمصاييح والمفاتيح. 	<p>أنفّذ</p>
<ul style="list-style-type: none"> • مصدر تغذية كهربائي. 	<ul style="list-style-type: none"> • مجموعات عمل. • التعلم التعاوني. 	<ul style="list-style-type: none"> • تجميع الدائرة بطريقة سليمة. • السلامة المهنية للدائرة. • توصيل الدائرة بمصدر التغذية، وتشغيله. • عمل الدارة الكهربائية بشكل مناسب. 	<p>أتحقّق من</p>
<ul style="list-style-type: none"> • جهاز عرض LCD. • دفتر التدريب العملي. 	<ul style="list-style-type: none"> • مجموعات عمل. • النقاش الجماعي. • العمل الفردي. 	<ul style="list-style-type: none"> • نتائج العمل. • تلخيص الخطوات والإجراءات والنتائج. • كافّة على دفتر التدريب العملي. • تقريراً مفصّلاً عن التكلفة. • قيام كل مجموعة عمل بعرض ما تمّ إنجازه على الجميع. 	<p>أوثّق، وأقدّم</p>
<ul style="list-style-type: none"> • نماذج التقييم. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة. 	<ul style="list-style-type: none"> • المقارنة بين الحلول الفنية المختلفة. • بين جميع مجموعات العمل. • سلاسة عمل الدارة الكهربائية. • إرضاء الزبون بعمل الدارة الكهربائية. 	<p>أقوم</p>

الأسئلة:



1- الصورة المجاورة تمثل عنصراً كهربائياً موجوداً في كل منزل، أتمنن الصورة جيداً، ثم أجيب عن الأسئلة الآتية:



أ- ما اسم هذا العنصر؟

ب- ما وظيفة هذا العنصر؟

ج- ما ارتفاع هذا العنصر عن سطح البلاط عند تركيبه؟

د- هل يُشترط أن يكون المصباحان متماثلين عند

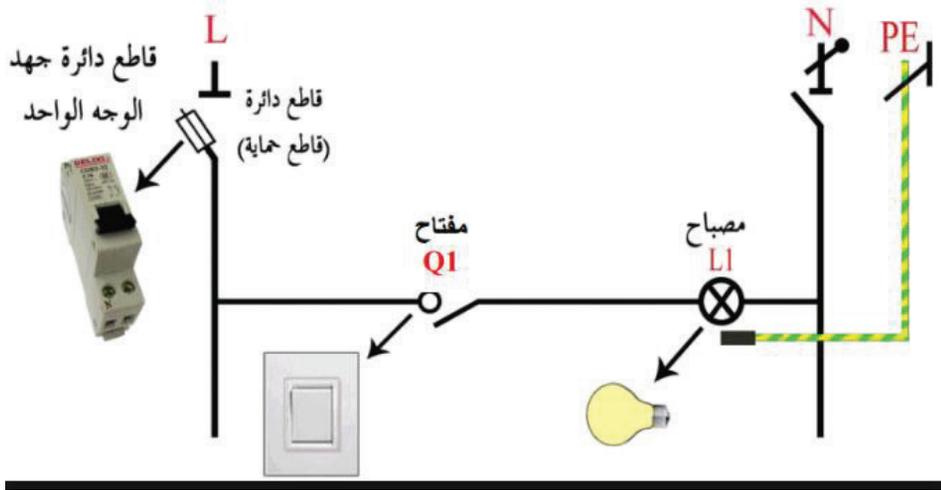
استخدام مفتاح مزدوج؟

2- إذا كان المفتاح في حالة وصل والخط المتعادل مفصلاً، فهل يضيء المصباح؟

3- إذا كان المفتاح يحمل لغاية 10 امبير، فما العدد الأقصى لوحدة الإنارة من

قياس 220 فولت - 40 واط التي يمكن التحكم بها؟

أتعلم:



نشاط: ما نوع القواطع التي تُستخدم في دوائر الإنارة من حيث التيار؟



يُستخدم المفتاح المفرد؛ للتحكم في إنارة مصباح، أو مجموعة من المصابيح في آن واحد، ويكون ارتفاع المفتاح عن سطح البلاط (120-130) سم، وبُعدّه عن حافة الباب من (15-20) سم، ويُستخدم عادة في الأماكن التي يكون لها منخرج واحد، مثل الحمامات، والمطابخ، والمكاتب، وغيرها من الأماكن التي لها طبيعة استخدام مشابهة.

يمكن تركيب هذا المفتاح داخلياً، باستخدام علب أصغرهما يتسع لثلاثة مفاتيح، وبعضها يتسع لستة، مع مراعاة أنّ كثرة المفاتيح غير محببة في العلبه نفسها، كذلك الأمر بالنسبة للحوامل والإطارات، مع الأخذ بعين الاعتبار أنه إذا تمّ وضع هذا المفتاح على بلاط الجدران، أو بجانب الأماكن التي قد تتعرض للماء، يجب أن يكون الإطار مطرياً (Water proof).

أمّا في التمديدات الكهربائية الخارجية، فيتم استخدام مواسير صلبة، أو مجاري ذات قياسات مختلفة، ويتم تركيب المفتاح داخل علب أصغرهما يتسع لمفتاحين.

الشروط العامة لتوصيل المفاتيح:

- 1- يجب أن تكون المفاتيح مصممة لتحمل التيار المقرر (10 أمبير).
- 2- يجب أن يكون ارتفاع المفاتيح 120 سم عن سطح البلاط.
- 3- يجب أن تكون المفاتيح المستخدمة في المطابخ، أو على بلاط الجدران، أو الأماكن التي قد تتعرض للماء من النوع المضادّ للماء (المطري).
- 4- جميع مفاتيح التشغيل الخاصة بالحمامات يجب أن تكون في أماكن لا يمكن الوصول إليها لشخص مبلل بالماء، لذلك تُركَّب خارج الحمامات.
- 5- يجب أن يكون اتجاه التحكم في الفصل أو الوصل لجميع المفاتيح موحداً.

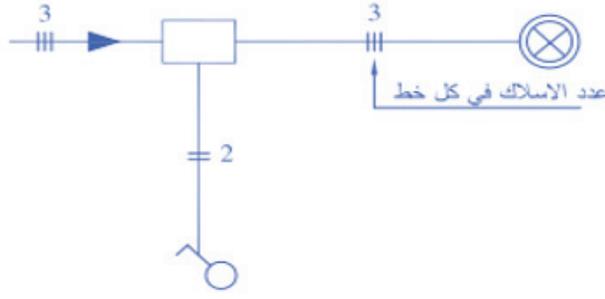
تُقسم المخططات الكهربائية إلى عدة أقسام، أهمها:

- 1- **مخطط مسار التيار:** وهو مخطط بسيط، يبيّن مبدأ تشغيل الدارة، دون الأخذ بعين الاعتبار أماكن الأجهزة.



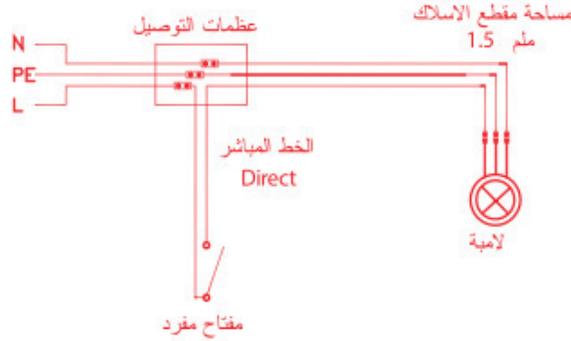
الشكل (1): مخطط مسار التيار لتوصيل مصباح مع مفتاح مفرد

- 2- **المخطط الرمزي:** يُعنى هذا المخطط بتبسيط الدارة الكهربائية، بحيث يبيّن أماكن العناصر الكهربائية المستخدمة في التمديدات الكهربائية، ورموزها، ومسارات الأنابيب، وعلب التجميع، وعدد الأسلاك في كل أنبوب.



الشكل (2): مخطط رمزي لتوصيل مصباح مع مفتاح مفرد

3- المخطط التفصيلي أو التنفيذي: هو مخطط يوضح بالتفصيل مكونات الدارة الكهربائية، وطريقة توصيلها، ويُستخدم في عملية تنفيذ التمديدات الكهربائية.



الشكل (3): مخطط تفصيلي لتوصيل مصباح مع مفتاح مفرد

توصيل مصباحين باستخدام مفتاح مزدوج:

يتكون المفتاح المزدوج من ثلاث نقاط للتوصيل، وهو عبارة عن مفتاحين مفردين، وإحدى نقاط التوصيل تمثل النقطة المشتركة بين المفتاحين، ويتم توصيل خط الطور إليها، أما النقطتان الثانية والثالثة، فيتم توصيل كل منهما إلى مصباح.



الشكل (4): المفتاح المزدوج

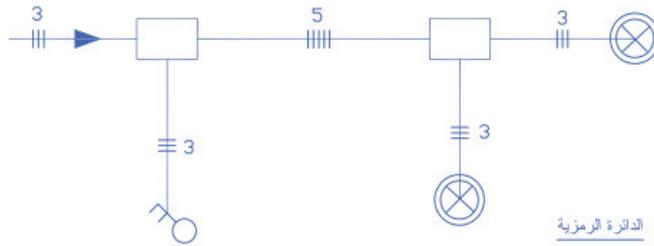
وسبب دمج النقطتين في المفتاحين، وتكوين النقطة المشتركة هو التقليل من التوصيل الكهربائي للمفاتيح، وزيادة الموثوقية. وفي التمديدات المنزلية، يُستخدم سلك (1.5 مم²) لدارات الإنارة؛ بسبب المسافات القصيرة نسبياً، وانخفاض القدرة، أما التمديدات الصناعية، فيتم حساب مساحة مقطع الأسلاك فيها وفق القدرة والمسافة.

1- مخطط مسار التيار:



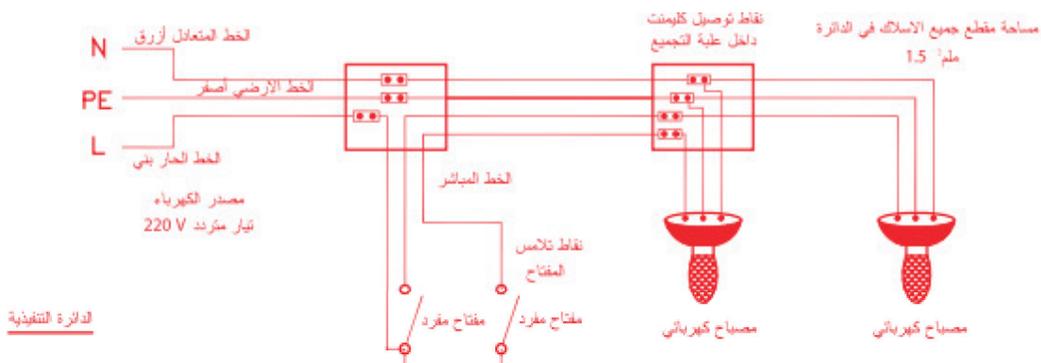
الشكل (5): مخطط مسار التيار لتوصيل مصباحين مع مفتاح مزدوج

2- المخطط الرمزي:



الشكل (6): مخطط رمزي لتوصيل مصباحين مع مفتاح مزدوج

3- المخطط التفصيلي أو التنفيذي:



الشكل (7): مخطط تفصيلي لتوصيل مصباحين مع مفتاح مزدوج

3-5 الموقف التعليمي التعلّمي الثالث: إنارة مصباح فلوريسنت

وصف الموقف التعليمي التعلّمي:



اشتكى زبون من سوء الإضاءة في مكتبه، وطلب تركيب مصباح فلوريسنت جديد مع مفتاح تحكم أحادي.

العمل الكامل:

الموارد	المنهجية	الوصف	خطوات العمل
<ul style="list-style-type: none"> • طلب الزبون الكتابي. • كنالوجات مصابيح الفلوريسنت. • كود الألوان المستخدم في ترميز الأسلاك. • الشبكة العنكبوتية. • قرطاسية. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة. • العمل التعاوني (لعب الأدوار). • العصف الذهني. • البحث العلمي. 	<ul style="list-style-type: none"> • جمع البيانات من الزبون عن: <ul style="list-style-type: none"> - مكان تركيب مصباح الفلوريسنت. - مكان تركيب المفتاح الكهربائي. - كيفية تمديد الأسلاك الكهربائية. • جمع البيانات عن: <ul style="list-style-type: none"> - تركيب مصباح الفلوريسنت، وطريقة توصيله. - العدّد والأدوات اليدوية المستخدمة في تركيب مصباح الفلوريسنت. 	<p>أجمع البيانات وأحللها</p>
<ul style="list-style-type: none"> • نماذج جمع البيانات. • نموذج جدولة وقت تنفيذ المهام (الخطّة). • طلب الزبون. • شبكة الإنترنت. 	<ul style="list-style-type: none"> • العصف الذهني. • الحوار والمناقشة. • العمل التعاوني (لعب الأدوار). 	<ul style="list-style-type: none"> • تصنيف البيانات التي تمّ جمعها حول مصباح الفلوريسنت. • اختيار مكان تثبيت مصباح الفلوريسنت ومفتاحه. • تحديد الأدوات والعدّد والأجهزة اللازمة. • إعداد خطة لتنفيذ العمل، تتضمن الوقت المقدر لتنفيذه. 	<p>أخطّط، وأقرّر</p>

<ul style="list-style-type: none"> المخطط التنفيذي لتوصيل مصباح الفلوريسنت. الأسلاك الكهربائية المناسبة. مصباح فلوريسنت. مفكات متنوعة. العِدَد الخاصة بتعريّة الأسلاك، وقصها، وتثبيتها. مواد التثبيت (براغ، أو مسامير). قرطاسية. وسيلة نقل مناسبة. 	<ul style="list-style-type: none"> العمل التعاوني. العصف الذهني بين المجموعات. 	<ul style="list-style-type: none"> مراعاة قواعد الأمان والسلامة العامة، والانتباه إلى: استخدام تجهيزات قص الأسلاك الكهربائية، وتعريتها. استخدام الأدوات والعِدَد المناسبة لسحب الأسلاك الكهربائية، وتمديدها. عدم تشغيل الدارة الكهربائية قبل التأكد من سلامة التوصيلات. تثبيت أطراف الأسلاك بالمصباح، والمفتاح. تركيب مصباح الفلوريسنت. تركيب مفتاح مصباح الفلوريسنت. 	<p>أنفَّذ</p>
<ul style="list-style-type: none"> طلب الزبون. الوثائق والتقارير. المواصفات الفنية. نموذج التدقيق الخاص بالتحقق من العمل. 	<ul style="list-style-type: none"> عصف ذهني بين المجموعات. الحوار والمناقشة. العمل التعاوني (لعب الأدوار). 	<ul style="list-style-type: none"> مراعاة قواعد الأمان والسلامة العامة. التأكد من تثبيت أطراف الأسلاك بالمصباح، والمفتاح. التأكد من تركيب مصباح الفلوريسنت. التأكد من تركيب مفتاح مصباح الفلوريسنت. تشغيل مصباح الفلوريسنت، والتأكد من عمله. التأكد من الوثائق والنماذج التي تم تعبئتها خلال أداء المهمة. التأكد من إنجاز العمل في الوقت المحدد، ووفق طلب الزبون. التأكد من إعادة العِدَد والأدوات المستخدمة لأمكنتها، وترتيب مكان العمل. 	<p>أتحقَّق من</p>

<ul style="list-style-type: none"> • جهاز حاسوب . • جهاز العرض LCD . • نموذج تقدير التكاليف . • مخطط التوصيلات الكهربائية . 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة . 	<ul style="list-style-type: none"> • نتائج جمع البيانات حول مصباح الفلوريسنت . • إنشاء ملف خاص لهذه الحالة . • تجهيز تقرير فني للزبون . • إعداد تقرير كامل بالعمل . 	<p>أوثق، وأقدم</p>
<ul style="list-style-type: none"> • طلب الزبون . • المواصفات والكتالوجات . • مخطط التوصيلات الكهربائية . • نموذج العمل الخاص بالتقييم . • قرطاسية . 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة . • العصف الذهني . • النقاش الزبون . 	<ul style="list-style-type: none"> • عملية تركيب مصباح الفلوريسنت . • المقارنة بين عمل المجموعات المختلفة . • المقارنة بين إنارة المكتب قبل تركيب مصباح الفلوريسنت، وبعده . • تعبئة نموذج التقييم . • إرضاء الزبون . 	<p>أقوم</p>

الأسئلة:



1- أفسّر ما يأتي:

- أ- يمكن فصل البادئ بعد إضاءة مصباح الفلوريسنت دون أن ينطفئ المصباح .
- ب- لا يحتاج أنبوب LED إلى ملف خانق، أو بادئ .
- ج- يوصل مواسع على التوازي مع مصباح الفلوريسنت .

2- أقرن بين مصابيح الفلوريسنت وأنابيب LED من حيث: تركيبها، واستهلاكها للطاقة، والوقت المستغرق للإضاءة، والإضاءة الضائعة .



نشاط: ما دور البادئ في إنارة مصباح الفلورسنت؟



تُعدّ مصابيح الفلورسنت الأكثر شيوعاً بين وحدات الإنارة داخل المنازل؛ فهي موفرة للطاقة، وتعطي إنارة أفضل من المصابيح العادية، ومتوفرة بأشكال وقدرات مختلفة، على النحو الآتي:

- فلورسنت مفرد 1*36 وات طول 120سم.
- فلورسنت مزدوج 2*36 وات طول 120سم.
- فلورسنت مزدوج مع عاكس، وهي الأكثر شيوعاً في المدارس داخل الصفوف؛ وذلك لتركيز الإنارة بشكل أفضل.
- وحدة إنارة مربعة، قياس 60*60سم، وتُستخدَم للأسقف المستعارة، قدرتها 4*18 وات، ومنها ما يثبت مباشرة بالسقف، ومنها ما هو مطري؛ أي ضد الماء، ويتم استخدامه داخل المختبرات، أو الورش الصغيرة، كذلك يمكن التعامل معه كوحدة إنارة خارجية.

اجزاء مصباح الفلورسنت :

1- خانق: هو عبارة عن ملف يعمل على بناء مجال مغناطيسي عند مرور التيار الكهربائي فيه.



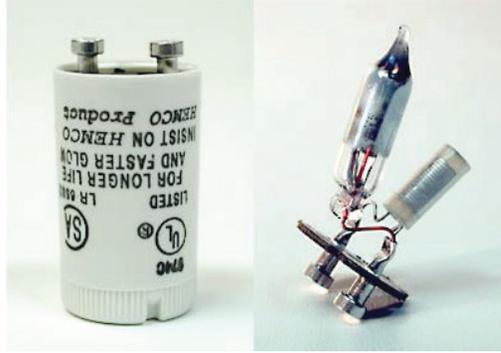
الشكل (1): الملف الخانق

2- لمبة الفلورسنت: وتحوي غاز النيون الخامل الذي يحتاج من (400-4000) فولت ليتحول إلى أيونات موصلة للتيار الكهربائي. وتحتوي اطرافها على فتائل مصنعه من مادة التنكستون تعمل على تحويل فرق الجهد الكهربائي العالي الى حرارة عالية تعمل على اشعال غاز النيون.



الشكل (2): لمبة الفلورسنت

3- بادئ (starter): ويتكون من مفتاح إلكتروني، ومكثف يعمل على انهيار المجال المغناطيسي داخل الخائق، والذي بدوره يؤدي إلى مضاعفة فرق الجهد، عند عدم وجود جهد كهربائي بين اطرافه يكون غي حالة مغلقة، وعند تطبيق فرق الجهد يصبح دائرة مفتوحة بعد فترة زمنية قصيرة.

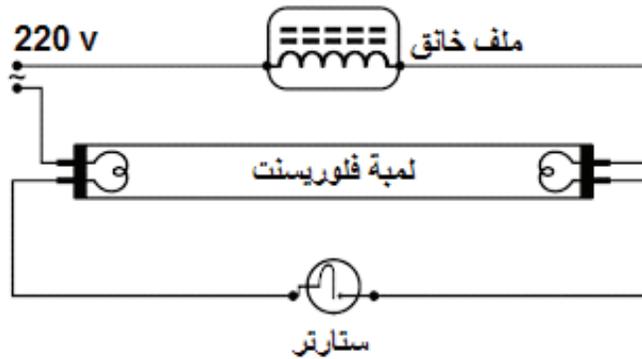


الشكل (3): بادئ التشغيل

مبدأ العمل:

نلاحظ ان جميع مكونات النظام موصولة معا علي التوالي كما في الشكل(4)، عند تطبيق فرق جهد كهربائي يقوم الملف ببناء مجال مغناطيسي (يكمل البادئ الدائرة)، بعد فترة زمنية قصيرة يفصل البادئ الدائرة مما يؤدي الى تكوين قوة دافعة كهربائية حثية عكسية (حسب ظاهرة الحث الداخلي) ينتج عنها فرق جهد كهربائي عالي جداً بين اطراف اللامبة يؤدي الى اشعال غاز النيون.

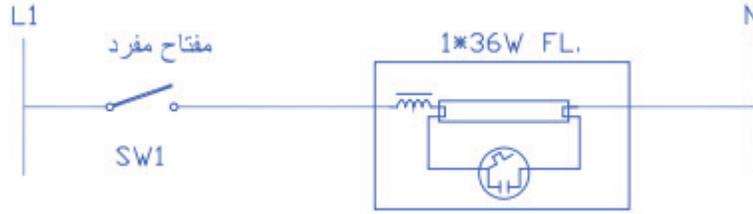
ملاحظة: في حال ازالة البادئ بعد عمل اللامبة تبقى تعمل بدون اي مشاكل.



الشكل (4): المكونات الداخلية لدائرة مصباح الفلوريسنت

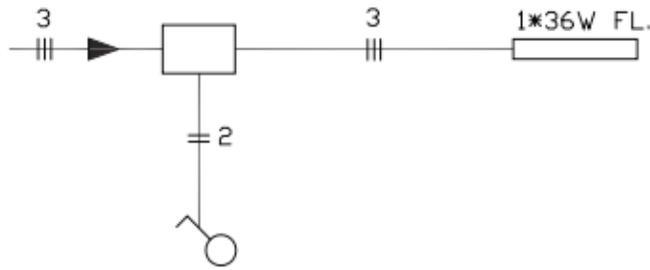
مخططات توصيل مصباح الفلوريسنت:

1- مخطط مسار التيار:



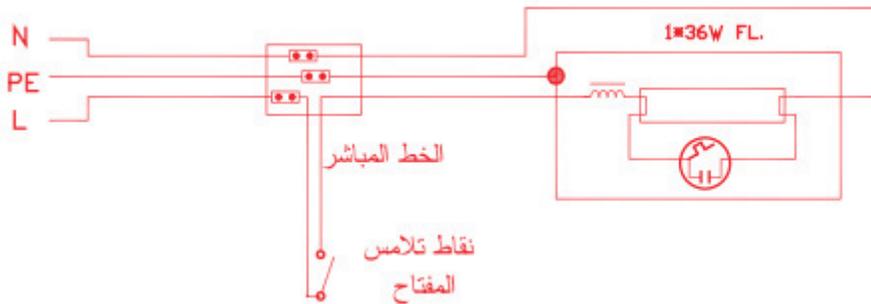
الشكل (5): مخطط مسار التيار لتوصيل مصباح فلوريسنت مع مفتاح مفرد

2- المخطط الرمزي:



الشكل (6): مخطط رمزي لتوصيل مصباح فلوريسنت مع مفتاح مفرد

3- المخطط التفصيلي أو التنفيذي:



الشكل (7): مخطط تفصيلي لتوصيل مصباح فلوريسنت مع مفتاح مفرد

لمبة الليد (LED Tube) :

لا تحتاج إلى بادئ أو ملف خانق، ومن أهم مزاياها:

- 1- كفاءة عالية.
- 2- لا تحتوي على الزئبق.
- 3- تخدم فترة زمنية طويلة.
- 4- إضاءة فورية.
- 5- لا أشعة فوق بنفسجية.
- 6- موفرة للطاقة.



الشكل (8): مصباح فلورسنت LED

4-5 الموقف التعليمي التعلّمي الرابع: إنارة مصباح من مكانين بواسطة مفتاحي درج

وصف الموقف التعليمي التعلّمي: 

طلب زبون توصيل دائرة إنارة لممر داخلي، بحيث يمكن التحكم في الإنارة من مدخل الممرّ، ومخرجه.
العمل الكامل:

خطوات العمل	الوصف	المنهجية	الموارد
أجمع البيانات، وأحلّها	<ul style="list-style-type: none"> • جمع البيانات من الزبون عن: <ul style="list-style-type: none"> - مساحة الممرّ المراد تركيب الإنارة فيه. - مكان تركيب مفاتيح الدرج. - المسافة بين المفاتيح. - كيفية تمديد الأسلاك الكهربائية. • جمع البيانات عن: <ul style="list-style-type: none"> • أنواع المفاتيح الكهربائية. • كود الألوان المستخدم في ترميز الأسلاك. • توصيل مفاتيح الدرج. • جداول تحمّل الأسلاك الكهربائية. • العدّد والأدوات اليدوية. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة. • العمل التعاوني (لعب الأدوار). • العصف الذهني. • البحث العلمي. 	<ul style="list-style-type: none"> • طلب الزبون. الكتابي. • كتالوجات حول أنواع المفاتيح الكهربائية. • جداول تحمّل الكوابل الكهربائية. • كود الألوان المستخدم في ترميز الأسلاك. • الشبكة العنكبوتية، والمواقع الإلكترونية المحكّمة.
أخطّط، وأقرّر	<ul style="list-style-type: none"> • تصنيف البيانات التي تم جمعها حول: <ul style="list-style-type: none"> - الممر الذي سيتم تركيب الإنارة بداخله. - أنواع المفاتيح الكهربائية. - طرق توصيل مفاتيح الدرج. • رسم المخطط الكهربائي اللازم لتعديل إنارة المخزن. • اختيار أماكن تركيب المفاتيح الكهربائية. • تحديد الأدوات والعدّد والأجهزة اللازمة. • إعداد خطة لتنفيذ العمل، تتضمن الوقت المقدّر لتنفيذه. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة. • العمل التعاوني (لعب الأدوار). • العصف الذهني. 	<ul style="list-style-type: none"> • نماذج جمع البيانات. • نموذج جدولة وقت تنفيذ المهام (الخطة). • طلب الزبون. • قرطاسية. • شبكة الإنترنت.

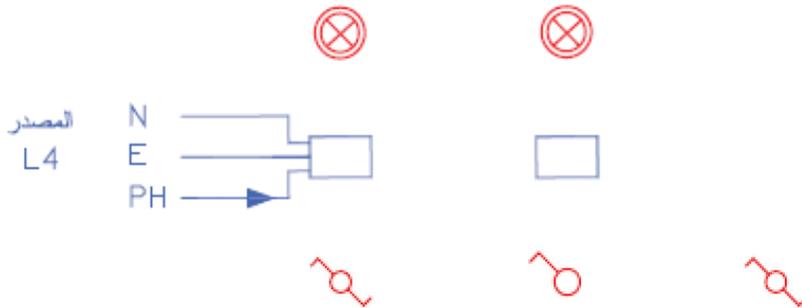
<ul style="list-style-type: none"> • مفتاحا درج. • الأسلاك المناسبة وفق مخطط التوصيلات الكهربائية. • العِدَد الخاصة بتعريف الأسلاك وتوصيلها. • القنوات البلاستيكية أو المواسير البلاستيكية. • العِدَد الخاصة بتعريف الأسلاك، وقصها، وتثبيتها. • مفكات متنوعة. • مواد التثبيت (براغ، أو مسامير). • وسيلة نقل مناسبة. 	<ul style="list-style-type: none"> • العمل التعاوني. • (لعب الأدوار). • عصف ذهني بين المجموعات. • زيارة مخزن الزبون. 	<ul style="list-style-type: none"> • مراعاة قواعد الأمان والسلامة العامة، والانتباه إلى: <ul style="list-style-type: none"> - استخدام تجهيزات قص الأسلاك الكهربائية، وتعريفها. - استخدام الأدوات والعِدَد المناسبة لسحب الأسلاك الكهربائية، وتمديداتها. - عدم تشغيل الدارة الكهربائية قبل التأكّد من سلامة التوصيلات. • تثبيت القنوات البلاستيكية، أو المواسير البلاستيكية. • تمديد الأسلاك الكهربائية المناسبة. • تركيب المفاتيح الكهربائية. • تثبيت أطراف الأسلاك بالمصاييح والمفاتيح. 	<p>أنفَذ</p>
<ul style="list-style-type: none"> • طلب الزبون. • الوثائق والتقارير. • مخطط التوصيلات الكهربائية. • المواصفات الفنية. • القرطاسية. • نموذج التدقيق الخاص بالتحقق من العمل. 	<ul style="list-style-type: none"> • العصف الذهني بين المجموعات. • الحوار والمناقشة. • العمل التعاوني (لعب الأدوار). 	<ul style="list-style-type: none"> • مراعاة قواعد الأمان والسلامة العامة. • تثبيت القنوات البلاستيكية، أو المواسير البلاستيكية. • تمديد الأسلاك الكهربائية المناسبة. • تركيب المفاتيح الكهربائية. • تثبيت أطراف الأسلاك بالمصاييح والمفاتيح. • تشغيل المصاييح داخل الممر، والتأكد من عملها بشكل صحيح. • الوثائق والنماذج التي تمّ تعبئتها خلال أداء المهمة. • إنجاز العمل في الوقت المحدد، ووفق طلب الزبون. • إعادة العِدَد والأدوات المستخدمة لأمكنتها، وترتيب مكان العمل. 	<p>أتحقّق من</p>

<ul style="list-style-type: none"> • جهاز حاسوب. • جهاز العرض LCD. • نموذج تقدير التكاليف. • مخطط التوصيلات الكهربائية. • قرطاسية. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة. • عرض النتائج. 	<ul style="list-style-type: none"> • أوّثق نتائج جمع البيانات حول: <ul style="list-style-type: none"> - أنواع المفاتيح الكهربائية. - طرق توصيل مفاتيح الدرج. • إنشاء ملف خاص لهذه الحالة. • تجهيز تقرير فني للزبون. • إعداد تقرير كامل بالعمل. 	أوّثق، وأقدم
<ul style="list-style-type: none"> • طلب الزبون. • المواصفات والكتالوجات • مخطط التوصيلات الكهربائية. • نموذج العمل الخاص بالتقييم. • قرطاسية. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة. • العصف الذهني. • النقاش مع الزبون. 	<ul style="list-style-type: none"> • عملية إنارة الممر. • التحكم بالإنارة من المفاتيح بشكل صحيح. • المقارنة بين عمل المجموعات المختلفة. • تعبئة نموذج التقييم. • إرضاء الزبون. 	أقوم

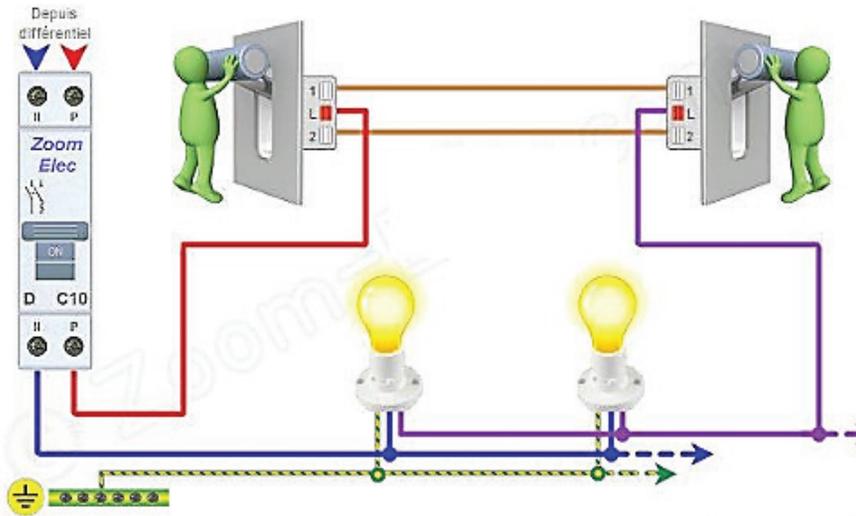
الأسئلة:



- 1- ناقش أهمية استخدام مفاتيح الدرج في الإنارة المنزلية؟
- 2- هل يمكن استعمال مفتاح درج كمفتاح مفرد؟
- 3- يتم استخدام مفاتيح الدرج لإنارة الادراج داخل المنزل الواحد اما في البنايات السكنية متعددة الطوابق ومتعددة السكان فهذه الطريقة غير مناسبة، لماذا؟ ناقش ذلك.
- 4- أكمل المخطط الرمزي الآتي لإنارة لامبة باستخدام مفتاح مفرد وأخرى باستخدام مفتاحي درج ثم ارسم مخطط تنفيذي له.



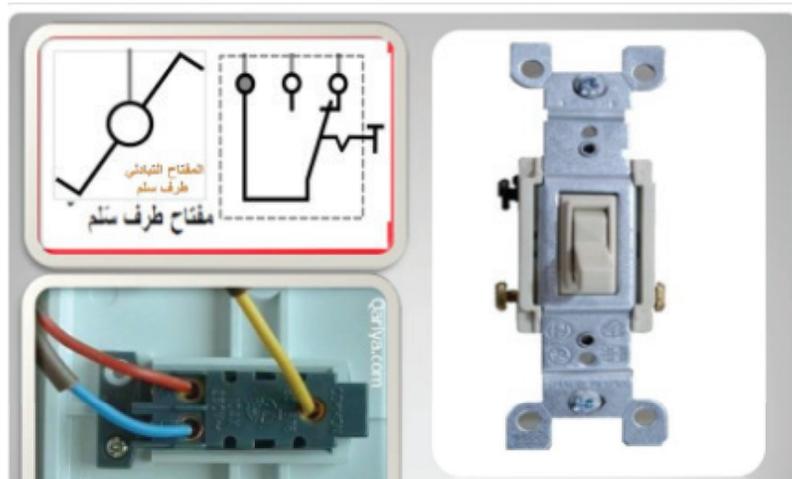
أتعلم:



نشاط: أذكر بعض الأماكن في المنزل التي يتم فيها التحكم بالإضاءة من مكانين مختلفين



يتكون مفتاح الدرج من ثلاث نقاط للتوصيل، إحداها تُسمى النقطة المشتركة، وهي التي تتصل مع النقطتين الثانية والثالثة، وفق وضعية المفتاح، ويتم توصيلها بخط الفاز L، أما النقطتان الثانية والثالثة فيتم توصيلهما بمفتاح درج آخر، لإضاءة مصباح من مكانين، يلزمنا مفتاحي درج.



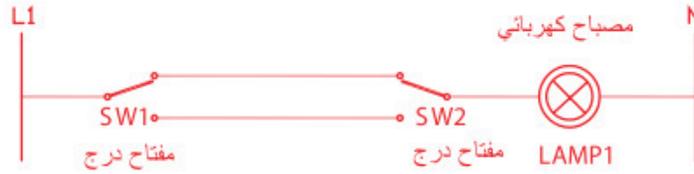
الشكل (1): مفتاح درج

يتم استخدام مفتاح الدرج للتحكم بإنارة مصباح أو أكثر من مكانين مثل الممرات، غرف النوم، الادراج وخصوصاً إذا كانت بين طابقين اذ كلما زاد عدد الطوابق تصبح هذه الطريقة غير مناسبة ويتم استخدام طرق اخرى للتحكم بإنارة مصابيح الدرج سيتم شرحها لاحقاً.

بالإضافة إلى ما ذكر سابقاً من مواصفات وطرق تمديد للمفاتيح المفردة فإنه يجب الانتباه بأن الربط بين مفتاحي الدرج يتم باستخدام سلكين قياس 1.5 مم²، بنفس اللون بني أو احمر أو بني اسود دون انقطاع أو توصيل.

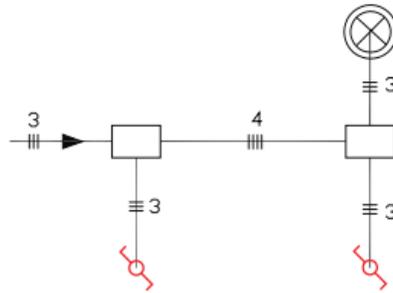
مخططات إنارة مصباح من مكانين باستخدام مفتاحي الدرج:

1- مخطط مسار التيار:



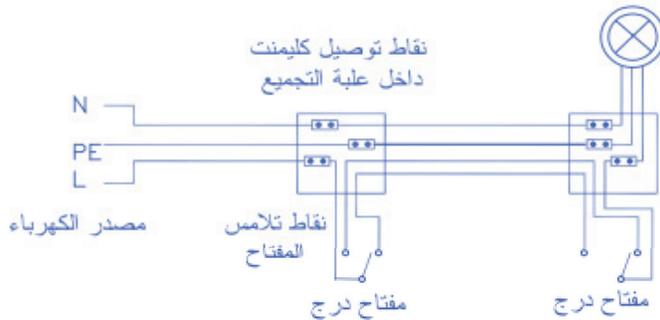
الشكل (2): مخطط مسار التيار لإنارة مصباح من مكانين باستخدام مفتاح الدرج

2- المخطط الرمزي:



الشكل (3): مخطط رمزي لإنارة مصباح من مكانين باستخدام مفتاح الدرج

3- المخطط التفصيلي أو التنفيذي:



الشكل (4): مخطط تفصيلي لإنارة مصباح من مكانين باستخدام مفتاح الدرج

5-5 الموقف التعليمي التعلّمي الخامس: إنارة مصباح من ثلاثة أماكن

وصف الموقف التعليمي التعلّمي:



طلب زبون توصيل نظام إنارة لغرفة نوم أطفال بسريرين بحيث يستطيع التحكم بإنارة الغرفة من ثلاث أماكن (المدخل، والسرير الأول، والسرير الثاني).

العمل الكامل:

الموارد	المنهجية	الوصف	خطوات العمل
<ul style="list-style-type: none"> • طلب الزبون. الكتابي. • كتالوجات حول أنواع المفاتيح الكهربائية • كود الألوان المستخدم في ترميز الأسلاك. • الشبكة العنكبوتية. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة. • العمل التعاوني (لعب الأدوار). • العصف الذهني. • البحث العلمي. 	<ul style="list-style-type: none"> • جمع البيانات من الزبون عن: <ul style="list-style-type: none"> - مكان تركيب المفاتيح. - كيفية تمديد الأسلاك الكهربائية. • جمع البيانات عن: <ul style="list-style-type: none"> - طريقة توصيل المفتاح المصلّب. - كود الألوان المستخدم في ترميز الأسلاك. - العِدَد والأدوات اليدوية المستخدمة في تركيب إنارة غرفة النوم. 	<p>أجمع البيانات، وأحلّها</p>
<ul style="list-style-type: none"> • نماذج جمع البيانات. • نموذج جدولة وقت تنفيذ المهام (الخطّة). • طلب الزبون. • قرطاسية. • شبكة الإنترنت. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة. • العمل التعاوني (لعب الأدوار). 	<ul style="list-style-type: none"> • أصنّف البيانات التي تم جمعها حول: <ul style="list-style-type: none"> - غرفة نوم الأطفال. - المفتاح المصلّب. - أرسم المخطط الكهربائي اللازم لإنارة الغرفة. - أختار أماكن تركيب المفاتيح الكهربائية. - أختار مكان تركيب المصباح الكهربائي. - تحديد الأدوات والعِدَد والأجهزة اللازمة. - إعداد خطة لتنفيذ العمل تتضمن الوقت المقدّر لتنفيذه. 	<p>أخطّط، وأقرّر</p>

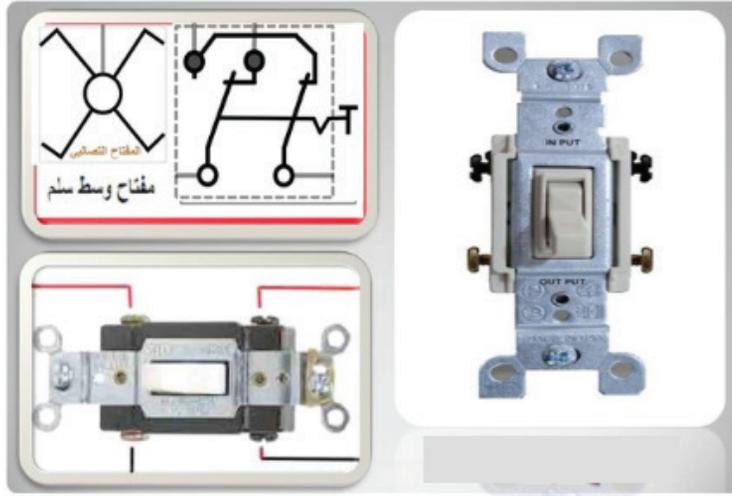
<ul style="list-style-type: none"> • مفتاحا درج. • مفتاح مصّلب. • المخطط التنفيذي لإنارة مصباح من ثلاثة أماكن. • الأسلاك الكهربائية المناسبة. • العدّد الخاصة بتعرية الأسلاك، وقصها، وتثبيتها. • مفكات متنوعة • القنوات البلاستيكية أو المواسير البلاستيكية. • مواد التثبيت (براغٍ أو مسامير). 	<ul style="list-style-type: none"> • العمل التعاوني. • عصف ذهني بين المجموعات. • زيارة غرفة نوم الأطفال. 	<ul style="list-style-type: none"> • مراعاة قواعد الأمان والسلامة العامة، والانتباه إلى: <ul style="list-style-type: none"> - استخدام تجهيزات قص الأسلاك الكهربائية، وتعريتها. - استخدام الأدوات والعدّد المناسبة لسحب الأسلاك الكهربائية، وتمديدها. - عدم تشغيل الدارة الكهربائية قبل التّأكد من سلامة التوصيلات. • أركب المفاتيح الكهربائية. • أركب المصباح الكهربائي. • اثبت القنوات البلاستيكية أو المواسير البلاستيكية، وعلب التجميع في الأمكنة المناسبة. • تثبت أطراف الأسلاك بالمصاييح والمفاتيح. 	<p>أنفد</p>
<ul style="list-style-type: none"> • طلب الزبون. • الوثائق والتقارير. • مخطط التوصيلات الكهربائية. • المواصفات الفنية. • القرطاسية. • نموذج التدقيق الخاص بالتحقق من العمل. 	<ul style="list-style-type: none"> • عصف ذهني بين المجموعات. • الحوار والمناقشة. • العمل التعاوني (لعب الأدوات). 	<ul style="list-style-type: none"> • مراعاة قواعد الأمان والسلامة العامة. • تركيب المفاتيح الكهربائية. • تركيب المصباح الكهربائي. • تثبيت القنوات البلاستيكية أو المواسير البلاستيكية، وعلب التجميع في الأمكنة المناسبة. • تثبت أطراف الأسلاك بالمصباح والمفاتيح. • إنارة الغرفة، والتّأكد من عمل المفاتيح. • الوثائق والنماذج التي تم تعبئتها خلال أداء المهمة. • إنجاز العمل في الوقت المحدد، ووفق طلب الزبون. • إعادة العدّد والأدوات المستخدمة لأمكنتها، وترتيب مكان العمل. 	<p>أتحقّق من</p>

<ul style="list-style-type: none"> • جهاز حاسوب . • جهاز العرض LCD . • نموذج تقدير التكاليف . • مخطط التوصيلات الكهربائية . 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة . • عرض النتائج . 	<ul style="list-style-type: none"> • أوّثق نتائج جمع البيانات حول: <ul style="list-style-type: none"> - غرفة نوم الأطفال . - المفتاح المصلّب . • إنشاء ملف خاصّ لهذه الحالة . • تجهيز تقرير فني للزبون . • إعداد تقرير كامل بالعمل . 	<p>أوّثق، وأقّدم</p>
<ul style="list-style-type: none"> • طلب الزبون . • المواصفات والكتالوجات . • المخطط الكهربائي لإنارة مصباح من ثلاثة أماكن . • نموذج العمل الخاص بالتقييم . 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة . • العصف الذهني . • النقاش مع الزبون . 	<ul style="list-style-type: none"> • تقييم عملية تركيب نظام لإنارة غرفة نوم الأطفال . • المقارنة بين عمل المجموعات المختلفة . • المقارنة بين طريقة إنارة غرفة نوم الأطفال قبلها، وبعدها . • تعبئة نموذج التقييم . • إرضاء الزبون . 	<p>أقوم</p>

الأسئلة:

- 1- كم عدد أطراف توصيل المفتاح المصلّب؟
- 2- هل يمكن استعمال مفتاح المصلّب كبديل عن المفتاح المفرد، أو مفتاح الدرج؟
- 3- أعطي أمثلة على أماكن يُستخدم فيها المفتاح المصلّب .
- 4- أكّون مفتاحاً مصلّباً باستخدام مفتاحي درج .
- 5- أقارن بين المفتاح المفرد، ومفتاح الدرج، والمفتاح المصلّب، من حيث: الثمن، وعدد نقاط التوصيل، والاستعمال .



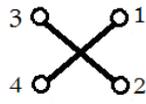
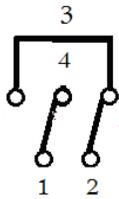


نشاط: أناقش التركيب الداخلي للمفتاح المصلب.

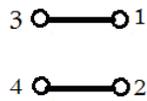
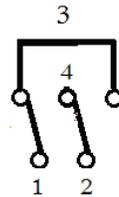


يتم استخدام هذه المفاتيح داخل المنازل في الموزعات او الممرات التي تربط غرف النوم وتحتاج الى نقاط تحكم أكثر من اثنتين، كذلك لإنارة بيت درج في مجمع سكني متعدد الطوابق يمكن التحكم بإنارة مصباح من ثلاثة أماكن أو أكثر باستخدام مفتاحي درج ومفاتيح مصلب، حيث يكون المفتاح الاول مفتاح درج والمفتاح الاخير مفتاح درج أيضا والمفاتيح المتصلة بها مفاتيح مصلبة.

وضعية 1



وضعية 2



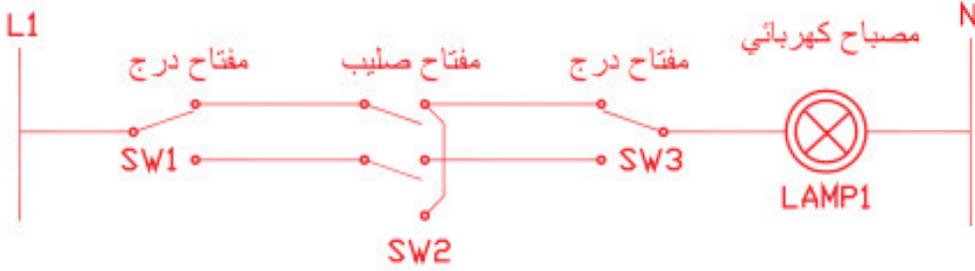
التركيب الداخلي للمفتاح المصلب:

يتكون المفتاح المصلب من أربع نقاط للتوصيل، في حال عدم الضغط عليه تكون كل نقطتين متقابلتين متصلتان معا (١ مع ٣) و (٢ مع ٤)، عند الضغط عليه يتحول التوصيل الى تقاطعي (١ مع ٤) و (٢ مع ٣)، كما في الشكل (١).

الشكل (1): تركيب مفتاح الصليب

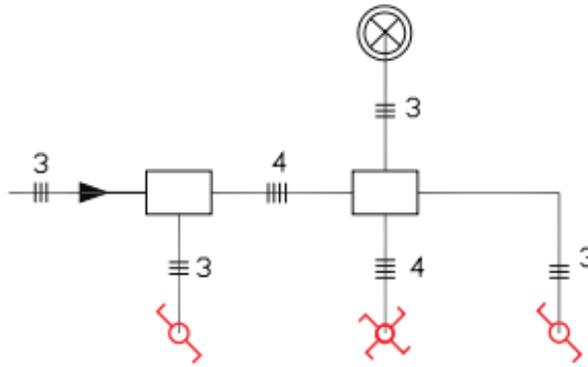
مخططات إنارة مصباح من ثلاثة أماكن باستخدام مفتاحي درج ومفتاح مصلب:

1- مخطط مسار التيار:



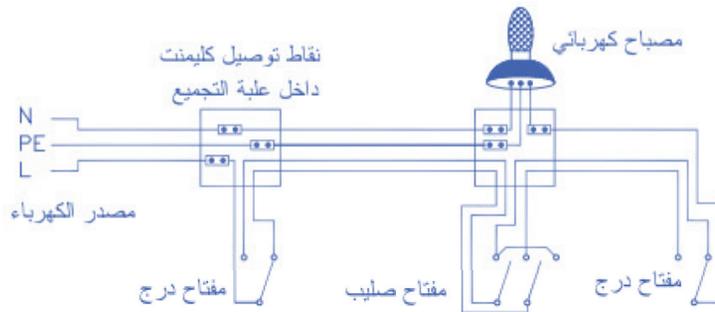
الشكل (2): مخطط مسار التيار لإنارة مصباح من ثلاثة أماكن

2- المخطط الرمزي:



الشكل (3): مخطط رمزي لإنارة مصباح من ثلاثة أماكن

3- المخطط التفصيلي أو التنفيذي:



الشكل (4): مخطط تنفيذي لإنارة مصباح من ثلاثة أماكن

6-5 الموقف التعليمي التعلّمي السادس: إنارة درج بناية بواسطة مرّحل خطوة (Step relay):

وصف الموقف التعليمي التعلّمي:



طلب أحد الزبائن تعديل نظام الإنارة في قاعه كبيرة يمتلكها، بحيث يستطيع التحكم بها من خلال مفتاح كهربائي واحد.

العمل الكامل:

خطوات العمل	الوصف	المنهجية	الموارد
أجمع البيانات، وأحلّلها	<ul style="list-style-type: none"> جمع البيانات من الزبون عن: <ul style="list-style-type: none"> - عدد مصابيح في القاعة. - قدرة كل مصباح. - عدد ضواغط مرّحل - الخطوة. - مكان تركيب ضواغط مرّحل - الخطوة. جمع البيانات عن: <ul style="list-style-type: none"> مرّحل الخطوة. العِدَد والأدوات اليدوية المستخدمة في تنفيذ المهمة. 	<ul style="list-style-type: none"> الحوار والمناقشة. العمل التعاوني (لعب الأدوار). العصف الذهني. البحث العلمي. 	<ul style="list-style-type: none"> طلب الزبون. الكتابي. كتالوجات حول مرّحل الخطوة. جداول تحمل الكوابل الكهربائية. كود الألوان المستخدم في ترميز الأسلاك. الشبكة العنكبوتية.
أخطّط، وأقرّر	<ul style="list-style-type: none"> تصنيف البيانات التي تم جمعها حول: <ul style="list-style-type: none"> - مرّحل الخطوة. رسم المخطط الكهربائي اللازم لتنفيذ المهمة. تحديد الأدوات والعِدَد والأجهزة اللازمة. إعداد خطة لتنفيذ العمل، تتضمن الوقت المقدر لتنفيذه. 	<ul style="list-style-type: none"> العصف الذهني. الحوار والمناقشة. العمل التعاوني. لعب الأدوار. 	<ul style="list-style-type: none"> نماذج جمع البيانات. نموذج جدولة وقت تنفيذ المهام (الخطة). طلب الزبون. شبكة الإنترنت.

<ul style="list-style-type: none"> • المخطط التنفيذي لتوصيل مرحّل الخطوة. • الأسلاك الكهربائية المناسبة. • مرحّل درج. • ضواغط مرحل درج. • مفكات متنوعة. • العِدَد الخاصة بتعرية الأسلاك، وقصها، وتثبيتها. • مواد التثبيت (براغٍ أو مسامير). • قرطاسية. • وسيلة نقل مناسبة. 	<ul style="list-style-type: none"> • العمل التعاوني. • عصف ذهني بين المجموعات. • زيارة المشروع السكني. 	<ul style="list-style-type: none"> • مراعاة قواعد الأمان والسلامة العامة، والانتباه إلى: • استخدام تجهيزات قص الأسلاك الكهربائية، وتعريتها. • استخدام الأدوات والعِدَد المناسبة لسحب الأسلاك الكهربائية، وتمديدها. • عدم تشغيل الدارة الكهربائية قبل التأكد من سلامة التوصيلات. • تركيب مرحّل الخطوة في اللوحة الرئيسية. • سحب أسلاك التوصيل والضواغط وَفَق مكان توزيعها في القاعة. • مراعاة اختيار ألوان الأسلاك الخاصة بالمصاييح. • توصيل المصاييح على التوازي. 	<p>أنفِذ</p>
<ul style="list-style-type: none"> • طلب الزبون. • الوثائق والتقارير. • مخطط التوصيلات الكهربائية. • المواصفات الفنية. • نموذج التدقيق الخاص بالتحقق من العمل. 	<ul style="list-style-type: none"> • العصف الذهني. • بين المجموعات. • الحوار والمناقشة. • العمل التعاوني (لعب الأدوار). 	<ul style="list-style-type: none"> • مراعاة قواعد الأمان والسلامة العامة. • تركيب مرحّل الخطوة في اللوحة الرئيسية. • سحب أسلاك التوصيل والضواغط وَفَق مكان توزيعها في القاعة. • مراعاة اختيار ألوان الأسلاك الخاصة بالمصاييح. • توصيل المصاييح على التوازي. • تشغيل مصاييح الدرج، والتأكد من عمل مرحّل الخطوة. • الوثائق والنماذج التي تمّ تعبئتها خلال أداء المهمة. • إنجاز العمل في الوقت المحدد، ووفق طلب الزبون. • إعادة العِدَد والأدوات المستخدمة لأمكنتها، وترتيب مكان العمل. 	<p>أتحقّق من</p>

<ul style="list-style-type: none"> • جهاز حاسوب. • جهاز العرض LCD. • نموذج تقدير التكاليف. • مخطط التوصيلات الكهربائية. • قرطاسية. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة. • عرض النتائج باستخدام برنامج بوربوينت، أو أي برنامج مناسب بمنهجية لعب الأدوار. 	<ul style="list-style-type: none"> • نتائج جمع البيانات حول: <ul style="list-style-type: none"> - مرّحل الخطوة. - المصاييح المستخدمة. • إنشاء ملف خاصّ لهذه الحالة. • تجهيز تقرير فني للزبون. • إعداد تقرير كامل بالعمل. 	<p>أوثق، وأقدم</p>
<ul style="list-style-type: none"> • طلب الزبون. • المواصفات والتكاليف. • مخطط القاعة الكهربائي. • نموذج العمل الخاص بالتقييم. • قرطاسية. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة. • العصف الذهني. • النقاش مع الزبون. 	<ul style="list-style-type: none"> • عملية تركيب مرّحل خطوة للتحكم بإنارة القاعة. • المقارنة بين عمل المجموعات المختلفة. • المقارنة بين طريقة إنارة مصاييح القاعة قبل وبعد تركيب مرّحل الخطوة. • تعبئة نموذج التقييم. • إرضاء الزبون. 	<p>أقوم</p>

الأسئلة:



- 1- ما المجالات التي يمكن فيها استخدام دوائر الإنارة باستخدام مرّحل الخطوة؟
- 2- أقرن بين الإنارة باستخدام مرّحل الخطوة، والطريقة التي تُستعمل فيها مفاتيح الدرج، والمفاتيح المصّلبة.
- 3- أناقش: هل يمكن استعمال عدد غير محدود من المصاييح في دوائر الإنارة باستخدام مرّحل؟
- 4- أفسّر: يتم استخدام الضواغط بدل المفاتيح المفردة لتشغيل مرّحل الخطوة.



نشاط: أبحث عن مواصفات قاطع مرحل الخطوة من حيث التيار، والجهد، وعدد المداخل والمخارج.



يعتبر مرحل الخطوة أحد الأنواع الخاصة من المرحلات اذ عند اغلاق الدارة الكهربائية لحظياً مع ملف مرحل الخطوة يعمل على عكس وضع المتلامسات (فصل هذه المتلامسات إذا كانت مغلقة او وصل هذه المتلامسات إذا كانت مفتوحة) مع المحافظة على وضعية توصيلها في كلا الحالتين بعد انقطاع التيار الكهربائي عن الملف باستخدام نظام تعليق داخلي ميكانيكي.

يتم استخدام مرحل الخطوة في كثير من دارات التحكم للمحركات وكذلك في بعض دارات الانارة خصوصاً القاعات والمساحات المفتوحة وهناك ميزة في هذا المرحل اذ يجب فصل التيار الكهربائي عنه بعد التحويل (فصل او وصل).

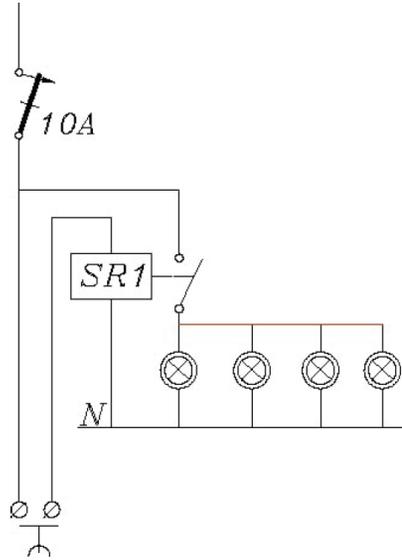
التركيب الداخلي لمرحل الخطوة ومبدأ العمل:

يملك مرحل الخطوة أربعة اطراف توصيل اثنتان منها للملف الكهربائي والأخرى للمتلامسات الداخلية يتم التحكم بمرحل الخطوة من خلال المفاتيح الضاغطة حيث يتم توصيل عدد كبيرة جدا معا على التوازي , بحيث يتم توصيلها على التوالي مع الملف و مصدر التغذية (220 فولت) يتم توصيل جميع اللامبات معا على التوازي, بحيث يتم توصيلها على التوالي مع المتلامسات ومصدر التغذية (220 فولت) عند الضغط على أي من المفاتيح الضاغطة مرة واحدة يتكون مجال مغناطيسي على الملف يعمل على تغيير وضعية المتلامسات فتضيء اللامبات بشكل متواصل ومستمر حتى بعد إزالة الضغط عن المفتاح (بفضل نظام التعليق الميكانيكي) .

عند الضغط مرة أخرى على أي من المفاتيح الضاغطة تتغير وضعية التوصيل فتتطفئ اللامبات

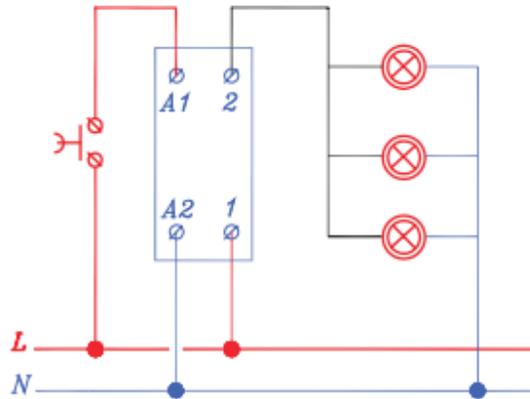
مخططات دائرة التحكم بإنارة مجموعة من المصباح باستخدام مرحل خطوة:

1- مخطط مسار التيار :



الشكل (1): مخطط مسار تيار لإنارة مصابيح باستخدام مرحل خطوة .

2- مخطط تنفيذي :



الشكل (2): مخطط تنفيذي لإنارة مجموعه من المصباح باستخدام مرحل خطوة

7-5 الموقف التعليمي التعلّمي السابع: إنارة درج بناية بوساطة مؤقت زمني (Timer):

وصف الموقف التعليمي التعلّمي: 

اشتكى زبون من ارتفاع فاتورة الكهرباء الناتجة عن نسيان مصابيح الدرج الخارجية في العمارة مضاءة لفترات طويلة.

العمل الكامل:

الموارد	المنهجية	الوصف	خطوات العمل
<ul style="list-style-type: none"> • طلب الزبون الكتابي . • كتالوجات حول أنواع مؤقتات الدرج . • كود الألوان المستخدم في ترميز الأسلاك . • الشبكة العنكبوتية . 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة . • العمل التعاوني (لعب الأدوار) . • العصف الذهني . • البحث العلمي . 	<ul style="list-style-type: none"> • جمع البيانات من الزبون عن: <ul style="list-style-type: none"> - عدد مصابيح الدرج الموجودة في العمارة . - الفترة الزمنية لإضاءة مصابيح الدرج . - عدد ضواغط مؤقت الدرج . - مكان تركيب ضواغط مؤقت الدرج . • جمع البيانات عن: <ul style="list-style-type: none"> - كود الألوان المستخدم في ترميز الأسلاك . - طريقة توصيل مؤقت الدرج . - العِدَد والأدوات اليدوية المستخدمة في تعديل إنارة المخزن . 	<p>أجمع البيانات، وأحلّها</p>
<ul style="list-style-type: none"> • نماذج جمع البيانات . • نموذج جدولة وقت تنفيذ المهام (الخطّة) . • طلب الزبون . • قرطاسية . • شبكة الإنترنت . 	<ul style="list-style-type: none"> • العصف الذهني . • الحوار والمناقشة . • العمل التعاوني (لعب الأدوار) . 	<ul style="list-style-type: none"> • تصنيف البيانات التي تم جمعها حول: <ul style="list-style-type: none"> - مؤقت الدرج . - ضواغط المؤقت . - مصابيح الدرج . • تحديد الأدوات والعِدَد والأجهزة اللازمة . • إعداد خطة لتنفيذ العمل، تتضمن الوقت المقدر لتنفيذه . 	<p>أخطّط، وأقرّر</p>

<ul style="list-style-type: none"> • المخطط التنفيذي لتوصيل مؤقت درج. • الأسلاك الكهربائية المناسبة. • مؤقت درج. • ضواغط مؤقت درج. • مفكات متنوعة. • العدّد الخاصة بتعريّة الأسلاك وقصّها وتثبيتها • مواد التثبيت (براغٍ أو مسامير). 	<ul style="list-style-type: none"> • العمل التعاوني. • عصف ذهني بين المجموعات. • زيارة العمارة. 	<ul style="list-style-type: none"> • مراعاة قواعد الأمان والسلامة العامة، والانتباه إلى: <ul style="list-style-type: none"> - استخدام تجهيزات قص الأسلاك الكهربائية، وتعريتها. - استخدام الأدوات والعدّد المناسبة لسحب الأسلاك الكهربائية، وتمديدها. - عدم تشغيل الدارة الكهربائية قبل التأكد من سلامة التوصيلات. • تركيب المؤقت الزمني في اللوحة الرئيسة في مدخل العمارة. • سحب أسلاك التوصيل والضواغط وفق مكان توزيعها في مدخل العمارة. • مراعاة اختيار ألوان الأسلاك الخاصة بالمصايح. • توصيل المصايح على التوازي. 	<p>أنفد</p>
<ul style="list-style-type: none"> • طلب الزبون. • الوثائق والتقارير. • المواصفات الفنية. • مخطط التوصيلات الكهربائية. • القرطاسية. • نموذج التدقيق الخاص بالتحقق من العمل. 	<ul style="list-style-type: none"> • العصف الذهني. • بين المجموعات الحوار والمناقشة. • العمل التعاوني. 	<ul style="list-style-type: none"> • مراعاة قواعد الأمان والسلامة العامة. • تركيب المؤقت الزمني في اللوحة الرئيسة في مدخل العمار. • سحب أسلاك التوصيل والضواغط وفق مكان توزيعها في مدخل العمارة. • مراعاة اختيار ألوان الأسلاك الخاصة بالمصايح. • توصيل المصايح على التوازي. • تشغيل مؤقت الدرج، والتأكد من عمل مصايح الدرج. • الوثائق والنماذج التي تمّ تعبئتها خلال أداء المهمة. • إنجاز العمل في الوقت المحدد، ووفق طلب الزبون. • إعادة العدّد والأدوات المستخدمة لأمكنتها وترتيب مكان العمل. 	<p>أتتحقق من</p>

<ul style="list-style-type: none"> • جهاز حاسوب . • جهاز العرض LCD . • نموذج تقدير التكاليف . • مخطط التوصيلات الكهربائية . 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة . • عرض النتائج باستخدام برنامج بوربوينت، أو أي برنامج مناسب بمنهجية لعب الأدوار . 	<ul style="list-style-type: none"> • نتائج جمع البيانات حول: <ul style="list-style-type: none"> - مؤقت الدرج . - ضواغط المؤقت . - مصابيح الدرج . • إنشاء ملف خاص لهذه الحالة . • تجهيز تقرير فني للزبون . • إعداد تقرير كامل بالعمل . 	<p>أوثق، وأقدم</p>
<ul style="list-style-type: none"> • طلب الزبون . • المواصفات والكتالوجات مخطط التوصيلات الكهربائية . • نموذج العمل الخاص بالتقييم . • قرطاسية . 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة . • العصف الذهني . • النقاش مع الزبون . 	<ul style="list-style-type: none"> • عملية تركيب مؤقت درج للعمارة . • المقارنة بين عمل المجموعات المختلفة . • المقارنة بين فاتورة الكهرباء الخاصة بالعمارة قبل تركيب مؤقت الدرج، وبعده . • تعبئة نموذج التقييم . • إرضاء الزبون . 	<p>أقوم</p>

الأسئلة:



- 1- أفسّر استخدام الضواغط بدل المفاتيح المفردة لتشغيل المؤقت الزمني .
- 2- يُعدّ استعمال المؤقت الزمني لإنارة مداخل العمارات والأدراج موفراً للطاقة، أناقش ذلك .
- 3- هل هناك طرق أخرى لإنارة مداخل العمارات والأدراج دون استخدام المؤقت الزمني؟



نشاط: أفران بين استخدام المؤقت الزمني في إنارة بيت الدرج، واستخدام مرحل الخطوة في ذلك، من حيث الكفاءة في توفير الكهرباء، وسلاسة التوصيل. 

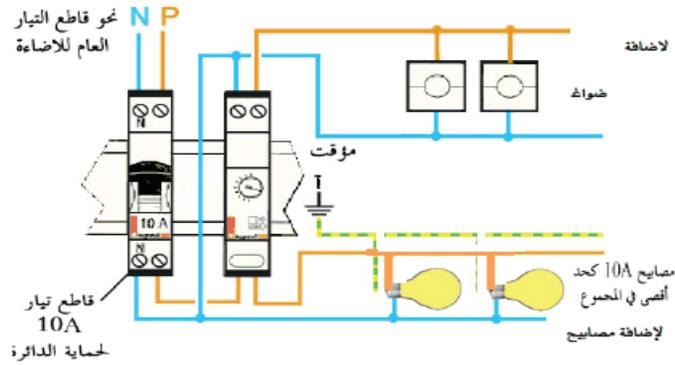
بسبب ازدياد الحاجة لتوفير الطاقة ولأن هناك سوء استخدام للمرافق العامة أحياناً بمعنى عند انارة بيت درج لمبنى متعدد الطوابق باستخدام مفاتيح درج ومفاتيح مصلب يجب على المستخدم الضغط على المفتاح للإنارة والفصل أحياناً كثيرة يتم اهمال الثانية(الفصل)، ولكن باستخدام المؤقت الزمني لا يوجد داعي للضغط مرة اخرى لفصل وحدات الانارة حيث يقوم المؤقت بشكل الي بعد فترة زمنية محددة بالفصل لوحده.

يتم تركيب المؤقت في اللوحة الرئيسية في مدخل العمارة ويتم سحب أسلاك التوصيل والضواغط حسب مكان توزيعها في مدخل كل شقة موجودة في العمارة مع مراعاة اختيار ألوان الأسلاك الخاصة بالمصاييح التي يتم توصيلها على التوازي من جهة أخرى

عند استخدام المؤقت يتم استعمال الضواغط بدل المفاتيح المفردة، كذلك تختلف طريقة التحديد وطريقة سحب الاسلاك اذ يتم فصل دائرة وحدات الانارة تماماً عن دائرة الضواغط لتلتقي فقط عند المؤقت.

أطراف التوصيل ومبدأ العمل للمؤقت الزمني دقائق:

يملك المؤقت الزمني أربعة أطراف توصيل اثنتان منها لدائرة الملف والمؤقت الداخلي يرمز لها في العادة (A_1, A_2) والأخرى للمتلامسات الداخلية
يتم توصيل مصدر التغذية (220 فولت) بشكل مباشرة بين أطراف دائرة الملف والمؤقت الداخلي بدون أي من الضواغط.
يتم توصيل جميع الضواغط على التوازي مع الطرف المخصص لها في المؤقت، والطرف الاخر من الخط المتعادل (N)، يتم توصيل جميع اللمبات على التوازي مع الطرف المخطط لها في المؤقت، والطرف الاخر لها مع الخط المتعادل (N) او خط الفاز (L)



الشكل (1): مخطط تنفيذي لإنارة مجموعة من المصباح باستخدام مؤقت زمني

أوضاع التشغيل للمؤقت الزمني دقائق:

- يحتوي المؤقت الزمني على وضعيتين تشغيل، يمكن اختيار أحدها من خلال مفتاح صغير موجود على المؤقت وهي:
- 1- وضع التشغيل الدائم: حيث يبقى المؤقت في وضعية التوصيل بغض النظر عن تفعيل المفتاح الضاغط.
 - 2- وضع التشغيل باستخدام المؤقت: حيث يبقى المؤقت بوضعية التوصيل بمجرد تفعيل المفتاح الضاغط لفترة زمنية محددة يتم ضبطها من خلال قرص دوار في المؤقت، كما في الشكل (2)، وبعد انقضاء هذه المدة يرجع الى وضعية الفصل.



الشكل (2): الواجهة الامامية للمؤقت الزمني

8-5 الموقف التعليمي التعلّمي الثامن: الإنارة باستخدام موقت زمني 24 ساعة

وصف الموقف التعليمي التعلّمي:



طلب مدير مدرسة من مشغل الكهرباء تعديل إنارة الكشافات في الساحة الخارجية، بحيث تضيء من الساعة السادسة مساءً حتى الخامسة صباحاً.

العمل الكامل:

الموارد	المنهجية	الوصف	خطوات العمل
<ul style="list-style-type: none"> • طلب الزبون المدرسة الكتابي. • كتالوجات حول أنواع مؤقتات الدرج. • كود الألوان المستخدم في ترميز الأسلاك. • الشبكة العنكبوتية. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة. • العمل التعاوني (لعب الأدوار). • العصف الذهني. • البحث العلمي. 	<ul style="list-style-type: none"> • جمع البيانات من الزبون عن: - عدد الكشافات الموجودة في ساحة المدرسة. - الفترة الزمنية لإضاءة الكشافات. • جمع البيانات عن: - كود الألوان المستخدم في ترميز الأسلاك. - طريقة توصيل مؤقت 24 ساعة. • العِدَد والأدوات اليدوية المستخدمة في تعديل إنارة الساحة. 	<p>أجمع البيانات، وأحللها</p>
<ul style="list-style-type: none"> • نماذج جمع البيانات. • نموذج جدولة وقت تنفيذ المهام (الخطة). • طلب مدير المدرسة. • قرطاسية. • شبكة الإنترنت. 	<ul style="list-style-type: none"> • العصف الذهني. • الحوار والمناقشة. • العمل التعاوني (لعب الأدوار). 	<ul style="list-style-type: none"> • تصنيف البيانات التي تم جمعها حول: - مؤقت 24 ساعة. - الكشافات الخارجية. • تحديد الأدوات والعِدَد والأجهزة اللازمة. • إعداد خطة لتنفيذ العمل، تتضمن الوقت المقدر لتنفيذه. 	<p>أخطّط، وأقرّر</p>

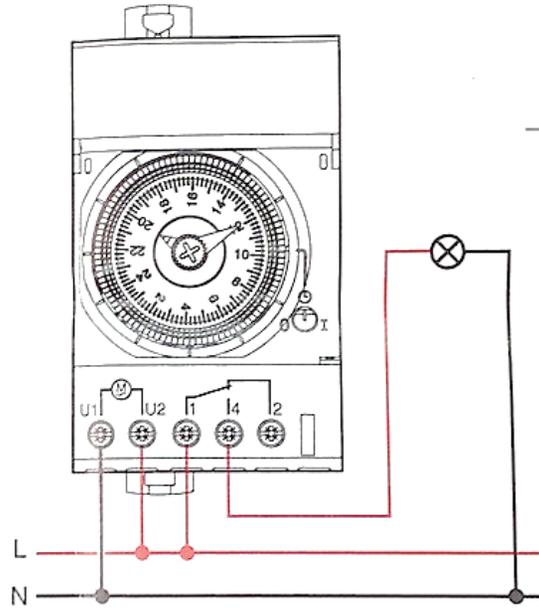
<ul style="list-style-type: none"> المخطط التنفيذي لتوصيل مؤقت 24 ساعة. الأسلاك الكهربائية المناسبة. مؤقت 24 ساعة. مفكات متنوعة. العدد الخاصة بتعريف الأسلاك، وقصها، وتثبيتها. مواد التثبيت (براغٍ أو مسامير). 	<ul style="list-style-type: none"> العمل التعاوني. عصف ذهني بين المجموعات. زيارة ساحة المدرسة. 	<ul style="list-style-type: none"> مراعاة قواعد الأمان والسلامة العامة، والانتباه إلى: <ul style="list-style-type: none"> - استخدام تجهيزات قص الأسلاك الكهربائية، وتعريفها. - استخدام الأدوات والعدد المناسبة لسحب الأسلاك الكهربائية، وتمديدها. - عدم تشغيل الدارة الكهربائية قبل التأكد من سلامة التوصيلات. تركيب المؤقت الزمني 24 ساعة في اللوحة الرئيسة في مدخل ساحة المدرسة. سحب أسلاك التوصيل وفق مكان توزيعها في ساحة المدرسة. مراعاة اختيار ألوان الأسلاك الخاصة بالمصاييح. 	<p>أنفذ</p>
<ul style="list-style-type: none"> طلب مدير المدرسة. الوثائق والتقارير. المواصفات الفنية. مخطط التوصيلات الكهربائية. القرطاسية. نموذج التدقيق الخاص بالتحقق من العمل. 	<ul style="list-style-type: none"> العصف الذهني بين المجموعات. الحوار والمناقشة. العمل التعاوني. 	<ul style="list-style-type: none"> مراعاة قواعد الأمان والسلامة العامة. تركيب المؤقت الزمني 24 ساعة في اللوحة الرئيسة في مدخل المدرسة. سحب أسلاك التوصيل وفق مكان توزيعها في مدخل ساحة المدرسة. مراعاة اختيار ألوان الأسلاك الخاصة بالمصاييح. تشغيل مؤقت 24 ساعة، والتأكد من عمل مصاييح الدرج. الوثائق والنماذج التي تم تعبئتها خلال أداء المهمة. إنجاز العمل في الوقت المحدد، ووفق طلب مدير المدرسة. إعادة العدد والأدوات المستخدمة لأمكنيتها، وترتيب مكان العمل. 	<p>أتحقق من</p>

<ul style="list-style-type: none"> • جهاز حاسوب . • جهاز العرض LCD . • نموذج تقدير التكاليف . • مخطط التوصيلات الكهربائية . 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة . • عرض النتائج باستخدام برنامج بوربوينت، أو أي برنامج مناسب بمنهجية لعب الأدوار . 	<ul style="list-style-type: none"> • نتائج جمع البيانات حول: <ul style="list-style-type: none"> - مؤقت 24 ساعة . - الكشافات الخارجية . • إنشاء ملف خاص لهذه الحالة . • تجهيز تقرير فني لمدير المدرسة . • إعداد تقرير كامل بالعمل . 	<p>أوثق، وأقدم</p>
<ul style="list-style-type: none"> • طلب مدير المدرسة . • المواصفات والكتالوجات • مخطط التوصيلات الكهربائية . • نموذج العمل الخاص بالتقييم . • قرطاسية . 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة . • العصف الذهني . • النقاش مع مدير المدرسة . 	<ul style="list-style-type: none"> • عملية تركيب مؤقت 24 ساعة للمدرسة . • المقارنة بين عمل المجموعات المختلفة . • تعبئة نموذج التقييم . • رضا مدير المدرسة . 	<p>أقوم</p>

الأسئلة:



- 1- أفسّر ما يأتي:
 - أ- يحتوي المؤقت الزمني 24 ساعة على نقاط تلامس مفتوحة (NO)، ونقاط مغلقة (NC) لربط الحمل الكهربائي .
 - ب- عدم استخدام الضواغط لتشغيل المؤقت الزمني 24 ساعة .
- 2- أذكر استخدامات أخرى للمؤقت .
- 3- هل يُعدّ استعمال المؤقت 24 ساعة لدوائر الإنارة موفراً للطاقة؟ أناقش ذلك .



نشاط: أناقش الأماكن التي يمكن استخدام مؤقت 24 ساعة فيها.



يتم استخدام هذا المؤقت للتحكم بتشغيل حمل كهربائي خلال زمن معين اليأ، حيث يتم الفصل والوصل من خلال المؤقت، يكثر استخدام المؤقت للتحكم بزمن تشغيل التدفئة المركزية، سخانات الماء، المحركات، الانارة الخارجية... وغيرها

تركيب المؤقت الزمني 24 ساعة:

يتكون المؤقت الزمني 24 ساعة من خمس أطراف توصيل اثنتان منها للملف ودائرة التوقيت الداخلي يرمز لها عادة بالزمر (M) والأخرى ثلاثة متلامسات (NC، C،NO) كما في الشكل (1)



الشكل (1): أطراف توصيل المؤقت الزمني ٢٤ ساعة

معايرة المؤقت الزمني 24 ساعة:

يتكون هذا المؤقت من ساعة زمنية تقسم الى 24 ساعة يتم ربطها بالوقت الحقيقي، حيث يتم ضبط الوقت الصحيح من خلال إدارة قرص الساعة، بحيث يمثل السهم الموضوع على جسم المؤقت العلامة المرجعة للساعة، الشكل (2) يوضح تقسيم الوقت الى 24 ساعة حيث ان الساعة تم ضبطها على الساعة العاشرة صباحا



الشكل (٢): ضبط الساعة الحقيقية للمؤقت الزمني

يحتوي المؤقت على مفاتيح صغيرة يمكن تحريكها الى الأعلى والأسفل، عددها يختلف من مؤقت لآخر، في حال كانت عددها 24 يكون كل مفتاح يمثل ساعة، اما في حال كان عددها 48 فيصبح كل قرص يمثل نص ساعة وهكذا. في حال كان التوقيت الحالي يشير الى الجزء الذي تم تحريك المفاتيح الصغيرة فيه الى الأعلى يكون هناك اتصال بين أطراف (C,NC) وفصل بين (C, NO)، اما في حال كان التوقيت يشير الى المفاتيح الصغيرة المضغوطة الى الأسفل فيتم عكس التوصيل بحيث يصبح فصل بين (C, NC) واتصال بين الأخرى

الشكل (3) يوضح مؤقت زمني، حيث تم ضغط جميع المفاتيح من الساعة الثامنة صباحا الى العاشرة صباحا ورفع جميع المفاتيح الأخرى باقي الوقت، بالتالي هذه المؤقت الزمني سيعمل اتصال بين الأطراف (C، NO) من الساعة الثامنة الى العاشرة فقط وباقي الوقت فصل بين هذه الأطراف.



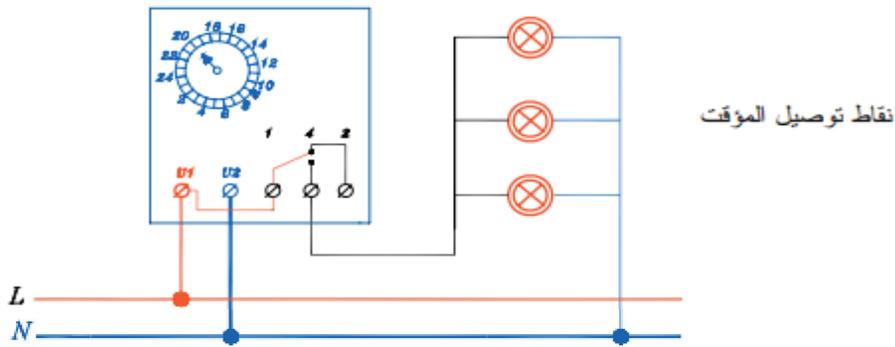
الشكل (3): معايرة وقت الفصل والوصل في المؤقت

ملاحظة : يمكن تشغيل المؤقت الزمني 24 ساعة بشكل متواصل او عن طريق المؤقت بنفس اليه المؤقت الزمني الدقائق السابق.



توصيل المؤقت الزمني 24 ساعة:

الشكل (4) يوضح اليه توصيل المؤقت الزمني 24 ساعة حيث يتم توصيل اطراف الملف بمصدر التغذية بشكل مباشرة، ويتم توصيل طرف (C) بالفاز (L)، توصيل طرف الحمل بأحد اطراف المتلامسات المتبقية (NO أو NC) حسب ما هو مطلوب من المؤقت وتوصيل طرف الحمل الاخر من الحمل مع الخط المتعادل (N)



الشكل (4): مخطط توصيل مؤقت زمني 24 ساعة

9-5 الموقف التعليمي التعلّمي التاسع: تركيب مقبس أحادي الطور

وصف الموقف التعليمي التعلّمي:



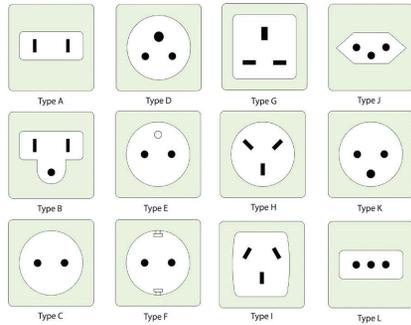
طلب زبون تركيب مقبس كهربائي إضافي؛ لتوصيل مروحة جانبية تمّت إضافتها حديثاً في إحدى غرف منزله.

العمل الكامل:

الموارد	المنهجية	الوصف	خطوات العمل
<ul style="list-style-type: none"> • طلب الزبون . الكتابي . • كتالوجات المقابس أحادية الطور . • كود الألوان المستخدم في ترميز الأسلاك . • الشبكة العنكبوتية . 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة . • العمل التعاوني (لعب الأدوار) . • العصف الذهني . • البحث العلمي . 	<ul style="list-style-type: none"> • جمع البيانات من الزبون عن: <ul style="list-style-type: none"> - نوع المقبس، هل هو عادي أم مطري (مقاوم للماء)؟ - كون المقبس ظاهراً أم مخفياً؟ - قدرة الأحمال الكهربائية المراد تشغيلها من المقبس . - مكان تركيب المقبس . - ارتفاع المقبس . • جمع البيانات عن: <ul style="list-style-type: none"> - أنواع المقابس أحادية الطور، ومواصفاتها . - تركيب المقابس . - العِدَد والأدوات اليدوية المستخدمة في تركيب مقبس أحادي الطور . 	<p>أجمع البيانات، وأحللها</p>
<ul style="list-style-type: none"> • نماذج جمع البيانات . • نموذج جدولة وقت تنفيذ المهام (الخطّة) . • طلب الزبون . • قرطاسية . • شبكة الإنترنت . 	<ul style="list-style-type: none"> • العصف الذهني . • الحوار والمناقشة . • العمل التعاوني (لعب الأدوار) . 	<ul style="list-style-type: none"> • تصنيف البيانات التي تم جمعها حول المقابس أحادية الطور . • رسم المخطط الكهربائي لتركيب مقبس أحادية الطور . • اختيار مكثن تركيب المقبس . • تحديد الأدوات والعِدَد والأجهزة اللازمة . • إعداد خطّة لتنفيذ العمل تتضمن الوقت المقدّر لتنفيذه 	<p>أخطّط، وأقرّر</p>

<ul style="list-style-type: none"> المخطط التنفيذي لتوصيل مؤقت 24 ساعة. الأسلاك الكهربائية المناسبة. مؤقت 24 ساعة. مفكات متنوعة. العدد الخاصة بتعريف الأسلاك، وقصها، وتثبيتها. مواد التثبيت (براغٍ أو مسامير). 	<ul style="list-style-type: none"> العمل التعاوني. عصف ذهني بين المجموعات. 	<ul style="list-style-type: none"> مراعاة قواعد الأمان والسلامة العامة، والانتباه إلى: استخدام تجهيزات قص الأسلاك الكهربائية، وتعريفها. استخدام الأدوات والعدد المناسبة لسحب الأسلاك الكهربائية، وتمديداتها. عدم تشغيل الدارة الكهربائية قبل التأكد من سلامة التوصيلات. تمديد الأسلاك الكهربائية المناسبة. استخدام العدد والأدوات الملائمة لتعريف نهايات الأسلاك، وتثبيتها بالمقبس. تثبيت أطراف الأسلاك بالمقبس. تركيب المقبس. 	<p>أنفذ</p>
<ul style="list-style-type: none"> طلب الزبون. الوثائق والتقارير. المواصفات الفنية. القرطاسية. نموذج التدقيق الخاص بالتحقق من العمل. 	<ul style="list-style-type: none"> العصف الذهني بين المجموعات. الحوار والمناقشة. العمل التعاوني. 	<ul style="list-style-type: none"> مراعاة قواعد الأمان والسلامة العامة. تمديد الأسلاك الكهربائية المناسبة. استخدام العدد والأدوات الملائمة لتعريف نهايات الأسلاك، وتثبيتها بالمقبس. تثبيت أطراف الأسلاك بالمقبس. تركيب المقبس. تشغيل المقبس، وعمله بالشكل الصحيح. الوثائق والنماذج التي تم تعبئتها خلال أداء المهمة. إنجاز العمل في الوقت المحدد، ووفق طلب الزبون. إعادة العدد والأدوات المستخدمة لأمكنها، وترتيب مكان العمل. 	<p>أتحقق من</p>

<ul style="list-style-type: none"> • جهاز حاسوب . • جهاز العرض LCD . • نموذج تقدير التكاليف . • مخطط التوصيلات الكهربائية . 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة . • عرض النتائج باستخدام برنامج بوروينت، أو أي برنامج مناسب بمنهجية لعب الأدوار . 	<ul style="list-style-type: none"> • نتائج جمع البيانات حول: أنواع المقابس . • تركيب المقابس أحادية الطور . • إنشاء ملف خاص لهذه الحالة . • تجهيز تقرير فني للزبون . • إعداد تقرير كامل بالعمل . 	أوثق، وأقدم
<ul style="list-style-type: none"> • طلب الزبون . • المواصفات والكتالوجات . • مخطط التوصيلات الكهربائية . • نموذج العمل الخاص بالتقييم . • قرطاسية . 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة . • العصف الذهني . • النقاش مع الزبون . 	<ul style="list-style-type: none"> • تقييم عملية تركيب مقبس أحادي الطور . • المقارنة بين عمل المجموعات المختلفة . • المقارنة بين آلية تشغيل المكيف في مكتب المدير قبل تركيب المقبس، وبعده . • تعبئة نموذج التقييم . • إرضاء الزبون . 	أقوم



الأسئلة:



1- تُظهر الصورة الآتية مقابس كهربائية متنوعة، أتمنعها جيداً، ثم أجب عن الأسئلة التي تليها:

- أ- ما أنواع المقابس المستخدمة في المنزل من الأنواع السابقة؟
ب- كم عدد الفتحات في المقبس؟
ج- أحدد نقطة توصيل كل من: خط الفاز L، وخط النيوترال N، وخط الأرضي في المقبس.
د- أبحث في الإنترنت عن أنواع المقابس المستخدمة عالمياً، ومواصفاتها الفنية.
- 2- أفسّر ما يأتي:
أ- يتم استخدام مفتاح قطع ثنائي القطبية؛ للتحكم في المقبس الموجود داخل الحمامات.
ب- يوصل الخط الحارّ مع الطرف الأيمن للمقبس.
ج- يكون ارتفاع بعض مقابس المطبخ مختلفاً عن ارتفاع باقي مقابس المنزل.
د- أعطي أمثلة على أماكن تُستخدم فيها مقابس مطرية (مقاومة للماء) في المنزل.



نشاط: أجمع مجموعة من الصورة لمقابس قدرة مختلفة في منزلي، مع صور للوصلات المناسبة لها.



يُعدّ المقبس (الإبريز) من أهم عناصر التمديدات الكهربائية في المنازل؛ حيث لا يخلو منزل من وجود عدد من المقابس فيه، وهناك نوعان من المقابس، هما:



الشكل (1): علبة مقبس قدرة ظاهر مطري

1- مقابس قدرة ظاهرة تُركَّب في علب مكشوفة (فوق القصارة).



الشكل (2): مقبس داخلي

2- مقابس قدرة داخلية تُركَّب في علب داخلية مخفية في الجدران.

الامور الواجب مراعاتها عند تركيب المقابس:

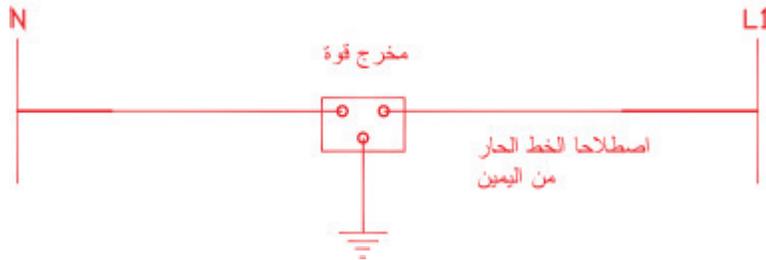
- 1- ارتفاع المقابس يحدده المهندس المصمّم وفق المواصفات الفنية لشركة الكهرباء، وعادة ما يكون ارتفاع المقبس 60 سم عن سطح البلاط، باستثناء بعض مقابس المطبخ، والمكيفات، وبعض شاشات التلفاز المثبتة على ارتفاع عالٍ.
- 2- تستخدم كوابل ذات مقطع 2.5 مم² على الأقل، ويتمّ مراعاة قيمة الأحمال المقدّرة لها عند سحب الأسلاك الخاصة بها من لوحة التوزيع الكهربائية.
- 3- يجب مراعاة قطبية التوصيل: خط الفاز (L) بني اللون على جهة اليمين عند النظر للمخرج من الأمام مباشرة، بينما يتم توصيل الخط المتعادل (N) ذي اللون الأزرق إلى اليسار، والخط الأرضي يكون متصلاً بالنقطة الوحيدة التي تقع أسفل المقبس، ويتصل بها السلك ذو اللون الأصفر المموج بالأخضر.
- 4- عند استخدام المقابس على جانبي حائط، تُترك مسافة أفقية بينهما مقدارها 15 سم على الأقل.
- 5- يجب أن تكون المقابس في الحمامات، أو المطابخ، أو ما يماثلها في أماكن لا تكون في متناول الذراع لشخص مبلل بالماء.
- 6- يجب مراعاة اختيار درجة الحماية (IP) المناسبة للمقبس في الأماكن المعرضة للمياه، أو الأتربة.

مواصفات المقابس أحادية الطور:

- 1- أن تكون ذات كفاءة عالية، ومتينة في الأداء.
- 2- أن تتحمّل درجات حرارة مرتفعة؛ نتيجة مرور التيار فيها لفترة طويلة ضمن الحد المسموح.
- 3- أن تكون مصمّمة، بحيث تقلل من الأخطاء والأعطال؛ نتيجة الاصطدام المتكرر بها.
- 4- أن تكون مناسبة لطبيعة التركيب، سواء في التمديدات المخفية، أو الظاهرة.
- 5- أن يسجل على المقبس قيمة أقصى جهد، وتيار تشغيل مسموح بهما.

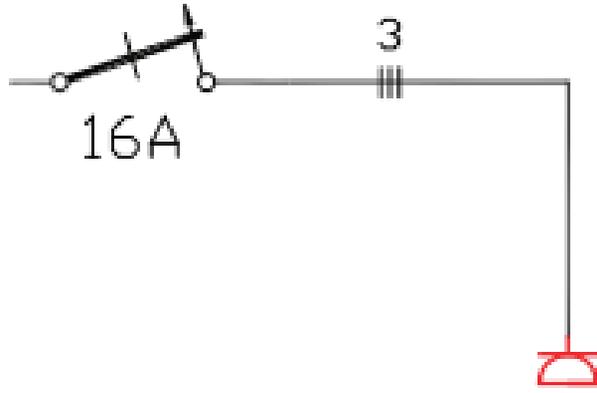
مخططات توصيل المقبس الكهربائي:

- 1- مخطط مسار التيار :



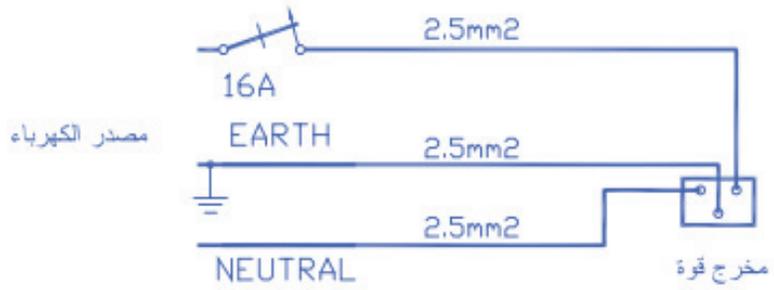
الشكل (3): دائرة مسار التيار لتوصيل مقبس كهربائي

2- المخطط الرمزي :



الشكل (4): الدارة الرمزية لتوصيل مقبس كهربائي

3- المخطط التنفيذي:



الشكل (5): الدارة التفصيلية لتوصيل مقبس كهربائي

10-5 الموقف التعليمي التعلّمي العاشر: تركيب الجرس الكهربائي

وصف الموقف التعليمي التعلّمي: 

طلب أحد الزبائن من فني تركيب كهربائي تركيب جرس لمنزله؛ لأنه يعيش وحيداً، ويعاني من صعوبة في سماع قرع الباب.

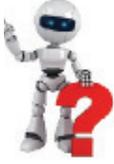
العمل الكامل:

الموارد وفق الموقف الصفي	المنهجية (استراتيجية التعلم)	وصف الموقف الصفي	خطوات العمل
<ul style="list-style-type: none"> • طلب الزبون. • الشبكة العنكبوتية. • فيديوهات تعليمية. 	<ul style="list-style-type: none"> • العصف الذهني (استمطار الأفكار). • البحث العملي. • الحوار والمناقشة. • العصف الذهني. 	<ul style="list-style-type: none"> • جمع البيانات من الزبون عن: <ul style="list-style-type: none"> - نوع الجرس المراد تركيبه. - مكان تركيب الجرس. - عدد الضواغط، ومكان تركيب كل ضاغط. - نوع الجهد الكهربائي الذي يعمل عليه الجرس. • جمع بيانات عن: <ul style="list-style-type: none"> - الأجراس الكهربائية. - ضواغط الأجراس. - العدّد والأدوات اليدوية المستخدمة في تركيب الجرس الكهربائي. 	<p>أجمع البيانات، وأحلّها</p>
<ul style="list-style-type: none"> • كتالوج الجرس الكهربائي. • نموذج جدول زمني. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة. • العمل ضمن فريق. • العصف الذهني. 	<ul style="list-style-type: none"> • تصنيف البيانات، وتبويبها. • تحديد خطوات العمل: • رسم المخطط الكهربائي اللازم لتشغيل الجرس. • اختيار مكان تثبيت الجرس الكهربائي. • اختيار مكان تثبيت ضاغط الجرس. • تحديد الأدوات والعدّد والأجهزة اللازمة. • إعداد جدول زمني للتنفيذ. 	<p>أخطّط، وأقرّر</p>

<ul style="list-style-type: none"> • صندوق عدّة يدوية. • جهاز أفوميتر. 	<ul style="list-style-type: none"> • العمل التعاوني. • الحوار والمناقشة. • العصف الذهني (استمطار الأفكار). 	<ul style="list-style-type: none"> • استخدام أدوات السلامة المهنية تبعاً للمعايير الفنية ذات الصلة. • استخدام تجهيزات قص الأسلاك الكهربائية، وتعريفها. • استخدام الأدوات والعدّد المناسبة لسحب الأسلاك الكهربائية، وتمديداتها. • عدم تشغيل الدارة الكهربائية قبل التأكد من سلامة التوصيلات. • تركيب الجرس الكهربائي. • تركيب ضاغط الجرس. • تمديد الأسلاك الكهربائية المناسبة للجرس. • تثبيت أطراف الأسلاك بالجرس وضاعطه. 	<p>أنفّذ</p>
<ul style="list-style-type: none"> • مصدر تغذية كهربائي. 	<ul style="list-style-type: none"> • مجموعات عمل. 	<ul style="list-style-type: none"> • السلامة المهنية للنظام. • تركيب الجرس الكهربائي. • تركيب ضاغط الجرس. • تمديد الأسلاك الكهربائية المناسبة للجرس. • تثبيت أطراف الأسلاك بالجرس، وضاعط له، • وتشغيل الجرس الكهربائي، وعمله. 	<p>أتحقّق من</p>
<ul style="list-style-type: none"> • جهاز عرض LCD. • دفتر التدريب العملي. 	<ul style="list-style-type: none"> • مجموعات عمل. • النقاش الجماعي. • العمل الفردي. 	<ul style="list-style-type: none"> • نتائج العمل. • تلخيص الخطوات والإجراءات والنتائج كافة على دفتر التدريب العملي. • تقريراً مفصّلاً عن التكلفة. • قيام كل مجموعة عمل بعرض ما تمّ إنجازه على الجميع. 	<p>أوتّق، وأقدّم</p>

<ul style="list-style-type: none"> • طلب المُسنِّ. • المواصفات • والكتالوجات • مخطط التوصيلات • الكهربائية. • نموذج العمل • الخاص بالتقييم. • قرطاسية. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة. 	<ul style="list-style-type: none"> • عملية تركيب الجرس الكهربائي. • المقارنة بين عمل المجموعات المختلفة. • المقارنة بين وضع المسن قبل تركيب جرس لباب منزله، وبعده. • تعبئة نموذج التقييم. • إرضاء المسنِّ. 	أقوم
--	---	---	------

الأسئلة:



- 1- أفسّر: يتم استخدام الضواغط بدل المفاتيح؛ لتشغيل الأجراس الكهربائية.
- 2- لديّ بيت ذو مدخلين، يراد تركيب جرس كهربائي مع ضاغط على كلّ مدخل، أقوم برسم المخطط الكهربائي، ثمّ أقوم بتوصيل الدائرة الكهربائية، وكيف تعمل.

أتعلم:



نشاط: أناقش استخدامات الجرس الكهربائي.

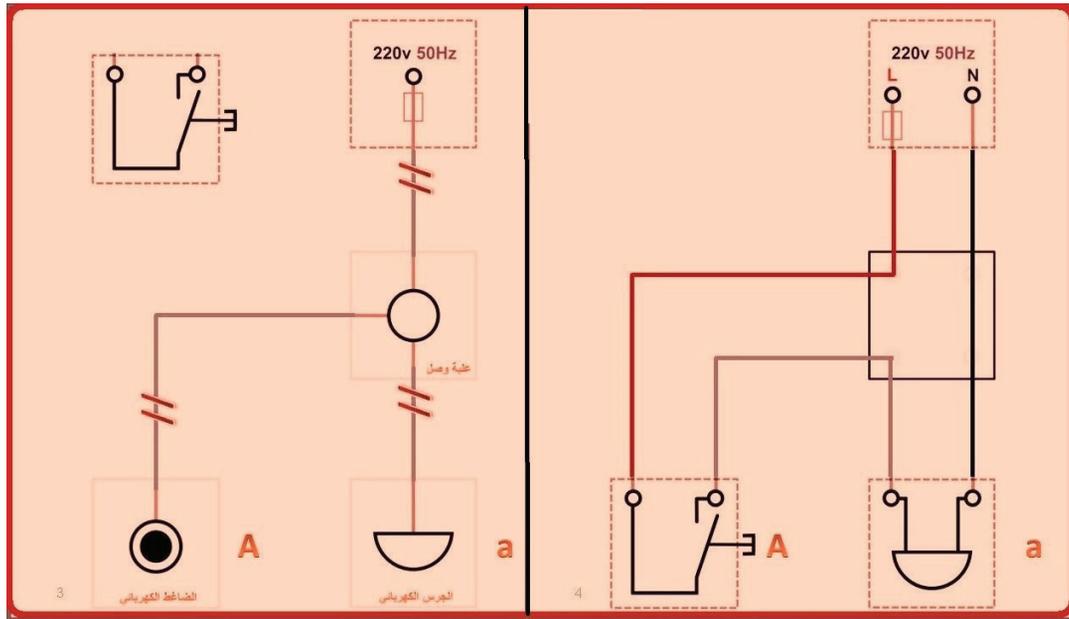


الجرس الكهربائي: هو جهاز كهربائي يعمل على إصدار نغمة تنبيه تختلف وُفق مكان وجود الجرس، فمثلاً: صوت جرس المدرسة يختلف عن صوت جرس المنزل، ويختلف أيضاً عن صوت جرس الإنذار الموجود في أجهزة الإنذار، ويختلف أيضاً وُفق جهد التشغيل، فمنها ما يعمل على جهد متردد 220 فولت كجرس المدرسة، وجرس المنزل، ومنها ما يعمل على جهد ثابت (12 أو 24) فولت كجرس أجهزة الإنذار، وتحتوي هذه الأجراس على لوحة إلكترونية؛ لإصدار نغمات مختلفة.



الشكل (1): بعض اشكال الاجراس الكهربائية.

ويكون توصيل الجرس الكهربائي وفق المخطط التفصيلي، كما في الشكل (2) الآتي:



المخطط الرمزي

المخطط التفصيلي

شكل (2): المخطط الرمزي والتفصيلي للجرس الكهربائي

نشاط: أبحث عن مبدأ عمل الجرس الكهربائي المستخدم في المدارس.



11-5 الموقف التعليمي التعلّمي الحادي عشر: التعرف إلى لوحة كهربائية 3 فاز

وصف الموقف التعليمي التعلّمي: 

طلب أحد الزبائن من مشغل الكهرباء تجميع لوحة كهربائية 3 فاز لمحله التجاري.

العمل الكامل:

خطوات العمل	وصف الموقف الصفي	المنهجية (استراتيجية التعلم)	الموارد وفق الموقف الصفي
أجمع البيانات، وأحلّها	<ul style="list-style-type: none"> • جمع البيانات من الزبون عن: مخطط المحل المعماري والكهربائي، وعدد الأجهزة الكهربائية المستخدمة في المحل، وأنواعها، والميزانية المرصودة. • جمع بيانات عن: <ul style="list-style-type: none"> - توزيع الأجهزة الكهربائية. - قدرة الأجهزة الكهربائية. - القواطع الكهربائية، وأنواعها، وتياراتها. - الكوابل الكهربائية، وأنواعها، وسماكتها. - لوحات توزيع الكهرباء 3 فاز. 	<ul style="list-style-type: none"> • العصف الذهني (استمطار الأفكار). • البحث العملي. • الحوار والمناقشة. 	<ul style="list-style-type: none"> • طلب الزبون. • الشبكة العنكبوتية. • فيديوهات تعليمية. • كتالوجات القواطع الكهربائية. • جداول الكوابل الكهربائية، وتياراتها.
أخطّط، وأقرّر	<ul style="list-style-type: none"> • تصنيف البيانات، وتبويبها. • تحديد خطوات العمل: <ul style="list-style-type: none"> - تحضير المخططات الكهربائية. - تحضير مواصفات القواطع الكهربائية. - فحص التأريض الكهربائي. - تقدير قدرة الأجهزة الكهربائية المستعملة. - رسم المخطط أحادي الخط للوحة الكهربائية. - إعداد جدول زمني للتنفيذ. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة. • العمل ضمن فريق. • العصف الذهني. 	<ul style="list-style-type: none"> • نموذج جدول زمني.

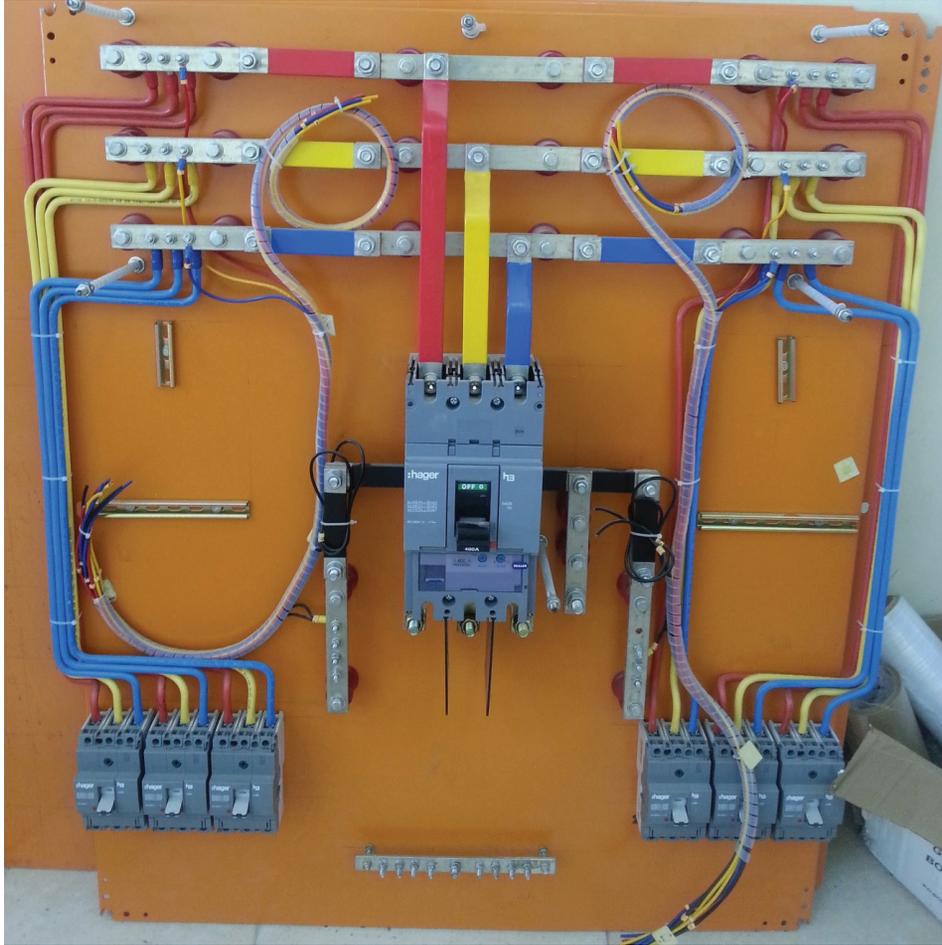
<ul style="list-style-type: none"> • صندوق عدّة يدوية. • جهاز أفوميتر. 	<ul style="list-style-type: none"> • العمل التعاوني. • الحوار والمناقشة. • العصف الذهني • (استمطار الأفكار). 	<ul style="list-style-type: none"> • استخدام أدوات السلامة المهنية تبعاً للمعايير الفنية ذات الصلة. • قراءة المخطط الكهربائي. • حساب قدرة الأجهزة الكهربائية، وتقسيمها إلى ثلاثة مجموعات وفق المخطط. • رسم المخطط أحادي الخط لتوزيع القواطع الكهربائية. • اختيار القواطع المناسبة. • تثبيت اللوحة الكهربائية. • تثبيت القواطع الكهربائية داخل اللوحة، وفصلها إلى ثلاثة مجموعات. • توصيل كل فاز إلى مجموعة من القواطع وفق المخطط أحادي الخط. • توصيل القواطع الكهربائية مع الأحمال الكهربائية. • توصيل مصدر التغذية الرئيس إلى اللوحة. 	<p>أنفذ</p>
<ul style="list-style-type: none"> • مصدر تغذية كهربائي. 	<ul style="list-style-type: none"> • مجموعات عمل. 	<ul style="list-style-type: none"> • السلامة المهنية للنظام. • مقارنة تيار القواطع مع تيار الأحمال الموصولة به • التأكد من توصيل الأسلاك وفق المخطط الكهربائي أحادي الخط. • التأكد من الأسلاك الموصولة باستخدام جهاز DMM. • تشغيل النظام كاملاً، والتأكد من عدم حدوث مشاكل. 	<p>أتحقق من</p>

<ul style="list-style-type: none"> • جهاز عرض LCD. • دفتر التدريب العملي. 	<ul style="list-style-type: none"> • مجموعات عمل. • النقاش الجماعي. • العمل الفردي. 	<ul style="list-style-type: none"> • نتائج العمل. • تلخيص الخطوات والإجراءات والنتائج كافة على دفتر التدريب العملي. • تقريراً مفصلاً عن التكلفة. • قيام كل مجموعة عمل بعرض ما تمّ إنجازه على الجميع. 	أوثق، وأقدّم
<ul style="list-style-type: none"> • نماذج التقييم. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة. 	<ul style="list-style-type: none"> • المقارنة بين الحلول الفنية المختلفة بين جميع مجموعات العمل. • إرضاء الزبون بعمل النظام. 	أقوم

الأسئلة:



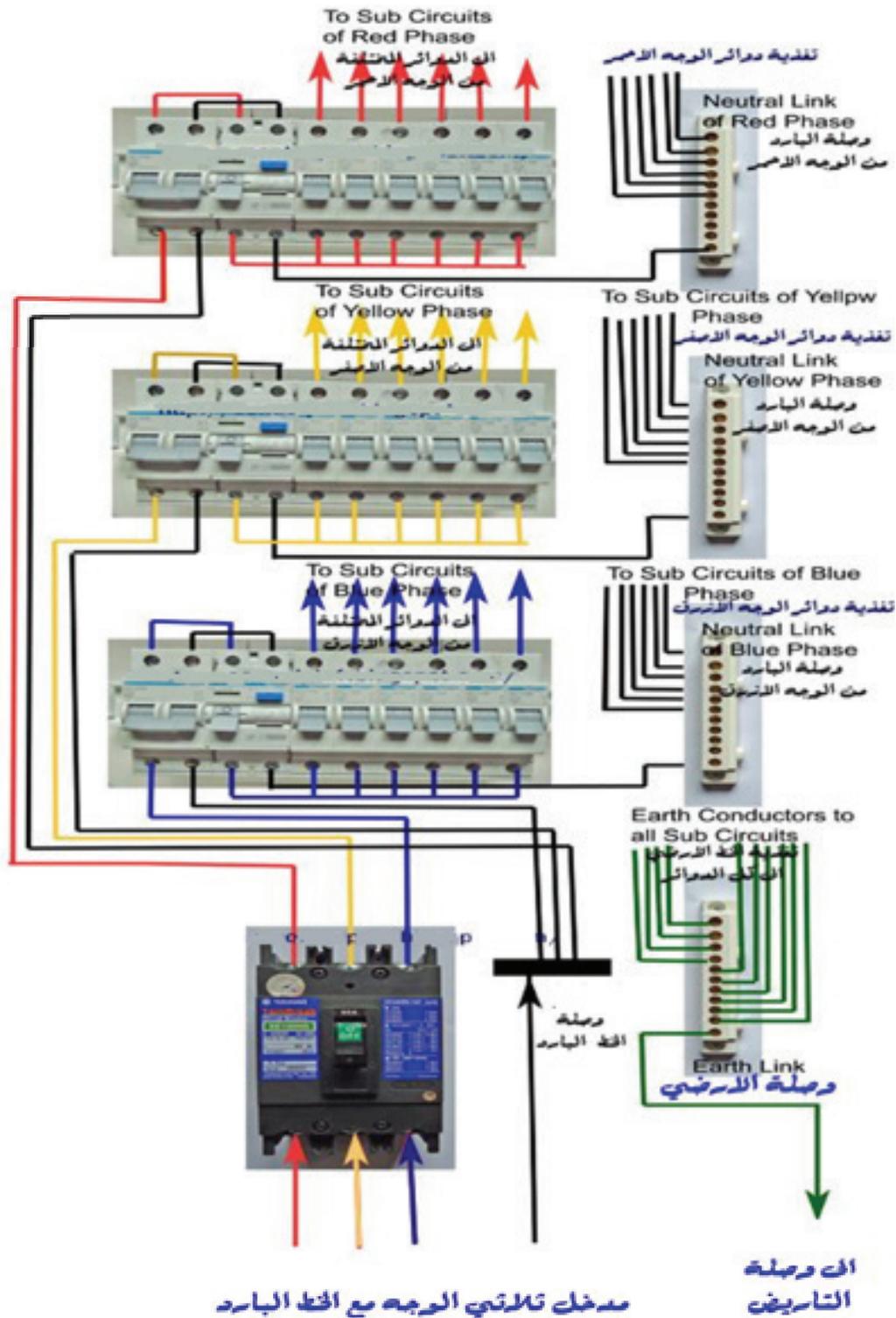
- 1- أفرّق بين نظام الكهرباء 1 فاز و3 فاز.
- 2- أناقش الفائدة من وجود نظام كهربائي 3 فاز.
- 3- ما المكونات الرئيسة لنظام الكهرباء 3 فاز؟
- 4- أبحث عن كيفية موازنة الأحمال على كلّ فاز في نظام الكهرباء 3 فاز.



نشاط: أناقش نوع التوصيلات في الشكل السابق:



عند توصيل التيار الكهربائي لمبنى مكون من عدة شقق سكنية، يتم تزويد المبنى بمصدر كهربائي ثلاثي الطور، حيث يتم توزيع كل وجه من الأوجه لعدد متساوٍ من لوحات التوزيع في حالة تساوي الأحمال المحتملة على هذه اللوحات؛ من أجل اتزان الأحمال الكهربائية، كما هو موضح في الشكل (1) الآتي:



شكل (1): لوحة توزيع ثلاثي الطور

تكوين ثلاث لوحات أحادية الطور من خلال مصدر تغذية ثلاثي الطور:

الشكل (1) يوضح اليه توزيع الاطوار الثلاثة لتكوين ثلاثة لوحات أحادية الطور منفصلة، حيث تتكون من الاتي:

القاطع ثلاثي الطور:

حيث يزود القاطع بالمصدر الكهربائي الثلاثي الاوجه من عداد الطاقة الكهربائية الذي يغذى من الشركة الموزعة للتيار الكهربائي والقاطع الثلاثي الاوجه يمثل حماية المصدر الثلاثي الطور ويعمل بشكل يدوي او آلي ويمثل اللون الاحمر الوجه الاول ويرمز له بالرمز (L1) واللون الاصفر يمثل الوجه الثاني ويرمز له بالرمز (L2) واللون الازرق الوجه الثالث ويرمز له بالرمز (L3) واللون الاسود يمثل الخط البارد (النيوترال) اما اللون الاخضر فيمثل الخط الارضي.

الخط الأرضي:

يتم تغذية جميع الدوائر الناتجة من نفس جسم التأسيس الخاص باللوحه.

خط النيوترال: حيث يتم وصل الخط البارد من المصدر الى القاطع الرئيسي الخاص بكل دائرة تغذية أحادية الطور ومنها الى مفتاح التسريب الارضي.

الأوجه الثلاثة:

حيث يتم توصيل الوجه الاول (الاحمر) الى القاطع الرئيسي في لوحة القواطع الرئيسية الاحادية الطور ومنه الى قاطع التسرب الارضي ومنه الى الجسر النحاسي للقواطع الفرعية ومن القواطع الفرعية الى الدوائر المختلفة للوجه الاحمر وهكذا بالنسبة للوجه الاصفر والوجه الأحمر.

ملاحظة : لكل دائرة أحادية الطور جسر نيو ترال خاص بها، في حال توصيل حمل كهربائي من أحد القواطع في لوحة وتوصيل النيوترال من جسر لوحة اخرى يفصل قاطع التسريب الأرضي مباشرة.



قواعد عامة يجب اتباعها عند توزيع الدوائر الفرعية على القواطع في لوحات التوزيع:

- 1- تغذى اللوحه من مصدر 3 فاز في حال كان الحمل الإجمالي أكبر من (10kVA).
- 2- الدوائر الهامة(وهي الدوائر التي تغذي أحمال مهمة) مثل أنظمة انذار الحريق والتحكم بالمداخل، يتم تجميعها في لوحات منفصلة تسمى لوحات الطوارئ.
- 3- يجب تركيب عدد إضافي من القواطع للتركيبات المستقبلية في اللوحه.
- 4- يفضل أيضا ترك مساحة في اللوحه خالية(دون أي قواطع) لاستخدامها حين الحاجة لتركيب أخرى مستقبليا.
- 5- يجب تأريض جميع أجزاء لوحات التوزيع.
- 6- يجب أن يتم توزيع الأحمال على الأوجه الثلاثة بحيث يكون بينها قدر الإمكان أكبر قدر من التماثل.

5-12 الموقف التعليمي التعلّمي الثاني عشر: صيانة التمديدات الكهربائية

وصف الموقف التعليمي التعلّمي: 

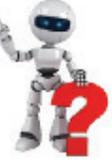
حضر أحد الزبائن إلى مشغل الكهرباء، وطلب حل مشكلة نزول قاطع الكهرباء الفرعي عند تشغيل المدفئة الكهربائية.

العمل الكامل:

خطوات العمل	وصف الموقف الصفي	المنهجية (استراتيجية التعلم)	الموارد وفق الموقف الصفي
أجمع البيانات، وأحلّها	<ul style="list-style-type: none"> • جمع البيانات من الزبون عن: المخطط الكهربائي للمنزل، وعدد الأجهزة الكهربائية الموصولة بالكهرباء، والتعرفة الكهربائية للمنزل فاز، أو 3 فاز. • جمع بيانات عن: <ul style="list-style-type: none"> - أنواع القواطع الكهربائية. - مواصفات القواطع الكهربائية. - استهلاك الأجهزة الكهربائية. - التأريض الكهربائي. - أنواع الكوابل الكهربائية. - سُمك الكوابل الكهربائية. 	<ul style="list-style-type: none"> • العصف الذهني (استمطار الأفكار). • البحث العملي. • الحوار والمناقشة. • العصف الذهني. 	<ul style="list-style-type: none"> • طلب الزبون. • الشبكة العنكبوتية. • فيديوهات تعليمية. • جداول اختيار القواطع الكهربائية، والأسلاك. • مخطط كهربائي للاحد المنازل.
أخطّط، وأقرّر	<ul style="list-style-type: none"> - تصنيف البيانات، وتبويبها. - تحديد خطوات العمل: - تحديد دوائر القواطع الكهربائية وفق المخطط - قراءة مواصفات القواطع الكهربائية. - حساب استهلاك الطاقة لدوائر القواطع الكهربائية. - تفقد الكوابل الكهربائية. - اتباع خطوات الكشف عن الخلل الكهربائي. - إعداد جدول زمني للتنفيذ. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة. • العمل ضمن فريق. • العصف الذهني. 	<ul style="list-style-type: none"> • كتالوج القواطع الكهربائية • نموذج جدول زمني.

<ul style="list-style-type: none"> • صندوق عدّة يدوية. • جهاز أفوميتر. 	<ul style="list-style-type: none"> • العمل التعاوني. • الحوار والمناقشة. • العصف الذهني • (استمطار الأفكار). 	<ul style="list-style-type: none"> • استخدام أدوات السلامة المهنية تبعاً للمعايير الفنية ذات الصلة. • إطفاء جميع القواطع الكهربائية. • تشغيل القواطع الكهربائية واحد تلو الآخر حتى تحديد القاطع الذي فيه مشكلة. • حساب تيار الحمل الموصول على القاطع الذي فيه مشكلة. • مقارنة التيار المحسوب مع التيار المسجل على القاطع. • استبدال القاطع الكهربائي بقاطع يتحمل تيار أعلى. 	<p>أنفذ</p>
<ul style="list-style-type: none"> • مصدر تغذية كهربائي. 	<ul style="list-style-type: none"> • مجموعات عمل. 	<ul style="list-style-type: none"> • السلامة المهنية للنظام. • تشغيل جميع القواطع الكهربائية. • وصل جميع الأحمال الكهربائية مع الكهرباء. • مراقبة عمل القواطع الكهربائية فترة زمنية محددة. • التأكد من عدم توقف القاطع الكهربائي عن العمل. 	<p>أتحقق من</p>
<ul style="list-style-type: none"> • جهاز عرض LCD. • دفتر التدريب العملي. 	<ul style="list-style-type: none"> • مجموعات عمل. • النقاش الجماعي. • العمل الفردي. 	<ul style="list-style-type: none"> • نتائج العمل. • تلخيص الخطوات والإجراءات والنتائج كافة على دفتر التدريب العملي. • تقريراً مفصلاً عن التكلفة. • قيام كل مجموعة عمل بعرض ما تم إنجازه على الجميع. 	<p>أوثق، وأقدم</p>
<ul style="list-style-type: none"> • نماذج التقييم. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة. 	<ul style="list-style-type: none"> • المقارنة بين الحلول الفنية المختلفة بين جميع مجموعات العمل. • إعادة ترتيب القواطع داخل اللوحة الكهربائية، وترقيمها. • ترتيب الأسلاك داخل اللوحة الكهربائية. • إرضاء الزبون بعمل النظام. 	<p>أقوم</p>

الأسئلة:



- 1- أوضح الهدف من صيانة اللوحة الكهربائية.
- 2- ناقش أهم أسباب حدوث أعطال القصر الكهربائي.
- 3- ناقش أسباب حدوث أعطال الفصل الكهربائي.
- 4- ارسم المخطط العام لتتبع مكان عطل كهربائي وتحديده.

أتعلم:

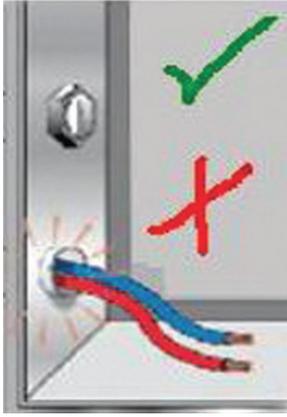


نشاط: ناقش سبب احتراق إبريز الكهرباء.



صيانة لوحات التوزيع الفرعية:

الهدف من صيانة اللوحة الكهربائية هو التأكد من عمل اللوحة، والقيام بوظيفتها، وهو توصيل التيار الكهربائي إلى الأحمال، وحماية الأجهزة الكهربائية المتصلة معها. ومن أجل ذلك، لا بد من تفقد اللوحة باستمرار؛ من أجل منع حدوث الأعطال التي قد تنتج عن عوامل كثيرة، مثل ارتخاء الأسلاك، وزيادة الحمل، وضعف التوصيل والعزل، وتتم عملية الصيانة من أشخاص مؤهلين للقيام بهذا العمل الذي قد يكون شائكاً في بعض الحالات، ونظراً لأهمية الصيانة، لا بد من عمل جداول للفحوصات وأعمال الصيانة بجميع أشكالها؛ من أجل الاستعانة بها عند تشخيص الأعطال.



أعطال لوحة التوزيع الفرعية:

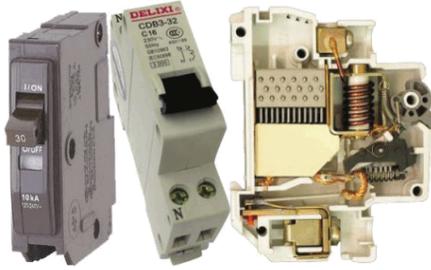
1- أعطال القصر، وتعود إلى الأسباب الآتية:

- أ- التوصيل الخاطئ
- ب- تلف المادة العازلة الموجودة على الأسلاك، ويحدث هذا غالباً عند تمديد الأسلاك داخل اللوحة بشكل غير صحيح، مثل احتكاك السلك بحافة الجسر الحامل للقواطع؛ ما يؤدي إلى كشط المادة العازلة، أو عدم عزل فتحات دخول الكوابل إلى اللوحة الذي يؤدي إلى تلف العازل في اللوحات المعدنية، كما في الشكل (1) الآتي:

الشكل (1): مشكلة في عزل الأسلاك

2- أعطال الفصل في الدوائر الكهربائية، وتعود إلى الأسباب الآتية:

- أ- انفلات أحد الأسلاك الكهربائية من مربطه الذي غالباً ما يكون في براغي المفاتيح أو القواطع؛ وذلك لعدم شدّه جيداً، أو قد يكون قد ارتخى مع الزمن؛ بسبب التقلص والتمدد من شدة التيار، ولذلك ينصح بعمل الصيانة الدورية الوقائية للقواطع، كما في الشكل (2) الآتي:



شكل (2): قاطع أحادي الطور

- ب- الارتخاء في شد براغي جسري النيوترال والإيرث.

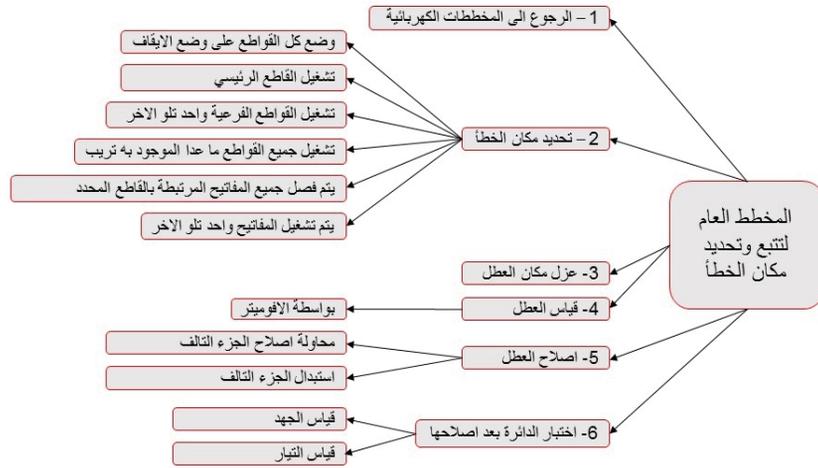
3- أعطال زيادة الحمل:

يؤدي ارتفاع تيار الحمل عن الحد المقرر إلى تفعيل وسائل الحماية (المصهرات، أو القواطع الآلية)، وهذا يؤدي إلى انقطاع التغذية عن الأحمال عند زيادة الحمل، وفي حال عدم مناسبة القيم التيارية المقررة لوسائل الحماية عن قيم التيار المقررة للأسلاك المستخدمة؛ فإن ذلك يؤدي إلى تلف العازل، وحدث مشاكل التسريب والقصر والفصل أحياناً، ويُستخدم جهاز قياس التيار العالي (clamp meter) لتحديد مشاكل زيادة الحمل.

تشخيص الأعطال:

تحتاج عملية تشخيص الأعطال إلى المعرفة، والدقة، واتباع الأساليب والخطوات الصحيحة قبل مباشرة الصيانة، وفيما يأتي الطريقة العملية في تشخيص الأعطال:

- 1- مناقشة طبيعة العطل مع الأشخاص المعنيين، وأصحاب المنشأة.
- 2- الرجوع إلى المخطط التنفيذي للمنشأة.
- 3- استخدام الحواس؛ لتحديد مكان العطل.
- 4- إجراء فحوصات أولية سريعة.
- 5- تحديد منطقة العطل بتتبع الدائرة الكهربائية وفق المخطط العام؛ لتتبع مكان العطل، وتحديد، كما في الشكل (3) الآتي:



شكل (3): المخطط العام لتتبع مكان العطل وتحديد

- 6- عزل الجزء المعطوب عن طريق فصل المصدر.
- 7- استخدام الإشارات التحذيرية أثناء عملية الصيانة، ومراعاتها.
- 8- إصلاح العطل، واستبدال القطع التالفة والمعطوبة.
- 9- التأكد من صحة عمل الدائرة بعد الإصلاح.



ويبين الشكل (4) الآتي طريقة تحديد مكان العطل في الدوائر الكهربائية المعطلة:

أسئلة الوحدة:



السؤال الأول: أضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة فيما يأتي:



- 1 ما ارتفاع المفاتيح الكهربائية عن سطح البلاط؟
أ- 100 سم. ب- 150 سم. ج- 120 سم. د- 80 سم.
- 2 ماذا نحتاج لإنارة مصباح من ثلاثة أماكن؟
أ- لمفتاحين مصليين، ومفتاح درج.
ب- لمفتاحي درج، ومفتاح مصلب.
ج- لمفاتيح درج فقط.
د- لمفاتيح مصلبة فقط.
- 3 ما وظيفة الملف الخانق في مصباح الفلوريسنت؟
أ- تكوين مجال مغناطيسي.
ب- رفع تيار القوس الكهربائي.
ج- خفض مقاومة أقطاب التفريغ.
د- امتصاص الأشعة فوق البنفسجية المنبعثة من القوس الكهربائي.
- 4 ما وظيفة البادئ في مصباح الفلوريسنت؟
أ- الحد من انخفاض مقاومة القوس الكهربائي.
ب- تسخين أقطاب المصباح عند بدء التشغيل.
ج- الحد من الجهد العالي للقوس الكهربائي.
د- انهيار المجال المغناطيسي لرفع الجهد بين اطراف اللامبة.
- 5 ماذا نستخدم لتشغيل مرحل الخطوة، وإطفائه؟
أ- المفاتيح المفردة. ب- مفاتيح الدرج (الفكسل). ج- المفاتيح المصلبة. د- الضواغط.
- 6 ماذا يعني الرمز (IP67) المكتوب على اللوحة الكهربائية؟
أ- اللوحة محمية من الأمطار، والأجسام التي لها قطر أكبر من 2.5 مم.²
ب- اللوحة محمية من المياه المقذوفة، والأجسام التي لها قطر أكبر من 1 مم.²
ج- اللوحة محمية من أمواج البحر، والجزيئات الصغيرة.
د- اللوحة مؤمنة تماماً ضد الأتربة، والمياه.

السؤال الثاني: ?

- 1- إذا كان المفتاح المفرد يمرّ تياراً قيمته 10 أمبير كحد أقصى، فما العدّد الأقصى لوحدة الإضاءة ذات المواصفات 220 فولت - 40 وات التي يمكن التحكم بها؟
- 2- إذا كان الحد الأقصى للتيار الكهربائي المسموح بمروره داخل المفتاح المزدوج هو 10 أمبير، فهل يمكن وصل مصباحين، كلّ منهما يمرّ به 10 أمبير؟ ناقش ذلك.
- 3- يُراد إنارة مصباح من خمسة أماكن، ما عدد مفاتيح الدرج، والمفاتيح المصلّبة المطلوبة اللازمة لتنفيذ ذلك؟
- 4- صُمّمت المقابس بطريقة تضمن الأمان؛ بحيث لا يمكن إدخال أيّة أداة داخل فتحة واحدة من فتحات المقبس، ناقش ذلك.
- 5- ما الأجزاء التي يتكون منها مصباح الفلوريسنت؟ أشرح وظيفة كلّ جزء منها.
- 6- ما مزايا أنبوبة LED بالمقارنة مع أنبوبة الفلوريسنت؟
- 7- لماذا يُعدّ استخدام مفاتيح الدرج لإنارة الأدراج في البنايات السكنية متعددة الطوابق، ومتعددة السكان غير مناسب؟
- 8- ما أسباب استخدام المؤقت الزمني في المرافق العامة؟
- 9- أذكر خمساً من مواصفات المقابس أحادية الطور.
- 10- أرسم المخطط الرمزي لدائرة الجرس الكهربائي.
- 11- ناقش الأعطال الممكن حدوثها في الدوائر الكهربائية.

مشروع الوحدة:

أصمّم لوحة توزيع كهربائية تحتوي على شبكتي توزيع كهربائي، إحداها للإنارة، والأخرى للأباريز، باستخدام قاطعي تسريب أرضي.

الوحدة النمطية السادسة أنظمة التحكم بالأبواب والنوافذ الكهربائية



العالم أكثر رفاهية وأماناً مع أنظمة التحكم بالأبواب والنوافذ الكهربائية.



يُتَوَقَّع من الطلبة بعد دراسة هذه الوحدة، والتفاعل مع أنشطتها، أن يكونوا قادرين على تركيب أنظمة التحكم بالبوابات الكهربائية، والنوافذ الكهربائية، وبرمجتها، من خلال تحقيق الأهداف الآتية:

- 1- توصيل المحرك العام، وتشغيله.
- 2- توصيل محركات التيار المتناوب أحادية الطور، وتشغيلها.
- 3- تركيب نظام التحكم بالنوافذ الكهربائية، وبرمجته.
- 4- تركيب نظام التحكم بالبوابات الكهربائية، وبرمجته.

ثالثاً- الكفايات المنهجية:

- 1- التعلم التعاوني (العمل الجماعي).
- 2- القدرة على إدارة الحوار، وتنظيم النقاش.
- 3- العصف الذهني (استمطار الأفكار).

قواعد الأمن والسلامة المهنية:

- 1- ارتداء الملابس الخاصة بالتدريب العملي.
- 2- عدم لمس الأجهزة الموجودة في المشغل إلا بتوجيهات مشرف المشغل.
- 3- عدم تشغيل أيّ من التجارب العملية التي تمّ إنجازها إلا تحت إشراف مشرف المشغل.
- 4- التأكد من إطفاء جميع الأجهزة بعد الانتهاء من أداء التجارب، وأخذ النتائج.
- 5- الحفاظ على المشغل نظيفاً طوال الوقت، وبعد الانتهاء من التجارب العملية.
- 6- الانتباه من خطر الصعق الكهربائي أثناء التعامل مع مصادر التغذية عالية القدرة.

الكفايات المهنية:



الكفايات المُتوقَّع أن يمتلكها الطلبة بعد الانتهاء من دراسة هذه الوحدة، والتفاعل مع أنشطتها:

أولاً- الكفايات الحرفية:

- 1- القدرة على تشغيل المحرك العامّ، والتحكم بسرعته، وعكس دورانه.
- 2- القدرة على فحص المحرك العامّ، وتشخيص أعطاله المختلفة.
- 3- القدرة على فحص محرك التيار المتناوب أحادي الطور، وتشخيص أعطاله المختلفة.
- 4- القدرة على تشغيل محرك التيار المتناوب أحادي الطور، والتحكم بسرعته، وعكس دورانه.
- 5- التعرف إلى نظام التحكم النوافذ الكهربائية، من حيث الأجزاء، وآليه التركيب والمواصفات الفنية.
- 6- القدرة على توصيل نظام التحكم بالنوافذ، وتشغيله.
- 7- التعرف إلى نظام التحكم بالأبواب الكهربائية، من حيث المكونات، والمواصفات الفنية.
- 8- القدرة على تركيب جميع أجزاء نظام التحكم بالأبواب الكهربائية، وتوصيلها مع لوحة التحكم.
- 9- القدرة على برمجة نظام التحكم بالأبواب الكهربائية.

ثانياً- الكفايات الاجتماعية والشخصية:

- 1- حفظ خصوصية الزبون.
- 2- المصداقية في التعامل مع الزبون.
- 3- تلبية حاجات الزبون.
- 4- الاستعداد على الاتصال بذوي الخبرة.
- 5- التأمل الذاتي.
- 6- احترام الرأي.
- 7- القدرة على تحمّل النقد.
- 8- القدرة على الإقناع.
- 9- الثقة بالنفس.

1-6 الموقف التعليمي التعلّمي الأول: توصيل المحرك العامّ، وتشغيله

وصف الموقف التعليمي التعلّمي:



طلب أحد الزبائن من ورشة الصيانة إصلاح محرك خلاط طعام لا يعمل.

العمل الكامل:

الموارد وفق الموقف الصفي	المنهجية (استراتيجية التعلم)	وصف الموقف الصفي	خطوات العمل
<ul style="list-style-type: none"> • طلب الزبون. • الشبكة العنكبوتية. • فيديوهات تعليمية. 	<ul style="list-style-type: none"> • البحث العملي. • الحوار والمناقشة. • العصف الذهني. 	<ul style="list-style-type: none"> • جمع البيانات من الزبون عن: • سبب العطل، والميزانية المرصودة. • جمع بيانات عن: <ul style="list-style-type: none"> - تركيب أجزاء المحرك العامّ. - المواصفات الفنية للمحرك العامّ. - مبدأ عمل المحرك العامّ. - توصيل المحرك العامّ. - عكس دوران المحرك العامّ. - التحكم بسرعة المحرك العامّ. - صيانة المحرك العامّ، وفحصه. 	<p>أجمع البيانات، وأحلّها</p>
<ul style="list-style-type: none"> • كتالوج توصيل المحرك العامّ. • جهاز فحص أفوميتر. • نموذج جدول زمني. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة. • العمل ضمن فريق. • العصف الذهني. 	<ul style="list-style-type: none"> • تصنيف البيانات، وتبويبها. • تحديد خطوات العمل: - فحص المحرك، وتحديد العطل. - إعداد جدول زمني للتنفيذ. 	<p>أخطّط، وأقرّر</p>
<ul style="list-style-type: none"> • صندوق عدّة يدوية. • الإنترنت. 	<ul style="list-style-type: none"> • العمل التعاوني. • الحوار والمناقشة. • العصف الذهني (استمطار الأفكار). 	<ul style="list-style-type: none"> • استخدام أدوات السلامة المهنية تبعاً للمعايير الفنية ذات الصلة. • تفكيك أجزاء المحرك العامّ. • استبدال القطع التالفة. • إعادة تجميع المحرك. 	<p>أنفّذ</p>

<ul style="list-style-type: none"> • مصدر تغذية كهربائي. 	<ul style="list-style-type: none"> • مجموعات عمل. 	<ul style="list-style-type: none"> • تجميع المحرك بطريقة سليمة. • السلامة المهنية للجهاز. • توصيل المحرك، وتشغيل الخلاط الكهربائي. 	<ul style="list-style-type: none"> • أتحقق من
<ul style="list-style-type: none"> • جهاز عرض LCD. • دفتر التدريب العملي. 	<ul style="list-style-type: none"> • مجموعات عمل. • النقاش الجماعي. • العمل الفردي. 	<ul style="list-style-type: none"> • نتائج العمل. • تلخيص الخطوات والإجراءات والنتائج كافة على دفتر التدريب العملي. • تقريراً مفصلاً عن التكلفة. • قيام كل مجموعة عمل بعرض ما تم إنجازه على الجميع. 	<ul style="list-style-type: none"> • أوثق، وأقدم
<ul style="list-style-type: none"> • نماذج التقييم. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة. 	<ul style="list-style-type: none"> • المقارنة بين الحلول الفنية المختلفة بين جميع مجموعات العمل. • سلامة عمل الجهاز. • إرضاء الزبون بعمل الجهاز. 	<ul style="list-style-type: none"> • أقوم

الأسئلة:



- 1- أناقش سبب تسمية هذا النوع من المحركات المحرك العام.
- 2- أوضّح أهم ميزات المحرك العام، ومساوئه.
- 3- أوضّح الهدف من إضافة الفرش الكربونية داخل المحرك العام.
- 4- أتتبع اتجاه سريان التيار الكهربائي داخل المحرك العام.
- 5- أوضّح آلية عكس دوران المحرك العام.



نشاط: ماذا تعرف عن المحرك الكهربائي الموجود في الصورة أعلاه؟



يمكن تشغيل المحرك العام باستخدام مصدرَي التيار المستمر، والمتناوب، وبالسّعة نفسها تقريباً، (وإن كانت سرعته أعلى في حالة تشغيله على التيار المستمر)، من هنا جاءت تسميته المحرك العام. يُستخدم المحرك العام في التطبيقات المنزلية، مثل خلاطات الطعام، وماكينات الخياطة، والمكانس الكهربائية، وأجهزة تجفيف الشعر، والمقادح اليدوية. والمحركات العامة هي محركات توالي، ولها عزم دوران ابتدائي عالٍ، وهي تدور بسرعة عالية تبلغ في ارتفاعها درجة الخطورة عندما لا تكون محمّلة، ومن سلبياتها أنّها متغيرة السرعة.

تركيب المحرك العام:

أولاً- العضو الساكن، ويتكون من الأجزاء الآتية:

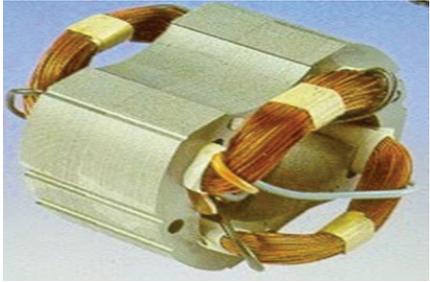


1- الهيكل الخارجي: يُصنع غالباً من الحديد الزهر، أو المطاوع، أو الصُّلب، ووظيفته أنّه يعمل كمسار يستكمل الدارة المغناطيسية، ولحمل الأقطاب المغناطيسية، بتثبيتها على المحيط الداخلي للهيكل، كما في الشكل (1) الآتي:

الشكل (1): الهيكل الخارجي للمحرك العام



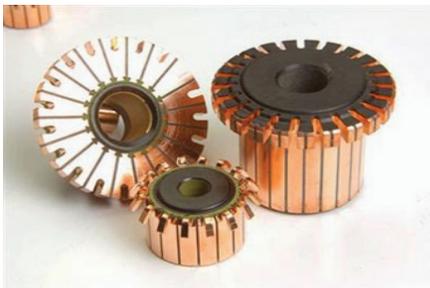
الشكل (2): القلب الحديدي للمحرك العام



الشكل (3): القلب الحديدي وعليه ملفات المجال



الشكل (4): القلب الحديدي للمنتج مع عمود المحور



الشكل (5): الموحد أو المبدل في المحرك العام

2- القلب الحديدي: يُصنع من صفائح الصُّلب، ويتم ضغطها، وتثبيتها على الهيكل الخارجي، وتُصمَّم هذه الصفائح لتكون في النهاية بشكل قطب، تعمل على توزيع خطوط المجال المغناطيسي بين العضو الساكن والعضو الدوار، وانتظامها، كما في الشكل (2) الآتي:

3- ملفات المجال: تُثبَّت داخل القلب الحديدي للمحرك، وتوصل معاً على التوالي، كما في الشكل (3) الآتي، ووظيفة هذه الملفات توليد الفيض المغناطيسي عند مرور التيار، وتصنع هذه الملفات من أسلاك النحاس المعزولة بالورنيش:

ثانياً- العضو الدوار (المنتج)، ويتكون من الأجزاء الآتية:

1- قلب المنتج: هو جزء أسطواني مصنوع من صفائح من الصُّلب، مضغوطة بعضها مع بعض، ومعزولة كهربائياً بوساطة طبقة رقيقة من الورنيش، كما في الشكل (4) الآتي، ويوجد على محيط المنتج مجارٍ يوضع فيها ملفات المنتج، ويركب بداخله محور دوران (عمود دوران) الذي يُثبَّت عليه من أحد أطرافه كرسيّ الحركة الأول (البيلية)، ومن الطرف الآخر عضو التوحيد، ثم كرسيّ الحركة الثاني، ثم مروحة التبريد:

2- عضو التوحيد أو العاكس أو المبدل: هو عبارة عن مجموعة من القطع النحاسية المصنوعة من النحاس الأحمر ذي التوصيل الجيد للتيار الكهربائي، توصل فيها بداية ملفات المنتج، ونهايتها، وتُعزل قطع الموحد بعضها عن بعض بمادة الميكا، ويتم تثبيت الموحد على عضو الدوران، كما في الشكل (5) الآتي، ووظيفة الموحد عكس اتجاه التيار في ملفات المحرك حتى يستمر في دورانه في اتجاه واحد.

ويُستخدم عادة نابض داخل حامل الفرش الكربونية؛ ليضغط على الفرش؛ ليعطي تلامساً جيداً بين الفرش، وقطع المبدل.



الشكل (6): الفرش الكربونية في المحرك العام

3- الفرش الكربونية: تُصنع من الكربون النقي، أو خليط من مسحوق النحاس الأحمر والكربون، وتُرَكَّب على حامل خاص يحتوي على صندوق يشكّل مجرى للفرشة الكربونية، ويُطلق عليه بيت الفرشة الكربونية، ويُضغَط عليها بواسطة نابض؛ لضمان التلامس بينها وبين القطع النحاسية للموحد، وتعمل الفرش الكربونية على إيصال التيار الكهربائي إلى ملفات المنتج عبر الموحد، كما في الشكل (6) الآتي:

4- الغطاءان الجانبيان: يُصنع الغطاءان من المعدن المصنوع من الهيكل الخارجي نفسه، ويثبتان على القلب الحديدي، والفائدة منهما حمل العضو الدوار، بحيث يدور دوراناً منتظماً، ولا يحتك بالعضو الساكن، ويحتوي الغطاءان الجانبيان على كراسي محور (بوكرسات أو بيل)، كما في الشكل (7) الآتي:



الشكل (7): الغطاء الجانبي للمحرك العام



الشكل (8): مراوح التبريد في المحرك العام

5- مروحة التبريد: تُرَكَّب خلف المحرك أو أمامه، ووظيفتها تبريد ملفات المحرك، كما في الشكل (8) الآتي:

6- كراسي المحور (البيل والبوكرسات): تُثبَّت غالباً في الغطاءين الجانبيين، وتعمل على حمل العضو الدوار، والمحافظة على اتزانها، وتسهّل حركة دورانها، ووضِع يسمح له بحرية الحركة، كما في الشكل (9) الآتي:



الشكل (9): كراسي المحور في المحرك العام

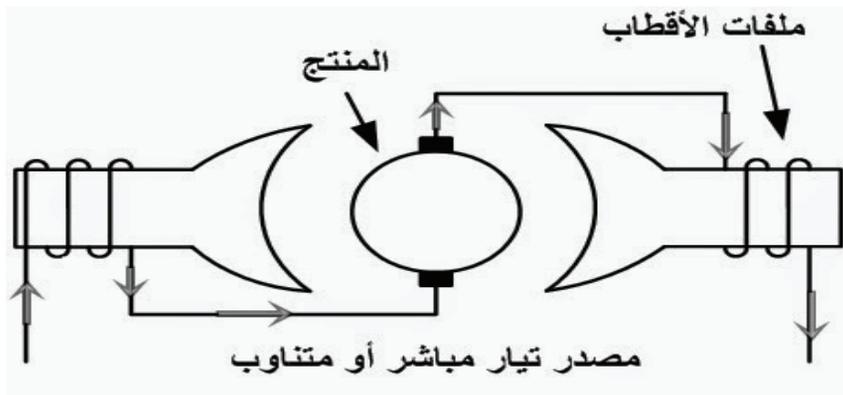
ويوضح الشكل (10) الآتي جميع أجزاء المحرك العام:



الشكل (10): أجزاء المحرك العام

مبدأ عمل المحرك العام:

يعتمد مبدأ عمل المحرك العام على القوى المتولدة بين المجالين المغناطيسيين الناتجين من ملفات الأقطاب الرئيسية، وملفات المنتج، مولدةً عزم دوران يدير المنتج. عند توصيل التيار الكهربائي من مصدر التغذية على طرفي المحرك، يتم مرور التيار الكهربائي إلى أحد أطراف ملفات الأقطاب، ثم إلى أحد الفرش الكربونية، ثم إلى أحد القطع النحاسية في الموحد، ومنها إلى الملف المتصل فيها داخل العضو الدوار، ومنها إلى قطعة نحاسية أخرى، وهكذا، ليعود التيار الكهربائي إلى الفرشة الكربونية الثانية، ومنها إلى ملف الأقطاب الثاني، عائداً إلى مصدر التغذية، والشكل (11) الآتي يوضح مسار التيار الكهربائي داخل أجزاء المحرك العام:

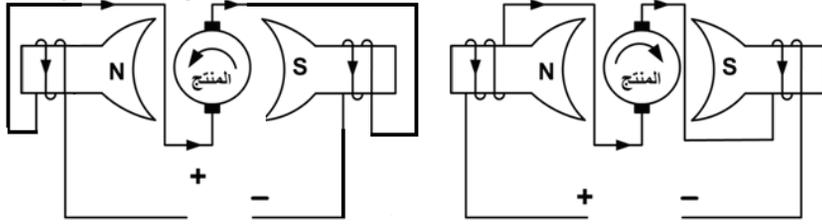


الشكل (11): مسار التيار الكهربائي داخل المحرك العام

عكس اتجاه دوران المحرك العام:

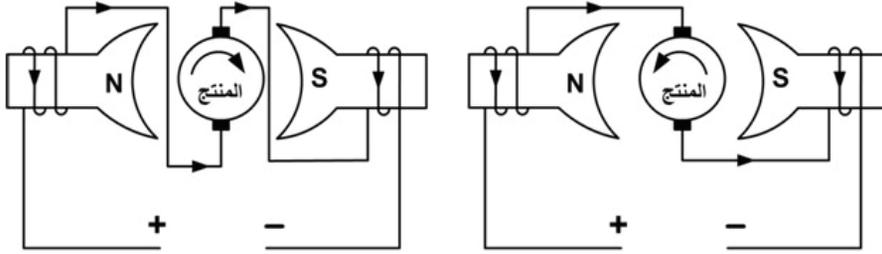
يتم عكس اتجاه الدوران بإحدى الطريقتين الآتيتين:

- 1- عكس اتجاه التيار الذي يسري في ملفات الأقطاب: حيث يتم عكس اتجاه الأطراف الداخلة للأقطاب في المحرك العام، بحيث ينعكس اتجاه المجال المغناطيسي، كما في الشكل (12) الآتي:



الشكل (12): عكس اتجاه المحرك العام بعكس اتجاه أطراف الأقطاب

- 2- عكس الأطراف على الفرش الكربونية: تُعدّ أكثر الطرق شيوعاً، ويتم من خلالها تغيير موقع الأسلاك على حوامل الفرش، حيث يتم تبديل الطرفين الموصلين مع الفرشتين الكربونيتين، كما في الشكل (13) الآتي:

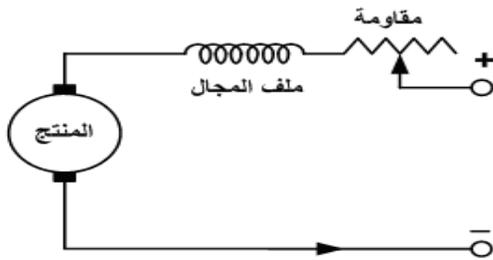


الشكل (13): عكس اتجاه المحرك العام بعكس أطراف الفرش الكربونية

التحكم بسرعة المحرك العام:

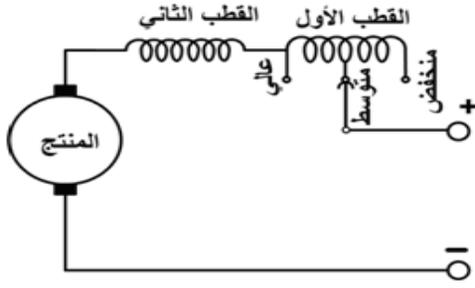
من الطرق المستخدمة للتحكم، وتنظيم سرعة المحرك العام ما يأتي:

- 1- طريقة المقاومة: تتم بتوصيل مقاومة متغيرة على التوالي مع أطراف المحرك، ومع زيادة قيمة المقاومة يقل التيار المارّ داخل ملفات المحرك، فتقل السرعة، ومع تقليل قيمة المقاومة تزيد السرعة. هذه الطريقة تُستخدم في مجالات عدة، مثل ماكينة الخياطة الكهربائية التي تكون مزودة بدواسة على القدم تتحكم بالسرعة، من خلال تغيير قيمة المقاومة، كما في الشكل (14) الآتي:



الشكل (14): التحكم بسرعة المحرك العام عن طريق

مقاومة متغيرة



الشكل (15): التحكم بسرعة المحرك العام عن

طريق تفريع المجال المغناطيسي

2- طريقة تفريع المجال المغناطيسي: يتم التحكم بالسرعة عن طريق تغيير شدة المجال المغناطيسي الرئيس في أحد ملفات الأقطاب، حيث يتم عمل مجموعة من التفريعات؛ لتجزئة ملف الأقطاب، فكلما قلّ عدد لفات ملف الأقطاب المفرع زادت سرعة المحرك، كما في الشكل (15) الآتي:

فحص المحرك العام وصيانته:

- 1- أفحص باستخدام جهاز الأوميمتر كابل تغذية المحرك، وأتأكد من اتصاله، وعدم وجود فصل فيه.
- 2- أقوم بتحريك محور دوران العضو الدوار؛ للتأكد من سهولة حركته، حيث يمكن ألا يعمل المحرك إذا كانت حركته صعبة؛ بسبب تلف البيل (كراسي المحور) التي يدور خلالها العضو الدوار، أو يمكن أن تكون قد توسعت، وبالتالي فإن محور الدوران لا يعود متوازناً. ويمكن استبدال هذه البيل بالمواصفات التي على البيل القديمة نفسها.
- 3- أفحص باستخدام جهاز الأوميمتر الاتصال الكهربائي بين كلتا الفرشتين الكربونيتين؛ للتأكد من الاتصال الجيد بينهما من خلال الموحد، أما إذا لم يكن هناك اتصال، فيجب عمل الآتي:
 - أفكّ الفرش الكربونية، وأتأكد من مدى صلاحيتها، واستبدالها عند اللزوم.
 - أتأكد من مرونة حركة الفرش الكربونية داخل مجراها، وأنّ النابض محافظ على مرونته.
 - أفحص التوصيل بين القطع النحاسية للموحد، وأتأكد من سلامتها، وأنها متصلة بعضها مع بعض باستخدام جهاز الأوميمتر، بحيث تعطي قيمة مقاومة قليلة.
- 4- أفحص التوصيل في ملفات أقطاب العضو الساكن، وأتأكد من اتصالها باستخدام جهاز الأوميمتر، بحيث يعطي كل ملف أقطاب مقاومة قليلة.

2-6 الموقف التعليمي التعلّمي الثاني: توصيل محركات التيار المتناوب أحادية الطور، وتشغيلها

وصف الموقف التعليمي التعلّمي: 

طلب أحد الزبائن من أحد فنيّي التمديدات الكهربائية تركيب مضخة كهربائية؛ لرفع المياه في منزله.

العمل الكامل:

خطوات العمل	وصف الموقف الصفي	المنهجية (استراتيجية التعلم)	الموارد وفق الموقف الصفي
أجمع البيانات، وأحلّها	<ul style="list-style-type: none"> • جمع البيانات من الزبون عن: • مكان التركيب، والميزانية المرصودة. • جمع بيانات عن: - تركيب أجزاء محركات التيار المتناوب أحادية الطور. - أنواع محركات التيار المتناوب أحادية الطور. - المواصفات الفنية لمحركات التيار المتناوب أحادية الطور. - آلية عمل محركات التيار المتناوب أحادية الطور. - توصيل محركات التيار المتناوب أحادية الطور. - عكس دوران محركات التيار المتناوب أحادية الطور. - صيانة وفحص محركات التيار المتناوب أحادية الطور. 	<ul style="list-style-type: none"> • البحث العملي. • الحوار والمناقشة. • العصف الذهني. 	<ul style="list-style-type: none"> • طلب الزبون. • الشبكة العنكبوتية. • فيديوهات تعليمية.
أخطّط، وأقرّر	<ul style="list-style-type: none"> • تصنيف البيانات، وتبويبها. • تحديد خطوات العمل: - فحص المحرك، وتحديد العطل. - إعداد جدول زمني للتنفيذ. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة. • العمل ضمن فريق. • العصف الذهني. 	<ul style="list-style-type: none"> • كتالوج توصيل محركات التيار المتناوب أحادية الطور. • جهاز فحص أفوميتر. • نموذج جدول زمني.

<ul style="list-style-type: none"> • صندوق عدّة يدوية. • الإنترنت. 	<ul style="list-style-type: none"> • العمل التعاوني. • الحوار والمناقشة. • العصف الذهني • (استمطار الأفكار). 	<ul style="list-style-type: none"> • استخدام أدوات السلامة المهنية تبعاً للمعايير الفنية ذات الصلة. • تفكيك أجزاء المحرك العامّ. • استبدال القطع التالفة. • إعادة تجميع المحرك. 	أنفذ
<ul style="list-style-type: none"> • مصدر تغذية كهربائي. 	<ul style="list-style-type: none"> • مجموعات عمل. 	<ul style="list-style-type: none"> • تجميع المحرك بطريقة سليمة. • السلامة المهنية للجهاز. • توصيل مضخة الماء بمصدر التغذية، وتشغيله. 	أتحقّق من
<ul style="list-style-type: none"> • جهاز عرض LCD. • دفتر التدريب العملي. 	<ul style="list-style-type: none"> • مجموعات عمل. • النقاش الجماعي. • العمل الفردي. 	<ul style="list-style-type: none"> • نتائج العمل. • تلخيص الخطوات والإجراءات والنتائج • كافّة على دفتر التدريب العملي. • تقريراً مفصّلاً عن التكلفة. • قيام كل مجموعة عمل بعرض ما تمّ إنجازه على الجميع. 	أوثّق، وأقدّم
<ul style="list-style-type: none"> • نماذج التقييم. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة. 	<ul style="list-style-type: none"> • المقارنة بين الحلول الفنية المختلفة • بين جميع مجموعات العمل. • سلاسة عمل الجهاز. • إرضاء الزبون بعمل الجهاز. 	أقوم

الأسئلة:



- 1- أفرّق بين ملفات البدء وملفات التشغيل المستخدمة في محركات التيار المتناوب أحادية الطور من ناحية وظيفة كلّ منها، وقطّر أسلاكها، ومقاومتها.
- 2- أفرّق بين محركات التيار المتناوب أحادية الطول من ناحية سرعة الدوران، وعزم بدء الدوران، وأهم التطبيقات المستخدمة فيها.
- 3- أوضّح الوظيفة الرئيسة لكراسي التحميل في المحرك، وأعراض تلفها.
- 4- أناقش الهدف من إضافة مفتاح الطرد المركزي في المحركات ذات مواسع البدء.
- 5- أناقش وظيفة مواسع البدء في محرك ذي مواسع بدء.



نشاط: أعدد الأنظمة الكهربائية والأجهزة الكهربائية التي تحتوي على محركات تيار مستمر أحادي الطور.



تعدّ محركات التيار المتردد إحدى العناصر الكهربائية الأساسية في أنظمة الحركة لمعظم الآلات الصناعية. إن التطور الصناعي والاقتصادي الذي تشهده الدول، وما تتمتع به من السرعة والإتقان، يرجع بشكل أساسي إلى الآلات الكهربائية التي حلت مكان العمل اليدوي؛ حيث تؤدي الآلات التيار المتردد دوراً رئيساً فيها، بدءاً من المولدات الكهربائية، وانتهاءً بمحركات التيار المتردد التي تعمل على تحويل الطاقة الكهربائية إلى الطاقة الميكانيكية.

أجزاء المحركات الأحادية الطور:



تتكون محركات التيار المتردد أحادية الطور من أجزاء رئيسة موجودة في كل الأنواع، وأجزاء إضافية تكون موجودة في بعضها فقط، والشكل (1) يبين أجزاء محرك أحادي الطور:

الشكل (1): أجزاء محرك تيار متردد أحادي الطور

أولاً- العضو الساكن: ويتكون من الأجزاء الآتية:

1- الهيكل الخارجي: يعمل على حماية المحرك من تأثير العوامل الخارجية المتمثلة بدخول الأجسام الصلبة، ورذاذ الماء إلى داخله. ويصنع من الصلب أو الألمنيوم، ويحتوي على فتحات تعمل على تبريد الملفات بواسطة الهواء المندفَع من خلالها.

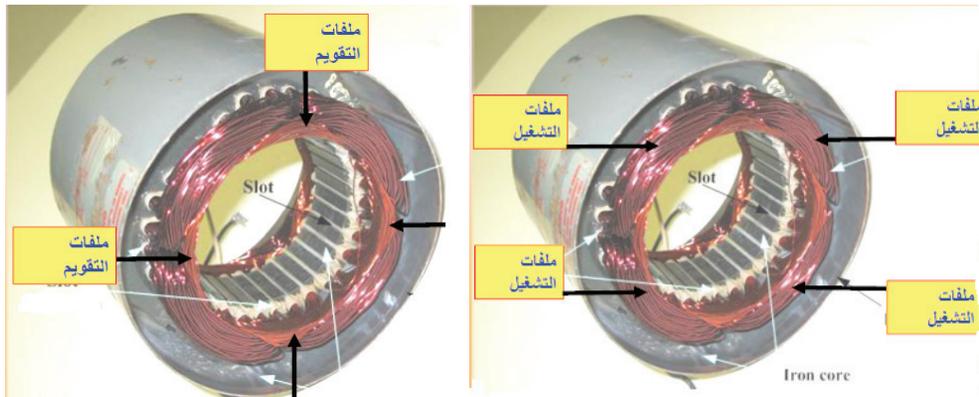


2- القلب المعدني: يتم تشكيل القلب المعدني للعضو الساكن من رقائق فولاذية مطلية بطبقة من الورنيش العازل، وتجمع هذه الرقائق بعضها إلى بعض في رزم بطرائق محددة، ويتم تشكيل الرقائق، وقصّها، بحيث يمكن الحصول على الشكل المطلوب للقلب المعدني بالعدد اللازم للمجاري المخصصة لتركيب الملفات داخلها، كما في الشكل (2) الآتي:

الشكل (2): القلب المعدني في محرك أحادي الطور

3- ملفات العضو الساكن: تُصنع من أسلاك نحاسية معزولة بالورنيش، وتوضع في مجاري خاصة داخل القلب المعدني، كما في الشكل (3) الآتي، وتقسّم إلى قسمين، هما:

- ملفات البدء: هي ملفات مساعدة، تتكون من مجموعة من الأسلاك، مساحة مقطعها صغيرة، وعدد بلفاتها أكثر من ملفات التشغيل (المقاومة الكهربائية لها تكون أكبر من مقاومة ملفات التشغيل)، ويمكن أن تنفصل من دائرة المحرك الكهربائية بعد وصول المحرك إلى 75% من سرعته المقررة عن طريق مفتاح الطرد المركزي.
- ملفات التشغيل: تُعدّ الملفات الرئيسة في المحرك، وتكون مساحة مقطع سلكها المستخدم أكبر من مساحة مقطع السلك المستخدم في ملفات البدء للمحرك نفسه، وتوضع عادة في المجاري الداخلية للمحرك، وتبقى متصلة بدائرة المحرك أثناء عمله.



الشكل (3): ملفات البدء والتشغيل

ثانياً- الجزء المتحرك: ويشمل الأجزاء الآتية:



الشكل (4): العضو الدوار في

محركات التيار المتردد

1- العضو الدوار ذو القفص السنجابي: هو عبارة عن جسم أسطواني، يتكون من مجموعة من رقائق الصُّلب السيليكوني المعزولة بالورنيش، تُثبَّت على عمود الدوران، وتُشقّ على محيطها الخارجي مجارٍ طولية بشكل مستقيم، أو مائل توضع به قضبان من النحاس، أو الألمنيوم، وتوصل أطراف القضبان بحلقة سميكة من معدن القضبان نفسه، كما في الشكل (4) الآتي:

- 2- الغطاءانّ الجانبيين: يُصنعان من الحديد الصُّلب، أو الألمنيوم، ويتم تثبيت أحدهما في الجزء العلوي للمحرك، والآخر في الجزء السفلي للمحرك، ويحتويان على أماكن تركيب كراسي التحميل التي تُركَّب على عمود الدوران.
- 3- مروحة التهوية: تُثبَّت على الطرف الخارجي من العضو الدوار، وتصنع من مادة الألمنيوم أو البلاستيك، وتعمل على تخفيض الحرارة الناتجة من دوران المحرك.
- 4- كراسي التحميل (بلي الحركة): تُركَّب على عمود المحور للعضو الدوار، وعلى الأغصية الجانبية، وتعمل على اتزان العضو الدوار، وتسهيل حركة دورانه، وجعله في وضع يسمح له بحرية الحركة.

ثالثاً- الأجزاء الاضافية:



الشكل (5): مفتاح الطرد المركزي

1- مفتاح الطرد المركزي: يتكون من جزأين، يُثبَّت أحدهما على عمود محور الدوران، ويتأثر بالقوى المركزية الطاردة الناتجة عن دوران العضو الدوار، أمّا الجزء الآخر الذي يحتوي على الملامسات، فيثبَّت على أحد الغطاءين أمام الجزء الأول. ويعمل المفتاح على فتح الملامس وغلغه في دائرة ملفات البدء.

آلية العمل:

وعند بدء الدوران، يكون الملامس في وضعه الإغلاق، فيسمح بمرور التيار الكهربائي في ملفات البدء، وبعد أن يصل المحرك إلى حوالي 75% من سرعته الاسمية، يفتح ملامس المفتاح؛ بفعل القوة الطاردة المركزية المؤثرة في الجزء المتحرك من المفتاح، فتفتح دائرة ملفات البدء. وعند إيقاف المحرك عن العمل، يعود القرص الضاغط إلى وضعه، فيغلق الملامس، ويكمل دائرة ملفات البدء، كما في الشكل (5) الآتي:

2- **المواسع (المكثف):** يُضاف إلى المحركات الأحادية الطور؛ لزيادة عزم بدء الدوران، وتخفيض استهلاك التيار، ويوصل في دائرة ملفات البدء، سواء كان هناك مفتاح طرد مركزي، أو دون مفتاح طرد مركزي، وهناك نوعان من المواسعات المستخدمة في محركات التيار المتناوب هما: مواسعات التقويم، ومواسعات التشغيل، والشكل (6) الآتي يحدد أهم الفروقات بينها:

مكثف التقويم	مكثف التشغيل الدائم
1-الجسم الخارجي من الفيبر	1-الجسم الخارجي من الالومنيوم
2-السعة أكبر	2-السعة أقل
3-الحجم أقل	3-الحجم أكبر
4-يوصل بمقاومة لتفريغ الشحنة المتبقية	4-لا توجد مقاومة
5-يخرج من الدائرة	5-يستمر بالدائرة
6-من النوع ذو السائل الكهربائي	6-من النوع الورقي المشبع بـ الزيت

الشكل (6): أهم الفروقات بين مواسع التقويم ومواسع التشغيل

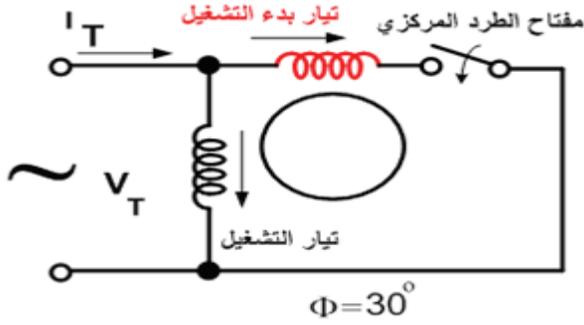
مبدأ عمل المحركات الكهربائية أحادية الطور:

لا تستطيع محركات الطور الواحد ذات التيار المتغير بدء حركتها إذا تمّ تغذية ملفات الطور الواحد من مصدر جهد متردد؛ لأنّ المجال الناشئ عبارة عن مجال مغناطيسي ثابت في الفراغ، وبالتالي لا ينشأ عنه عزم حركة. ومن أجل التغلب على مشكلة بدء حركة هذه المحركات، فإنّه يتمّ توليد موجة تيار أخرى في مجموعة ثانية من الملفات في الجزء الساكن، مزاحة عن موجة التيار في المجموعة الأولى بزوايا إزاحة معينة (تُسمّى زاوية العزم)، تكفي لتوليد المجال المغناطيسي الدوار اللازم لحركة المحرك.

فعند بدء تشغيل المحرك، يتولد مجال مغناطيسي داخله؛ نتيجة لمرور التيار الكهربائي في ملفات التشغيل، والبدء، وهذا المجال المغناطيسي يدور، فيولد تياراً بالتأثير في ملفات العضو الدائر التي تُنتج بدورها -تبعاً لذلك- مجالاً مغناطيسياً آخر، فيتفاعل هذان المجالان المغناطيسيان بطريقة تؤدي إلى دوران المحرك.

وتُصنّف المحركات الحثية أحادية الطور وفق طريقة بدء تشغيلها إلى ما يأتي:

1- المحرك المشطور:

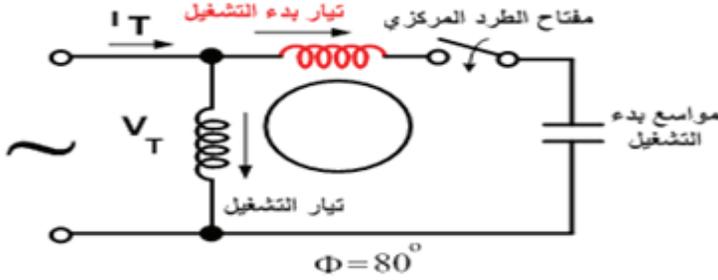


الشكل (7): مخطط توصيل المحرك المشطور

سُمّي بهذا الاسم؛ لأنه لا يستطيع بدء حركته بنوع واحد من الملفات (ملفات التشغيل)، لذلك يتم شطر (إضافة) ملفات أخرى معه تُسمّى ملفات التقويم (ملفات البدء). وتصنع ملفات البدء لهذا المحرك من أسلاك رفيعة تكون ذات مقاومة عالية بالنسبة لمقاومة ملفات التشغيل التي تكون مقاومتها منخفضة، وذات أسلاك أكثر سُمكاً، كما يحتوي على مفتاح طرد مركزي يوصل على التوالي مع ملفات البدء التشغيل، كما في الشكل (7) الآتي:

ويعمل المحرك بصورة جيدة لقدرات لا تتعدى ثلث حصان ميكانيكي؛ لأنّ الزاوية المحصورة بين تيار البدء، وتيار التشغيل (زاوية العزم) تكون عادة قليلة في هذا النوع من المحركات، وقد لا تتعدى (30 درجة)؛ لذلك يُستخدم لتشغيل بعض الأجهزة ذات الأحمال الخفيفة، كالمراوح، والثلاجات المنزلية.

2- المحرك ذو مواسع البدء:



الشكل (8): مخطط توصيل المحرك ذو مواسع البدء

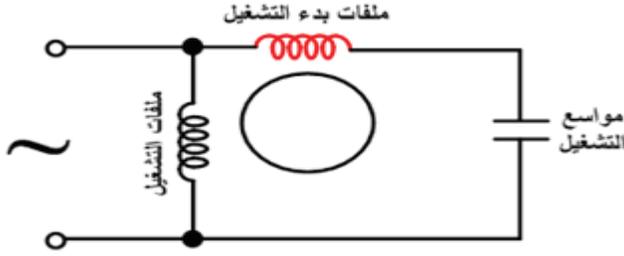
يشبه المحرك المشطور في تركيبه، إلا أنّ فيه وحدة إضافية يُطلق عليها مواسع البدء، حيث يتم توصيله على التوالي مع ملفات البدء، ويعمل هذا المواسع على تحسين زاوية العزم، لتقترب من (90 درجة)، ويكون المواسع عادة مثبتاً بأعلى المحرك، ويتم توصيل مفتاح الطرد

المركزي على التوالي مع ملفات البدء، ومواسع البدء، حيث تعمل على فصلها من دائرة التشغيل عند وصول السرعة إلى 75% من السرعة الاسمية للمحرك، كما في الشكل (8) الآتي:

ويعطي المحرك ذو مواسع البدء عزم دوران عند بدء الحركة أكبر من ذلك الذي يعطيه محرك الوجه المشطور، حيث يتراوح من (300 - 400 %) من عزم المحرك عندما يكون موصولاً بالحمل.

ويعمل هذا النوع من المحركات بالتيار المتردد، ويُصنع بأحجام تتراوح بين (0.05) من الحصان إلى حوالي (7) حصان، ويُستعمل على نطاق واسع لإدارة أجهزة التكييف، والغسالات الكهربائية، والمضخات، وغيرها.

3- المحرك ذو المواسع الدائم (التشغيل):

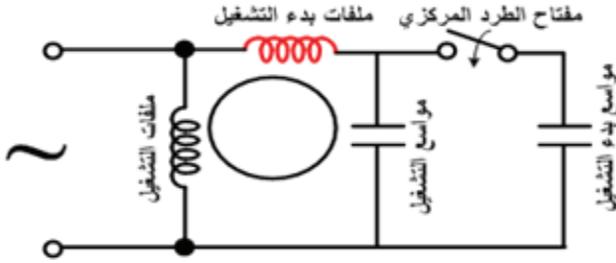


الشكل (9): مخطط توصيل المحرك ذي المواسع الدائم

يشبه بتركيبه محرك الطور المشطور، ولكن دون وجود مفتاح التشغيل بجهد التغذية المتردد مباشرة، أما ملفات البدء، فتكون موصلة على التوالي مع المواسع، وهنا يجب الإشارة إلى أن المواسع وملفات البدء تبقى في الدائرة أثناء اشتغال المحرك، ولذا أطلق عليه محرك ذو المواسع الدائم؛ أي يساعد في عملية البدء، ثم يستمر في الدائرة أثناء التشغيل أيضاً، كما في الشكل (9) الآتي:

للمحرك عزم بدء منخفض يصل لغاية 95% من عزم المحرك عندما يكون الحمل كاملاً، ويمتاز هذا النوع من المحركات بهدوء الدوران، وميسره؛ نتيجة انخفاض عزمه، لذلك يتم استخدامه مراوح التبريد، والمحركات الداخلية لأجهزة التكييف.

4- المحرك ذو مواسع البدء والتشغيل:



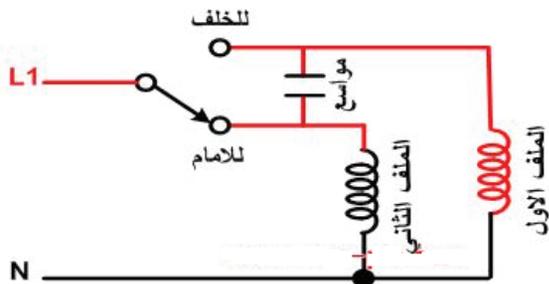
الشكل (10): مخطط توصيل المحرك ذو المواسع البدء والتشغيل

يشبه بتركيبه محرك الطور المشطور، لكن مع إضافة مواسعين له، أحدهما مواسع دائم، بينما المواسع الثاني مواسع بدء موصول على التوالي مع مفتاح الطرد المركزي، حيث إنه عند بدء تشغيل المحرك، يكون المواسعان موصولين على التوازي، وبالتالي تكون السعة المكافئة مساوية لحاصل جمعهما؛ ما يؤدي إلى زيادة عزم بدء تشغيل المحرك، وعند بلوغ المحرك 75% من السرعة الاسمية، يقوم مفتاح الطرد

المركزي بفصل مكثف البدء، واستمرار عمل المحرك، كما في المحرك ذي المواسع الدائم، كما يشير الشكل (10):

يجمع هذا المحرك بين عزم بدء دوران عالٍ (عزم البدء له عالٍ يصل لغاية 195% من عزم الحمل الكامل)، وهدوء دورانه، وميسره.

عكس اتجاه محركات التيار المتردد أحادية الطور:



الشكل (11): عكس اتجاه دوران محرك ذي مكثف تشغيل

يتم عكس اتجاه الدوران في محركات التيار المتردد أحادية الطور؛ وذلك بعكس توصيل طرفي ملفات البدء، أو عكس طرفي ملفات التشغيل، مع ملاحظة عدم عكس طرفي ملفات البدء، والتقويم معاً؛ لأنه في هذه الحالة سيدور المحرك بالاتجاه نفسه. وتوجد طريقة أخرى خاصة بالمحركات ذات مكثف التشغيل الدائم، حيث يتم استخدام أيّ من الملفين كملف بدء (تقويم)،

أو ملف تشغيل، وذلك بعكس توصيل فاز التغذية الرئيس مع المواسع، إذ نقوم بتوصيل خط الفاز مع الملف الأول، بحيث يدور باتجاه الأول، وعند توصيل خط الفاز مع الملف الثاني يدور باتجاه آخر، كما في الشكل (11).

(3-6) الموقف التعليمي التعلّمي الثالث: تركيب نظام تحكم بالنوافذ الكهربائية، وبرمجته

وصف الموقف التعليمي التعلّمي: 

طلب أحد الزبائن من ورشة التركيب تحويل نافذة يدوية الرفع إلى أخرى يتم التحكم فيها بشكل كهربائي.

العمل الكامل:

الموارد وفق الموقف الصفّي	المنهجية (استراتيجية التعلم)	وصف الموقف الصفّي	خطوات العمل
<ul style="list-style-type: none"> • طلب الزبون. • الشبكة العنكبوتية. • فيديوهات تعليمية. 	<ul style="list-style-type: none"> • العصف الذهني • (استمطار الأفكار). • البحث العملي. • الحوار والمناقشة. • العصف الذهني. 	<ul style="list-style-type: none"> • جمع البيانات من الزبون عن: أبعاد النافذة، وموقع التركيب، والتحكم السلكي، أو اللاسلكي، والميزانية المرصودة • جمع بيانات عن: <ul style="list-style-type: none"> - نوع المحرك المستخدم في التحكم بالنوافذ، والأجزاء المرفقة معه. - آلية تركيب المحرك في النافذة. - المواصفات الفنية لمحركات النوافذ. - توصيل محركات النوافذ. - فحص محركات النوافذ. - معايرة محركات النوافذ. 	أجمع البيانات، وأحلّها
<ul style="list-style-type: none"> • كتالوج محركات نوافذ • جهاز فحص أفوميتر. • نموذج جدول زمني. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة. • العمل ضمن فريق. • العصف الذهني. 	<ul style="list-style-type: none"> • تصنيف البيانات، وتبويبها. • تحديد خطوات العمل: <ul style="list-style-type: none"> - تحديد النوع الملائم من المحركات للنافذة. - تحديد آلية التحكم بالنافذة (سلكي أو لاسلكي). - تحديد موقع ضواغط الأباجور إذا كان التحكم سلكياً. - إعداد جدول زمني للتنفيذ. 	أخطّط، وأقرّر

<ul style="list-style-type: none"> • صندوق عدّة يدوية. • جهاز أفوميتر. 	<ul style="list-style-type: none"> • العمل التعاوني. • الحوار والمناقشة. • العصف الذهني • (استمطار الأفكار). 	<ul style="list-style-type: none"> • استخدام أدوات السلامة المهنية • تبعاً للمعايير الفنية ذات الصلة. • تفكيك النافذة، وتثبيت المحرك الكهربائي داخلها. • توصيل المحرك مع ضواغط التحكم. • أجزاء معايرة لشوط الفتح الكلي، والإغلاق الكلي للنافذة. 	<p>أنفذ</p>
<ul style="list-style-type: none"> • مصدر تغذية كهربائي. 	<ul style="list-style-type: none"> • مجموعات عمل. 	<ul style="list-style-type: none"> • السلامة المهنية للنظام. • توصيل المحرك بمصدر التغذية، والضغط على أزرار الرفع والخفض، والتأكد من عمل النظام. 	<p>أتحقّق من</p>
<ul style="list-style-type: none"> • جهاز عرض LCD • دفتر التدريب العملي. 	<ul style="list-style-type: none"> • مجموعات عمل. • النقاش الجماعي. • العمل الفردي. 	<ul style="list-style-type: none"> • نتائج العمل. • تلخيص الخطوات والإجراءات والنتائج كافة على دفتر التدريب العملي. • تقريراً مفصلاً عن التكلفة. • قيام كل مجموعة عمل بعرض ما تمّ إنجازه على الجميع. 	<p>أوثّق، وأقدّم</p>
<ul style="list-style-type: none"> • نماذج التقييم. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة. 	<ul style="list-style-type: none"> • المقارنة بين الحلول الفنية المختلفة بين جميع مجموعات العمل. • سلاسة عمل المحرك وتوقفه عن العمل عند نهاية شوط الفتح، وشوط الإغلاق بشكل تلقائي. • إرضاء الزبون بعمل النظام. 	<p>أقوم</p>

الأسئلة:



- 1- أناقش سبب إضافة الجير بوكس داخل محرك الأباجور.
- 2- أناقش الهدف من إضافة مفتاح ضبط أشواط التشغيل لمحرك الأباجور.
- 3- أناقش الفرق بين ضواغط الأباجور التي تحتوي على نابض، بحيث يرجع الضاغط إلى وضعه الأصلي بمجرد إزالة الإصبع، والضواغط التي تحفظ بوضعية التوصيل بعد إزالة الإصبع عنها من ناحية توفير الراحة للشخص المستخدم، ومعامل الأمان للنظام.
- 4- أوضّح آلية معايرة الفتح الكلي للأباجور.

أتعلم:



نشاط: أبحث عن وظيفة كل من القطع المرفقة في الصورة أعلاه الخاصة بمكونات نظام التحكم بالأباجور الكهربائي.



أصبحت التمديدات الكهربائية المنزلية أكثر حداثة وسهولة، فحتى وقت قريب، فإن ما كان يعمل بصورة يدوية أصبح يعمل بطريقة آلية، فالأباجورات الخاصة بالنوافذ التي كانت حتى وقت قريب تعتمد على استخدام اليد في فتحها وإغلاقها بواسطة شريط يتدلى بمحاذاة النافذة، أصبحت مزودة بمحرك كهربائي داخل حيز الأباجور، حيث يضغط الشخص على زر يعمل على فتح الأباجور وإغلاقه بمنتهى الراحة والسهولة، بل أصبحت الأباجورات تُفتح وتُغلق بشكل أوتوماتيكي باستخدام مجسات خاصة دون تدخل الإنسان.

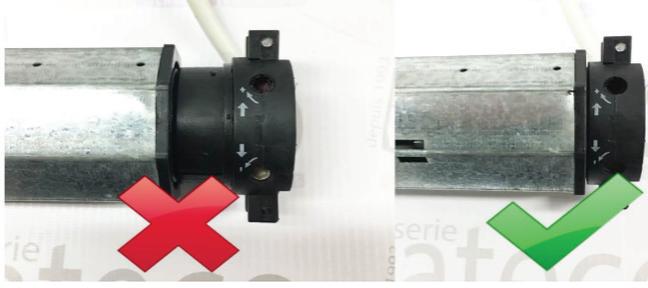
أجزاء محرك الأباجور:

يوضح الشكل (1) الآتي أهم الأجزاء الرئيسة لمحرك الأباجور:



الشكل (1): الأجزاء الرئيسة لمحرك الأباجور

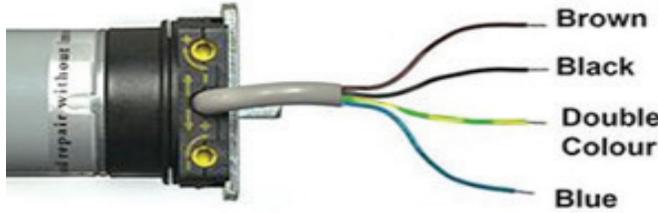
- 1- الهيكل الخارجي: يُصنع عادة من الحديد، ووظيفته حماية الأجزاء الداخلية للنظام من الصدمات، والعوامل الجوية الخارجية.
- 2- محرك أحادي الطور: يُستخدم محرك تيار متردد أحادي الطور ذو مكثف تشغيل في إدارة النظام، تتراوح قدرته الكهربائية من (100-300) واط، وينتج عزم دوران من (5-50) نيوتن. متر، وفق حجم المحرك.
- 3- الجبر بوكس: يمتاز محرك الأباجور بعدد دورات منخفضة تتراوح من 10 إلى 20 دورة في الدقيقة؛ لضمان السلاسة والهدوء في فتح الأباجور، وإغلاقه، وبما أن عدد دورات المحرك أحادي الطور المستخدم في النظام تكون مرتفعة، وجب تزويد هذا النظام بجبر بوكس؛ للعمل على تقليل عدد دورات هذا النظام.



الشكل (2): ربط محول دوران نظام معايرة شوط التشغيل مع محور دوران المحرك

التثبيت الأباجور، وفي حال عدم الربط الصحيح له، لن يعمل نظام المعايرة، كما في الشكل (2) الآتي:

4- نظام ضبط شوط التشغيل، ومعايرته: يحتوي محرك الأباجور على مفتاحي معايرة شوط التشغيل، أحدها لمعايرة نهاية شوط الفتح، حيث يقوم بإيقاف عمل المحرك عند الوصول إلى الفتح الكلي للأباجور، والآخر يقوم بإيقاف المحرك عند الإغلاق الكلي للأباجور، ويحتوي هذا النظام على قرص دوار يجب ربط حركته مع حركة قرص دوران النظام عن طريق أسطوانة



الشكل (3): أطراف توصيل محرك الأباجور

5- أطراف توصيل النظام: في غالبية الأنظمة، يخرج كابل توصيل يحتوي على أربع أطراف للتوصيل (بني، وأسود، وأزرق، وأصفر)، يُستخدم لربط النظام مع مفاتيح التحكم، كما في الشكل (3) الآتي:

توصيل محرك الأباجور والتحكم به:

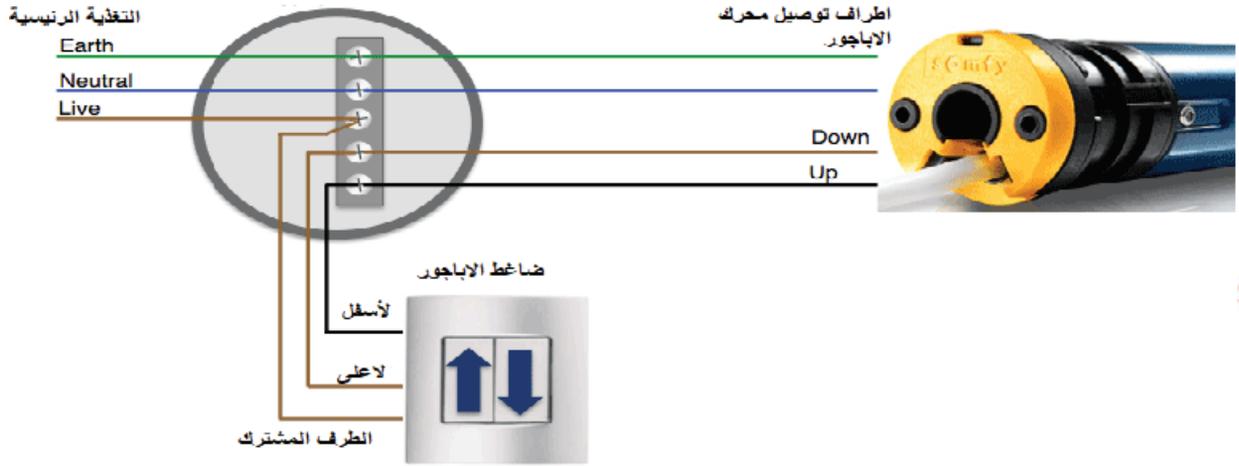
توجد طريقتان تُستخدمان للتحكم في محرك الأباجور، هما:

1- الطريقة السلكية باستخدام ضواغط الأباجور: يُستخدم نوع خاص من الضواغط الكهربائية تُسمى ضواغط الأباجور، ويتكون الضاغط من ضاغطين منفصلين، أحدهما لعملية الفتح، والآخر للإغلاق، يكونان مثبتين معاً في جسم واحد، ويتكون ضاغط الأباجور من 4 نقاط توصيل (نقطتا توصيل لكل ضاغط)، ويكون من النوع المفتوح عادة (NO)، ويحتوي المفتاح على أسهم تشير إلى اتجاه الحركة، كما في الشكل (4) الآتي:



الشكل (4): ضاغط أباجور

يتم توصيل سلك التأسيس ذي اللون الأصفر، والخط المتعادل (النيوترال) ذي اللون الأزرق لمصدر التغذية مع مثيلاتها في محرك الأباجور بشكل مباشر، ويتم توصيل خط فاز التغذية الرئيس بنقطتي التوصيل الوسطية لمفتاح الأباجور: نقطة التوصيل العليا في المفتاح التي يتم توصيل خط الحركة لأسفل (الأسود) القادم من المحرك بها، ونقطة التوصيل السفلى في المفتاح التي يتم توصيل خط الحركة لأعلى (البني) القادم من المحرك بها، كما في الشكل (5) الآتي:



الشكل (5): توصيل محرك الأباچور مع الضواغط

2- الطريقة اللاسلكية: باستخدام دوائر إلكترونية مُعدّة لذلك، حيث يتم التحكم بالفتح والإغلاق عن طريق ريموت كونترول عن بُعد.

المواصفات الفنية لمحرك الأباچور:

عند شراء محرك الأباچور المناسب، يجب الاطلاع على مواصفاته الفنية المدوّنة عليه، كما في الشكل (6) الآتي، ومن أهمها ما يأتي:

- 1- عدد دورات المحرك في الدقيقة.
- 2- القدرة الكهربائية المستهلكة، وتيار التشغيل.
- 3- الجهد الكهربائي.
- 4- مساحة مقطع المحرك.
- 5- أقصى عزم دوران يولده المحرك، ويقاس بوحدة نيوتن. متر (N.m)، ويجب اختيار محرك ذي عزم دوران قادر على رفع الأباچور، ويمكن حساب العزم اللازم لرفع الأباچور خلال العلاقة الآتية:

$$\text{عزم الدوران اللازم لرفع الأباچور} = \frac{\text{كتلة الأباچور} \times \text{قطر الجسر المثبت عليه الأباچور}}{100}$$

حيث تُقاس كتلة الأباжور بـ (كغم)، وقُطر الجسر بـ (مم)، وعند اختيار المحرك المناسب، يجب أن يكون له عزم دوران أكبر من العزم اللازم لرفع الأباجور.

6- درجة العزل.

7- وزن المحرك.

DM45S-50		
50 Nm	13rpm	2.80kg/6.16Lb
120V - 60Hz	2.20A	235W
IP 44	45mm	Class A
White=Neutral Black=Live Green=Ground		

الشكل (6): المواصفات الفنية لمحرك الأباجور

ضبط شوط نهاية الفتح والإغلاق في محرك الأباجور، ومعايرته:



تعتمد هذه الطريقة على معايرة براغ تكون موجودة على أحد أطراف المحرك، عن طريق إدارتها مع، أو عكس عقارب الساعة؛ لزيادة مسافة شوط التشغيل، أو تقليلها، باستخدام أداة خاصة تكون مرفقة مع المحرك، كما في الشكل (7) الآتي:

الشكل (7): أطراف معايرة محرك الأباجور

حيث تتم المعايرة كالآتي:

أولاً- معايرة الفتح الكلي للأباجور:

- 1- بالضغط على زر رفع الأباجور، يبدأ المحرك بالعمل، إلى أن يصل إلى حد معين من الرفع، ثم يتوقف عن العمل.
- 2- نواصل عملية الضغط على زر الرفع، ونقوم بإدارة البرغي المشار إليه بالسهم لأعلى باتجاه عقارب الساعة، فيبدأ المحرك بالعمل مجدداً، ومع الاستمرار بإدارة البرغي، يبقى المحرك يعمل حتى يصل الأباجور إلى حد الرفع المطلوب.
- 3- نتوقف عن إدارة البرغي، ونرفع الضغط عن مفتاح الرفع.

ثانياً- معايرة الإغلاق الكلي للأباجور:

- 1- نضغط على زر إغلاق الأباجور، حينها يبدأ المحرك بالعمل، إلى أن يصل إلى حد معين من الإغلاق، ثم يتوقف عن العمل.
- 2- نواصل عملية الضغط على زر الإغلاق، ونقوم بإدارة البرغي المشار إليه بالسهم لأسفل باتجاه عقارب الساعة، فيبدأ المحرك بالعمل مجدداً، ومع الاستمرار بإدارة البرغي، يبقى المحرك يعمل حتى يصل الأباجور إلى حد الرفع المطلوب.
- 3- نتوقف عن إدارة البرغي، ونرفع الضغط عن مفتاح الإغلاق.

ملاحظة: في حال زيادة الشوط عن الحد المطلوب، سواء بالفتح أو الإغلاق، نقوم بإدارة برغي المعايرة المخصص لكل منهم باتجاه عكس عقارب الساعة؛ لتقليل الشوط.



4-6 الموقف التعليمي التعلّمي الرابع: تركيب نظام تحكم بالأبواب الكهربائية، وبرمجته

وصف الموقف التعليمي التعلّمي: 

طلب أحد الزبائن من ورشة تركيب الأبواب الكهربائية تحويل بوابة حديدية يدوية الفتح إلى أخرى يتم التحكم فيها بشكل كهربائي.

العمل الكامل:

الموارد وفق الموقف الصفي	المنهجية (استراتيجية التعلم)	وصف الموقف الصفي	خطوات العمل
<ul style="list-style-type: none"> • طلب الزبون. • الشبكة العنكبوتية. • فيديوهات تعليمية. • كتالوج نظام تحكم بالأبواب الكهربائية. 	<ul style="list-style-type: none"> • العصف الذهني (استمطار الأفكار). • البحث العملي. • الحوار والمناقشة. • العصف الذهني. 	<ul style="list-style-type: none"> • جمع البيانات من الزبون عن: أبعاد البوابة، ووزنها، وموقع التركيب، والميزانية المرصودة. • جمع بيانات عن: <ul style="list-style-type: none"> - الأجزاء الكهربائية والميكانيكية لنظام التحكم بالأبواب الكهربائية. - نوع المحرك المستخدم في النظام. - المواصفات الفنية لقطع النظام المختلفة. - أماكن تركيب كل قطعة من النظام. - آلية عمل كل قطعة من مرفقات النظام. - توصيل جميع القطع المرفقة مع النظام معه. - برمجه نظام التحكم بالأبواب الكهربائية. - فحص نظام التحكم بالأبواب الكهربائية، وعمل صيانة له. 	<p>أجمع البيانات، وأحلّها</p>

<ul style="list-style-type: none"> • كتالوج نظام التحكم بالأبواب الكهربائية. • عدّة يدوية. • نموذج جدول زمني. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة. • العمل ضمن فريق. • العصف الذهني. 	<ul style="list-style-type: none"> • تصنيف البيانات، وتبويبها. • تحديد خطوات العمل: - تحديد النوع الملائم من أنظمة التحكم بالأبواب للبوابة الحديدية، بناء على حجم البوابة، ووزنها. - تحديد أماكن تركيب كامل مرفقات النظام. - إعداد جدول زمني للتنفيذ. 	<p>أخطّط، وأقرّر</p>
<ul style="list-style-type: none"> • صندوق عدّة يدوية. • جهاز أفوميتر. 	<ul style="list-style-type: none"> • العمل التعاوني. • الحوار والمناقشة. • العصف الذهني (استمطار الأفكار). 	<ul style="list-style-type: none"> • استخدام أدوات السلامة المهنية تبعاً للمعايير الفنية ذات الصلة. • تركيب جميع الأجزاء الميكانيكية للنظام على البوابة الحديدية. • تركيب محرك البوابة، ومعايرته على جسر فتح البوابة. • تركيب مرفقات النظام من حسّاسات، وأجهزة تنبيه، وضواغط للتشغيل والإيقاف، وتوصيلها بلوحة التحكم. • معايرة حسّاس الفتح الكلي، والإغلاق الكلي للنظام. • معايرة للحسّاس الضوئي للنظام. • برمجة النظام كبرمجة الريموت كونترول، وزمن الفتح والإغلاق التلقائي. 	<p>أنفّذ</p>
<ul style="list-style-type: none"> • مصدر تغذية كهربائي. 	<ul style="list-style-type: none"> • مجموعات عمل. 	<ul style="list-style-type: none"> • السلامة المهنية للنظام. • توصيل النظام بمصدر التغذية. • الضغط على زر التشغيل، وملاحظة عمل النظام. • تفعيل الحسّاسات في أثناء عمل النظام؛ للتأكد من قيامها بوظيفتها جيداً. 	<p>أتحقّق من</p>

<ul style="list-style-type: none"> • جهاز عرض LCD. • دفتر التدريب العملي. 	<ul style="list-style-type: none"> • مجموعات عمل. • النقاش الجماعي. • العمل الفردي. 	<ul style="list-style-type: none"> • نتائج العمل. • تلخيص الخطوات والإجراءات • والنتائج كافة على دفتر التدريب العملي. • تقريراً مفصلاً عن التكلفة. • قيام كل مجموعة عمل بعرض ما تم إنجازها على الجميع. 	<p>أوثق، وأقدّم</p>
<ul style="list-style-type: none"> • نماذج التقويم. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة. 	<ul style="list-style-type: none"> • المقارنة بين الحلول الفنية المختلفة • بين جميع مجموعات العمل. • سلاسة عمل المحرك، وتوقفه عن العمل عند نهاية شوطي الفتح والإغلاق بشكل تلقائي. • إرضاء الزبون بعمل النظام. 	<p>أقوم</p>

الأسئلة:



- 1- أناقش الفائدة من إضافة الحساس الضوئي، وحساس الحافة في نظام التحكم بالأبواب الكهربائية.
- 2- أوضّح مبدأ عمل الحساس الضوئي في نظام التحكم بالأبواب الكهربائية.
- 3- أوضّح مبدأ عمل حساس الحافة في نظام التحكم بالأبواب الكهربائية.
- 4- أعدّد أجزاء الحساس الضوئي في نظام التحكم بالأبواب الكهربائية.
- 5- أناقش الفائدة من وجود جهاز التنبيه الضوئي في نظام التحكم بالأبواب الكهربائية.
- 6- أعدّد أهم المنافذ التي تحتويها لوحة التحكم في نظام التحكم بالأبواب الكهربائية.



نشاط: أتفقد أحد أنظمة التحكم بالأبواب الكهربائية الموجود في بيتي، أو مدرستي، وأتعرّف إلى أهم أجزاء هذا النظام، وأكتب تقريراً بذلك.



مكونات نظام التحكم بالبوابة الكهربائية:

يتكون النظام من أجزاء ميكانيكية، وأخرى كهربائية، جزء منها يثبت على البوابة الحديدية، والآخر على نظام إدارة هذه البوابة، إضافة إلى أجزاء أخرى تثبت على جانب البوابة، وأعلىها، كما في الشكل (1) الآتي:



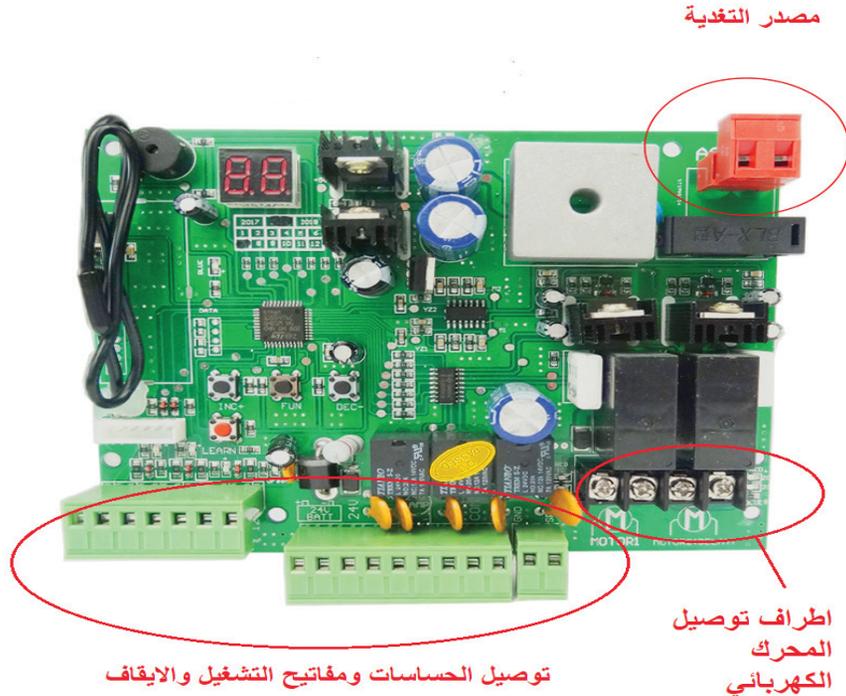
الشكل (1): مكونات نظام التحكم بالبوابة الكهربائية

أولاً- الأجزاء الرئيسة لنظام إدارة البوابة:

1- لوحة التحكم: تقوم باستقبال الأوامر من جميع الحساسات، ومفاتيح التحكم بالبوابة الكهربائية، وتقوم بتحليلها، وإعطاء أمر تشغيل البوابة، أو إيقافها، بناء على برمجة مسبقة لها، كما في الشكل (2).

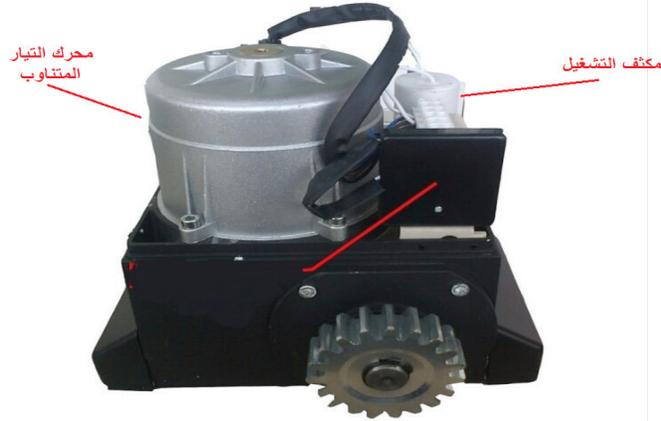
● أطراف توصيل لوحة التحكم:

- 1- مدخل توصيل مصدر التغذية (220 فولت).
- 2- مدخل توصيل الحساس الضوئي.
- 3- مدخل توصيل حساس الحافة.
- 4- مدخل توصيل حساس الفتح والإغلاق الكلي.
- 5- مدخل توصيل أزرار البدء، وإيقاف تشغيل البوابة.
- 6- مخرج توصيل جهاز التنبيه الضوئي.
- 7- مخرج توصيل المحرك الكهربائي.
- 8- مخرج جهد منخفض (12، أو 24 فولت)؛ لتغذية الحساس الضوئي.



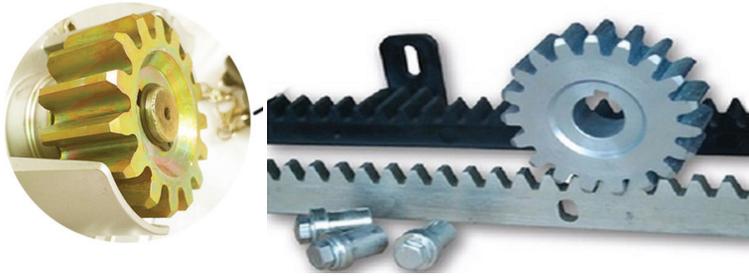
الشكل (2): لوحة تحكم نظام البوابة الكهربائية

2- المحرك الكهربائي: يُستخدم في هذه الأنظمة محرك تيار متناوب أحادي الطور ذو مكثف تشغيل، يتم ربطه مع ترس؛ لنقل حركته إلى جسر المسننات المربوط بالبوابة الحديدية، كما في الشكل (3) الآتي:



الشكل (3): محرك التيار المتناوب

3- ترس نقل الحركة إلى البوابة الحديدية: يقع في مقدمة النظام، حيث يقوم بنقل الحركة الناتج من المحرك الداخلي للنظام إلى جسر المسننات المرتبط بالبوابة الحديدية، كما في الشكل (4) الآتي:



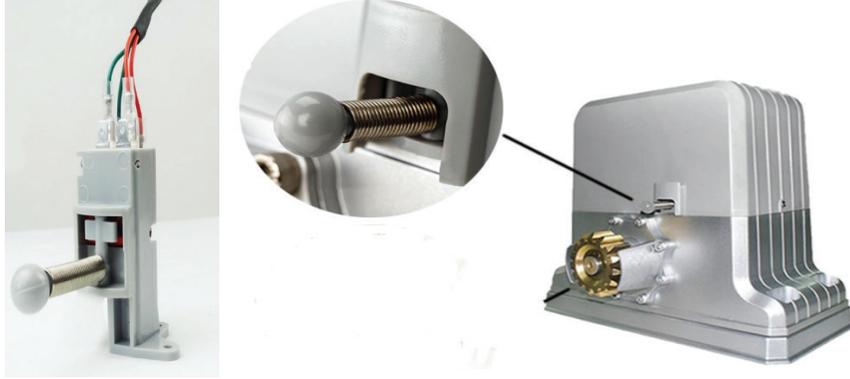
الشكل (4): ترس نقل الحركة إلى البوابة الحديدية

4- قطعنا معايرة الفتح والإغلاق الكلي: هو عبارة عن قطعتين من المعدن، أحدها مثبتة على مقدمة جسر نقل الحركة المسنن، وتوضع لتفعيل حساس الفتح الكلي عند اكتمال فتح البوابة، والأخرى على نهايته، وتعمل على تفعيل حساس الإغلاق الكلي عن اكتمال إغلاق البوابة، كما في الشكل (5) الآتي:



الشكل (5): قطعنا معايرة الفتح والإغلاق الكلي

5- حسّاس الفتح الكلي والإغلاق الكلي: يقع في مقدمة النظام فوق ترس نقل الحركة، ويتكون من مفتاحين، أحدهما لاستشعار الفتح الكلي، والآخر للإغلاق الكلي، ويقوم الحساس بإيقاف عمل البوابة عند وصلها للفتح الكلي، أو الإغلاق الكلي، كما في الشكل (6) الآتي:



الشكل (6): موقع حسّاس الفتح والإغلاق الكلي

آلية العمل:

يعمل الحساس في ثلاث وضعيات مختلفة، هي:

1- الحساس في وضعه الطبيعي (وضعية عدم الإغلاق الكلي، والفتح الكلي للبوابة): لا يعطي أي إشارة إلى لوحة التحكم، كما في الشكل (7) الآتي:



الشكل (7): وضع الحساس الطبيعي

2- أثناء عملية الفتح تتحرك قطعة المعايرة المثبتة على الجسر المسنن باتجاه الحساس، وعند ملامسته، تعمل على تحريكه جهة اليسار، فيتفعل الحساس، ويعطي إشارة إلى لوحة التحكم بإيقاف عملية الفتح، كما في الشكل (8) الآتي:



الشكل (8): تفعيل قطعة المعايرة حسّاس الفتح

الكلي



الشكل (9): تفعيل قطعة المعايرة حساس

الاطلاق الكلي

3- أثناء عملية الإغلاق، تتحرك قطعة المعايرة المثبتة على الجسر المسنن باتجاه الحساس، وعند ملامسته، تعمل على تحريكه جهة اليمين، فيتفعل الحساس، ويعطي إشارة إلى لوحة التحكم بإيقاف عملية إغلاق الباب، كما في الشكل (9) الآتي:

6- مقبض الفتح اليدوي للبوابة الكهربائية: في حال حدوث انقطاع للتيار

الكهربائي عن البوابة، أو حدوث عطل في نظام فتح البوابة، يتيح النظام إمكانية فتح البوابة بشكل يدوي، عن طريق مفتاح خاص مرفق مع النظام، فعند وضع المفتاح، وسحب الذراع إلى الأمام، يصبح المسنن المسؤول عن نقل الحركة إلى البوابة حر الحركة، بحيث يمكن تحريك البوابة باستخدام اليد بسهولة، كما في الشكل (10) الآتي:



الشكل (10): مقبض الفتح اليدوي للبوابة

ثانياً- الأجزاء التي تُثبَّت على البوابة وحولها:

1- الحساس الضوئي: يتم تركيبه عادة خارج البوابة، ويتكون من وحدة إرسال، ووحدة استقبال، ووظيفته إرسال إشارة إلى لوحة التحكم في حال وجود عائق في طريق البوابة أثناء عملية إغلاقها؛ لإيقاف عمل المحرك الكهربائي؛ لتلافي الاصطدام بالعائق.

مكوناته:



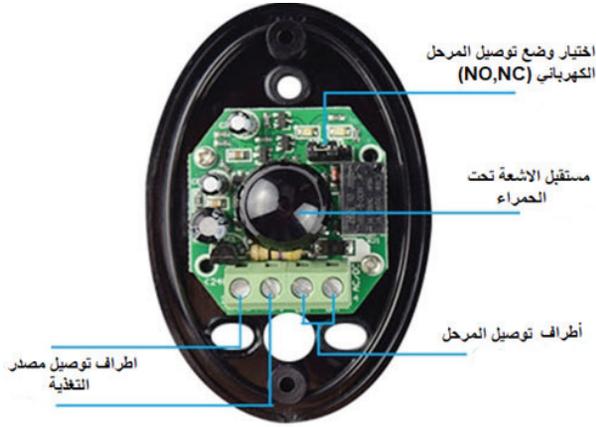
مرسل الأشعة تحت الحمراء

طرف اتصال مصدر الطاقة

أ- وحدة الإرسال: تتكون من إلكترونية تحتوي بداخلها على باعث للأشعة تحت الحمراء، يتم تغذيتها من لوحة التحكم، كما في الشكل (11) الآتي:

الشكل (11): وحدة الإرسال في

الحساس الضوئي



الشكل (12): وحدة الاستقبال في الحساس الضوئي

ب- وحدة الاستقبال: تستقبل الإشارة الضوئية الصادرة من وحدة الإرسال، وتحللها، وترسل إشارة للوحة التحكم، حيث تشمل المكونات الآتية:

- دائرة إلكترونية تحتوي بداخلها على حساس للأشعة تحت الحمراء.

- مرحل كهربائي يتم توصيل أطرافه مع لوحة التحكم.

- أطراف توصيل؛ لتغذية هذه الوحدة من لوحة التحكم.

مبدأ العمل:

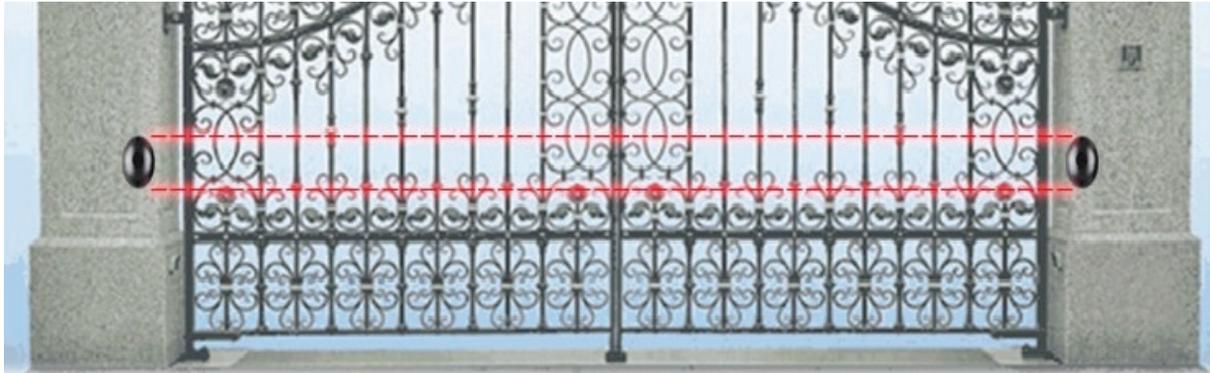
يجب أن تُركَّب وحدة الإرسال بشكل متقابل تماماً مع وحدة الاستقبال ضمن مسافة معينة تحددها الشركة المصنّعة، كما في الشكل (13).

وفي حال عدم وجود عائق بين وحدة الإرسال والاستقبال، فإنّ الأشعة تحت الحمراء الناتجة من وحدة الإرسال يتم استقبالها من حساس الضوء الموجود في وحدة الاستقبال، أمّا في حال وجود عائق بين الوحدتين، يقوم بحجب ضوء المرسل، فلا يصل للمستقبل، وتتغير وضعية توصيل المرحل الكهربائي، ويرسل إشارة إلى لوحة التحكم بوجود عائق، حيث تتصرف لوحة التحكم عند استقبال الإشارة من هذا الحساس كالتالي:

- شوط الإغلاق: يقوم النظام بإيقاف عمل محرك الباب إذا كان في مرحلة الإغلاق؛ لتجنب ارتطام البوابة بالعائق.

- شوط الفتح: في حال كان الباب في مرحلة الفتح، فلن يتأثر النظام من الإشارة القادمة من الحساس، وسيستمر

بعملية الفتح؛ لعدم وجود خطر.



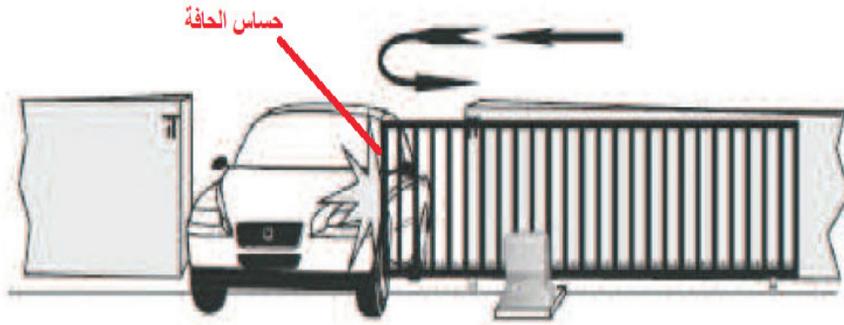
الشكل (13): آلية تثبيت الحساس الضوئي

2- جهاز التنبيه الضوئي: يقوم بإصدار ضوء متقطع أثناء عملية فتح البوابة، وإغلاقها؛ لتنبيه الأفراد والمركبات بوجود حركة في البوابة، ويتم تركيبه في مكان مرتفع أعلى البوابة؛ لسهولة ملاحظته، كما في الشكل (14) الآتي:



الشكل (14): جهاز تنبيه ضوئي

3- حساس الحافة (Edge sensor): يتم تركيبه في مقدمة البوابة المتحركة، وفي حال اصطدام أي عائق في الحساس أثناء إغلاق البوابة، يرسل إشارة إلى لوحة التحكم لإيقاف المحرك، أو إعادة فتح البوابة، أما في حال تفعيله أثناء فتح البوابة، ستستمر البوابة بالفتح دون أي تغيير، كما في الشكل (15) الآتي:



الشكل (15): حساس الحافة

4- مفتاح إعطاء أمر تشغيل البوابة الكهربائية، وإيقافها: يُستخدم للتحكم اليدوي بالبوابة الإلكترونية، كما في الشكل (16).

- المفتاح الضاغط (forward): بالضغط عليه ضغطة واحدة، تبدأ البوابة بالفتح حتى تصل إلى الفتح الكلي، وتتوقف.

- المفتاح الضاغط (reverse): بالضغط عليه ضغطة واحدة، تبدأ البوابة بالإغلاق، إلى أن تصل إلى الإغلاق الكلي، وتتوقف.

- المفتاح الضاغط (stop): الضغط عليه ضغطة واحدة، سواء كان الباب يفتح أو يغلق، سيتوقف مكانه.



الشكل (16): وحدة إعطاء أمر

تشغيل البوابة وإيقافها

وفي الأنظمة الحديثة، عادة ما يكون التحكم بالتشغيل والإيقاف عن بُعد عبر ريموت كونترول خاص بالنظام، كما في الشكل (17) الآتي:



الشكل (17): ريموت كونترول



الشكل (18): وَحدة تقوية البث اللاسلكي داخل جهاز التنبيه

5- وَحدة تقوية البث اللاسلكي:

يتم تركيبها داخل جهاز التنبيه الضوئي عادة؛ لوجوده في مكان مرتفع، وتحتوي على لاقط بث؛ لاستقبال الإشارة من مسافة بعيدة، وتوصيلها بلوحة التحكم عن طريق كابل محوري، تقوم بعملية زيادة المسافة التي يستجيب لها النظام عبر الريموت كونترول من بضع أمتار إلى عشرات الأمتار، كما في الشكل (18) الآتي:

أسئلة الوحدة:



السؤال الأول: أضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة فيما يأتي:

- 1 كيف يُصنّف المحرك العامّ من حيث التوصيل الكهربائي الداخلي؟
أ- محرك توالي. ب- محرك مركب. ج- محرك توازي. د- محرك متزامن.
- 2 ما وظيفة الفرش الكربونية في المحرك العامّ؟
أ- عكس اتجاه التيار في ملفات المحرك المغناطيسي. ب- إيصال التيار إلى ملفات المنتج.
ج- إنتاج المجال. د- تساعد في اتزان المحرك.
- 3 كيف يمكن تمييز ملفات البدء في محركات التيار المتناوب أحادي الطور؟
أ- لها عدد لفات أقل. ب- لها مساحة مقطع سلك صغير.
ج- لها مساحة مقطع سلك كبير. د- لونها مميز عن باقي الأسلاك.
- 4 ما وظيفة مفتاح الطرد المركزي في محركات التيار المتناوب أحادية الطور؟
أ- يعمل على إيقاف المحرك. ب- يساعد في اتزان المحرك.
ج- يفصل ملفات البدء عند دوران المحرك. د- يفصل ملفات التشغيل عند دوران المحرك.
- 5 ما أهم ميزات المحرك المتناوب أحادي الطور ذو مكثف التشغيل؟
أ- يوصل مكثفه مع ملفات التشغيل. ب- يمتاز بهدوء الدوران وسلاسته.
ج- يمتلك عزم بدء دوران عالٍ. د- ينفصل المكثف من دائرة المحرك بعد بدء الدوران.
- 6 ما نوع المحرك أحادي الطور المستخدم عادة في أنظمة التحكم بالنوافذ الكهربائية؟
أ- محرك ذو مكثف بدء. ب- محرك مشطور.
ج- محرك ذو مكثف بدء مع تشغيل. د- محرك ذو مكثف تشغيل.
- 7 ما وظيفة الجير بوكس الموجود داخل نظام التحكم بالنوافذ الكهربائية؟
أ- زيادة سرعة دوران المحرك. ب- نقل الحركة إلى الأباجور.
ج- تقليل سرعة دوران المحرك. د- إيقاف عمل المحرك عند نهاية شوط الفتح الكلي.
- 8 ما الذي يحدث في أنظمة التحكم بالأبواب الكهربائية عند تفعيل حسّاس الحافّة؟
أ- لا يؤثر على عمل المحرك. ب- استمرار عمل المحرك حتى الإغلاق الكلي.
ج- إيقاف عمل المحرك أثناء الفتح. د- إيقاف عمل المحرك أثناء الإغلاق.

9 ما أهم ميزات وَحدة استقبال الحساس الضوئي لأنظمة التحكم بالأبواب الكهربائية؟

- أ- تحتوي على مستقبل أشعة تحت حمراء.
- ب- تحتوي على مرسل أشعة تحت حمراء.
- ج- تثبت على البوابة الحديدية.
- د- لا تحتاج إلى مصدر تغذية كهربائي.

10 ما أهم ميزات حساس الفتح والإغلاق الكلي في أنظمة التحكم بالأبواب الكهربائية؟

- أ- يثبت على جسم البوابة الحديدية.
- ب- يُفعل إذا كانت البوابة في وضع إغلاق جزئي، أو فتح جزئي.
- ج- يثبت على الجسم الخارجي لنظام التحكم.
- د- يخرج منه طرفاً توصيل فقط بالتغير في شدة الإضاءة.

السؤال الثاني :

- 1- أفرّق بين مواسع البدء ومواسع التشغيل المستخدم في محركات التيار المتناوب أحادي الطور.
- 2- أوضّح آلية عكس دوران محركات التيار المتناوب أحادية الطور.
- 3- ناقش سبب ارتفاع صوت المحرك أحادي الطور أثناء عمله، وأهم الإجراءات الواجب عملها لحل هذه المشاكل.
- 4- أوضّح آلية التحكم بسرعة المحرك العامّ.
- 5- أوضّح آلية فحص المحرك العامّ، وتشخيص أعطاله.
- 6- أعدّد جميع أجزاء المحرك العامّ.
- 7- أوضّح آلية معايرة الإغلاق الكلي للأبواب.
- 8- أحسب عزم الدوران اللازم المتوفر في محرك أباجور مسؤول عن رفع أباجور وزنه 10 كيلو غرام، مثبت على جسر أسطوانتي قطره 12 مم.
- 9- أوضّح أهم المواصفات الفنية الواجب مراعاتها عند شراء محرك الأبواب.
- 10- أشرح آلية عمل حساس الفتح الكلي، والإغلاق الكلي في نظام التحكم بالأبواب الكهربائية.
- 11- أوضّح الفائدة من إضافة وحدة التقوية اللاسلكية في نظام التحكم بالأبواب الكهربائية، وموقع تركيبها.
- 12- ناقش الفائدة من وجود مقبض الفتح اليدوي في نظام التحكم بالأبواب الكهربائية.

مشروع الوحدة:

أصمّم بوابة خشبية مصغرة تحاكي البوابة الحديدية، وأثبتها على مجرى خاصّ بها، ثمّ أركّب نظام التحكم بالأبواب الكهربائية عليها، مع جميع مرفقاته، وأتحكّم بفتحها، وإغلاقها.

الوحدة النمطية السابعة
أنظمة النداء الداخلي (الإنتركم) وأنظمة الاستقبال
التلفازي الفضائي



أتخيّل العالم دون أنظمة استقبال القنوات الفضائية.



يُتَوَقَّع من الطلبة بعد دراسة هذه الوحدة، والتفاعل مع أنشطتها، أن يكونوا قادرين على تركيب أنظمة الإنترنت، وأنظمة الاستقبال التلفزيوني الفضائي من خلال تحقيق الأهداف الآتية:

- 1- تركيب نظام النداء الداخلي (الإنتركم)، وتشغيله.
- 2- التعرف إلى أنظمة الاستقبال التلفزيوني الفضائي.
- 3- تركيب طبق الاستقبال التلفزيوني، ومعايرته.
- 4- تجهيز الكوابل الخاصة بأنظمة الاستقبال التلفزيوني.
- 5- توصيل جهاز الرسيفر، وبرمجته.

ثالثاً- الكفايات المنهجية:

- 1- التعلم التعاوني (العمل الجماعي).
- 2- العصف الذهني (استمطار الأفكار).
- 3- إدارة الحوار، وتنظيم النقاش.

قواعد الأمن والسلامة المهنية:

- 1- ارتداء الملابس الخاصة بالتدريب العملي.
- 2- عدم لمس الأجهزة الموجودة في المشغل إلا بتوجيهات مشرف المشغل.
- 3- عدم تشغيل أيّ من التجارب العملية التي تمّ إنجازها إلا تحت إشراف مشرف المشغل.
- 4- التأكد من إطفاء جميع الأجهزة بعد الانتهاء من أداء التجارب، وأخذ النتائج.
- 5- الحفاظ على المشغل نظيفاً طوال الوقت بعد الانتهاء من التجارب العملية.
- 6- الانتباه من خطر الصعق الكهربائي أثناء التعامل مع مصادر التغذية عالية القدرة.

الكفايات المهنية:



الكفايات المُتوقَّع أن يمتلكها الطلبة بعد الانتهاء من دراسة هذه الوحدة، والتفاعل مع أنشطتها:

أولاً- الكفايات الاحترافية:

- 1- القدرة على معرفة أجزاء نظام النداء الداخلي (الإتركم)، والمواصفات الفنية له.
- 2- القدرة على توصيل نظام النداء الداخلي (الإتركم)، وتشغيله.
- 3- التعرف إلى أنظمة الاستقبال التلفازي الفضائي، والأدوات المستخدمة، وأهم مواصفاتها الفنية.
- 4- تركيب طبق الاستقبال التلفازي.
- 5- معايرة طبق الاستقبال التلفازي؛ لاستقبال الأقمار الصناعية.
- 6- تجهيز الكوابل الخاصة بأنظمة الاستقبال التلفازي.
- 7- توصيل جهاز الرسيفر، وتشغيله.
- 8- ضبط إعدادات جهاز الرسيفر، واستقبال القنوات الفضائية.

ثانياً- الكفايات الاجتماعية والشخصية:

- 1- حفظ خصوصية الزبون.
- 2- المصداقية التعامل مع الزبون.
- 3- تلبية حاجات الزبون.
- 4- الاستعداد على الاتصال بذوي الخبرة.
- 5- التأمل الذاتي.
- 6- احترام الرأي.
- 7- القدرة على تحمّل النقد.
- 8- القدرة على الإقناع.
- 9- الثقة بالنفس.

7-1 الموقف التعليمي التعلّمي الأول: تركيب نظام النداء الداخلي (الإنتركم)، وتشغيله

وصف الموقف التعليمي التعلّمي: 

طلب أحد الزبائن تركيب نظام يمكن من خلاله التواصل مع الأشخاص المتواجدين عند بوابة منزله قبل فتح باب المنزل الرئيس لهم من داخل البيت.

العمل الكامل:

الموارد وفق الموقف الصفي	المنهجية (استراتيجية التعلم)	وصف الموقف الصفي	خطوات العمل
<ul style="list-style-type: none"> • طلب الزبون. • الشبكة العنكبوتية. • فيديوهات تعليمية. • كتالوجات لأنظمة النداء الداخلي. 	<ul style="list-style-type: none"> • العصف الذهني (استمطار الأفكار). • البحث العملي. • الحوار والمناقشة. • العصف الذهني. 	<ul style="list-style-type: none"> • جمع البيانات من الزبون عن: موقع تركيب الوحدة الداخلية والخارجية، وعدد الطوابق المراد تركيب النظام لها، وموقع الباب المراد فتحه بنظام الإنتركم، والميزانية المرصودة. • جمع بيانات عن: <ul style="list-style-type: none"> - أنواع أنظمة النداء الداخلي. - المحلقات المرفقة مع النظام. - مبدأ عمل نظام النداء الداخلي. - آلية تركيب نظام النداء الداخلي، وتوصيله. - آلية فحص النظام، واكتشاف أعطاله. - الأسلاك المستخدمة في تمديدات النظام. 	<p>أجمع البيانات، وأحلّها</p>
<ul style="list-style-type: none"> • كتالوج أنظمة النداء الداخلي. • نموذج جدول زمني. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة. • العمل ضمن فريق. • العصف الذهني. 	<ul style="list-style-type: none"> • تصنيف البيانات، وتبويبها. • تحديد خطوات العمل: <ul style="list-style-type: none"> - تحديد النوع الملائم من نظام النداء الداخلي، من حيث عدد الوحدات، والنوع. - تحديد مكان تركيب الوحدة الداخلية والخارجية، وقفل الباب الكهربائي. - إعداد جدول زمني للتنفيذ. 	<p>أخطّط، وأقرّر</p>

<ul style="list-style-type: none"> • صندوق عدّة يدوية. • جهاز أفوميتر. 	<ul style="list-style-type: none"> • العمل التعاوني. • الحوار والمناقشة. • العصف الذهني • (استمطار الأفكار). 	<ul style="list-style-type: none"> • استخدام أدوات السلامة المهنية • تبعاً للمعايير الفنية ذات الصلة. • تركيب الوّحدة الداخلية للنظام. • تركيب الوّحدة الخارجية قبل • الباب الكهربائي. • التوصيل بين هذه الأجزاء وَفق • مخطط الشركة المصنّعة. 	<p>أنفّذ</p>
<ul style="list-style-type: none"> • مصدر تغذية كهربائي. 	<ul style="list-style-type: none"> • مجموعات عمل. 	<ul style="list-style-type: none"> • السلامة المهنية للنظام. • توصيل النظام بمصدر التغذية. • التأكد من عمل قفل الباب من • خلال الوّحدة الداخلية. • التأكد من وجود تواصل صوتي أو مرئي • بين الوّحدتين الداخلية والخارجية. • التأكد من إعطاء صوت جرس في • الوّحدة الداخلية عن الضغط على • ضاغط الجرس في الوّحدة الخارجية. 	<p>أتحقّق من</p>
<ul style="list-style-type: none"> • جهاز عرض LCD. • دفتر التدريب العملي. 	<ul style="list-style-type: none"> • مجموعات عمل. • النقاش الجماعي. • العمل الفردي. 	<ul style="list-style-type: none"> • نتائج العمل. • تلخيص الخطوات والإجراءات والنتائج • كافيّة على دفتر التدريب العملي. • تقريراً مفصّلاً عن التكلفة. • قيام كل مجموعة عمل بعرض ما • تمّ إنجازه على الجميع. 	<p>أوثّق، وأقدّم</p>
<ul style="list-style-type: none"> • نماذج التقييم. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة. 	<ul style="list-style-type: none"> • المقارنة بين الحلول الفنية المختلفة • بين جميع مجموعات العمل. • سرعة استجابة النظام عند أجزاء • الاتصال بين الوّحدة الداخلية • والخارجية. • إرضاء الزبون بعمل النظام. 	<p>أقوم</p>

الأسئلة:

- 1- أفرق بين نظام الإنتركم الصوتي ونظام الإنتركم المرئي.
- 2- أناقش الفائدة من إضافة ردّاد الباب في نظام الإنتركم.
- 3- أعدّد مكونات الوّحدة الداخلية والوّحدة الخارجية في نظام الإنتركم.
- 4- أوضّح آلية فحص نظام الإنتركم؛ للتأكد من صلاحيّته.



أتعلّم:



نشاط: أتفقّد نظام الإنتركم الموجود في بيتي أو مؤسستي، وأتعرّف إلى موديل هذا النظام، والشركة المصنّعة له، ثمّ أبحث من خلال الإنترنت عن هذا الجهاز، وأحاول إيجاد مخطط التوصيل الكهربائي لهذا النظام.



مع التطور التكنولوجي الكبير الذي أدى بدوره إلى تطوير المنازل، وزيادة الرفاهية، ظهر في هذا العصر الجديد بعد اختراع الهاتف أجهزة النداء الداخلي التي تتيح الفرصة للتخاطب من خارج المنزل إلى داخله، أو حتى في داخل المنزل نفسه، وتعدى الأمر إلى إمكانية مشاهدة من هو خارج المنزل دون الخروج إليه، وكما أتاحت الفرصة للتحكم بفتح الباب الرئيس للمنزل، وإغلاقه.

نظام الإنتركم: هو نظام اتصالات صوتي، أو صوت وصورة قائم بذاته؛ للاستخدام داخل مبنى، أو مجموعة صغيرة من المباني، ويعمل بشكل مستقل عن شبكة الهاتف العامة، ويستخدم للاتصال داخل المبنى والباب الرئيس، ويمكن ربطه بأنظمة أخرى، مثل نظام التحكم بالمداخل والبوابات.

أنواع نظام الإنتركم:



الشكل (1): نظام الإنتركم الصوتي

أ- **الإنتركم الصوتي**: هو جهاز للاتصال الصوتي، يتكون من وحدتين: الوّحدة الخارجية، وتصنع من الألمونيوم؛ لكي تتحمل درجات الحرارة العالية، وتتميز بأشكال وألوان تناسب جميع الأذواق، والوّحدة الداخلية، وهي عبارة عن السماعات التي تتوفر بألوان وأشكال مختلفة، ويمكن تركيب الإنتركم الصوتي للعمارات، والأبراج، والفلل، كما في الشكل (1) الآتي:



شكل (2): نظام إنتركم صوتي ومرئي

ب- **الإنتركم الصوتي المرئي**: ويُعدّ أفضل وسيلة وطريقة للحماية من حالات السرقة والنهب التي تحدث؛ فهو يعطي معدل أمان وحماية كبير جداً، يتيح للمستهلك رؤية المتصل بشكل مباشر، كما في الشكل (2) الآتي:

مميزات نظام الإنتركم:

- 1- يوفر الإنتركم حماية كاملة للمبنى أو للعمارة؛ لأنه لا يسمح لأحد بالدخول إلى المبنى إلا بعد موافقة مالكه، أو ساكنيه.
- 2- من خلال الإنتركم المرئي، يمكنني التحدث من خلال الصوت والصورة مع الزائر قبل أن أفتح له الباب.
- 3- يمكن للزائر غلق الباب الرئيس عند خروجه من المبنى عن طريق الإنتركم، دون حاجة مالك المبنى، أو ساكنه مرافقته لإغلاق الباب.

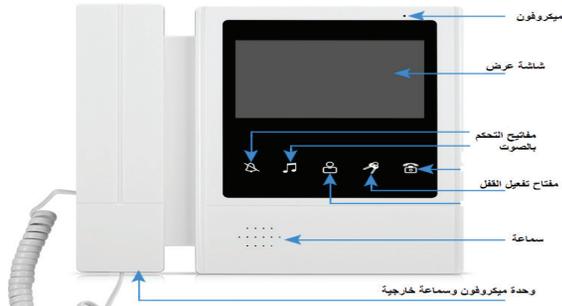
مكونات نظام إنتركم:

يتكون أيّ نظام إنتركم من الأجزاء الآتية:

- 1- الوّحدة الخارجية: وتتكون من عدة أجزاء، كما في الشكل (3) الآتي:



الشكل (3): الوّحدة الخارجية للإنتركم



الشكل (4): الوحدة الداخلية للإنتركم

2- الوحدة الداخلية: وتتكون من عدة أجزاء، كما في الشكل (4) الآتي:



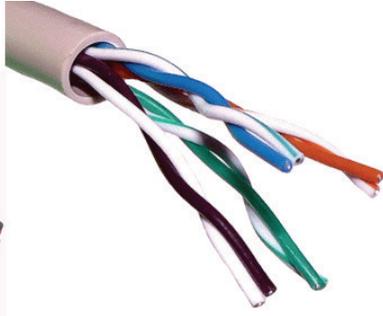
الشكل (5): مصدر تغذية للإنتركم

3- وحدة التغذية: تزود النظام بالتيار الكهربائي، كما في الشكل (5) الآتي:

4- نظام فتح الباب: يتكون من قفل كهربائي يعمل بالإشارة من أي شقة، وبمجرد أن يتم الضغط على مفتاح تفعيل القفل من الوحدة الداخلية، يتم فتح الباب، ويوصى في حالات نظام الإنتركم باستخدام قفل كهربائي يفتح بمفتاح عادي، إضافة لفتحه ذاتياً؛ لفتح الباب عند حدوث عطل فيه، أو في مجمل النظام، كما في الشكل (6) الآتي:



الشكل (6): قفل كهربائي



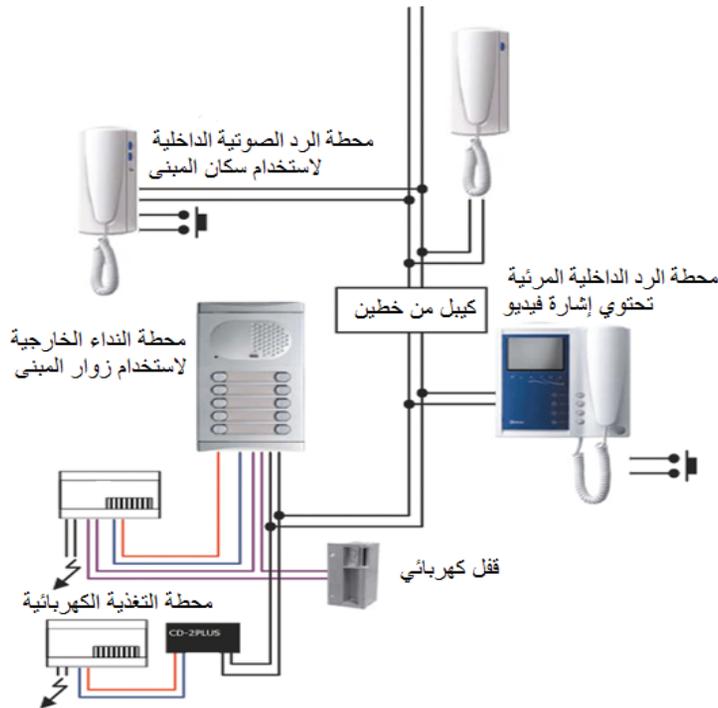
الشكل (7): أسلاك التوصيل المستخدمة في الإنترنت

- 5- رداد الباب: يعيد غلق الباب أوتوماتيكياً.
- 6- أسلاك التوصيل: ترتبط أجزاء النظام بعضها مع بعض، من خلال كابل يحتوي على ستة خطوط على الأقل، إلا أن الشائع استخدام كابل الشبكة ذي الخطوط الثمانية للإنتركم الصوتي، ويُستخدم للربط بين مكونات النظام المختلفة كافة، كما في الشكل (7) الآتي:

أمّا بالنسبة للإنتركم الصوتي المرئي، فيُستخدم كابل محوري لنقل إشارة الفيديو من نوع (RG59) المستخدم في كاميرات المراقبة، إضافة للكابل المستخدم نفسه في نظام الإنترنت الصوتي؛ للربط بين باقي مكونات النظام.

المخطط الصندوقي لنظام الإنترنت:

يحتوي أيّ نظام إنتركم على محطّتي استخدام داخلية، وخارجية، أمّا الخارجية، فهي لاستخدام زوّار المبنى، بينما الداخلية لاستخدام ساكنيه، بالإضافة لمصدر تغذية؛ لتشغيل النظام، ويوضّح الشكل (8) الآتي آلية ربط مكونات نظام الإنترنت معاً:



الشكل (8): مخطط الصندوقي لنظام الإنترنت

2-7 الموقف التعليمي التعلّمي الثاني: التعرف إلى أنظمة الاستقبال التلغزاي الفضائي

وصف الموقف التعليمي التعلّمي: 

طلب أحد الزبائن من شركة تركيب أقمار صناعية مساعدته في اختيار مكونات نظام، يستطيع من خلاله استقبال القنوات الفضائية داخل منزله.

العمل الكامل:

الموارد وفق الموقف الصفي	المنهجية (استراتيجية التعلم)	وصف الموقف الصفي	خطوات العمل
<ul style="list-style-type: none"> • طلب الزبون. • الشبكة العنكبوتية. • فيديوهات تعليمية. 	<ul style="list-style-type: none"> • العصف الذهني • (استمطار الأفكار). • البحث العملي. • الحوار والمناقشة. • العصف الذهني. 	<ul style="list-style-type: none"> • جمع البيانات من الزبون عن: معدل سرعة الرياح في منطقته، وعدد الأقمار الصناعية المراد استقبالها، والميزانية المرصودة. • جمع بيانات عن: <ul style="list-style-type: none"> - أنواع حزم البث التي تستخدمها الأقمار الصناعية الخاصة بالاستقبال الفضائي. - أطباق الاستقبال المستخدمة، وأنواعها. - لواقط الإشارة LNB. - مجمع الإشارة الدايسك. - جهاز الرسيفر. - المواصفات الفنية الواجب مراعاتها لكل من مكونات النظام. 	<p>أجمع البيانات، وأحلّلها</p>
<ul style="list-style-type: none"> • كتيب الواصفات الفنية للرسيفر والمجمع واللاقط • نموذج جدول زمني. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة. • العمل ضمن فريق. • العصف الذهني. 	<ul style="list-style-type: none"> • تصنيف البيانات، وتبويبها. • تحديد خطوات العمل: <ul style="list-style-type: none"> - دراسة الأنواع المختلفة من أطباق الاستقبال، واللواقط، والمجمعات لأنظمة الاستقبال الفضائي. - إعداد جدول زمني للتنفيذ. 	<p>أخطّط، وأقرّر</p>

<ul style="list-style-type: none"> كتالوجات مواصفات فنية لقطع الاستقبال الفضائي المختلفة. 	<ul style="list-style-type: none"> العمل التعاوني. الحوار والمناقشة. العصف الذهني (استمطار الأفكار). 	<ul style="list-style-type: none"> تحديد نوع طبق الاستقبال المناسب. تحديد نوع اللاقط المناسب. تحديد نوع الرسيفر المناسب. تحديد نوع المجمع المناسب. 	أنفذ
<ul style="list-style-type: none"> كتالوجات مواصفات فنية لقطع الاستقبال الفضائي المختلفة. 	<ul style="list-style-type: none"> مجموعات عمل. 	<ul style="list-style-type: none"> موافقة القطع التي تم اختيارها لطبيعة الأقمار المراد استقبالها. 	أتحقق من
<ul style="list-style-type: none"> جهاز عرض LCD. دفتر التدريب العملي. 	<ul style="list-style-type: none"> مجموعات عمل. النقاش الجماعي. العمل الفردي. 	<ul style="list-style-type: none"> نتائج العمل. تلخيص الخطوات والإجراءات والنتائج كافة على دفتر التدريب العملي. تقريراً مفصلاً عن التكلفة. قيام كل مجموعة عمل بعرض ما تمّ إنجازه على الجميع. 	أوثق، وأقدم
<ul style="list-style-type: none"> نماذج التقويم. 	<ul style="list-style-type: none"> الحوار والمناقشة. 	<ul style="list-style-type: none"> المقارنة بين الحلول الفنية المختلفة بين جميع مجموعات العمل. إرضاء الزبون بأجزاء نظام الاستقبال الفضائي التي تمّ اختيارها. 	أقوم

الأسئلة:



- 1- أقرن بين البث الفضائي والبث الأرضي من ناحية مساحة التغطية، والتأثر بالعوائق، والأدوات المستخدمة في كل منهما.
- 2- أفرّق بين حزم البث المستخدمة في الأقمار الصناعية الخاصة بالاستقبال الفضائي.
- 3- ناقش سبب عدم وجود قمر صناعي قادر على إرسال بثّه إلى جميع مناطق الكرة الأرضية.
- 4- ناقش سبب استخدام أطباق الاستقبال الشبكية في الأماكن المرتفعة والمكشوفة.
- 5- أوضّح آلية ربط أكثر من لاقط استقبال على جهاز الرسيفر نفسه.
- 6- ناقش آلية ربط لاقط واحد على أكثر من جهاز رسيفر.
- 7- أوضّح الوظيفة الرئيسة للاقط LNB في أنظمة الاستقبال التلفزيوني.
- 8- ناقش اختيار الطلاء المناسب لطبق الاستقبال، وتأثيره على قوة الإشارة المستقبلية.



نشاط: أبحث في بيتي عن ذظام استقبال البث التلفزيوني، وأتعرّف إلى جميع مكونات هذا النظام، من حيث وظيفة كلّ منها، وأشكالها، وأهم البيانات المدونة على كلّ منها.



مع التطور التكنولوجي الكبير، الذي أدى بدوره إلى تطوير المنازل، وزيادة الفاهية، ظهرت أجهزة الاستقبال التلفزيونية التي أتاحت للإنسان مشاهد أماكن ومدن لم يكن بالإمكان الوصول إليها، تلك الأجهزة التي تُعدّ أهم وسائل الرفاهية التي أدّت إلى ربط العالم وكأنه قرية صغيرة.

البث الأرضي:

تقوم محطات البث التلفزيوني الأرضية بتحويل الصوت والصورة إلى إشارات كهربائية، يتم تحميلها على أمواج كهرومغناطيسية، ويتم بثها بطريقة عشوائية، تمكّن أي شخص من التقاط البث عن طريق استخدام ما يُسمّى الهوائي، ومن أهم مساوئه انكسار الموجات الكهرومغناطيسية، وانعكاسها من على سطح الأرض؛ بسبب أنّ الأرض بيضويّة الشكل، فمساحة تغطيته تكون محدودة، وتأثرها بالجبال والمباني الشاهقة يكون كبيراً، ولاستقبال نقي للصورة، لا بدّ من الاقتراب من محطة الإرسال، وعدم وجود عوائق في الطريق.

البث الفضائي:

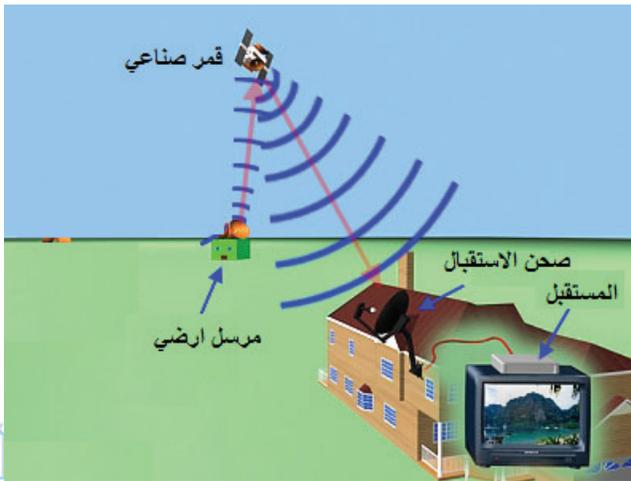
يتم الاعتماد على الأقمار الصناعية في نقل البث التلفزيوني، حيث تقوم المحطات بإرسال الأمواج الكهرومغناطيسية للأقمار الصناعية الموضوعة على ارتفاعات شاسعة عن سطح الأرض، فيمكنها أن تغطي عدداً أكبر من المستقبلين، وعملية استقبال موجات البث الفضائي التلفزيونية، وإرسالها تحتاج إلى هوائيات خاصة تُسمى الأطباق، أو الدشّ.

وما يميز البث الفضائي أنه يمكن أصحاب القنوات بثّ برامجهم مجاناً، أو استخدام أجهزة خاصة لمنع المشاهدين من متابعة القنوات إلا عن طريق دفع رسوم واشتراقات، إضافة إلى إمكانية بث البرامج التلفزيونية بجودة تصوير عالية الدقة.

عناصر البث التلفزيوني الفضائي:

يوضّح الشكل (1) المكونات الأساسية لنظام البث التلفزيوني الفضائي، وتشتمل على العناصر الآتية:

- 1- **مصدر البرنامج:** وهو القناة التلفزيونية التي تبثّ البرنامج، أو الحدث.
- 2- **مركز البث الأرضي:** يقوم باستقبال الإشارة من محطة البث، وإرسالها إلى الفضاء الخارجي، حيث القمر الصناعي.
- 3- **القمر الصناعي:** هو عبارة عن نظام يدور حول الأرض في مدارات معينة، ويُستخدم لأغراض الاتصالات، والأغراض العسكرية، وتحديد المواقع، والبث الفضائي، وغيرها، وتتواجد أقمار البث الفضائي في مدارات متوازية لسطح الأرض، تبعد عن سطح الأرض حوالي 36 ألف كيلومتر، وتدور بشكل متزامن مع دوران الأرض، وتتولى التقاط البث من مركز البث، وإعادة بثه للأرض مرة أخرى.
- 4- **نظام الاستقبال الأرضي:** يقوم بالتقاط الإشارة الساقطة من القمر الصناعي، وتجميعها، وتحويلها إلى إشارة كهربائية.
- 5- **جهاز الاستقبال:** يقوم باستقبال الإشارة من الهوائي، ومعالجتها، وتحويلها إلى شاشة العرض التي تحولها إلى صوت وصورة، ويقوم بعرضها للمشاهد.



الشكل (1): مكونات نظام البث التلفزيوني الفضائي

حزم بث الأقمار الصناعية الخاصة بالاستقبال التلفزيوني:

تقوم القنوات التلفزيونية ببث برامجها عبر مرسل أرضي إلى القمر الصناعي المتواجد في مداره حول الأرض بنطاقات ترددية مختلفة، ثم يرسل الإشارة من جديد إلى الأرض على نطاقين تردديين مختلفين، هما: النطاق الترددي (C-band)، والنطاق الترددي (Ku-band)، مستعملة ما يُسمى المرردات (transpondeur)، وهي الترددات التي يستعملها القمر الصناعي.

1- حزمة (Ku-band): تُعدّ أكثر الأنظمة شيوعاً في أنظمة الاستقبال التلفزيوني، وتمتاز بانخفاض ثمن المعدات اللازمة لالتقاط بثها، وسهولة توفرها، وسهولة التقاط إشارتها، وقوتها، وصغر حجم الطبق المناسب للاستقبال، لذلك نجد جلّ القنوات والباقات العالمية تستعملها في بثها، والقنوات التلفزيونية التي تستخدم هذا النظام تتراوح في تردد بثها بين (10700 - 12750) ميغا هيرتز.

2- حزمة (C-band): وهي نظام قليل الاستخدام، يحتاج إلى معدات خاصة لاستقباله، مرتفعة الثمن، ونحتاج إلى حجم طبق كبير قد يصل إلى عدة أمتار؛ لالتقاط بثها، لذلك نجد عدداً قليلاً جداً من القنوات والباقات التلفزيونية تستخدم هذا النظام، والقنوات التلفزيونية التي تستخدم هذا النظام تتراوح في تردد بثها بين (3700-4200) ميغا هيرتز. وعلى الرغم من صعوبة الالتقاط، وغلاء المعدات، فإنّ من إيجابيات هذا النظام أنّ بإمكانه أن يغطّي قارة بأكملها، بحيث يمكن لجميع بلدان القارة التقاط الترددات نفسها، والقنوات نفسها، عكس نظام (ku-band) الذي يكون محدود التغطية، ويمتاز هذا النظام أيضاً بعدم تأثره بالعوامل المناخية، كالغيوم، والأمطار، والثلوج، عكس ما نراه في نطاق (ku-band)؛ إذ تتأثر الصورة بالأمطار، وكثافة الغيوم.

مكونات نظام الاستقبال:

على الرغم من تباين وظائف مكونات نظام الاستقبال، وإمكانية تقسيمها إلى مكونات أساسية، ومكونات مساعدة، فإنّ جودة كلّ مكون على حدة تساعد المنتج النهائي على أن يكون جيداً في شكل صوت نقي، وصورة جيدة واضحة المعالم، ويمكن تقسيمها إلى خمس مكونات، هي:

1- طبق الاستقبال (Dish).

2- وحدة لاقط الإشارة المعروفة بـ LNB.

3- جهاز الاستقبال الرقمي (الريسيفر).

4- وحدة تجميع الإشارة الدايسك (Diseqc).

5- كوابل نقل الإشارة والوصلات.



الشكل (2): مكونات نظام الاستقبال التلفزيوني

أولاً- طبق الاستقبال (Dish): هو عبارة عن سطح عكس الإشارة المستقبلية من القمر الصناعي، وتوجيهها، حيث يقوم بتجميع حزم شعاع البث، وتركيزها في نقطة البؤرة، حيث لاقط الإشارة، كما في الشكل (3) الآتي:



الشكل (3): طبق الاستقبال

- وهناك شروط ومواصفات مهمّة يجب أن تتوفر في طبق الاستقبال؛ للوصول إلى أفضل إشارة، وأقواها، وهي:
- 1- المادة النوعية المصنوع منها الطبق: يوجد عدد من المواد الخام المستخدمة في تصنيع أطباق الاستقبال، من أشهرها:
 - الأطباق المصنّعة من مادة الألومنيوم: أفضلها وأكثرها شيوعاً، وتتفاوت درجاتها من حيث القوة في الاستقبال على مدى نقاء مادة الألومنيوم من الشوائب؛ لأنّ الشوائب تتسبّب في تسريب جزء من الإشارة المرسلّة من القمر الصناعي، وبالتالي تقلّ نسبة الارتداد للإشارة من الطبق إلى الـ LNB.
 - الأطباق المصنّعة من مادة الفيبر: وهي أقلّ كفاءه من الأطباق المصنّعة من الألومنيوم، ولكنها تمتاز بأنها تحتفظ بشكلها السليم؛ أي على حدّة دورانها، وخلوها من أيّ تموجات بياطن الطبق.
 - الأطباق الشبكية: تُعدّ أكثر الأطباق استقراراً، خاصة في الأماكن المرتفعة المعرضة لتيارات الهواء الشديدة؛ نظراً لنفاذيتها، وتتمتاز بأنها أكثر الأطباق صالحة للاستخدام في المناطق المتشعبة بإشارات وترددات أخرى، وتتسبّب في حدوث التداخل مع الإشارة المستقبلية من القمر الصناعي، وتتمتاز أيضاً بخفة وزنها؛ حيث لا تسبّب جهداً تحملياً على الموتور في أنظمة الاستقبال المتحركة. ولكن يعيبها سرعة تلفها؛ نظراً لتآكلها السريع، خاصة في الأماكن الرطبة والساحلية؛ نتيجة لتجمع الأملاح بين فتحات السلك المصنّع منه الطبق.



الصحن الشبكي

صحن الفيبر جلاس

الصحن الصلب

الشكل (4): تصنيف الأطباق وفق نوعية مادة تصنيع الطبق

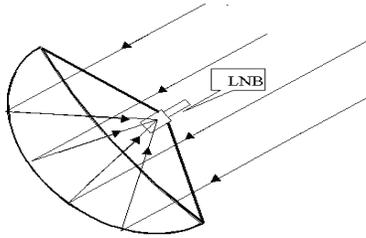
2- **حجم الطبق:** يتناسب معدل كسب الإشارة طردياً مع حجم الطبق؛ بمعنى أنه كلما زاد قطر الطبق، يتبعه زيادة في معدل كسب الإشارة، بشرط أن يكون مطابقاً للمواصفات الفنية.

3- **عدم وجود تموجات في الطبق، وتعرجات فيه:** فمن الضروري أن يكون السطح العاكس ناعم الملمس، بحيث لا تمثل الارتفاعات والانخفاضات الطفيفة الناتجة عن سوء مادة الصناعة، أو التشطيب النهائي سبباً في تشتيت الموجات التي من المفترض أن تتجمع في البؤرة، وبالتالي عدم الحصول على نقطة مركزة وقوية لتجميع الإشارة، والتقاطها.

4- **نوع طلاء الطبق:** يلعب نوع الطلاء الخاص بالطبق، ولونه دوراً أساسياً في الحصول على إشارة قوية من القمر الصناعي، ويُعدّ اللون الرصاصي الفاتح والبيج من أفضل الألوان التي تُستخدم في طلاء أطباق الاستقبال، حيث يجب مراعاة الأمور الآتية عند طلاء طبق الاستقبال:

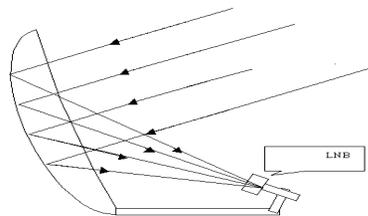
- يجب أن يكون السطح العاكس مطلياً بمادة معالجة لا تتفاعل مع العوامل الجوية؛ لحمايته من الصدأ.
- يجب أن يكون لون مادة الطلاء غير قاتم؛ لأنها تمتصّ قدرًا كبيراً من الموجات المستقبلية، وبالتالي تفقد جزءاً كبيراً من الإشارة.
- يجب عدم طلاء الطبق بأيّ دهانات شديدة اللمعان التي تؤدي إلى عكس أشعة الشمس، وتجميعها على وحدة اللاقط، وعليه تتعرض لحرارة شديدة ومركزة؛ ما يعرضها للتلف، وهذا يفسّر أحد أسباب ضعف الإشارة، أو اختفائها نهائياً، واستقرارها ليلاً، خصوصاً في المناطق الحارّة.

5- **شكل الطبق:** تُستخدم ثلاثة أنواع رئيسة في مجال الاستقبال الفضائي، هي:



الشكل (5): طبق القطع المكافئ التام

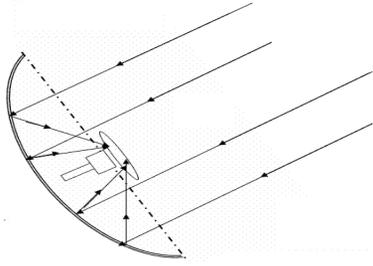
أ- القطع المكافئ التام: وهو من أفضل الأنواع، وأرخصها؛ نظراً لسهولة تصميمه، وكسبه العالي، ويُستخدم في المناطق معتدلة الحرارة، كما في الشكل (5) الآتي:



الشكل (6): الطبق البيضوي

ب- الطبق البيضوي: وهو من الأنواع الجيدة الاستخدام في المناطق الحارّة، وعلى الأسطح الساخنة، حيث إنّه قليل التأثير بالإشعاعات الأرضية التي تؤثر سلباً على الإشارات المستقبلية، كما في الشكل (6) الآتي:

ج- الطبقة العاكس: هو جيد للتخلص من الإشعاعات الشمسية، ويُستخدم غالباً في الإرسال، كما في الشكل (7) الآتي:



الشكل (7): الطبقة العاكس

ثانياً- لواقط الإشارة (وحدات LNB):

وحدة معالجة الإشارة LNB مسؤولة عن تحويل الإشارة الواردة من القمر الصناعي التي تنعكس على السطح العاكس للطبق، ثم تتجمع في فوهتها إلى صيغة يستطيع جهاز الاستقبال (الريسيفر) أن يتعامل معها؛ حيث تقوم بعملية تضخيم أولي للإشارة المستقبلة من القمر الصناعي، وتخفيض الضوضاء الذي تحتويه (noise) الإشارة، وتحويل تردد هذه الإشارة إلى تردد منخفض، يستطيع الريسيفر التعامل معه، ومعالجته.



الشكل (8): أهم المواصفات الفنية لوحدة LNB

أهم المواصفات الفنية الخاصة الواجب مراعاتها في اختيار اللاقط المناسب:

يجب الأخذ بعين الاعتبار عدداً من المواصفات الفنية عند اختيار وحدة LNB المناسبة؛ حتى تتمكن من التقاط إشارة بث قوية، ومستقرة، وتكون هذه المواصفات الفنية مدونة عادة على جسم اللاقط، كما في الشكل (8) الآتي:

ومن أهم هذه المواصفات الفنية:

أ- معامل الضوضاء (Noise Figure): يُعدّ أهم المواصفات الفنية التي تكوّن مدونة اللاقط، وتعبّر عن قدرتها في التقليل من الضوضاء في الإشارة المستقبلة، ويقاس بوحدة الديسيبل (db)، فكلما كان الرقم منخفضاً دلّ على قدرة أعلى في الأداء، وأعطى إشارة أقوى، ويُفضّل ألا يزيد معامل الضوضاء عن (0.3) ديسيبل في المدى (Ku-Band).

ب- دعمها لاستقبال الترددات المستخدمة في بثّ القنوات عالية الدقة (full HD).

ج - نوعية وحدة معالجة الإشارة LNB وفق حزمة القمر الصناعي المستخدمة: كما علمنا سابقاً أنّ هناك نوعين من الحزم الترددية المستخدمة في الأقمار الصناعية في البث التلفزيوني هي (C-band)، و(Ku-band)، وفي حال أردنا استقبال أيّ من الحزم السابقة، يجب اختيار نوع لاقط يدعم استقبالها، حيث إنّ اللاقط الخاص بـ (C-band) لا يستطيع استقبال حزمة (KU-band)، وبالعكس، كما في الشكل (9) الآتي:



الشكل (9): اللواقط الخاصة بكل من حزمة (C-band) و (Ku-band)

ويمكن تصنيف اللواقط وفق عدد مخارجها، بحيث يمكن ربط عدد من أجهزة الاستقبال الرقمي بعدد هذه المخارج، وتشغيلها كل جهاز استقبال على حدة إلى عدد من الأنواع الرئيسة الآتية:

- الطراز أحادي المخرج .
- الطراز ثنائي المخرج .
- الطراز رباعي المخرج .
- الطراز ثماني المخرج .



الشكل (10): تصنيف اللواقط وفق عدد المخارج

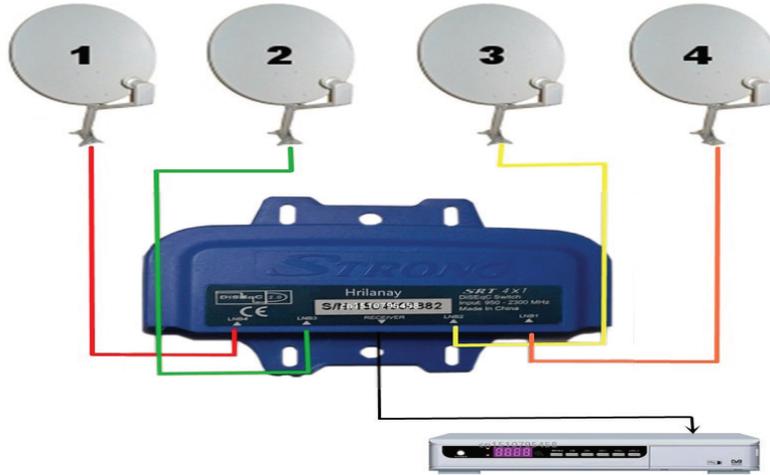
ثالثاً- جهاز الاستقبال الرقمي (الريسيفر):

يقوم الريسيفر بتحويل الإشارة الملتقطة من LNB عبر كابل نقل الإشارة إلى إشارة صوت وصورة يتم عرضها على شاشة التلفزيون، ويوفر واجهة استخدام يمكن التفاعل معها بواسطة جهاز التحكم عن بُعد؛ لمشاهدة القنوات الفضائية، والمذياع (الراديو) الفضائي، كما في الشكل (11) الآتي:



الشكل (11): جهاز استقبال رقمي (ريسيفر)

وابعاً- وحدة تجميع الإشارة الدايسك (DiSEqC_Switch): وهو عبارة عن مفتاح إلكتروني، يُستخدم في ربط أكثر من لاقط LNB مع جهاز رسيفر واحد بنظام التتابع؛ أي يسمح للاقط واحد فقط بالدخول للخدمة مع توقف باقي اللواقط، ويُستخدم هذا المفتاح في النظم الثابتة التي تضم عدداً من اللواقط؛ لاستقبال أكثر من قمر، كما في الشكل (12) الآتي:



الشكل (12): ربط أكثر من لاقط مع رسيفر باستخدام الدايسك

ويجب أن تتوفر في الدايسك الجيد المواصفات الآتية:

- أ- مقاوم للعوامل الجوية الخارجية.
- ب- يحوي دائرة إلكترونية خاصة بكل مخرج على حدة.
- ج- يجب أن يتناسب نوعه (1.0 - 1.1 - 1.2 - 2.0 - 2.1) مع عدد الأقمار، وإمكانات جهاز الاستقبال، وذراع الحركة الموتر.



الشكل (13): المواصفات الفنية للدايسك



الشكل (14): الكابل المحوري المستخدم في أنظمة الاستقبال الفضائي

خامساً- كوابل نقل الإشارة والوصلات:

يُستخدم الكابل المحوري (coaxial cable) في عملية نقل الإشارة من وحدة LNB إلى جهاز التسجيل الرقمي (الريسيفر) في حال استقبال قمر صناعي واحد، أمّا في حال استقبال أكثر من قمر، فتُستخدم لربط هذه اللواقط مع وحدة التجميع (الدايسك)، كذلك ربط الدايسك مع جهاز الريسيفر، كما في الشكل (14) الآتي:



الشكل (15): وصلة (F connector)

وتُستخدم أنواع مختلفة من الوصلات ((Connectors؛ للربط بين الكوابل، واللواقط، ومداخل الريسيفرات، كذلك بين الكوابل وبعض مكونات أساسية مكتملة للنظام تُسمّى

(F-connector)، كما في الشكل (15) الآتي:

أنظمة التشفير التلفزيوني:

التشفير هو منع القناة الفضائية الوصول إلى الخدمة المرسلّة إلا باستخدام الأدوات التي تسمح بذلك، وهي الكامنة (وحدة النفاذ المشروط)، وكرت المشاهدة، حيث يبيع هذه الأدوات أصحاب هذه القنوات مقابل مبلغ مالي، ودون هذه الأدوات لا يمكن مشاهدة سوى القنوات المجانية فقط.



الشكل (16): أحد الكامات المستخدمة في فك التشفير

والكامنة عبارة عن جهاز، يتم إدخاله في مجرى مخصص له في جهاز الاستقبال، الذي يجب أن يحتوي على منفذ يرتبط مع جهاز الريسيفر؛ ليتم تبادل المعلومات فيما بينهما، وتحتوي على فتحة، يتم إدخال كرت المشاهدة فيه، والذي يجب أن يكون متوافقاً معه، كما في الشكل (16) الآتي:

ومن أشهر أنظمة التشفير المستخدمة في البث الفضائي ما يأتي:

- 1- نظام أرديتو.
- 2- نظام بيتا كريبت.
- 3- نظام فياكسس.
- 4- نظام كوناكس.
- 5- نظام باور فيو.

3-7 الموقف التعليمي التعلّمي الثالث: تركيب طبق الاستقبال التلفزيوني، ومعايرته

وصف الموقف التعليمي التعلّمي: 

طلب أحد الزبائن من فنيّ أقمار صناعية تركيب نظام لاستقبال القنوات الفضائية داخل منزله.

العمل الكامل:

خطوات العمل	وصف الموقف الصفي	المنهجية (استراتيجية التعلم)	الموارد وفق الموقف الصفي
أجمع البيانات، وأحلّها	<ul style="list-style-type: none"> • جمع البيانات من الزبون عن: مكان تركيب طبق الاستقبال، وعدد الأقمار الصناعية المراد استقبالها، والميزانية المرصودة. • جمع بيانات عن: <ul style="list-style-type: none"> - بصمة القمر الصناعي، وآلية قراءتها. - تجميع طبق الاستقبال الفضائي. - تحديد زوايا الارتفاع، والانحراف، وقطبية اللاقط؛ لاستقبال القمر الصناعي. - طريقة ضبط هذه الزوايا على طبق الاستقبال. - استخدام جهاز معايرة الستالايت (satfinder). 	<ul style="list-style-type: none"> • العصف الذهني (استمطار الأفكار). • البحث العملي. • الحوار والمناقشة. • العصف الذهني. 	<ul style="list-style-type: none"> • طلب الزبون. • الشبكة العنكبوتية. • فيديوهات تعليمية.
أخطّط، وأقرّر	<ul style="list-style-type: none"> • تصنيف البيانات، وتبويبها. - تحديد خطوات العمل: - تحديد القمر الصناعي المراد استقباله. - تحديد زوايا الارتفاع، والانحراف، وقطبية اللاقط للقمر المراد استقباله. - إعداد جدول زمني للتنفيذ. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة. • العمل ضمن فريق. • العصف الذهني. 	<ul style="list-style-type: none"> • تطبيقات هاتف محمول، مثل (sat finder). • نموذج جدول زمني.

<ul style="list-style-type: none"> • صندوق عدّة يدوية. • ميزان ماء. • بوصلة. • جهاز معايرة • ستالايت. 	<ul style="list-style-type: none"> • العمل التعاوني. • الحوار والمناقشة. • العصف الذهني • (استمطار الأفكار). 	<ul style="list-style-type: none"> • استخدام أدوات السلامة المهنية تبعاً للمعايير الفنية ذات الصلة. • تجميع أجزاء طبق الاستقبال. • تركيب قاعدة الطبق بشكل عمودي باستخدام ميزان الماء. • تركيب طبق الاستقبال على القاعدة. • ضبط زوايا الارتفاع، والانحراف، وقطبية اللاقط على طبق الاستقبال. • وصل اللاقط بجهاز معايرة الستالايت. • ضبط تردد قوي للقمر المراد استقباله على جهاز معايرة الستالايت. 	<p>أنفد</p>
<ul style="list-style-type: none"> • جهاز معايرة الستالايت. 	<ul style="list-style-type: none"> • مجموعات عمل. 	<ul style="list-style-type: none"> • التأكد من التقاط إشارة قوية للقمر الصناعي المراد استقباله على جهاز معايرة الستالايت. 	<p>أتحقّق من</p>
<ul style="list-style-type: none"> • جهاز عرض LCD. • دفتر التدريب العملي. 	<ul style="list-style-type: none"> • مجموعات عمل. • النقاش الجماعي. • العمل الفردي. 	<ul style="list-style-type: none"> • نتائج العمل. • تلخيص الخطوات والإجراءات والنتائج كافة على دفتر التدريب العملي. • تقريراً مفصلاً عن التكلفة. • قيام كل مجموعة عمل بعرض ما تمّ إنجازه على الجميع. 	<p>أوثق، وأقدّم</p>
<ul style="list-style-type: none"> • نماذج التقييم. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة. 	<ul style="list-style-type: none"> • المقارنة بين الحلول الفنية المختلفة بين جميع مجموعات العمل. 	<p>أقوم</p>

الأسئلة:



- 1- أوضّح الفائدة من معرفة بصمة القمر الصناعي المراد استقباله، وأكّيه الحصول عليها.
- 2- أناقش العلاقة بين بصمة القمر الصناعي، وحجم الطبق المستخدم في استقبال هذا القمر.
- 3- أوضّح الفرق بين الزوايا الواجب ضبطها في طبق الاستقبال؛ لاستقبال بث القمر الصناعي.
- 4- أشرح آلية الحصول على زوايا الانحراف، والارتفاع، وزاوية قطبية اللاقط لقمر صناعي معين.
- 5- باستخدام برنامج Satfider، أحصل على زوايا الضبط الخاصة بالقمر الصناعي hotbird.
- 6- أناقش الهدف من استخدام جهاز معايرة الستلايت بدل استخدام رسيفر مع شاشة في عملية المعايرة.

أتعلّم:



نشاط: من خلال استخدام مواقع الإنترنت، أبحث عن أهم الأقمار الصناعية التي يمكن التقاط بثها في فلسطين.



بصمة القمر الصناعي :

إنّ من شروط استقبال القنوات التي يبثها قمر صناعي معين أن يكون شعاع القمر واصلاً لمنطقة الاستقبال، وهذا يفسر إمكانية استقبال قنوات معينة في مناطق معينة دون أخرى.

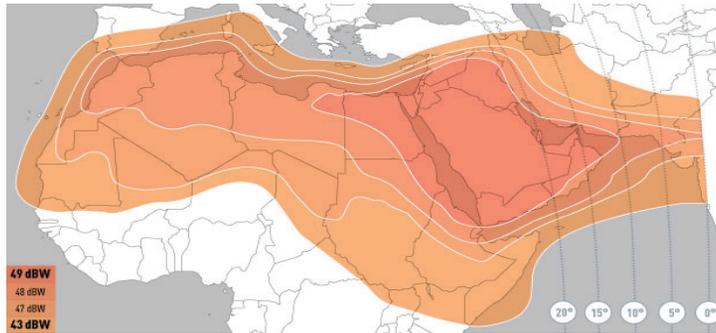
وتعرّف بصمة القمر الصناعي بأنها المنطقة التي نستطيع فيها التقاط إشارة بث القمر الصناعي، وتختلف هذه التغطية من قمر إلى آخر؛ فبعض الأقمار يستطيع أن يغطي قارةً بأكملها، وبعضها يكون مقتصرًا على دول عدة. وتساعدنا معرفة بصمة القمر الصناعي فيما يأتي:

- 1- تحديد حجم طبق الاستقبال اللازم لالتقاط بث القمر، كما في الشكل (1).
- 2- معرفة قوة الإشارة المتوقع أن يستقبلها القمر، وتقاس بوحدة الديسيبل (db).

البصمة	حجم الصحن(سم)	البصمة	حجم الصحن (سم)
64	22	49	60
57	36	42	110
56	38	41	120
55	40	40	120
54	45	39	135
53	50	38	150
52	50	37	180
51	55	36	240
50	60	35	300

الشكل (1): العلاقة بين بصمة القمر الصناعي وحجم الطبق المناسب لاستقباله

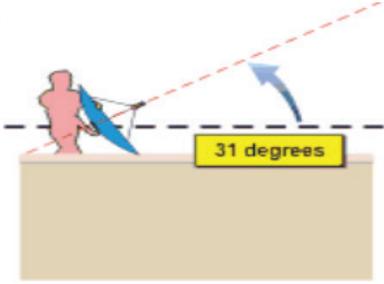
ويمكن الحصول على خرائط التغطية الخاصة بالأقمار الصناعية، إضافة إلى قوة الإشارة المستقبلية من القمر الصناعي، من خلال عدد من المواقع الإلكترونية الرائدة في هذا المجال، من أشهرها موقع (www.flysat.com). ويوضح الشكل (2) الآتي خريطة تغطية القمر الصناعي النايلسات 201، إذ نلاحظ من خلال الخريطة أنّ تغطية هذا القمر في منطقة الشرق الأوسط (المنطقة المشار إليها باللون الأحمر) قوية، حيث تبلغ قوة الإشارة 49 ديسيبل، وبالتالي نحتاج إلى طبق قطره 60 سم لالتقاط القمر، أمّا في مناطق مثل الصومال فوفق الخريطة، تكون قوة الإشارة فيها 43 ديسيبل، وبالتالي نحتاج إلى طبق استقبال قطره حوالي 100 سم على الأقل.



الشكل (2): خريطة التغطية الخاصة بقمر النايلسات 201

أهم الزوايا الواجب ضبطها في طبق الاستقبال لالتقاط إشارة القمر الصناعي:

1- زاوية الانحراف (Azimuth angle): يُقصد بها الزاوية التي تشير إليها البوصلة بالنسبة للقطب الشمالي، ونستخدم عادة البوصلة في تحديد هذه الزاوية، وضبطها، كما في الشكل (3) الآتي:



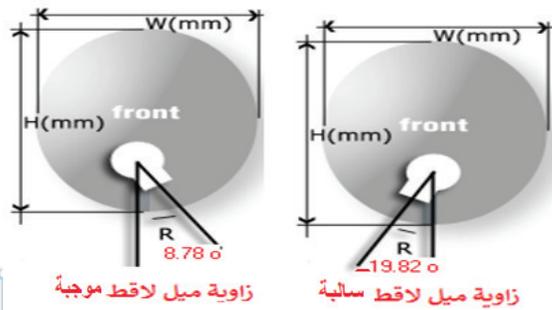
الشكل (4): زاوية الارتفاع لطبق الاستقبال

2- زاوية الارتفاع (Elevation angle): هي الزاوية التي تكون محصورة بين مستوى الأفقي، والخط الواصل من القمر إلى النقطة نفسها، كما في الشكل (4) الآتي:



الشكل (5): ضبط زاوية الارتفاع للطبق

وعادة ما يتم ضبطها من خلال التدرج المرفق على قاعدة تثبيت الطبق، كما في الشكل (5) الآتي:



زاوية ميل لاقط موجبة

زاوية ميل لاقط سالبة

3- زاوية قطبية اللاقط (Lnb skew): هي زاوية انحراف اللاقط عن المستوى العمودي، ففي حال كانت الزاوية موجبة، نقوم بتحريك اللاقط عكس عقارب الساعة، أما إذا كانت سالبة، فيتم تحريكه مع عقارب الساعة، كما في الشكل (6) الآتي:

الشكل (6): زاوية قطبية اللاقط

وعادة ما يتم ضبط زاوية اللاقط من خلال تدرج زوايا مدوّن على قاعدة تثبيت اللاقط، كما في الشكل (7) الآتي:



الشكل (7): ضبط زاوية قطبية اللاقط

معرفة قيمة الزوايا اللازمة لضبط قمر صناعي معين:

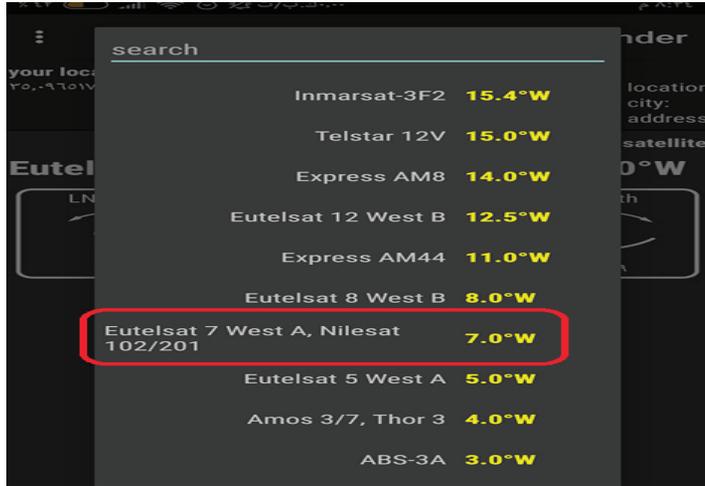
هناك عدد من البرامج، وتطبيقات الهواتف الذكية المستخدمة في معرفة قيمة زاوية الانحراف، وزاوية الارتفاع، وزاوية ميل اللاقط، من أشهرها تطبيق (sat finder) الذي يمكننا تحميله بسهولة من متجر تطبيقات أندرويد على الهاتف المحمول. وبعد تحميل البرنامج وتنصيبه على الهاتف المحمول، نقوم بما يأتي:

- 1- نفتح التطبيق، ونفعل خاصية تحديد المواقع (GPS) على الهاتف المحمول، ننتظر قليلاً حتى يقوم البرنامج بتحديد الموقع الجغرافي (خطوط الطول، ودوائر العرض لموقع تركيب طبق الاستقبال)، كما في الشكل (8) الآتي:



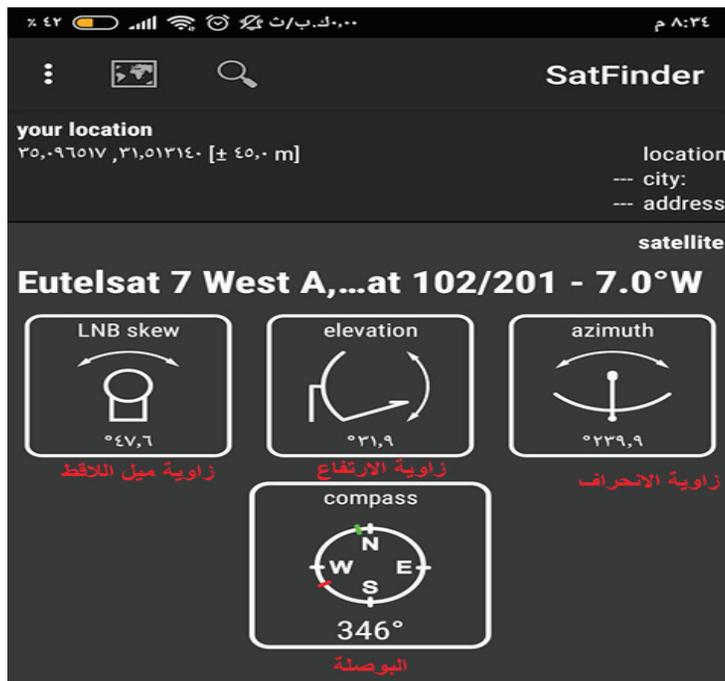
الشكل (8): واجهة برنامج (Satfinder) تُظهر قيامه بتحديد الموقع الحالي

2- بعد تحديد الموقع الحالي بالضغط على أيقونة البحث في التطبيق، كما في الشكل (9) الآتي، تظهر لنا قائمة بأسماء جميع الأقمار الصناعية المستخدمة في مجال الاستقبال الفضائي، نختار منها القمر الصناعي المراد استقباله، مثل قمر النايلسات 201.



الشكل (9): اختيار القمر الصناعي المراد استقباله

3- بعد اختيار القمر المناسب، والانتظار قليلاً، تظهر لنا قائمة بزوايا الضبط المختلفة المستخدمة في معايرة طبق الاستقبال، كما في الشكل (10) الآتي:



الشكل (10): معرفة قيم زوايا الضبط المختلفة لطبق الاستقبال

خطوات تركيب طبق الاستقبال ومعايرته:

1- تثبيت قاعدة الطبق بشكل عمودي مع الأرض، باستخدام ميزان الماء، كما في الشكل (11) الآتي:



الشكل (11): تثبيت قاعدة الطبق بشكل عمودي على الأرض

2- تجميع أجزاء طبق الاستقبال وفق المخطط، كما في الشكل (12) الآتي:



الشكل (12): تجميع أجزاء طبق الاستقبال

3- تركيب طبق الاستقبال على القاعدة، بحيث يتم شدُّ براغي المعايرة قليلاً، مع إمكانية تحريك الطبق، كما في الشكل (13) الآتي:



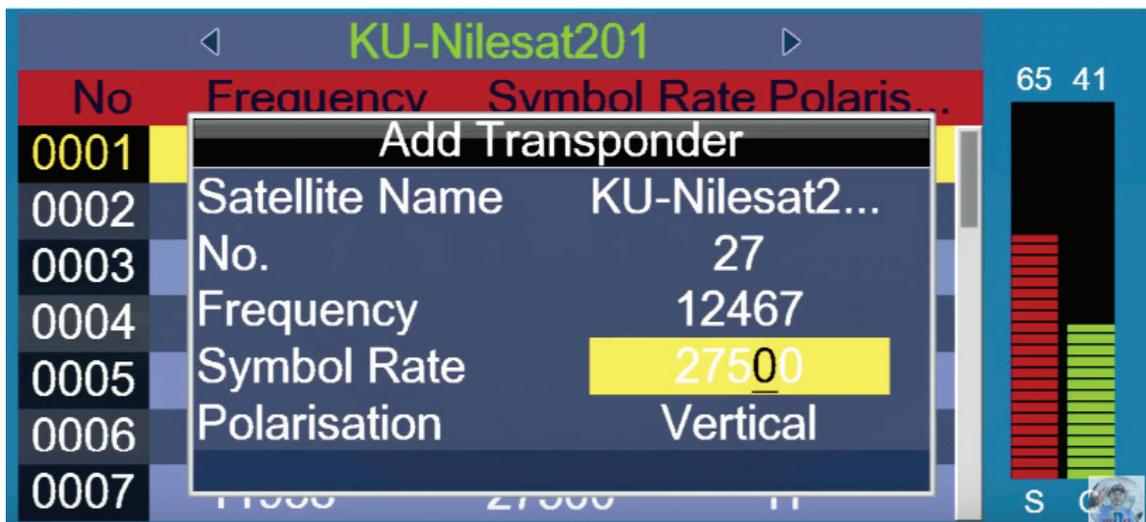
الشكل (13): تركيب طبق الاستقبال المُجمَّع على القاعدة

- 4- ضبط زوايا الارتفاع، والانحراف، وقطبية اللاقط للقمر المراد استقباله، كما تعلمنا سابقاً.
- 5- توصيل مدخل اللاقط مع جهاز معايرة الستالايت، وضبط إعدادات جهاز المعايرة على تردد قوي للقمر المراد استقباله، كما في الشكل (14) الآتي:



الشكل (14): ربط جهاز معايرة الستالايت باللاقط

- 6- ننظر إلى إشارة القمر الملتقطة على جهاز المعايرة، ففي حال كانت قوية، نقوم بإحكام شد جميع براغي المعايرة، أمّا إذا حصلنا على إشارة ضعيفة، فنقوم بتحريك الطبق قليلاً حتى نحصل على إشارة قوية، كما في الشكل (15) الآتي:



الشكل (15): ضبط جهاز المعايرة على تردد يحمل إشارة قوية

4-7 الموقف التعليمي التعلّمي الرابع: تجهيز الكوابل الخاصة بأنظمة الاستقبال التلفزيوني

وصف الموقف التعليمي التعلّمي:



طلب أحد الزبائن من فنيّ أقمار صناعية استبدال الكابل الواصل بين لافظ الإشارة وجهاز الرسيفر؛ لوجود قَطْع فيه، واهترائه.

العمل الكامل:

الموارد وفق الموقف الصفي	المنهجية (استراتيجية التعلم)	وصف الموقف الصفي	خطوات العمل
<ul style="list-style-type: none"> • طلب الزبون. • الشبكة العنكبوتية. • فيديوهات تعليمية. 	<ul style="list-style-type: none"> • العصف الذهني • (استمطار الأفكار). • البحث العملي. • الحوار والمناقشة. • العصف الذهني. 	<ul style="list-style-type: none"> • جمع البيانات من الزبون عن: طول الكابل، ونوعه، ومكان علبة تجميع الجهد المنخفض في البيت، والميزانية المرصودة. • جمع بيانات عن: <ul style="list-style-type: none"> - أنواع الكوابل المستخدمة في أنظمة الاستقبال التلفزيوني. - المواصفات الفنية للكوابل المستخدمة. - أشكال بلحات التوصيل المستخدمة في أنظمة الاستقبال التلفزيوني. - آلية تجهيز الكوابل الخاصة بالاستقبال الفضائي. - آلية فحص الكوابل، والتأكد من صلاحيتها. 	<p>أجمع البيانات، وأحلّها</p>
<ul style="list-style-type: none"> • كتيب مواصفات فنية للكوابل المحورية. • نموذج جدول زمني. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة. • العمل ضمن فريق. • العصف الذهني. 	<ul style="list-style-type: none"> • تصنيف البيانات، وتبويبها. • تحديد خطوات العمل: <ul style="list-style-type: none"> - تحديد نوع الكابل المناسب. - تحديد نوع البلحات المناسبة لتجهيز الكابل. - إعداد جدول زمني للتنفيذ. 	<p>أخطّط، وأقرّر</p>

<ul style="list-style-type: none"> • صندوق عدّة يدوية. • كابل محوري. • بلحات • (f connector). 	<ul style="list-style-type: none"> • العمل التعاوني. • الحوار والمناقشة. • العصف الذهني • (استمطار الأفكار). 	<ul style="list-style-type: none"> • استخدام أدوات السلامة المهنية تبعاً للمعايير الفنية ذات الصلة. • تمديد الكابل المناسب مكان الكابل القديم. • تجهيز أطراف الكوابل من جهة اللاقط والرسيفر ببلحات (f connector). 	أنفّذ
<ul style="list-style-type: none"> • جهاز أفوميتر. 	<ul style="list-style-type: none"> • مجموعات عمل. 	<ul style="list-style-type: none"> • صلاحية السلك الجديد من خلال جهاز الأفوميتر، من خلال فحص الموصلية والعازلية. 	أتحقّق من
<ul style="list-style-type: none"> • جهاز عرض LCD. • دفتر التدريب العملي. 	<ul style="list-style-type: none"> • مجموعات عمل. • النقاش الجماعي. • العمل الفردي. 	<ul style="list-style-type: none"> • نتائج العمل. • تلخيص الخطوات والإجراءات والنتائج • كافيّة على دفتر التدريب العملي. • تقريراً مفصّلاً عن التكلفة. • قيام كل مجموعة عمل بعرض ما تمّ إنجازه على الجميع. 	أوثّق، وأقدّم
<ul style="list-style-type: none"> • نماذج التقييم. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة. 	<ul style="list-style-type: none"> • المقارنة بين الحلول الفنية المختلفة بين جميع مجموعات العمل. • التقاط جهاز الرسيفر إشارة قوية من اللاقط. • إرضاء الزبون بالعمل المنجز. 	أقوم

الأسئلة:



- 1- أوضّح التركيب الداخلي للكابل المحوري المستخدم في أنظمة الستلايت.
- 2- أناقش الهدف من إضافة طبقة الموصل الشعرية داخل الكابل.
- 3- أوضّح الفرق بين استخدام الكابل RG-6 و RG-11 في أنظمة الستلايت.
- 4- أناقش آلية إعادة توصيل كابل محوري تمّ قطعه عن طريق الخطأ.
- 5- أوضّح آلية التأكد من صلاحية الكابل المحوري الخاص بالستلايت.



نشاط: أحضر أحد الأسلاك المستخدمة في مجال الاستقبال الفضائي، وأوضح ما تعنيه جميع البيانات، والأرقام المدونة عليه.



تُعدّ الكوابل المحورية من أكثر أنواع خطوط النقل المستخدمة في أنظمة الاستقبال التلغرافي؛ لرخص ثمنها، وقدرتها على نقل الإشارة لمسافة طويلة، إضافة إلى قلة تأثيرها بالتشويش الناتج عن الإشارات الكهربائية المحيطة.

التركيب الداخلي للكابل المحوري:



الشكل (1): التركيب الداخلي للكابل المحوري

يوضّح الشكل (1) أعلاه التركيب الداخلي للكابل المحوري، حيث يشتمل على ما يأتي:

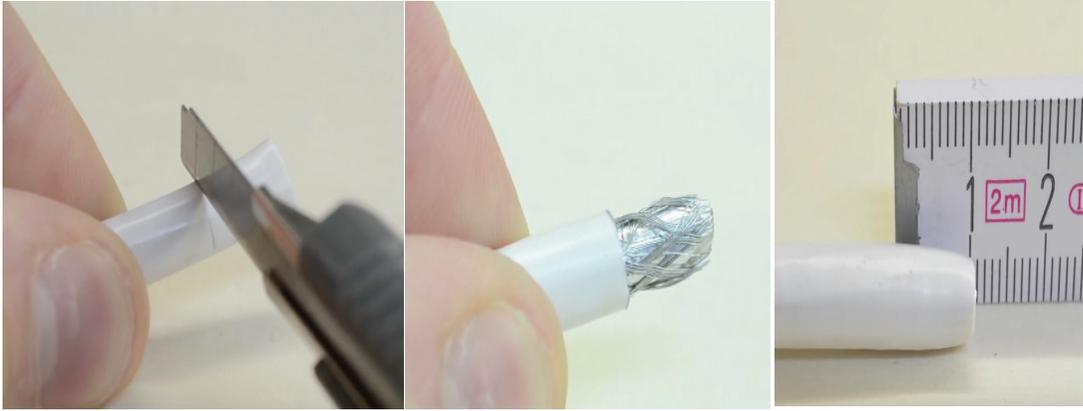
- 1- موصل داخلي؛ لنقل الإشارة.
- 2- موصل خارجي (شبكة نحاسية) تعمل؛ لحماية الموصل الداخلي من التداخلات الكهرومغناطيسية الخارجية، إضافة إلى إكمال الدارة الكهربائية في عملية النقل.
- 3- مادة عازلة تفصل بين الموصليين.
- 4- غلاف خارجي؛ لعزل الكابل، وحمايته من المؤثرات الخارجية.

أنواع الكوابل المحورية المستخدمة في أنظمة الاستقبال التلفزيوني:

- تُستخدَم كوابل محورية ذات مقاومة 75 أوم في عملية نقل الإشارة بين اللاقط وجهاز الرسيفر، ومن أكثرها شيوعاً:
- 1- كابل محوري من نوع (RG-6) للأنظمة الفردية، وفي حالة الوصلات القصيرة حتى مسافة 300 متر.
 - 2- كابل محوري من نوع (RG-11)، ويتميز بسُمك قُطر الأسلاك داخله، ومقاومته الكهربائية القليلة، ويُفضَّل استخدامه للوصلات الطويلة، خاصة في الأنظمة المركزية حتى مسافة 600 متر، كما في الشكل (2) الآتي:

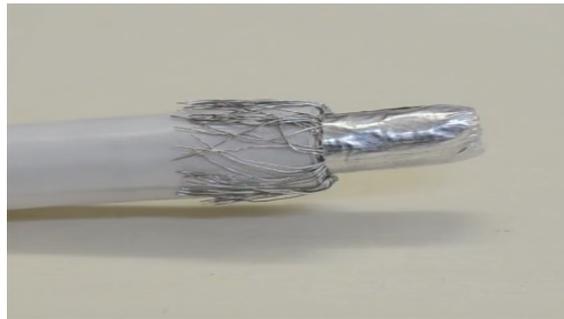
خطوات تجهيز الكابل المحوري الخاص بأنظمة الاستقبال التلفزيوني:

- 1- تعرية طبقة العازل الخارجية للكابل المحوري بمقدار 10 مم، كما في الشكل (3) الآتي:



الشكل (3): تعرية طبقة العازل الخارجية للكابل المحوري

- 2- سحب طبقة الأسلاك الشُعْرِيَّة للخلف، كما في الشكل (4) الآتي:



الشكل (4): سحب طبقة الأسلاك الشعريّة للخلف

3- تعرية طبقة العازل الداخلية للكابل بمقدار 8 مم، مع إبقاء 2 مم من المادة العازلة، كما في الشكل (5) الآتي:



الشكل (5): تعرية طبقة العازل الداخلية للكابل

4- تركيب وصلة (F connector)، ولفها باتجاه عقارب الساعة، كما في الشكل (6) الآتي:



الشكل (6): تركيب وصلة (F connector) على السلك المحوري

5- الاستمرار بلفّ البلحة حتى يبرز السلك الداخلي للكابل بمقدار 1 مم على الأقل، كما في الشكل (7) الآتي:



الشكل (7): الشكل النهائي للكابل المحوري مع وصلة الربط

التأكد من صلاحية كابل الستالايت:

ضبط جهاز الأفوميتر على تدرج الأوم، كما في الشكل (8) الآتي:



الشكل (8): ضبط جهاز الأفوميتر على تدرج الأوم



الشكل (9): فحص العازلية لكابل الستالايت



الشكل (10): عمل شورت بين أحد أطراف الكابل



الشكل (11): فحص موصلية الكابل

1- فحص العازلية:

- وصل أحد أطراف جهاز الأفوميتر على بلحة الكابل، والطرف الآخر على الموصل الداخلي له.
- يجب أن يعطي جهاز الأفوميتر قيمة مقاومة لا نهائية (لا يوجد توصيل)، كما في الشكل (9) الآتي:

3- فحص موصلية الكابل:

- عمل شورت على إحدى أطراف الكابل بين البلحة والسلك الداخلي للكابل، باستخدام سلك توصيل.
- وصل جهاز الأفوميتر على الطرف الآخر للكابل، إحدى أطرافه على البلحة، والطرف الآخر على السلك الداخلي له، كما في الشكل (10) الآتي:

- يجب أن يعطي جهاز الأفوميتر قيمة مقاومة، تختلف قيمتها وفق نوع الكابل، وطوله، فكلما كان الكابل أطول زادت قيمة المقاومة، كما في الشكل (11) الآتي:

5-7 الموقف التعليمي التعلّمي الخامس: توصيل جهاز الرسيفر، وبرمجته

وصف الموقف التعليمي التعلّمي:



طلب أحد الزبائن من فنيّ أقمار صناعية شراء جهاز رسيفر جديد؛ لاستقبال القنوات الفضائية، وتوصيله، وتوليف جميع القنوات الفضائية للقمر الصناعي النايلسات، وضبط جميع الإعدادات الأساسية له.

العمل الكامل:

خطوات العمل	وصف الموقف الصفي	المنهجية (استراتيجية التعلم)	الموارد وفق الموقف الصفي
أجمع البيانات، وأحلّها	<ul style="list-style-type: none"> • جمع البيانات من الزبون عن: مكان تواجد شاشة العرض، وإبريز الستالايت في المنزل، وجودة القنوات المراد استقبالها (HD, SD)، ودعمه لشبكة الإنترنت، والميزانية المرصودة. • جمع بيانات عن: <ul style="list-style-type: none"> - أنواع أجهزة الاستقبال. - منافذ التوصيل لأجهزة الاستقبال. - وظائف أزرار الريموت كونترول الخاص بالرسيفر. - أهم الأوامر داخل قوائم البرمجة، وكيفية ضبطها. - أحدث الإضافات في أجهزة الرسيفر. 	<ul style="list-style-type: none"> • العصف الذهني (استمطار الأفكار). • البحث العملي. • الحوار والمناقشة. • العصف الذهني. 	<ul style="list-style-type: none"> • طلب الزبون. • الشبكة العنكبوتية. • فيديوهات تعليمية.
أخطّط، وأقرّر	<ul style="list-style-type: none"> • تصنيف البيانات، وتبويبها. • تحديد خطوات العمل: <ul style="list-style-type: none"> - تحديد نوع الرسيفر المناسب. - تحديد نوع شاشة العرض المستخدمة مع الرسيفر. - إعداد جدول زمني للتنفيذ. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة. • العمل ضمن فريق. • العصف الذهني. 	<ul style="list-style-type: none"> • كتيب مواصفات فنية لعدة أجهزة رسيفر. • نموذج جدول زمني.

<ul style="list-style-type: none"> • صندوق عدّة يدوية. • جهاز رسيفر. • شاشة عرض. 	<ul style="list-style-type: none"> • العمل التعاوني. • الحوار والمناقشة. • العصف الذهني • (استمطار الأفكار). 	<ul style="list-style-type: none"> • استخدام أدوات السلامة المهنية تبعاً للمعايير الفنية ذات الصلة. • توصيل جهاز الرسيفر مع اللاقط من خلال إبريز الستالايت. • توصيل شاشة العرض، وكابل شبكة الإنترنت بالرسيفر. • ضبط أهم الإعدادات من وقت، وتاريخ، وجودة صوت، وصوت، وإعدادات المجمع إن وُجد. • توليف القمر الصناعي المطلوب، وتنزيل قنواته. • ترتيب هذه القنوات، وحذف القنوات غير المهمة. 	<p>أنفّذ</p>
<ul style="list-style-type: none"> • جهاز رسيفر. 	<ul style="list-style-type: none"> • مجموعات عمل. 	<ul style="list-style-type: none"> • التنقل بين القنوات الفضائية، والتأكد من وجود القنوات المهمة داخل القوائم. 	<p>أتحقق من</p>
<ul style="list-style-type: none"> • جهاز عرض LCD. • دفتر التدريب العملي. 	<ul style="list-style-type: none"> • مجموعات عمل. • النقاش الجماعي. • العمل الفردي. 	<ul style="list-style-type: none"> • نتائج العمل. • تليخيص الخطوات والإجراءات والنتائج كافة على دفتر التدريب العملي. • تقريراً مفصلاً عن التكلفة. • قيام كل مجموعة عمل بعرض ما تمّ إنجازه على الجميع. 	<p>أوثّق، وأقدّم</p>
<ul style="list-style-type: none"> • نماذج التقييم. 	<ul style="list-style-type: none"> • الحوار والمناقشة. 	<ul style="list-style-type: none"> • المقارنة بين الحلول الفنية المختلفة بين جميع مجموعات العمل. • إرضاء الزبون بالعمل المنجز. 	<p>أقوم</p>

الأسئلة:



- 1- أفرّق بين جهاز رسيفر يدعم DVB-S وآخر يدعم DVB-S2.
- 2- أعدّد أهم المداخل والمخارج الموجودة في جهاز الرسيفر.
- 3- أناقش الفائدة من وجود منفذ (Ethernet) في الرسيفر.
- 4- أعدّد أهم الإعدادات الرئيسة الواجب ضبطها بعد تركيب رسيفر جديد.
- 5- أفرّق بين عملية البحث التلقائي والبحث اليدوي.
- 6- أعدّد أهم الأوامر الموجودة في قائمة إدارة القنوات.



نشاط: أقوم بتنزيل جميع القنوات الفضائية الجديدة الخاصة بالقمر الصناعي نايلسات، وأعيد نقلها وترتيبها، وأحذف جميع القنوات غير المهمة منها.



يُستخدم جهاز الاستقبال (الريفر)؛ لمشاهدة القنوات التلفزيونية عبر شاشة العرض، حيث يقوم بعدّة مهام لتوفير هذه الخدمة، من أهمها:

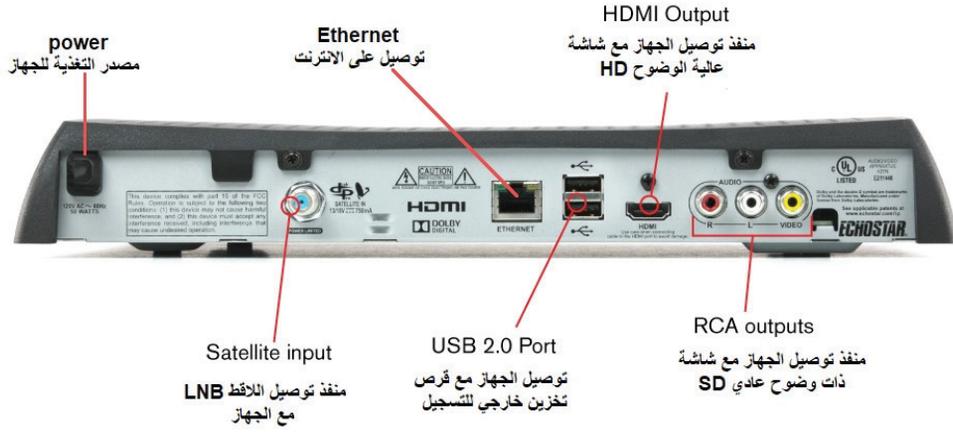
- 1- يستقبل الإشارة المُشفّرة من اللاقط، ويفكّ تشفيرها، كما يحوّل الإشارة من التماثلية (Analog) إلى إشارة رقمية (Digital) تفهمها شاشة العرض.
- 2- تضخيم إشارات الفيديو والصوت، ونقلها لشاشة العرض.
- 3- يوفر واجهة استخدام يمكن التفاعل معها بوساطة جهاز التحكم عن بُعد.

أنواع أجهزة الرسيفر:

- 1- رسيفر بنظام الاستقبال العادي DVB-S: يمكن من خلاله استقبال قنوات التلفزيون والراديو الفضائية بالجودة العادية (SD) فقط.
- 2- رسيفر بنظام الاستقبال عالي الوضوح (DVB-S2): يستطيع استقبال القنوات الفضائية بالصورة العادية SD ، بالإضافة إلى الصورة العالية الجودة (4k , 2k , full HD , HD).

منافذ جهاز الاستقبال (الرسيفر):

- يوضح الشكل (1) الواجهة الخلفية لجهاز الرسيفر التي تحتوي على عدد من المداخل والمخارج؛ لربط الرسيفر بعدة ملحقات. ومن أشهر المنافذ شيوعاً ما يأتي:
- 1- **مخرج (HDMI):** يُستخدم لربط الرسيفر بشاشة عالية الوضوح (HD)؛ للحصول على صورة نقية، وذات جودة عالية.
 - 2- **مخرج (RCA):** يُستخدم لربط الرسيفر بشاشات عادية الوضوح (SD)، بحيث يُستخدم المنفذ الأصفر عادة لنقل إشارة الفيديو، أما المنفذ الأبيض، فيُستخدم لنقل إشارة الصوت إلى السماعة اليسرى الشاشة، والأحمر يستعمل لنقل الصوت للسماعة اليمنى من الشاشة.
 - 3- **مدخل التغذية:** يتم من خلاله تزويد الرسيفر بالجهد والتيار الكهربائي المناسبين لتشغيله، وتختلف قيمة الجهود الكهربائية المستخدمة، ونوعها وفق نوع الرسيفر، فمنها ما يعمل على تيار مستمر، وأخرى على تيار متناوب.
 - 4- **منفذ (Ethernet):** يُستخدم في عملية ربط الرسيفر بالشبكة المحلية، والإنترنت، ومعظم الرسيفرات الحديثة تحتوي على برامج تستخدم الإنترنت، مثل البوتيوب، ومتصفحات الإنترنت، بالإضافة إلى إمكانية مشاهدة قنوات التلفاز من خلال الإنترنت، دون الحاجة إلى طبق استقبال عبر ما يُعرف بخاصية IPTV، إضافة إلى إمكانية تحديث برنامج التشغيل الخاص بالرسيفر من خلال الإنترنت.
 - 5- **مدخل وحدات اللاقط (LNB in):** تُستخدم في توصيل الرسيفر باللاقط LNB.
 - 6- **منافذ (USB):** تُستخدم لتوصيل الأقراص الصلبة، والفلاش ميموري الخارجية؛ لغرض تخزين الفيديوهات المعروضة على القنوات الفضائية، إضافة إلى القدرة على عمل نسخ احتياطية لبرنامج التشغيل الخاص بالرسيفر، والقنوات الفضائية المخزنة عليه.
 - 7- **مخرج (S/PDIF):** مخرج مُخصَّص لنقل الصوت من الرسيفر، يتفوق على الموصل الأساسي RCA (الأحمر، والأبيض)، ويتميز بقدرته على نقل الصوت بدقة عالية جداً لعدة قنوات تصل إلى 6 قنوات؛ أي أنه يشغل 6 سماعات في الوقت نفسه على جهاز الرسيفر.



الشكل (1): منافذ التوصيل الخاصة بجهاز الرسيفر

جهاز التحكم عن بعد (lortnoc etomeR):

من خلاله، نستطيع التحكم بكامل وظائف جهاز الرسيفر عن بُعد، ويجب تسليط مقدمة الريموت كونترول باتجاه مقدمة الرسيفر ضمن مسافة لا تتجاوز بضعة أمتار؛ حتى تتم الاستجابة، ويوضح الشكل (2) الآتي جهاز تحكم عن بُعد لأحد الرسيفرات، ومعظم أنواع الرسيفرات تتشابه إلى حد كبير في هذه الأزرار من حيث التسمية، والوظيفة:



الشكل (2): أحد أجهزة الريموت كونترول الخاصة بالرسيفر

تعريف بالقوائم الداخلية لجهاز الرسيفر:

تختلف القوائم الداخلية من جهاز رسيفر إلى آخر من ناحية الشكل، والحجم، وترتيب الأوامر داخلها، إلا أنها تتشابه إلى حد كبير في هذه الأوامر، وعند الضغط على زر القائمة الرئيسة menu Main في الريموت كونترول، تظهر لنا محتويات القائمة الرئيسة التي تضمّ خلال كلّ منها أوامر فرعية، من أهمها ما يأتي:

- 1- التركيب (Installation): وهو من أهم الأوامر، ومن خلاله تتم عملية إعداد الرسيفر لاستقبال الأقمار الصناعية، وبرمجة الأقمار والقنوات الفضائية، وعادة ما يحتوي على عدة قوائم فرعية، من أهمها:
 - ضبط الهوائي (Antenna Setting): فمن خلاله تتم عملية تهيئة الرسيفر؛ لاستقبال قنوات القمر الصناعي الذي تم اختياره، مثل اختيار القمر، وتسميته، وإضافة تردد، وحذف تردد، وإعدادات الدايسك.
 - بحث القمر الصناعي الآلي (Automatic Search): من خلاله نقوم بعملية البحث عن قنوات القمر الذي تم اختياره أوتوماتيكياً، من خلال الترددات المخزنة في ذاكرة الجهاز، دون أن نتدخل في تعديل هذه الترددات، أو بياناتها.
 - البحث اليدوي (Manuel Search): فمن خلاله نقوم بعملية البحث اليدوي، من خلال تعديل بيانات أي تردد، أو إضافة ترددات جديدة لم تكن موجودة في ذاكرة تخزين الجهاز، وفي آخر البحث، ستظهر لنا قنوات التردد الذي تم بحثه فقط.
- 2- إدارة القنوات (Channels Editor): يُستخدم عادة في تنظيم قائمة القنوات والمفضلات، وترتيبها، وعند الوقوف على هذا الأمر، تظهر لنا قائمة الأوامر الفرعية الخاصة به، من أهمها:
 - اختيار القنوات المفضلة (Set Favorites): يُستخدم في إضافة أي قناة لقوائم القنوات المفضلة.
 - إعادة تسمية القنوات (Rename channels): يُستخدم في إعادة تسمية القنوات الفضائية.
 - تحريك القنوات (Move Channels): يُستخدم في نقل أي قناة من مكان إلى آخر في القائمة.
 - قفل القنوات (Lock Channels): يُستخدم في إغلاق أي قناة برقم سري.
 - تخطي القناة (Skip Channels): يُستخدم في تخطي أي قناة داخل القائمة، وعدم عرضها على الشاشة.
 - حذف القناة (Delete Channels): يُستخدم في حذف أي قناة من القائمة.
 - ترتيب القنوات (Sort Channels): يُستخدم في ترتيب القنوات، وتصنيفها وفقاً للترددات، أو نظام التشفير، أو الترتيب الأبجدي.
- 3- إعدادات النظام (System Setting): يُستخدم هذا الأمر في الدخول إلى قائمة الأوامر الفرعية الخاصة بضبط الإعدادات الثانوية للرسيفر، وعند اختيار هذا الأمر، تظهر لنا قائمة الأوامر الفرعية، ومن أهمها:
 - ضبط الوقت والتاريخ (date and time): يُستخدم لضبط الوقت والتاريخ الحالي للرسيفر.
 - توليف خرج الصورة والصوت (A/V): يُستخدم في ضبط إعدادات الصورة على الشاشة من حيث حجم عرض الصورة، وجودة الصورة المعروضة.
 - إعدادات اللغة (language setting): يُستخدم في اختيار لغة القائمة.
 - تعديل الرقابة الأبوية (parent control): يُستخدم في تعديل الرقم السري للرسيفر، وتنشيط خاصية إقفال القنوات برقم سري، وغيرها.
 - ضبط المصنع (Database Reset): يُستخدم في حذف قنوات الراديو، أو قنوات التلفزيون المخزنة داخل الرسيفر، إضافة إلى إرجاعه لكامل إعداداته إلى وضع الشركة المصنعة.
- 4- معلومات الجهاز (System Information): من خلال هذا الأمر يمكننا التعرف إلى جميع البيانات الخاصة بالرسيفر، من حيث نوعه، وموديله، وتاريخ إصدار برنامج التشغيل، وغيرها.

أسئلة الوحدة:



السؤال الأول: أضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة فيما يأتي:

- 1 أ- أين يُركَّب مفتاح تفعيل القفل الكهربائي في أنظمة النداء الداخلي؟
ب- بالقرب من مصدر التغذية.
ج- بالقرب من قفل الباب.
د- في الوحدة الداخلية.
- 2 ما أهم معيقات استقبال حزمة قمر صناعي من نوع (C-band)؟
أ- صعوبة التقاط البث.
ب- تتأثر قوة الإشارة بالعوامل الجوية.
ج- مساحة التغطية قليلة.
د- مساحة التغطية كبيرة.
- 3 لماذا يُستخدم الدايسك في أنظمة الاستقبال التلفزيوني؟
أ- لتشغيل أكثر من رسيفر على لاقط واحد.
ب- لتشغيل أكثر من لاقط على رسيفر واحد.
ج- لتشغيل أكثر من لاقط على أكثر من رسيفر.
د- لتقوية إشارة البث.
- 4 ما أكثر أطباق الاستقبال شيوعاً في الاستخدام؟
أ- المُصنَّع من البلاستيك.
ب- الطبق الشبكي.
ج- المُصنَّع من الفيبر.
د- المُصنَّع من الألومنيوم.
- 5 ما أفضل الألوان التي تُطلى بها أطباق الاستقبال الفضائي؟
أ- الألوان القاتمة.
ب- الألوان شديدة اللمعان.
ج- الألوان الفاتحة.
د- يُفضَّل عدم طلاء طبق الاستقبال.
- 6 ما حجم طبق الاستقبال المناسب لالتقاط قمر صناعي، قوّة بثّه 50 ديسيبل؟
أ- 40 سم.
ب- 100 سم.
ج- 10 سم.
د- 60 سم.
- 7 ما أشهر أنواع الكوابل المستخدمة في أنظمة الاستقبال التلفزيوني؟
أ- RG-59
ب- RG-6
ج- Cat 5
د- Cat-6

8 ما وظيفة الشبكة النحاسية الخارجية في الكابل المحوري؟

- أ- نقل الإشارة الرئيسة.
- ب- حماية الكابل من تأثير الموجات الكهرومغناطيسية.
- ج- حماية الكابل من العوامل الجوية.
- د- تقوية بث الإشارة.

9 ما نوع أطراف التوصيل (البلحات) المستخدمة في تجهيز كوابل أنظمة الاستقبال الفضائي؟

- أ- F-connectors
- ب- RJ-45
- ج- G-connectors
- د- RG-6

10 ما وظيفة مخرج HDMI في جهاز الرسيفر؟

- أ- ربط الرسيفر باللاقط.
- ب- توصيل الرسيفر بشاشة عادية.
- ج- توصيل الرسيفر بشاشة عالية الوضوح.
- د- توصيل الرسيفر بالشبكة المحلية.

السؤال الثاني:

- 1- أناقش اعتبار نظام الإنترنت من أنظمة الحماية.
- 2- أعدّد ميزات نظام الإنترنت.
- 3- أعدّد أهم المواصفات الفنية الواجب مراعاتها عند شراء لاقط LNB .
- 4- أناقش الهدف من نظام التشفير المستخدم في نظام الاستقبال الفضائي.
- 5- أناقش سبب عدم شدّ البراغي بشكل محكم بعد عملية ضبط الزوايا الخاصة بالطبق مباشرة.
- 6- من خلال بصمة القمر الصناعي النايلسات 201 الموضحة في الشكل رقم (2)، ما حجم طبق الاستقبال المناسب لاستقبال هذا القمر في دولتي المغرب، وتونس.
- 7- أوضّح آلية تجهيز الكابل المحوري بالبلحة الخاصة بالاستقبال التلفزيوني.
- 8- أفرّق بين استخدام منفذ RCA و HDMI في ربط الرسيفر بشاشة العرض.
- 9- أناقش الفائدة من وجود مخرج (S/PDIF) في الرسيفر.

مشروع الوحدة:

أقوم بمعايرة طبق الاستقبال؛ لالتقاط قمر العربسات، وأقوم بتوليف جميع المحطات العاملة عليه.

■ لجنة المناهج الوزارية:

أ. ثروت زيد

د. بصري صالح

د. صبري صيدم

م. وسام نخلة

د. سمية النخالة

■ المشاركون في ورشة كتاب تصميم تكنولوجيا المباني الذكية للصف الحادي عشر المهني:

م. أنس نزال

م. محمد عقابنة

م. ميمون المحتسب

م. أسامه نجاجة

تمّ بحمد الله وتوفيقه