

التركيبات الكهربائية المتقدمة



الفهرس

المعارف النظرية للوحدة ٣

- ١- مجزئ الجهد للتحكم في شدة الإضاءة (Light Dimmer) ٥
- ٢- الخلايا الضوئية (حساس الضوء) ٥
- ٣- مفاتيح التلامس (contactors) ٧
- ٤- الريليه (Relay) - المرحلات ٨
- تصنيف المرحلات حسب الوظيفة ٩
- التركيب الداخلي للمرحل (Relay) ١٠
- تطبيقات واستخدامات المرحل (Relay) ١١
- ٥- ريليه النبض (Pulse Relay) ١٣
- ٦- ماكينات السلم نظرية العمل وطريقة التشغيل ١٤
- تعريف دوائر ماكينة السلم ١٥
- طرق توصيل ماكينة السلم ١٥
- ٧- حساسات الحركة ١٧
- ٨- لوحات التوزيع ٢١
- ٩- العدادات الكهربائية ٢٣

التدريبات العملية للوحدة ٢٨

- ١- التحكم في شدة إضاءة لمبة عن طريق الدايمر (Light Dimmer) ٣٢
- ٢- استخدام الخلية الضوئية العادية - وبالكونتكتور ٣٦
- ٣- ماكينة سلم عادية وبالكونتكتور ٤٢
- ٤- استخدام ريليه نبض عادي وبالكونتكتور ٤٧
- ٥- استخدام حساس حركة عادي وبالكونتكتور ٥٢
- ٦- دائرة توصيل دائرة اتصال داخلي (انترفون) مع فاتح باب مع دائرة توصيل نداء ٥٧
- ٧- تمرين شامل مع إضافة لوحة توزيع ٨ أفرع ٦٥
- ٨- لوحة توزيع قياسية ثلاثية الأوجه (3 Phase) ٧٠

المقدمة

تهدف هذه الوحدة إلى تنمية المعارف النظرية والمهارات العملية للمتدرب وإكسابه الخبرات اللازمة للتعامل مع التركيبات الكهربائية المتقدمة واختبار طرق لتوصيل المختلفة لها، نقدم في بداية الوحدة المعارف النظرية اللازمة لفهم الحساسات والمتحكمات المختلفة المستخدمة في التركيبات المتقدمة. بالانتهاء من القسم النظري نقدم لك التدريبات العملية الخاصة بكل جزء والتي تغطي المعارف النظرية وتؤديها بالخبرة العملية ونسبها بتعليمات السلامة والأمان للتعامل مع العدد والأدوات والمكونات المختلفة للدوائر الكهربائية المتقدمة.

ولقد راعينا في تصميم هذه الوحدة عدة اعتبارات هامة أولها: أن يستطيع الطالب الاعتماد على ذاته أكثر من الاعتماد على المدرب بإتباع الخطوات والتعليمات في التدريبات العملية بدقة حيث جعلنا الخطوات في كل تدريب أكثر تفصيلاً لتناسب المرحلة العمرية والمستوى العلمي للمتدرب.

لقد تم تصميم الوحدة بحيث يتبع كل تدريب عملي تقييم للطالب حسب معايير التقييم الخاصة بكل مهارة بالإضافة إلى إختبار عملي يبين مدى اكتساب الطالب للمهارة لتحقيق هدف التدريب في زمن قياسي محدد بالاختبار العملي.

في نهاية كل وحدة قمنا بإضافة ملخص خاص بالمصطلحات الإنجليزية الهامة المستخدمة بالوحدة وذلك لتنمية مهارات اللغة الإنجليزية التي سيحتاجها المتدرب أثناء عملة في قراءة كتالوجات الشركات المنتجة الأجنبية وتعليمات التشغيل الهامة.

أخيراً، نقدم لك عزيزي المتدرب هذه الوحدة متمنيين لك كل النجاح والتوفيق في حياتك العملية المستقبلية.

فريق التأليف والإعداد لشركة

بات لحلول التعليم

المعارف النظرية للوحدة

أهداف الوحدة

- للأن يتعرف الطالب على الخلايا الضوئية ونظرية عملها
- للأن يتعرف الطالب على الكونتاكتور وطريقة تشغيله.
- للأن يتعرف الطالب على حساس الحركة والدوائر الخاصة به.
- للأن يتعرف الطالب على المرحلات وأنواعها.
- للأن يتعرف الطالب على توصيل دائرة ماكينة السلم الأوتوماتيكية.
- للأن يتعرف الطالب على تركيب وتوصيل اللوحات التوزيع والعدادات الكهربائية.

١- مجزئ الجهد للتحكم في شدة الإضاءة (Light Dimmer).

هدف الدائرة:

دائرة إلكترونية للتحكم بقيمة الجهد المتردد ٢٢٠ فولت (حيث يمكن خفض قيمة جهد الخرج)، وهي مناسبة لكي تعمل كدائرة تحكم في شدة الإضاءة أو للتحكم بمحرك صغير، وتوصيل دائرة الدايمر لا تختلف عن توصيل دائرة التحكم في لمبة بمفتاح عادي ولكن مع الفارق أن الدايمر يتم استخدامه عن طريق مفتاح دوار لتحديد شدة الإضاءة (عن طريق ضبط قيمة جهد الخرج) وليس مفتاح (فتح وغلق فقط)، والشكل التالي يوضح أحد أنواع مفتاح الدايمر في الأسواق.



شكل رقم ١: مفتاح دايمر للتحكم في شدة الإضاءة

٢- الخلايا الضوئية (حساس الضوء).

تعريف الحساس:

وهو جهاز يحول المقادير الفيزيائية إلى مقادير كهربائية (حرارة – ضغط – إضاءة) والخرج إما جهد أو تيار أو مقاومة.

حساسات الضوء والظلام

حساس الضوء: يكون الخرج مفعلاً عندما يستقبل الحساس شعاع معدل، بمعنى آخر يكون الحساس مفعلاً عندما يكون الشعاع غير محجوب.

التحسس للظلام: وفيه يكون الخرج مفعلاً عندما يحجب الضوء.

وبمعنى أوضح فإن الحساس الضوئي يتحسس الضوء أو الظلام تبعاً لطريقة التوصيل في الدائرة، حيث تتغير معطيات الخرج تبعاً لتغير حالة الحساس في الضوء أو الظلام وبالتالي يمكن أن تزيد مقاومة الحساس أو تنقص عند التعرض للضوء وذلك تبعاً لنوع الحساس، الشكل لتالي يوضح بعض نماذج الحساسات الضوئية (الخلايا الضوئية) المتاحة بالسوق.



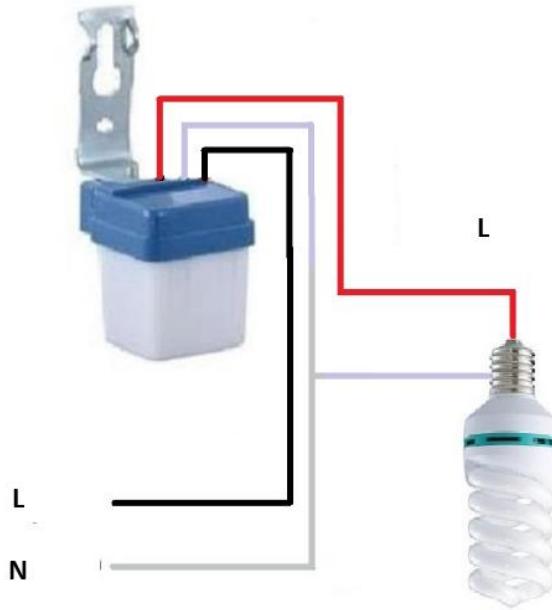
شكل رقم ٢: نماذج الخلايا الضوئية

الخلية الضوئية الأكثر شيوعاً ذات الثلاث أطراف:

للطرف الخارج باللون الأبيض.

للطرف الأرضي باللون الأسود، ويكون التوصيل كما بالشكل التالي.

للطرف الخارج باللون الأحمر.



شكل رقم ٣: الخلايا الضوئية

٣- مفاتيح التلامس (contactors)



شكل رقم ٤: صورة لمفتاح التلامس (contactor)

أهمية مفاتيح التلامس (contactors)

يعد الكونتاكتور contactor من أهم العناصر الأساسية في دوائر المحركات والانارة عالية القدرة وهو أيضا عنصر هام للغاية في دوائر التحكم

التركيب الداخلي للكونتاكتور (Contactors)

١. القلب الحديدي
٢. نقاط اساسية
٣. نقاط مساعدة

يتكون الكونتاكتور (contactor) من اقطاب اساسية (Main Poles) وتلك الاقطاب تكون قادرة على حمل تيار عالي يتم التحكم فيها من خلال ملف التحكم حيث يمر به تيار صغير ومن خلال ملف التحكم يتم التحكم في التيارات الكبيرة عن طريق التيارات المنخفضة.

يأتي الكونتاكتور بعدة اقطاب اساسية ويزود بعدد من الاقطاب المساعدة (Auxiliary Contacts) وتكون الوظيفة الرئيسية للأقطاب المساعدة في دوائر التحكم ذات التيار الخفيف حيث يمكن متابعة الحالة الخاصة (Status) الاقطاب الاساسية الحاملة للتيار الأساسي من خلال متابعة الحالة الخاصة (Status) للأقطاب المساعدة، وتنقسم تلك الاقطاب المساعدة الى نوعين:

الوضع الطبيعي (الوضع المفتوح) ويسمى Normally Open (N/O) وفي هذا الوضع طالما لا توجد اشارة كهربية في ال Contactor فالأقطاب الرئيسية هي ايضا تكون مفتوحة، وعند انتقال الاشارة

الكهربية يتحول الكونتاكتور أوتوماتيكيا الى الوضع مغلق وفي تلك المرحلة يكون الكونتاكتور مكهربا (Energized).

الوضع الاخر (الوضع المغلق) ويسمى Normally Closed(N/C) ويجدد في هذا الوضع عكس ما حدث في الوضع الطبيعي (Normally Open).



شكل رقم ٥: انواع مختلفة من مفاتيح التلامس (contactors)

الاعتبارات الهامة لاختيارات الكونتاكتور Contactor:

١. عدد الاقطاب المساعدة ونوعها (N/O and N/C Auxiliary contacts) وفي اغلب الانواع يكون الكونتاكتور مزود بقطب مساعد واحد من النوع N/O ومعه واحد من النوع N/C
٢. طبيعة الحمل: الكونتاكتور يمكن ان يحمل قيم تيارات عالية في حالة ان يكون الحمل المركب عليه حمل أحادي الاطوار (Single Phase Resistive Load) بينما لا يتحمل قيم تيارات كبيرة في حالة ان يكون الحمل المركب عليه ثلاثي الاطوار (Three Phase Inductive Load)
٣. اقصى جهد تشغيل واقصى جهد مفاجئ
٤. زمن الانتقال (Switching Time) وعدد مرات ال switching خلال العمر الافتراضي
٥. جهد التشغيل وقيمهته وهل هو AC ام DC
٦. التيار المقنن Rated Current الذي يمر من خلال الاقطاب الرئيسية للكونتاكتور
٧. عدد الاقطاب الرئيسية Main Poles وهي دائما في الوضع الطبيعي Normally Open

٤- الريليه (Relay) - المرحلات

المرحل "الريليه" هو جهاز يتعرف على أي ظروف تشغيل غير عادية في الدائرة وذلك من خلال قياس الكميات الكهربائية (تيار - جهد - تردد - زاوية الطور) التي تختلف قيمها عند حدوث الأعطال في الدائرة الكهربائية. وتوصل المرحلات بالدوائر الثانوية لمحولات القياس وعندما يحس المرهل بالعطل يعمل ويغلق

دائرة جهاز القطع والذي يقوم بدوره بفتح الدائرة الكهربائية. ويعمل المرحل على فصل المنطقة المتأثرة بالعطل وذلك لتجنب حدوث تدمير للأشخاص والمعدات وذلك عن طريق تشغيل قواطع الدائرة المناسبة.

تصنيف المرحلات حسب الوظيفة

مرحلات فتح وغلق

ومرحلات (فتح وغلق) (on - off) ويعرف أحيانا بمرحلات الكل أو اللا شيء (all or nothing) وتتضمن مرحلات التأخر الزمني (Time-lag) والمرحلات المساعدة ومرحلات الفصل. والسمة الشائعة لهذه الفئة أن المرحل ليس له مستوي محدد للضبط ويتم تغذيته بكمية معينة والتي إما تكون أعلى من القيمة التي يعمل عندها أو أقل من القيمة التي يعاد عندها لوضعه الأصلي.

مرحلات القياس

وفئة مرحلات القياس تتضمن عددا من الأنواع والسمة الشائعة لهذه الفئة أن المرحل يعمل عند مستوي معين سبق ضبطه وتحديده وأمثلة على هذه المرحلات كالاتي:

١. **مرحلات التيار:** وتعمل عند قيمة محددة للتيار وتشمل مرحلات زيادة التيار ومرحلات نقص التيار.

٢. **مرحلات الجهد:** وتعمل عند قيمة محددة للجهد وتشمل مرحلات زيادة الجهد ومرحلات نقص الجهد

٣. **مرحلات القدرة:** وتعمل عند قيمة محددة للقدرة وتشمل مرحلات زيادة القدرة ومرحلات نقص القدرة

٤. المرحلات الاتجاهية وتشمل:

○ **مرحلات التيار المتردد:** وتعمل على أساس علاقة الطور الزاوي بين الكميات المتناوبة (المترددة).

○ **مرحلات التيار الثابت:** وتعمل على أساس اتجاه التيار وغالبا لنظام المغناطيسي الثابت أو الملف المتحرك

٥. **مرحلات التردد:** وتعمل عند قيمة محددة للتردد وتشمل مرحلات زيادة التردد ومرحلات نقص التردد

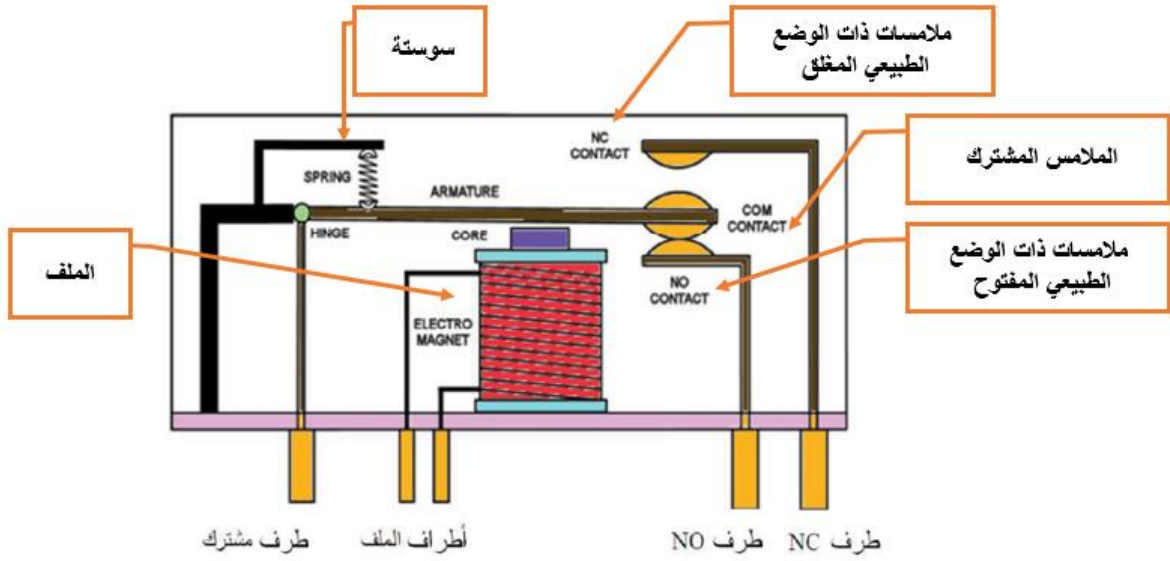
٦. **مرحلات الحرارة:** وتعمل عند قيمة محددة لدرجة الحرارة خلال الجزء المحمي

٧. **المرحلات التفاضلية:** وتعمل على أساس الفرق بين كميتين مثل التيار أو الجهد، وهكذا وهذا الفرق يمكن أن يكون اتجاهي أو قياسي.

٨. **مرحلات المعاقبة:** وتعمل على أساس المسافة بين محول قياس التيار والعطل والمسافة تقاس على أساس قياس المقاومة أو المفاعلة أو المعاقبة.

التركيب الداخلي للمرحل (Relay)

ومن أهم الأنواع الشائعة في دوائر التحكم الصناعي المرحل الكهرومغناطيسي (Electromagnetic)



شكل رقم ٦: مرحل كهرومغناطيسي خماسي الاطراف

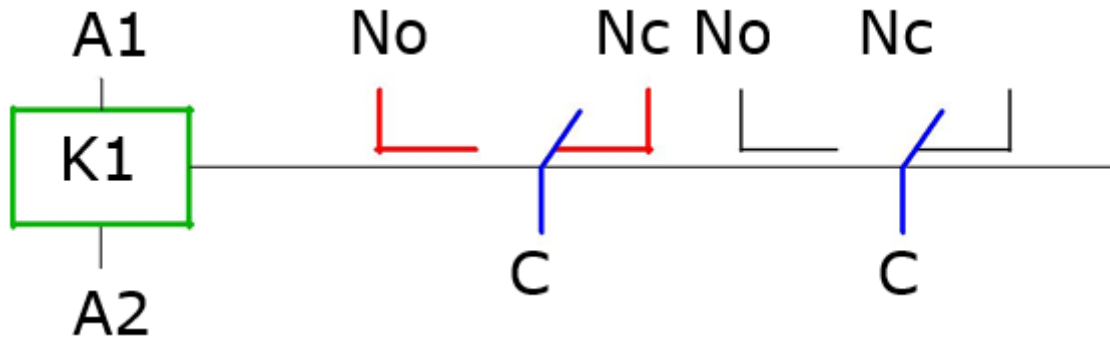
المرحل الكهرومغناطيسي يتكون من طرفين للملف الكهربائي وتسمى طرفي التحكم ويعمل بجهود مختلفة طبقاً لدائرة التحكم، (5 V, 9V, 12V, 24 Vdc, 24 V ac, 48V, 110V, 220V, 380V)، أما الطرف المشترك (Common) وطرف (NC) والطرف (NO) هي أطراف القدرة (POWER CIRCUIT) فعندما يوصل تيار كهربائي لأطراف الملف فيجذب الحافظة فيوصل الطرفين المشترك والطرف (NO) وعند فصل التيار الكهربائي عن الملف فترتد الحافظة ويوصل الطرفين المشترك والطرف (NC). في الشكل السابق يتكون المرحل من خمسة أطراف طرفين للملف وثلاث أطراف لنقط التلامس ومن الممكن أن يكون المرحل من ٨ أطراف أو ١١ طرف أي أن مجموعتين أو ثلاث مجموعات من نقاط التلامس على الترتيب.

عند شراء المرحل يجب معرفته الجهد المستخدم ويسمى الكونترول "جهد التحكم" وكذلك الأمبير "تيار الحمل" وهو الخاص بنقاط التلامس على سبيل المثال ريليه (24 V dc, 10 A, 11 leg) أي أنه جهد الملفات (24 V DC) استطاعة نقاط التلامس 10A وعدد مجموعات التلامس 3 مجموعات.

وفي شكل التالي يوضح الأشكال المختلفة للمرحلات الكهرومغناطيسي



شكل رقم ٧: أشكال مختلفة للمرحلات الكهرومغناطيسية



شكل رقم ٨: شكل المرحل في دوائر التحكم

الشكل السابق يوضح شكل المرحل في دوائر التحكم حيث أن:

- ☞ **K1** ملف المرحل (الريليه) (5 V,9V,12V,24 Vdc,24 V ac,48V,110V,220V,380V)
- ☞ **A1, A2** نقاط توصيل الملف
- ☞ **NO** نقطه مفتوحه في الوضع الطبيعي NORMALLY OPEN
- ☞ **NC** نقطه مغلقه في الوضع الطبيعي NORMALLY CLOSED
- ☞ **C** نقطه مشتركه COMMEN

تطبيقات واستخدامات المرحل (Relay)

- ☞ يستخدم المرحل (الريلاي) في تطبيقات دوائر التحكم كمفاتيح خرج (PLC , Inverter)
- ☞ يستخدم المرحل (الريلاي) في دوائر المصاعد
- ☞ يستخدم المرحل (الريلاي) في دوائر التحكم الآلي
- ☞ يستخدم المرحل (الريلاي) في تخفيف الحمل الكهربائي عن المفاتيح

- ✍ يستخدم المرحل (الريلاى) في التحكم بخطوط قدره عن طريق خطوط تحكم اخرى
- ✍ يستخدم المرحل (الريلاى) في وصل وقفل أكثر من دائرة مع بعضهم
- ✍ يعتبر المرحل (الريلاى) عنصر تحملي أكثر منه الكترونيًا يتوفر بأحجام ومختلفة وبقدرات تحمل مختلفة تبدأ من ١ أمبير إلى ٦٠ أمبير.
- ✍ تتوفر المرحلات بجهود متعددة مثل 6v 9v 12v 24v 36v 48v 60v 220v.
- ✍ يلعب المرحل (الريلاى) دور كبير في الدوائر الصناعية ويحل محل الكونتاكنتور في بعض الدوائر نظرا لصوت الكونتاكنتور العالي عند الفتح والقفل.
- ✍ يحل المرحل (الريلاى) محل الكونتاكنتور لتوفر ريليهات ذات تحمل تيار عالي يصل كما تم ذكره الى ٦٠ امبير
- ✍ يستخدم المرحل (الريلاى) في لوحات التحكم الصناعية كأداة لحماية الأحمال الكهربائية من أخطار زيادة تيار التحميل.
- ✍ تتوفر المرحلات (الريلاى) بتيارات قياسية متعددة (6 to 250 Amp) وتكون قابلة للمعايرة في زمن الفصل عند زيادة تيار الحمل، وتيار الفصل الذي يجب أن تفصل الريليه عنده بعد انقضاء زمن الفصل.
- ✍ يستخدم الريلاي الحراري في حماية الدوائر وخاصة دوائر المحركات ضد زيادة الحمل ويعرف تجاريا باسم الاوفرلود



شكل رقم ٩: اشكال مختلفة من المرحلات (Relay)

٥- ريليه النبض (Pulse Relay)

الريليه النبضي (Pulse relay)، ويسمى أيضا "تليبتير" وهو عبارة عن ريليه يعمل بواسطة النبضة الكهربائية.

أجزاء الريليه النبضي:

لـ ملف تشغيل (Coil) يعمل بجهود مختلفة DC و AC

لـ مفاتيح التلامس (Contacts) مفتوحة طبيعيا (NO) أو مغلقة طبيعيا (NC) بقدرة تحمل ١٦ أمبير عادة.

فكرة عمل الريليه النبضي:

عند ورود نبضة كهربية الى ملف التشغيل بواسطة مفتاح ضاغط، يبدل تلامساته فيفتح النقط المغلقة NC ويغلق النقط المفتوحة NO ويحافظ على وضعه الجديد فاذا وردت نبضة جديدة الى ملفه يبدل تلامساته - وتعود النقط الى وضعها الاول

خصائص الريليه النبضي:

يجمع الريليه النبضي بين خصائص الريليه العادي وبين خصائص التايمر فهو يعمل مثل الريليه العادي في تبديل التلامسات ولكنه يحافظ على وضعه الجديد ولا يعود الى وضعه الاساسي إذا انقطع الجهد الكهربى عن ملفه كما الحال في الريليه العادي ويعمل مثل التايمر وخاصة تايمر ماكينة السلم فهو يبدل تلامساته في حال ورود نبضة الى ملفه لكنه يحافظ على وضعه الجديد ولا يبدأ بعد أي زمن كما الحال في تايمر ماكينة السلم.

استخدامات الريليه النبضي:

لـ يستخدم الريليه النبضي في اشارة الدرج (السلم) بدل ماكينة السلم إذا أردنا ان يبقى النور يعمل بعد الضغط على أحد مفاتيح الدرج(السلم)

لـ يستخدم في اشارة الممرات في الابنية الكبيرة مثل المستشفيات وغيرها التي تحتاج الى أكثر من مفتاح تشغيل.

لـ يستخدم في تشغيل واطفاء منزل او معمل بواسطة مفتاح ضاغط ولا بد من استخدام كونتاكتور معه.



شكل رقم ١٠: ريليه نبضي

٦- ماكينات السلم نظرية العمل وطريقة التشغيل



شكل رقم ١١: اتوماتيك ماكينة السلم

إذا كان هناك منزل مكون من ٥ طوابق أو أكثر فيكون هناك الحاجة لتشغيل اضاءة السلم من مفتاح يكون في مدخل المنزل ثم اطفاء اضاءة السلم من الدور الثاني مثلا او اعادة تشغيله من الدور الثالث واطفائه من الدور الخامس فكانت هناك الحاجة لاستخدام دوائر ماكينات السلم المختلفة التي تستطيع التحكم من الاضاءة من أكثر من مكان وليس من مكان واحد فقط وقد تم تصميم دوائر ماكينات السلم لإضافة الراحة للأشخاص للتحكم في الاضاءة من أكثر من مكان.

تعريف دوائر ماكينة السلم

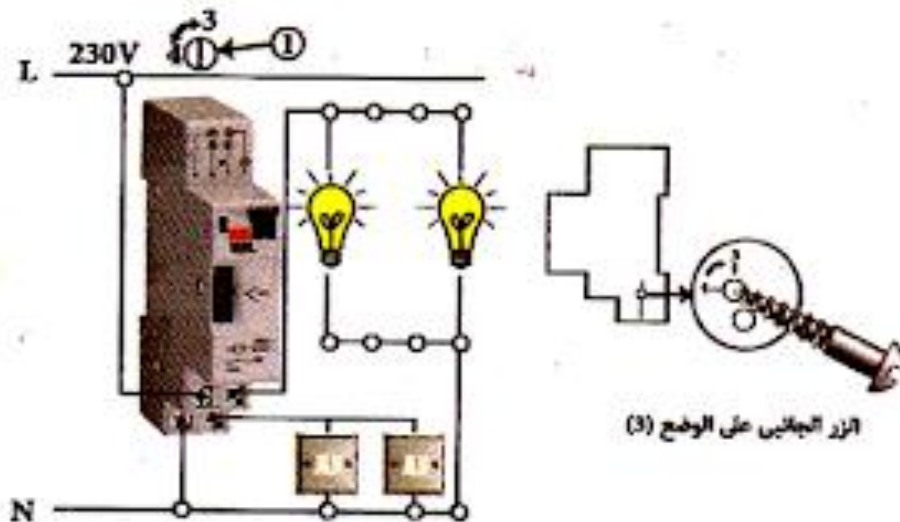
ماكينة السلم هي تشبه المرحل (Relay) من حيث التركيب ولكن بها جزء ميكانيكي يسمح بفصل الكونتاكت في دائرة اللمبات بعد وقت محدد. وهذا الوقت يمكن ضبطه عن طريق تحريك الثقل الذي يوجد على البندول المتحرك في ماكينة السلم ويطلق على هذه المفاتيح احيانا اوتوماتيك السلم ويوجد نوعان من مفاتيح الأخير الزمني:

☞ مفاتيح التأخير الزمني الكهرومغناطيسية

☞ مفاتيح التأخير الزمني الالكترونية

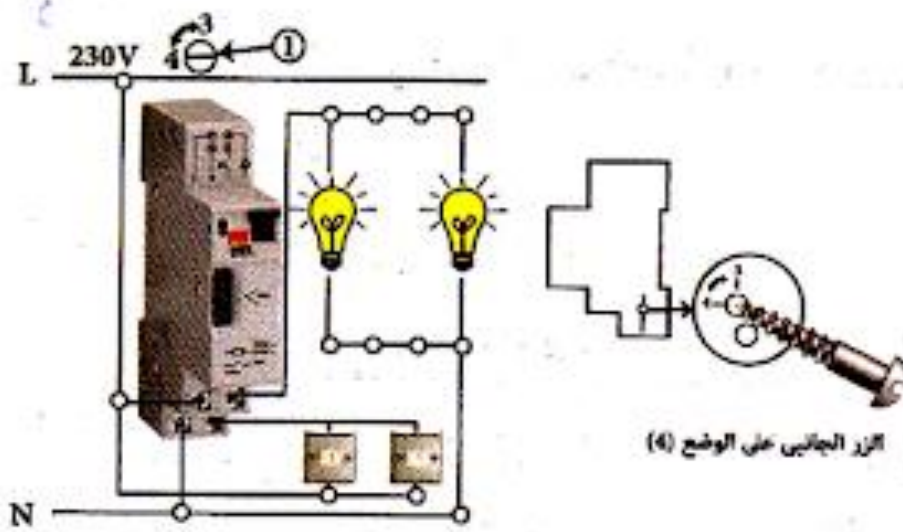
طرق توصيل ماكينة السلم

وهناك طريقتان شائعتان لتوصيل ماكينة السلم:
التوصيلة الثلاثية (الأكثر استخداما)



شكل رقم ١٢: التوصيلة الثلاثية

التوصيلة الرباعية

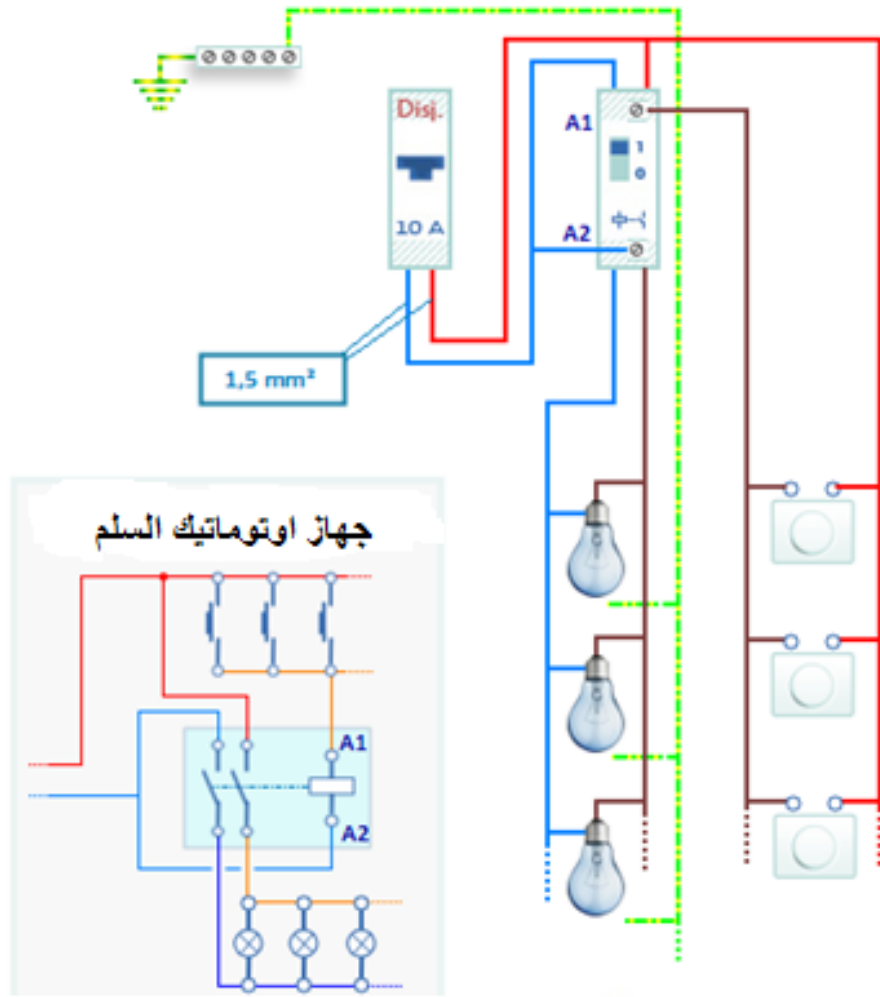


شكل رقم ١٣: التوصيلة الرباعية

نموذج لدائرة انارة السلم (الدرج) بواسطة المتابع الزمني الأتوماتيكي:

لإنارة السلم (الدرج) هذه الدوائر يلزم الإضاءة عند الصعود او عند النزول وعند الوصول الى المكان المطلوب يلزم اطفاء المصابيح الموزعة على الطوابق اما عند استخدام المتابع الزمني الذي تداول تسميته باسم ماكينة السلم (الدرج) الأتوماتيكية فلا داعي لاستخدام النوعين المختلفين من المفاتيح ذات الطرف الوسط بل تستخدم ازرار ضاغطة ولا داعي لاستخدام المفاتيح بعد الصعود او النزول للإطفاء حيث يقوم المتابع الزمني بتوصيل جميع مصابيح الاضاءة في كل الطوابق لفترة زمنية محددة يمكن ضبطها حسب الحاجة بين دقيقتين وثلاثة دقائق ثم يقوم المتابع الزمني الأتوماتيكي بقطع التيار عن المصابيح جميعها تلقائيا لأعداد (ماكينة السلم - الدرج) الى دورة جديدة.

والرسم أدناه يوضح نموذج لدائرة المتابع الزمني الأتوماتيكي لمكينة انارة سلم لطابقين بخلاف الطابق الأرضي ويلاحظ وضع زر ضاغط ولمبة في كل دور على ان يوضع المتابع الزمني في الدور الأرضي ويوضع في كل دور علبة وصلات (بوات) ليتم بداخلها التوصيلات اللازمة وتكون قريبة من لمبة الاضاءة للطابق وعند الضغط على احد الازرار الثلاثة يتصل التيار الى الملف المغناطيسي للمتابع الزمني الذي يقوم بتوصيل المفتاح المتحكم بجميع المصابيح ويعمل على توصيل التيار اليها جميعا في دائرة الثلاث مصابيح والموجودة بالأدوار الثلاثة ويتم ذلك في فترة زمنية محددة كما سبق القول من ٢ الى ٣ دقيقة ثم ترجع الرافعة الى وضع الفصل فيقطع التيار عن المصابيح فتنتطفئ استعدادا لدورة جديدة



شكل رقم ١٤ : اوتوماتيك السلم

٧- حساسات الحركة

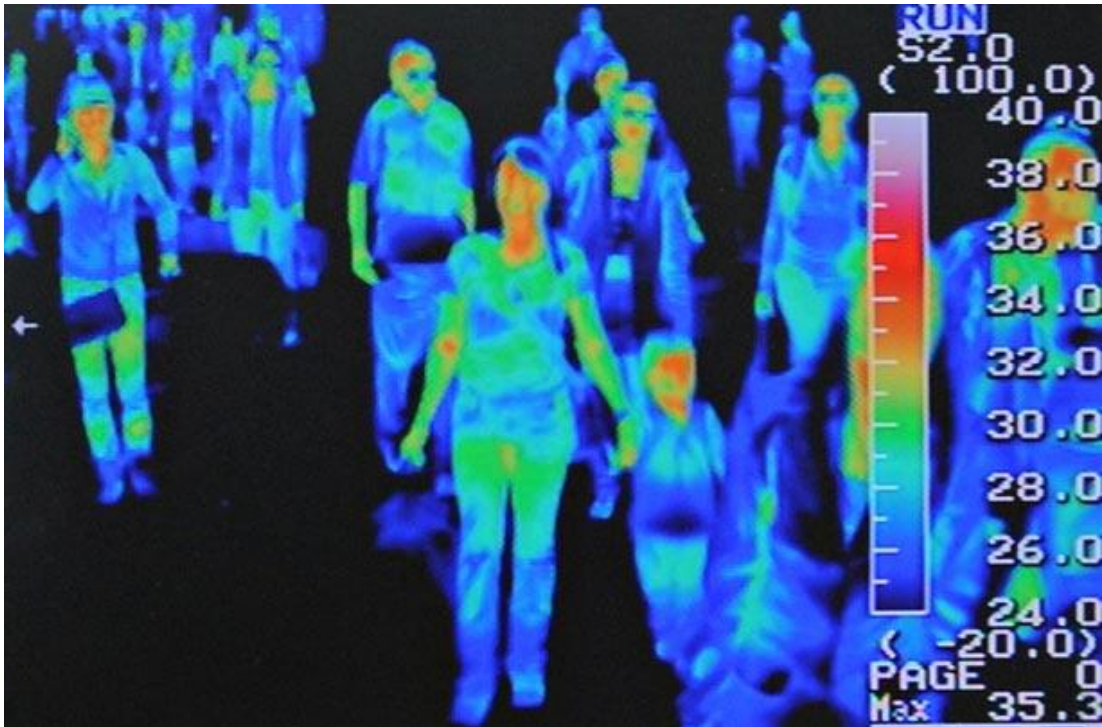
حساس الحركة (Passive Infrared sensor (PIR) هو حساس يستخدم للكشف عن الحركة فمثلا يستخدم لاستشعار حركة الانسان أو دخول انسان الى مكان ما. وعلى عكس حساس الاشعة تحت الحمراء (Infrared sensor (IR sensor) فهو لا يحتوي على مرسل للأشعة الحمراء ومن هنا أتت كلمة Passive بل يستقبل هذه الاشعة من الأجسام المحيطة به على شكل اشارة وتستخدم هذه الإشارة كإشارة إدخال والاستفادة منها للقيام بعمل معين، فمثلا يمكننا ان نضع نص برمجة يقوم بإضاءة مصباح كلما رصد حساس الحركة أي حركة ومن تطبيقات حساس الحركة فانه يستخدم لكشف جسم الانسان من اجل الحماية من السرقة أو يستخدم في دوائر كهربية لإشعال مصباح او فتح باب أو من أجل الاقتصاد في الطاقة الكهربائية، يستخدم حساس الحركة للكشف عن اي حركة تم بها في محيط الحساس والذي هو غالبا ما يكون حوالي ال ٢٠ متر.



شكل رقم ١٥: حساس الحركة

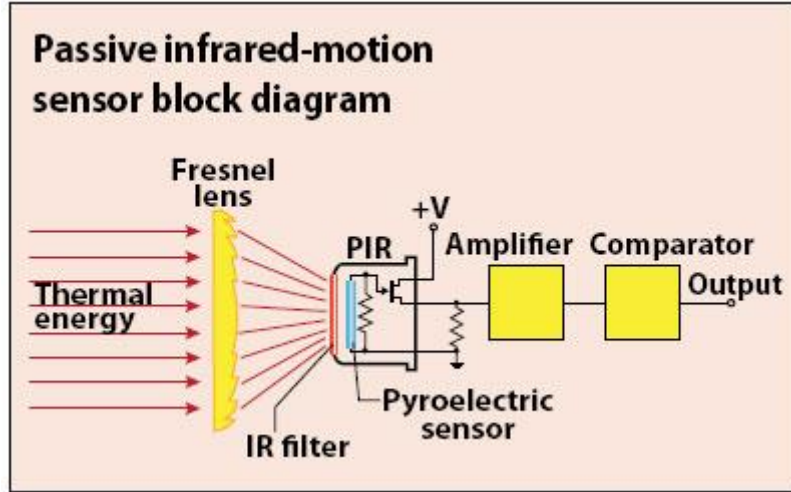
نظرية عمل حساس الحركة:

اي جسم له حرارة تفوق الصفر درجة ويقوم هذا الجسم بأرسال طاقة تحت الحمراء. وكلما زادت درجة حرارة الجسم زادت نسبة الطاقة المنبعثة منه. وهذه الطاقة أو الإشعاع لا يمكن رؤيته بالعين المجردة لكن المواد البيزوالكترية الموجودة داخل حساس الحركة PIR يمكنها كشف هذا الإشعاع. إن متوسط حرارة جلد الإنسان هي ٣٤ درجة وهي اعلى من درجة الخلفية التي يتواجد فيها أي انها يمكن ان تحدث فرقا في نسبة الاشعة تحت الحمراء التي يتلقاها حساس PIR. قد تساعدك الصورة الحرارية التالية على فهم ذلك وتذكر أن ارتفاع الحرارة يعني ارتفاع الطاقة تحت الحمراء المنبعثة من الجسم.



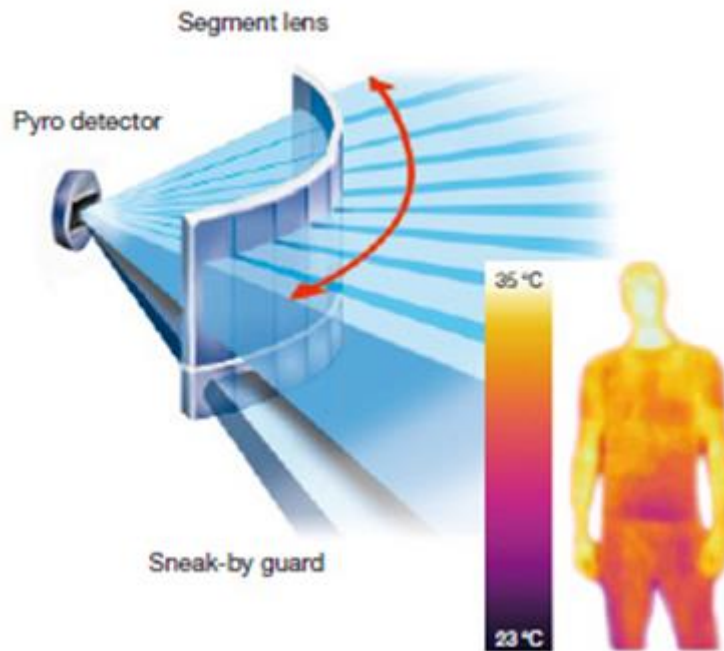
شكل رقم ١٦

عندما يمر شخص أمام حساس الحركة PIR فإن طاقة الأشعة تحت الحمراء المضافة ستسبب في خروج طاقة أكبر من الحساس وهذه الطاقة أو الجهد ضعيفة جداً لذلك يجب أن تمر على مضخم (Amplifier) ثم تمر على مقارن (Comparator) لتتق مقارنة هذا الجهد الجديد. يقوم المقارن بإخراج جهد كهربائي يمكن ربطه بمتحكم دقيق أو بدائرة أخرى لاتخاذ فعل معين أو للاستخدام في تطبيق معين



شكل رقم ١٧: نظرية عمل حساس الحركة

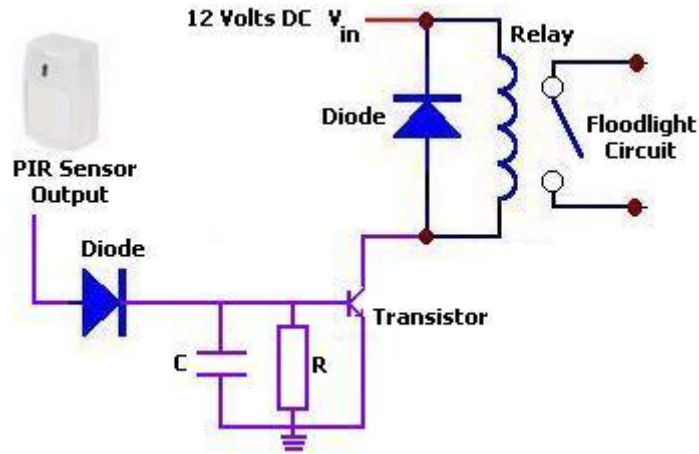
تتواجد طبقة فلتر على الحساس ودورها تصفية الأشعة التي تصل إليه وترك الأشعة ذات الطول الموجي المتراوح بين ٨ و ١٤ μm تمر فقط. حيث أن هذا النطاق يحتوي على نطاق الأشعة تحت الحمراء المنبعثة من الإنسان وهو بين ٩ و ١٠ μm . وبهذه الطريقة نكون قد قللنا من امكانية خطأ كشف اجسام غير الانسان. ومن اجل تجميع الطاقة المنبعثة في كل مكان في نقطة واحدة وهي الحساس تمت اضافة عاكسة Fresnel lens اي ان كاشف الحركة يمكنه كشف تواجد الانسان من جميع الزوايا. كما توضح أكثر الصورة التالية.



شكل رقم ١٨

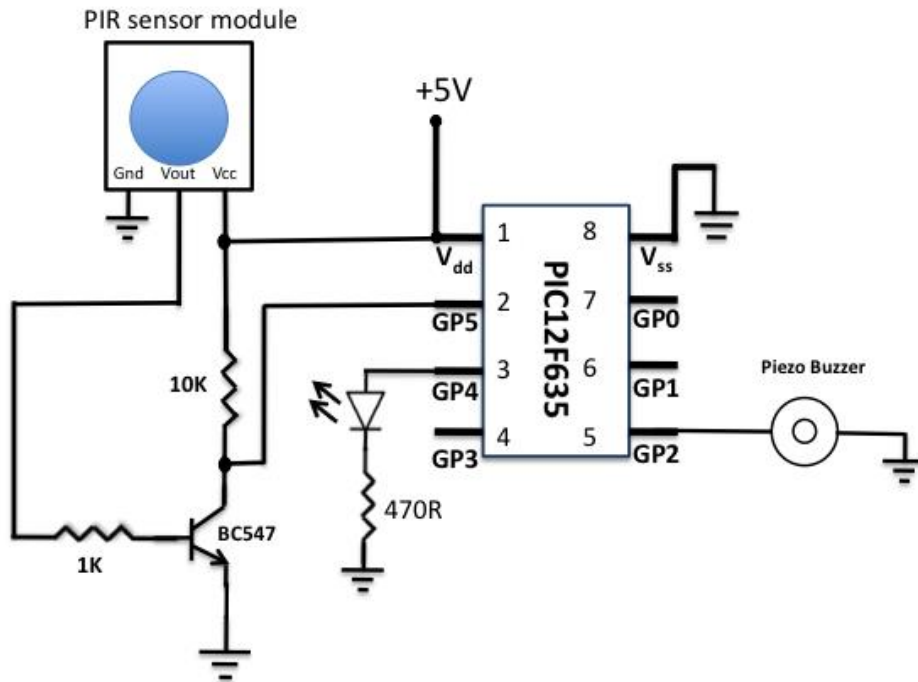
دائرة حساس الحركة

تصميم دائرة حساس الحركة مرتبط بطريقة استعمالك لهذا الحساس فإن كنت تريد استعماله لإشعال فانوس أو باب يعمل بطاقة ٢٢٠ فولت فيمكنك استعمال relay كما في الدائرة التالية



شكل رقم ١٩: دائرة حساس الحركة

اما كنت ستستعمل كاشف الحركة ضمن نظام معقد تستعمل فيه متحكم دقيق فيمكن ربطه مع المتحكم كما في الدائرة التالية:



شكل رقم ٢٠: حساس حركة مع متحكم دقيق

وفي الواقع فإن حساس الحركة PRI صارت تستعمل الواي فاي لتتواصل مع باقي المكونات خاصة في أنظمة الحماية.

٨- لوحات التوزيع

لوحات التوزيع مكونة من مجموعة من أجهزة التحكم والحماية، ولذلك يتوقف تركيب لوحات التوزيع على نوع وعدد الأجهزة الكهربائية المراد تركيبها وكذلك خطة التوسعات الانشائية. وتعتبر لوحة التوزيع هي المكان الذي يتم فيه توزيع التيار الكهربائي من داخل المبنى. يأتي كابل الإمداد الرئيسي في اللوحة، ثم يتم توزيعه على القواطع ومن هناك إلى جميع الدوائر

أنواع لوحات التوزيع



شكل رقم ٢١: نماذج من لوحات التوزيع

تنقسم اللوحات من حيث الجهد إلى:

للوحات الضغط العالي H.V

للوحات الضغط المتوسط M.V

للوحات الضغط المنخفض L,V

ومن حيث الموقع ومكان التركيب تنقسم إلى:

للوحات تركيب داخل المنازل: وهي اللوحات التي تركيب داخل المباني لتكون محمية من العوامل

الجوية وبالتالي لا يتكلف الجسم الخارجي للوحة كثيرا

للوحات تركيب خارج المبنى: وهي اللوحات التي تترك في العراء مثل لوحات الإنارة للشوارع

واللوحات المركبة على الكباري، ويجب أن تتمتع بعدد من المواصفات من بينها "مقاومة تسرب

الغاز، مقاومة لتسريب الأتربة، ومقاومة لتسريب المياه" ويتم إدخال الأسلاك إلى هذه اللوحات عن

طريق مواسير معدنية

ومن حيث طبيعة العمل تنقسم إلى:

للوحات التوزيع

للوحات محطات المحولات: وهي التي تعمل على ربط المحولات والمولدات بخطوط التغذية

والأحمال

للوحات التشغيل

مواصفات لوحات التوزيع

للصنع من الصاج المجلفن.

المفاتيح والقواطع الكهربائية يتم اختيارها تبعا للأحمال.

يجب تأريض لوحة التوزيع جيدا.

يجب أن يتم تثبيت رسم دوائر التغذية الخاصة باللوحة.

محتويات لوحات التوزيع القياسية:**الدخل:**

لقاطع ثلاثي الأوجه بحماية حرارية ومغناطيسية.

لقهاز قياس الجهد (500 V)

لقلاثة أجهزة قياس شدة التيار – أميتر – بمحول تيار

لقمفتاح اختيار (Selector)

لقثلاثة مصهرات (واحد لكل وجه)

لقثلاثة لمبات بيان

الخرج:

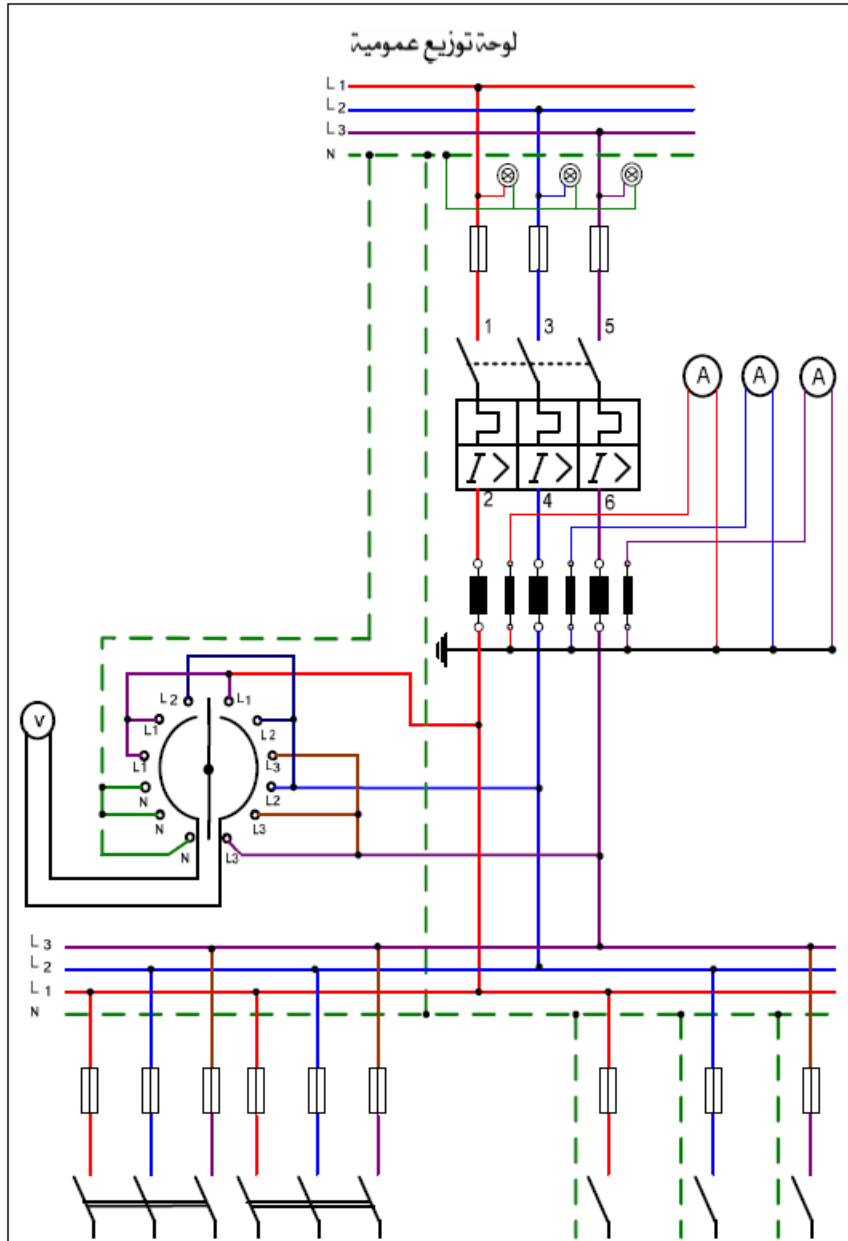
للعدد من القواطع تناسب الأحمال وتوزيعها

الصيانة الدورية للوحات التوزيع

للتأكد من سلامة توصيل الكابلات والأسلاك.

لفحص القواطع والمصهرات.

للتأكد من الربط الميكانيكي الجيد للمكونات حتى لا تسبب أي نوع من القصر (Short Circuit)



شكل رقم ٢٢: لوحة توزيع قياسية

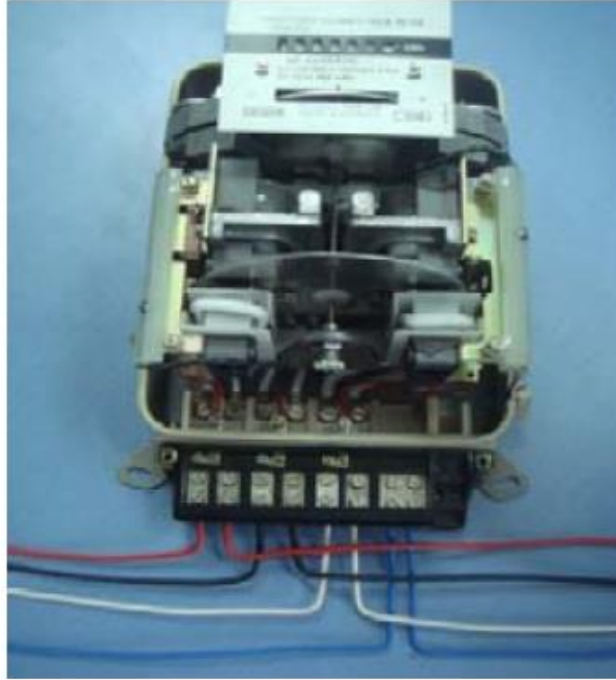
٩- العدادات الكهربائية

العداد الكهربائي هو الجهاز الذي يقيس كمية الطاقة الكهربائية التي يستهلكها المشترك في الإضاءة وتشغيل الأجهزة الكهربائية المنزلية وكذلك المستخدمة في الأغراض الصناعية والري. وتقوم شركات الكهرباء عن

طريق قراءة هذه العدادات بتحديد كمية الاستهلاك وإصدار فاتورة المشترك شهريا وكذلك معدلات تطور الأحمال الكهربائية.

العداد الكهربائي ثلاثي الأوجه (3 Phases):

لا تختلف كثيرا عن العدادات أحادية الوجه، حيث يحتوي العداد ذو الأربعة أطراف على ملف للجهد وآخر للتيار لكل وجه ويحتوي على قرصين دائريين مثبتين على نقطة ارتكاز واحدة.



شكل رقم ٢٣: العداد الكهربائي ثلاثي الأوجه ذو الأربعة أطراف

أسئلة

١. ضع علامة صح أو خطأ أمام العبارات التالية.

رقم	السؤال	صح أم خطأ
١	الحساس: وهو جهاز يحول المقادير الفيزيائية إلى مقادير كهربائية (حرارة - ضغط - إضاءة) والخرج إما جهد أو تيار أو مقاومة	
٢	حساس الظلام يكون الخرج مفعلا عندما يستقبل الحساس شعاع معدل، بمعنى آخر يكون الحساس مفعلا عندما يكون الشعاع غير محجوب	
٣	الوضع الطبيعي (الوضع المفتوح) ويسمى Normally Open (N/O) وفي هذا الوضع طالما لا توجد إشارة كهربائية في ال Contactor فالأقطاب الرئيسية هي أيضا تكون مفتوحة	
٤	الكونتاكتور هو جهاز يتعرف على أي ظروف تشغيل غير عادية في الدائرة وذلك من خلال قياس الكميات الكهربائية (تيار - جهد - تردد - زاوية الطور) التي تختلف قيمها عند حدوث الأعطال في الدائرة الكهربائية	
٥	الريليه النبضي (Pulse relay) ويسمى أيضا "تليبتير" وهو عبارة عن ريليه يعمل بواسطة النبضة الكهربائية.	
٦	يستخدم الريليه النبضي في تشغيل وإطفاء منزل أو معمل بواسطة مفتاح ضاغط ولا بد من استخدام كونتاكتور معه.	
٧	ماكينة السلم هي تشبه المرحل (Relay) من حيث التركيب ولكن بها جزء ميكانيكي يسمح بفصل الكونتاكت في دائرة اللمبات بعد وقت محدد	

٢. اختر الإجابة الصحيحة أو الإجابات الصحيحة مما يلي.

رقم	السؤال
١	دائرة الكترونية للتحكم بقيمة الجهد المتردد ٢٢٠ فولت (حيث يمكن خفض قيمة جهد الخرج)
	(أ) الدايمر (ب) حساس الحركة (ج) الحساس الضوئي (د) الكونتاكتور
٢	يكون الخرج مفعلا عندما يستقبل الحساس شعاع معدل، بمعنى آخر يكون الحساس مفعلا عندما يكون الشعاع غير محجوب
	(أ) الدايمر (ب) حساس الحركة (ج) الحساس الضوئي (د) الكونتاكتور
٣	من اهم العناصر الاساسية في دوائر المحركات والانارة عالية القدرة وهو ايضا عنصر هام للغاية في دوائر التحكم
	(أ) الدايمر (ب) حساس الحركة (ج) الحساس الضوئي (د) الكونتاكتور
٤	يستخدم في التحكم بخطوط قدره عن طريق خطوط تحكم اخرى
	(أ) المرحل (الريليه) (ب) الريليه النبضي (ج) الكونتاكتور (د) حساس الحركة
٥	يستخدم في تشغيل واطفاء منزل او معمل بواسطة مفتاح ضاغط ولايد من استخدام كونتاكتور معه.
	(أ) المرحل (الريليه) (ب) الريليه النبضي (ج) الكونتاكتور (د) حساس الحركة

٣. اشرح الهدف من دائرة مجزئ الجهد للتحكم في شدة الإضاءة.

٤. عرف الحساس الضوئي.

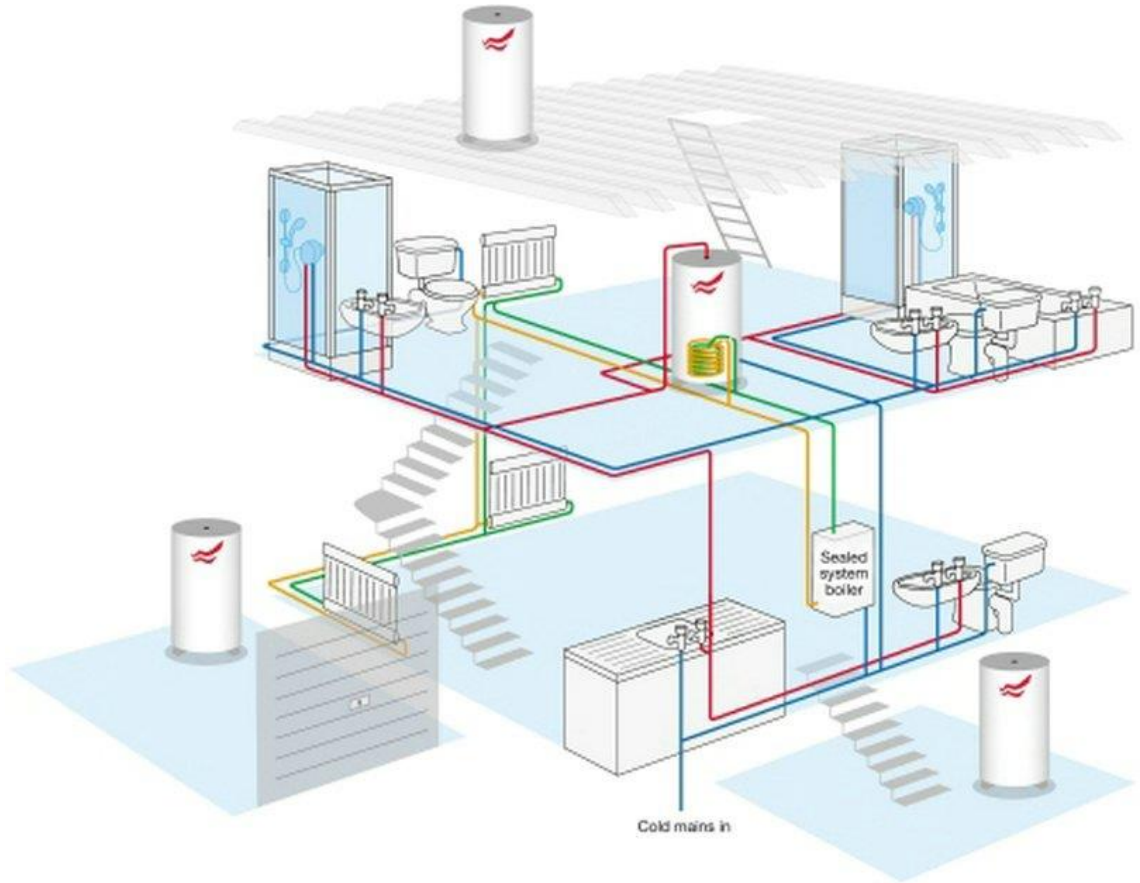
٥. قارن بين نوعي الحساس الضوئي.

٦. ارسم دائرة لتشغيل مصباح عن طريق حساس ضوئي.

٧. أذكر أهمية مفاتيح التلامس.

٨. اشرح التركيب الداخلي لمفاتيح التلامس.
٩. ما هي الاعتبارات الهامة لاختيار نوع الكونتاكتور؟
١٠. ما الفرق بين الريليه والكونتاكتور.
١١. ما هي تصنيفات الريليات المختلفة.
١٢. اشرح التركيب الداخلي للمرحل.
١٣. عدد تطبيقات الريليه المختلفة.
١٤. عرف ريليه النبض
١٥. اشرح طريقة توصيل وتشغيل ماكينة السلم.
١٦. اشرح فكرة عمل حساس الحركة.
١٧. ما هي مكونات لوحات التوزيع الرئيسية؟

التدريبات العملية للوحدة



تعليمات السلامة العامة

١. يجب توعية جميع المتدربين بمخاطر الكهرباء، وطرق الوقاية منها، وأهمية التزامهم بقواعد وتعليمات السلامة، واستخدام معدات الوقاية الشخصية.
٢. يجب ان تكون جميع الاجهزة والمعدات الكهربائية مطابقة لمواصفات السلامة والصحة المهنية ويجب ان تكون العلامات المثبتة عليها واضحة وسهلة القراءة.
٣. يجب فصل التيار عن أي معدة أو جهاز قبل إجراء أعمال صيانة به مع وضع لافتة عند مكان الفصل حتى ولا يتم إعادة التيار الا بواسطة المختصين
٤. يجب التحقق من أن جميع المقابس مدخلة بشكل صحيح لضمان عدم سخونتها وتسببها لحريق.
٥. يجب تجنب وضع منافذ كهربائية قريبة من مصادر المياه كالمغاسل ودورات المياه.
٦. يجب ترفيم جميع الفيوزات والقواطع الكهربائية في لوحة الكهرباء حتى يسهل التعرف على كل فيوز أو قاطع بكل.
٧. يجب التأكد دائما من سلامة المنفذ الكهربائي والاهتمام بإبدال وإصلاح كل ما هو متضرر.
٨. يجب عمل الاختبار الدوري لوسائل الحماية للتأكد من صلاحيتها وخلوها من الأعطال مثل تمزق العوازل – لفائف المحركات... وغيرها.
٩. لا يجب تحمل مصدر التيار بأكثر من طاقته حيث يؤدي ذلك لحدوث حريق.
١٠. لا يجب تمرير أسلاك الكهرباء عبر النوافذ أو الأبواب أو تحت السجاد وكذلك لا يجب ان تعلق على مسامير أو بالقرب من مصدر حرارة.
١١. يجب عدم زيادة طول التوصيلة الكهربائية بإيصالها بتوصيلة أخرى.
١٢. يجب عدم استخدام السلالم المعدنية أو العدد اليدوية غير المعزولة عند العمل في الاجهزة الكهربائية.
١٣. يجب تدريب العاملون في مجال الكهرباء على استخدام الطفايات المناسبة للاستعمال في حرائق الكهرباء
١٤. يجب أن تتوفر أجهزة القياس اللازمة لإجراء الفحوص والاختبارات الهامة مثل التيار، الجهد، مقاومة العزل، ومقاومة التأريض.
١٥. يجب إيقاف تشغيل المعدات والأجهزة الكهربائية المعيبة واصلاحها بأسرع وقت ممكن.
١٦. يجب التأكد من وجود المواد العازلة على الأجهزة والعدد الكهربائية وكسوتها بغلاف واقى في حالة عدم وجوده عليها.
١٧. لا يجب لمس الشخص المصاب بالصدمة الكهربائية إذا كان لا يزال ممسكا للتيار الكهربائي فيجب محاولة قطع التيار أولاً؛ وإذا لم تتمكن من فصل التيار الكهربائي فاسحب أو ادفع المصاب بعيدا

عن التيار بواسطة قطعة من Non-conducting material مثل الخشب – حبل جاف – قطعة قماش أو أي مادة غير موصلة للتيار الكهربائي.

١٨. يجب إبعاد المواد سريعة الاشتعال (الغازات – الكيماويات... وغيرها) عن مواقع الأجهزة الكهربائية خوفاً من حدوث الحرائق.

١٩. يجب تبريد بعض الأجهزة الكهربائية (المحولات) بالسوائل المناسبة لخفض درجة حرارتها، وعدم تعرض الأجهزة الكهربائية ومكوناتها للرطوبة والغبار والغازات.

٢٠. يجب توفير أجهزة ومعدات إطفاء الحريق المناسبة وتوزيعها بشكل يغطي جميع أماكن العمل وخاصة الخطرة منها.

تعليمات السلامة عند استعمال العدد اليدوية في ورشة الكهرباء:

١. لا يجب ابدأ استعمال عدة غير ملائمة للعمل أو عدة بديلة مؤقتة، يجب الحصول على العدة الملائمة والتأكد أن المعدة ذات الحجم المناسب الصحيح لأداء العمل بأمان.
٢. يجب إبعاد أية عدد أو معدات تالفة أو غير سليمة وعدم استعمالها مطلقاً ووضع لافتة عليها تفيد بذلك حتى لا يستعملها شخص آخر عن طريق الخطأ وتتسبب في إصابته.
٣. يجب فحص العدد اليدوية قبل استخدامها والتأكد من أنها سليمة.
٤. لا يجب استعمال مفاتيح الربط التي تكون فكوكها مشوهة أو بالية.
٥. لا يجب استعمال الأدوات ذات المقابض الخشبية المتشققة.
٦. يجب حفظ العدد في حالة نظيفة وحال الانتهاء من العمل بها يجب تنظيفها ووضعها في مكانها المعد لها (صندوق العدة) أو تثبيتها على لوحة بالحائط.
٧. يجب تثبيت القطعة المراد العمل عليها على طاولة ذات سطح مستو ولا تمسكها في يدك وتعمل عليها.
٨. يجب استعمال العدد ذات المقابض المعزولة (Insulated Handles). وذلك للعمل في الأجهزة الكهربائية
٩. يجب تجنب استعمال وصلات لإطالة يد مفاتيح الربط حتى لا تتعرض للإصابة.
١٠. يجب عدم حفظ العدد في جيبك أثناء العمل ويفضل وضعها في حقيبة خاصة مع تغطية أطراف العدد ذات الأطراف الحادة حتى لا تتسبب في حدوث جروح.
١١. يجب التأكد من أن جميع العدد الكهربائية اليدوية موصولة بالأرض (Grounded) وأن المادة العازلة على الأسلاك الكهربائية الخاصة بها سليمة.
١٢. يجب عدم قذف العدد إلي أعلي أو إلى أسفل ويفضل استخدام حقيبة خاصة وحبل لرفع العدد أو إنزالها في حالة العمل بأماكن عالية.

١٣. يجب ان لا تستخدم الأدوات الكهربائية اليدوية في الأماكن الخطرة (الأماكن الموجود بها أبخرة للمواد القابلة للاشتعال) ما لم تكن هذه المعدات مصممة للعمل في هذه الأماكن.
١٤. يجب التأكد من وجود أغطية الحماية على جميع العدد التي بها أجزاء دوارة قبل استعمالها.
١٥. يجب تبليغ رئيسك المباشر او المشرف فورا عن أية تلفيات أو تشوهات في العدد اليدوية حتى يتم إبعادها حتى لا تتسبب في حدوث إصابات.
١٦. يجب وضع ملصق خاص على العدد والأدوات غير الصالحة ولا يتم استعمالها، وإذا كان بالإمكان إصلاحها يتم هذا الإصلاح وبعدها يتم إزالة الملصق أما إذا لم يكن من الممكن إصلاحها يتم إبعادها نهائيا من العمل.

التحكم في شدة إضاءة لمبة عن طريق الدايمر (Light Dimmer)

تدريب رقم	١	الزمن	٨ ساعات
-----------	---	-------	---------

الأهداف

أن يتقن المتدرب:

- قراءة وتفسير الدوائر الخطية والتنفيذية لدوائر التركيبات الكهربائية مثل التحكم في شدة إضاءة لمبة عن طريق الدايمر (Light Dimmer).
- توصيل واختبار الدائرة.

متطلبات التدريب

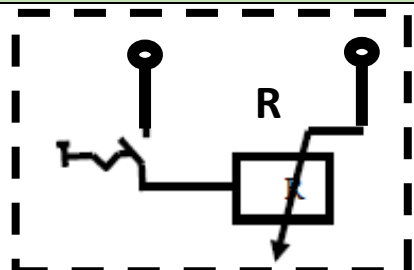
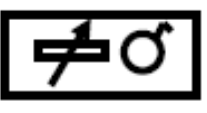
العدد والأدوات	المواد والخامات
زرادية عادة بيد معزولة	لوح خشب ١م ^٢
قشارة سلك	سلك نحاس مفرد مصمت ١مم ^٢ ألوان
مفك اختبار (Test)	شريط لحام
قصافة سلك	مسامير بورمة، كلبس
مفكات عادة وصلية بيد معزولة	لمبة بالقاعدة الخاصة بها
جاكوش	بوات
	مفتاح تحكم في شدة الإضاءة (دايمر)

جدول رقم ١: متطلبات التدريب

المعارف المرتبطة بالتدريب

الرموز المستخدمة بالتدريب

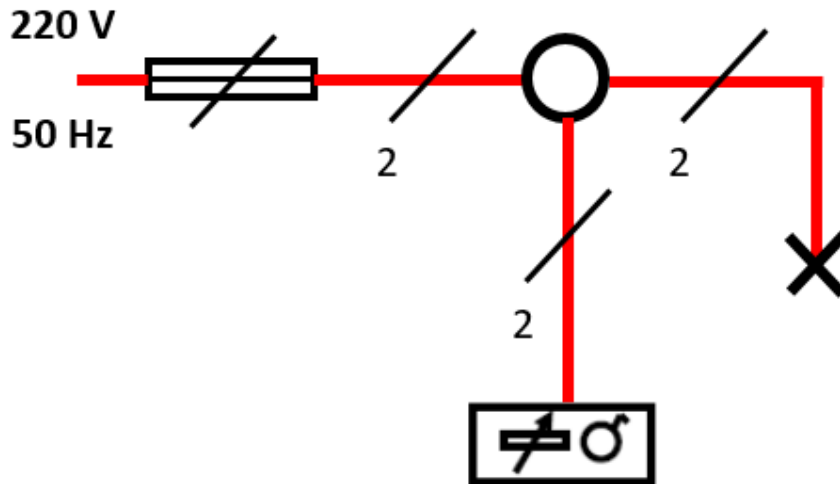
الاسم	الرمز الخطي	الرمز التنفيذي
مصهر (فيوز)		
بوات (علبة توصيلات)		
مصباح		

الرمز التنفيذي	الرمز الخطي	الاسم
		مفتاح تحكم في شدة الإضاءة (دايمر)

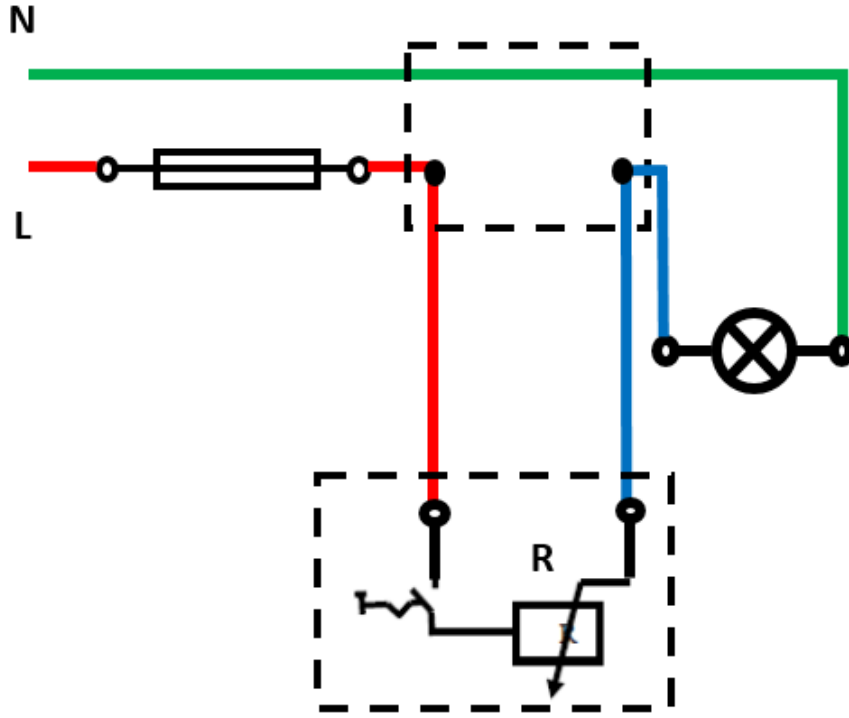
جدول رقم ٢: رموز العناصر المستخدمة في التدريب

خطوات تنفيذ التدريب

١. تطبيق إجراءات السلامة والأمان الخاصة بالمعمل.
٢. قم بإعداد المكونات والأدوات كما هو موضح بجدول مكونات التدريب أعلاه.
٣. قم بتحديد (توزيع) أماكن مكونات الدائرة التالية على اللوح الخشب، ومن ثم قم بتثبيتها.



شكل رقم ٢٤: الدائرة الخطية للتحكم في شدة الإضاءة عن طريق مفتاح دايمر



شكل رقم ٢٥: الدائرة التنفيذية للتحكم في شدة الاضاءة عن طريق مفتاح دايمر

٤. قم بقص الأطوال المناسبة من الأسلاك حسب الدائرة التنفيذية وتوزيع المكونات على اللوح الخشبي، ثم قم بثنيتها عليه.
٥. قم بتقشير أطراف الأسلاك، ثم قم بربطها وتوصيلها بمكونات الدائرة حسب المخطط التنفيذي (نقاط توصيل اللبة ومفتاح الدايمر في هذا التدريب).
٦. قم بمراجعة التوصيل مع مدربك.
٧. قم بتوصيل مصدر الكهرباء مع مدربك.
٨. اختبر عمل الدائرة عن طريق التحكم في مفتاح الدايمر ومتابعة تأثير ذلك على شدة اضاءة اللبة، ثم سجل مشاهدتك بخانة المشاهدات.
٩. بالانتهاء من التدريب قم بترتيب موضعك بالمعمل وإعادة المكونات في أماكنها المخصصة وترك المعمل نظيفا مرتبا.

المشاهدات

.....

.....

.....

.....

.....



تقييم الأداء

أن يصبح المتدرب قادرا على أن:

ملاحظات	تحقق		م	معيار الأداء
	لا	نعم		
			١	يطبق إجراءات السلامة المهنية.
			٢	يتقن قراءة وتفسير الدوائر الخطية والتنفيذية.
			٣	يتقن قطع وتجهيز ووصل الأسلاك.
			٤	يجيد توصيل دائرة التحكم في شدة إضاءة لمبة من خلال مفتاح دايمر.
			٥	يرتب مكان العمل ويتركه نظيفا.

جدول رقم ٣: تقييم المتدرب

توقيع المدرب

الاسم: التوقيع: التاريخ:

الاختبار العملي

في نهاية التدريب العملي يعطى المتدرب:

للمجموعة الأدوات والخامات حسب جدول متطلبات التدريب أعلاه.

ينبغي أن يكون المتدرب قادرا على أن يقوم بالاتي في زمن ٦٠ دقيقة:

للموصيل دائرة التحكم في شدة إضاءة لمبة من خلال مفتاح دايمر، واختبار تشغيلها.

استخدام الخلية الضوئية العادية – وبالكونتاكتور.

تدريب رقم	٢	الزمن	٨ ساعات
-----------	---	-------	---------

الأهداف

أن يتقن المتدرب:

- ل قراءة وتفسير الدوائر الخطية والتنفيذية لدوائر التركيبات الكهربائية مثل التحكم في إضاءة لمبة عن طريق شدة الإضاءة باستخدام حساس الخلية الضوئية.
- ل التحكم في إضاءة عدة لمبات عن طريق شدة الإضاءة باستخدام حساس الخلية الضوئية وكونتاكتور.
- ل توصيل واختبار الدوائر.







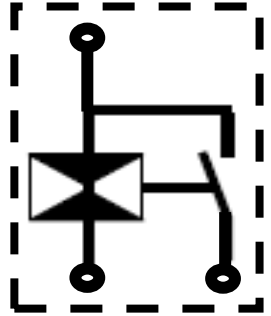

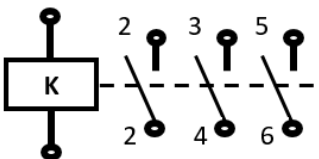
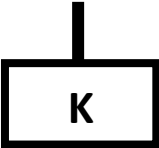
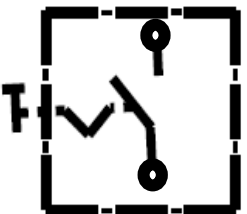

متطلبات التدريب

العدد والأدوات	المواد والخامات
زرادية عادة بيد معزولة	لوح خشب ١م ^٢
قشارة سلك	سلك نحاس مفرد مصمت ١م ^٢ ألوان
مفك اختبار (Test)	شريط لحام
قصافة سلك	مسامير بورمة، كلبس
مفكات عادة وصلبية بيد معزولة	٣ لمبات (بالقاعدة الخاصة)
جاكوش	٢ بوات
	خلية ضوئية
	كونتاكتور ٨ طرف

جدول رقم ٤: متطلبات التدريب

المعارف المرتبطة بالتدريب

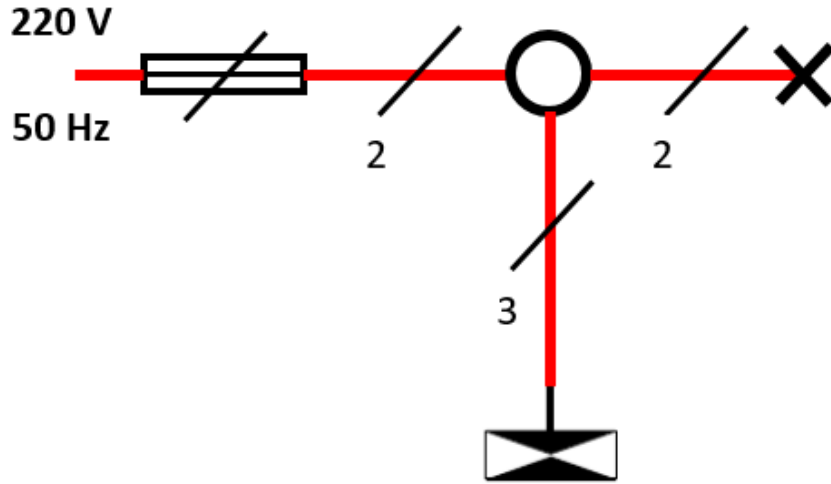
الرموز المستخدمة بالتدريب

الرمز التنفيذي	الرمز الخطي	الاسم
		مصهر (فيوز)
		بوات (علبة توصيلات)
		مصباح
		الخلية الضوئية
		الكونتكتور
		مفتاح مفرد

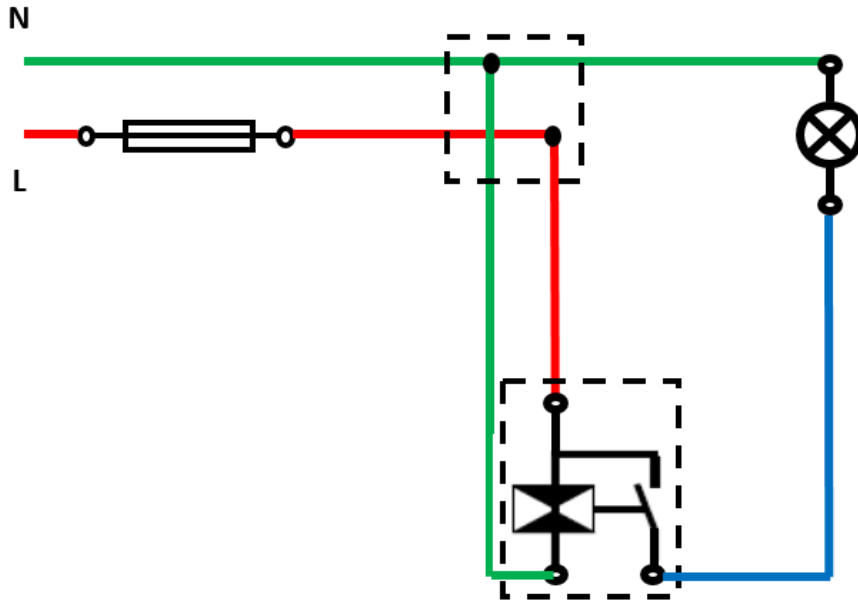
جدول رقم ٥: رموز العناصر المستخدمة في التدريب

خطوات تنفيذ التدريب

١. تطبيق إجراءات السلامة والأمان الخاصة بالمعمل.
 ٢. قم بإعداد المكونات والأدوات كما هو موضح بجدول مكونات التدريب أعلاه.
- أولاً: التحكم في لمبة عن طريق خلية ضوئية
٣. قم بتحديد (توزيع) أماكن مكونات الدائرة التالية (والتي تستخدم في التحكم في تشغيل لمبة عن طريق خلية ضوئية) على اللوح الخشبي، ومن ثم قم بثنبيتها.



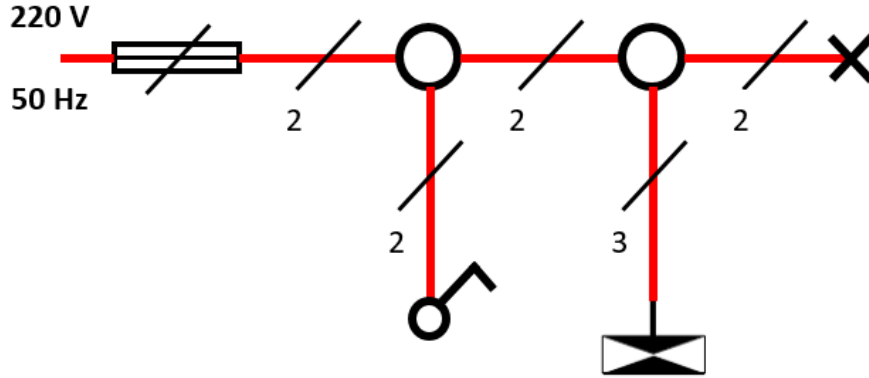
شكل رقم ٢٦: الدائرة الخطية للتحكم في مصباح عن طريق خلية ضوئية



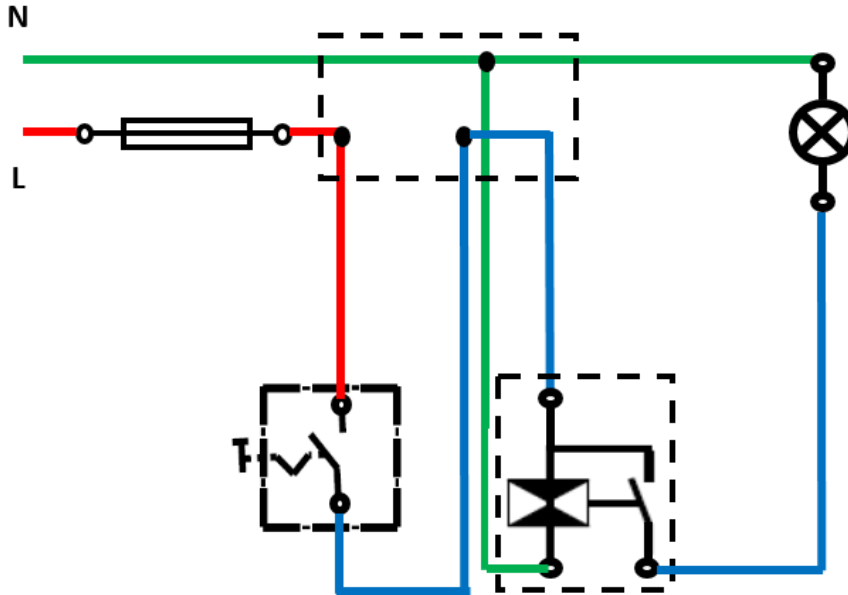
شكل رقم ٢٧: الدائرة التنفيذية للتحكم في مصباح عن طريق خلية ضوئية

٤. قم بقص الأطوال المناسبة من الأسلاك حسب الدائرة التنفيذية وتوزيع المكونات على اللوح الخشبي، ثم قم بتثبيتها عليه.
٥. قم بتفسير أطراف الأسلاك، ثم قم بربطها وتوصيلها بمكونات الدائرة حسب المخطط التنفيذي (نقاط توصيل اللبة ومفتاح الدايمر في هذا التدريب).
٦. قم بمراجعة التوصيل مع مدربك.
٧. قم بتوصيل مصدر الكهرباء مع مدربك.
٨. اختبر عمل الدائرة عن طريق حجب الضوء عن الخلية الضوئية ومتابعة تأثير ذلك على اضاءة اللبة، ثم سجل مشاهدتك بخانة المشاهدات.

ثانياً: التحكم في لمبة عن طريق خلية ضوئية تعمل عن طريق مفتاح مفرد
٩. قم بتكرار الخطوات من ٣: ٨ ولكن باستخدام الدائرة التالية.

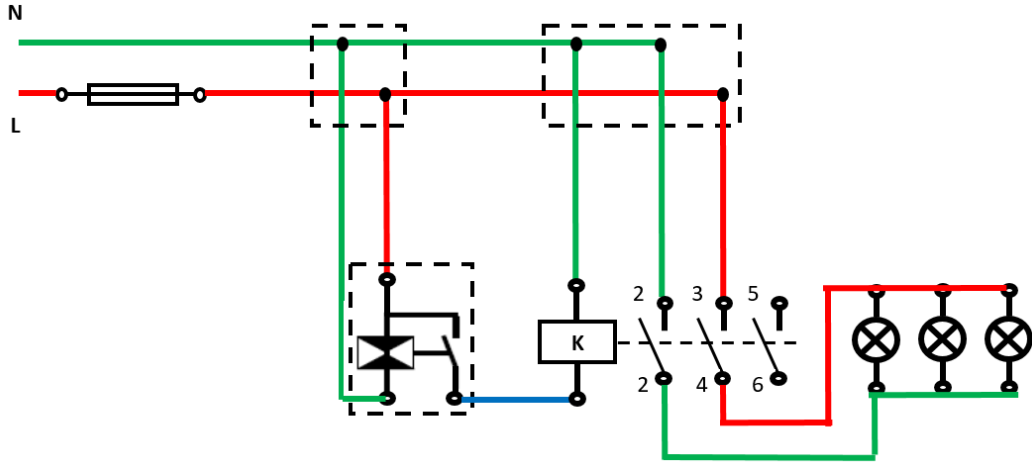


شكل رقم ٢٨: الدائرة الخطية للتحكم في لمبة عن طريق خلية ضوئية متحكم بها من خلال مفتاح مفرد



شكل رقم ٢٩: الدائرة التنفيذية للتحكم في لمبة عن طريق خلية ضوئية متحكم بها من خلال مفتاح مفرد

ثالثاً: التحكم في عدة لمبات عن طريق خلية ضوئية وكونتاكتور
١٠. قم بتكرار الخطوات من ٣: ٨ ولكن باستخدام الدائرة التالية.



شكل رقم ٣٠: التحكم في عدة لمبات عن طريق خلية ضوئية وكونتاكتر

١١. بالانتهاء من التدريب قم بترتيب موضعك بالمعمل وإعادة المكونات في أماكنها المخصصة وترك المعمل نظيفا مرتبًا.

المشاهدات



تقييم الأداء

أن يصبح المتدرب قادرا على أن:

ملاحظات	تحقق		معايير الأداء	م
	لا	نعم		
			يطبق إجراءات السلامة المهنية.	١
			يتقن قراءة وتفسير الدوائر الخطية والتنفيذية.	٢
			يتقن قطع وتجهيز ووصل الأسلاك.	٣
			يجيد توصيل دائرة التحكم في لمبة عن طريق خلية ضوئية.	٤
			يجيد توصيل دائرة التحكم في لمبة عن طريق خلية ضوئية تعمل عن طريق مفتاح مفرد	٥
			يجيد توصيل دائرة التحكم في عدة لمبات عن طريق خلية ضوئية وكونتاكتور	٦
			يرتب مكان العمل ويتركه نظيفا.	٧

جدول رقم ٦: تقييم المتدرب

توقيع المدرب

الاسم: التوقيع: التاريخ:

الاختبار العملي

في نهاية التدريب العملي يعطى المتدرب:

للمجموعة الأدوات والخامات حسب جدول متطلبات التدريب أعلاه.

ينبغي أن يكون المتدرب قادرا على أن يقوم بالاتي في زمن ٦٠ دقيقة:

للم توصيل دائرة التحكم في إضاءة لمبة عن طريق شدة الإضاءة باستخدام حساس الخلية الضوئية واختبار تشغيلها.

للم توصيل دائرة التحكم في إضاءة عدة لمبات عن طريق شدة الإضاءة باستخدام حساس الخلية الضوئية وكونتاكتور واختبار تشغيلها.

ماكينة سلم عادية وبالكونتكتور

تدريب رقم	٣	الزمن	٨ ساعات
-----------	---	-------	---------

الأهداف

أن يتقن المتدرب:

- ✓ قراءة وتفسير الدوائر الخطية والتنفيذية لدوائر التركيبات الكهربائية مثل التحكم في إضاءة عدة لمبات عن طريق ماكينة السلم.
- ✓ التحكم في إضاءة عدة لمبات عن طريق ماكينة السلم مع كونتاكتور.
- ✓ توصيل واختبار الدوائر.



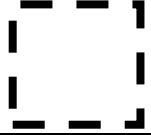



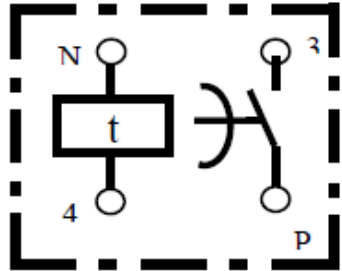
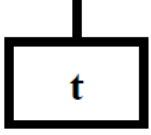
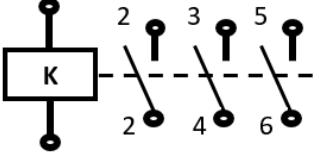
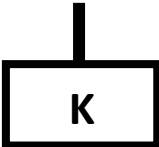
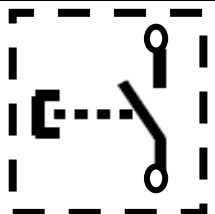

متطلبات التدريب

العدد والأدوات	المواد والخامات
زرادية عادة بيد معزولة	لوح خشب ١م ^٢
قشارة سلك	سلك نحاس مفرد مصمت ١م ^٢ ألوان
مفك اختبار (Test)	شريط لحام
قصافة سلك	مسامير بورمة، كلبس
مفكات عادة وصلبية بيد معزولة	٣ لمبات (بالقاعدة الخاصة)
جاكوش	٤ بوات
	ماكينة سلم
	كونتاكتور ٨ طرف

جدول رقم ٧: متطلبات التدريب

المعارف المرتبطة بالتدريب

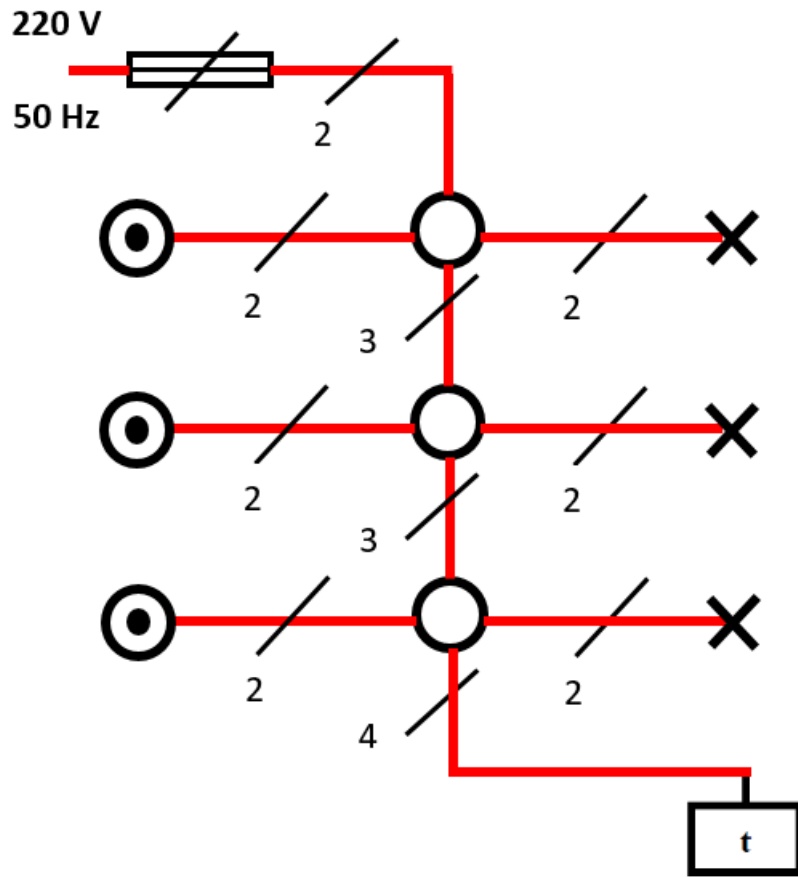
الرموز المستخدمة بالتدريب

الرمز التنفيذي	الرمز الخطي	الاسم
		مصهر (فيوز)
		بوات (علبة توصيلات)
		مصباح
		ماكينة سلم
		الكونتكتور
		مفتاح ضاغط

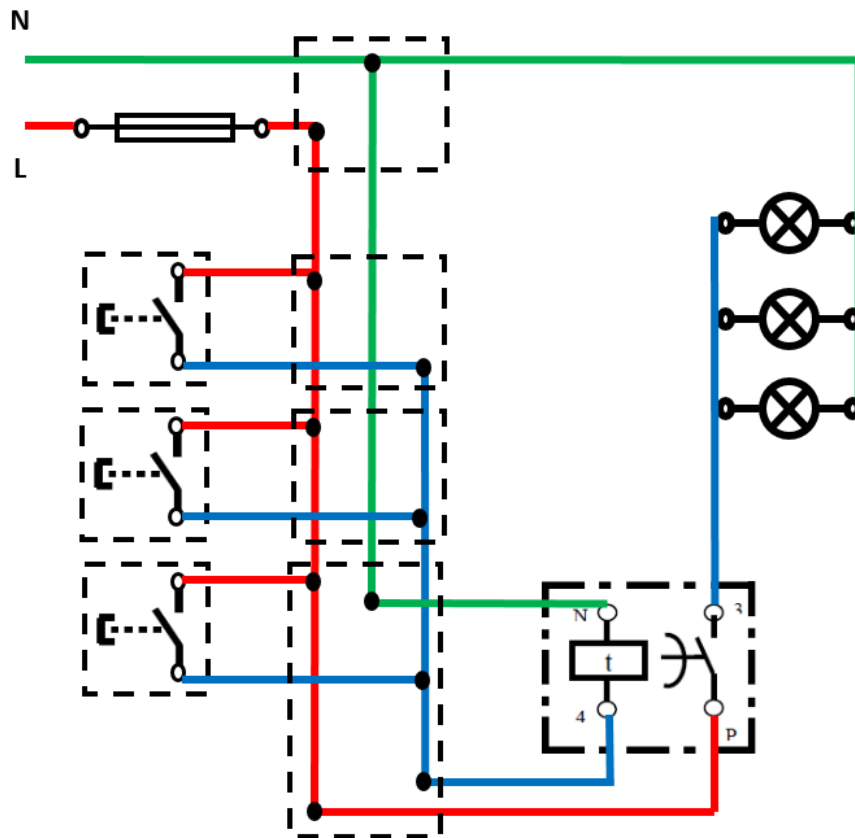
جدول رقم ٨: رموز العناصر المستخدمة في التدريب

خطوات تنفيذ التدريب

١. تطبيق إجراءات السلامة والأمان الخاصة بالمعمل.
٢. قم بإعداد المكونات والأدوات كما هو موضح بجدول مكونات التدريب أعلاه.
- أولاً: التحكم في إنارة السلم (٣ لمبات) عن طريق ماكينة السلم الأوتوماتيك
٣. قم بتحديد (توزيع) أماكن مكونات الدائرة التالية على اللوح الخشب، ومن ثم قم بتثبيتها.



شكل رقم ٣١: الدائرة الخطية لماكينة السلم

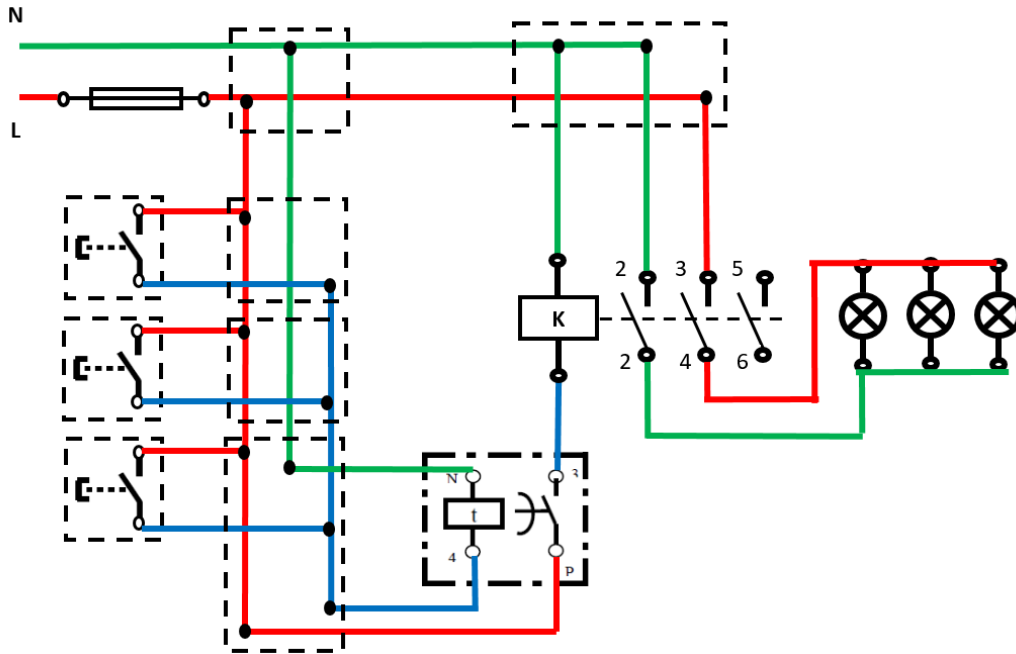


شكل رقم ٣٢: الدائرة التنفيذية لماكينة السلم

٤. قم بقص الأطوال المناسبة من الأسلاك حسب الدائرة التنفيذية وتوزيع المكونات على اللوح الخشبي، ثم قم بتثبيتها عليه.
٥. قم بتقشير أطراف الأسلاك، ثم قم بربطها وتوصيلها بمكونات الدائرة حسب المخطط التنفيذي.
٦. قم بمراجعة التوصيل مع مدربك.
٧. قم بتوصيل مصدر الكهرباء مع مدربك.
٨. اختبر عمل الدائرة عن طريق مفاتيح الضغط ومتابعة تأثير ذلك على اضاءة اللمبات، ثم سجل مشاهدتك بخانة المشاهدات.

ثانياً: التحكم في عدة لمبات عن طريق ماكينة سلم وكونتاكتور

٩. قم بتكرار الخطوات من ٣: ٨ ولكن باستخدام الدائرة التالية.



شكل رقم ٣٣: ماكينة سلم بالكونتاكتور

١٠. بالانتهاء من التدريب قم بترتيب موضعك بالمعمل وإعادة المكونات في أماكنها المخصصة وترك المعمل نظيفاً مرتباً.

المشاهدات

.....

.....

.....

.....



تقييم الأداء

أن يصبح المتدرب قادرا على أن:

م	معايير الأداء	تحقق		ملاحظات
		نعم	لا	
١	يطبق إجراءات السلامة المهنية.			
٢	يتقن قراءة وتفسير الدوائر الخطية والتنفيذية.			
٣	يتقن قطع وتجهيز ووصل الأسلاك.			
٤	يجيد توصيل دائرة ماكينة السلم.			
٥	يجيد توصيل دائرة ماكينة السلم مع كونتاكتور.			
٦	يرتب مكان العمل ويتركه نظيفا.			

جدول رقم ٩: تقييم المتدرب

توقيع المدرب

الاسم: التوقيع: التاريخ:

الاختبار العملي

في نهاية التدريب العملي يعطى المتدرب:

⊗ مجموعة الأدوات والخامات حسب جدول متطلبات التدريب أعلاه.

ينبغي أن يكون المتدرب قادرا على أن يقوم بالاتي في زمن ٦٠ دقيقة:

⊗ توصيل دائرة ماكينة السلم، واختبار تشغيلها.

⊗ توصيل دائرة ماكينة السلم مع كونتاكتور، واختبار تشغيلها

استخدام ريليه نبض عادي وبالكونكتور

٨ ساعات	الزمن	٤	تدريب رقم
---------	-------	---	-----------

الأهداف

أن يتقن المتدرب:

- ☞ قراءة وتفسير الدوائر الخطية والتنفيذية لدوائر التركيبات الكهربائية.
- ☞ التحكم في إضاءة لمبة عن طريق ريليه نبض عادي.
- ☞ التحكم في إضاءة لمبة عن طريق ريليه نبض مع كونتاكتور.
- ☞ توصيل واختبار الدوائر.



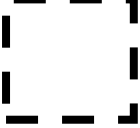



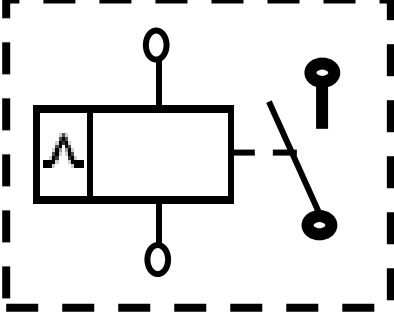
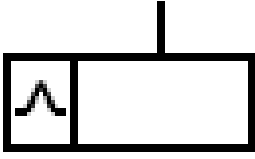
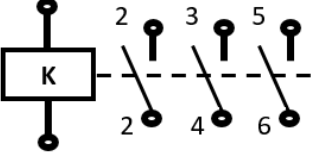
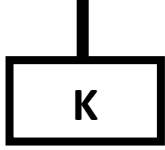
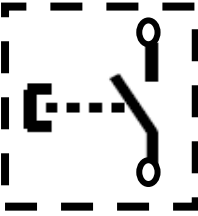

متطلبات التدريب

العدد والأدوات	المواد والخامات
زرادية عادة بيد معزولة	لوح خشب ١م ^٢
قشارة سلك	سلك نحاس مفرد مصمت ١مم ^٢ ألوان
مفك اختبار (Test)	شريط لحام
قصافة سلك	مسامير بورمة، كلبس
مفكات عادة وصلية بيد معزولة	٣ لمبات (بالقاعدة الخاصة)
جاكوش	٢ بوات
	ريليه نبض (Pulse Relay)
	كونتاكتور ٨ طرف
	مفتاح ضاغط

جدول رقم ١٠: متطلبات التدريب

المعارف المرتبطة بالتدريب

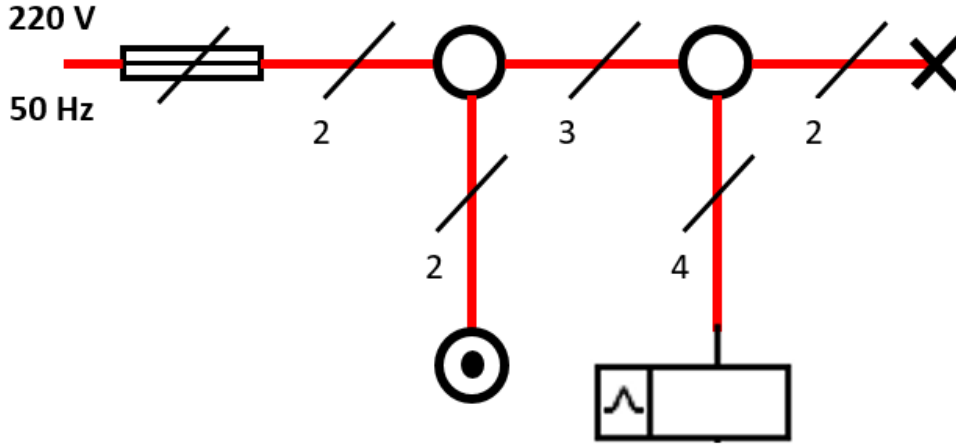
الرموز المستخدمة بالتدريب

الرمز التنفيذي	الرمز الخطي	الاسم
		مصهر (فيوز)
		بوات (علبة توصيلات)
		مصباح
		ريليه نبضي
		الكونتكتور
		مفتاح ضاغط

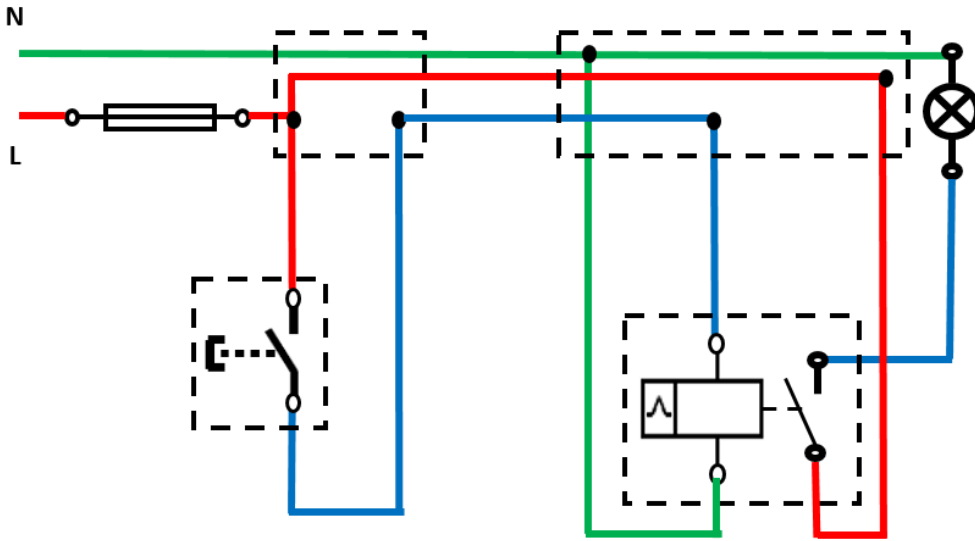
جدول رقم ١١: رموز العناصر المستخدمة في التدريب

خطوات تنفيذ التدريب

١. تطبيق إجراءات السلامة والأمان الخاصة بالمعمل.
٢. قم بإعداد المكونات والأدوات كما هو موضح بجدول مكونات التدريب أعلاه.
- أولاً: التحكم في إنارة لمبة عن طريق ريليه نبض
٣. قم بتحديد (توزيع) أماكن مكونات الدائرة التالية على اللوح الخشب، ومن ثم قم بتثبيتها.



شكل رقم ٣٤: الدائرة الخطية للتحكم في إضاءة لمبة عن طريق مفتاح ضاغط وربليه نبض

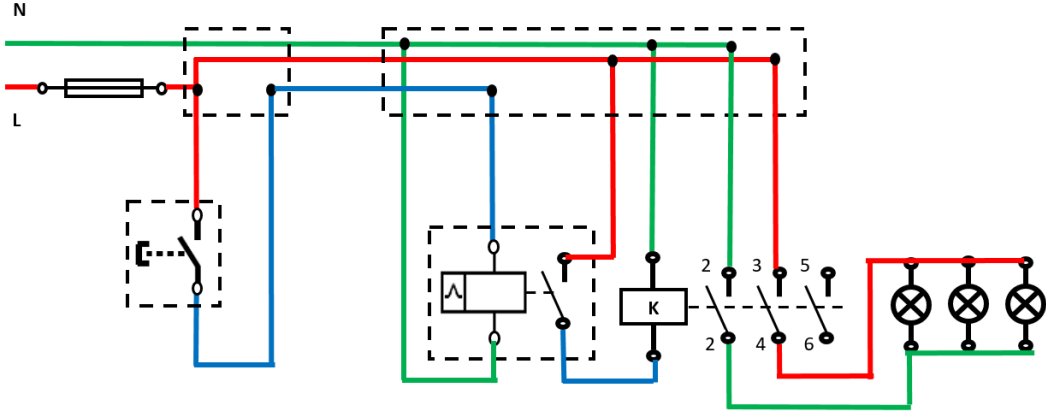


شكل رقم ٣٥: الدائرة التنفيذية للتحكم في إضاءة لمبة عن طريق مفتاح ضاغط وربليه نبض

٤. قم بقص الأطوال المناسبة من الأسلاك حسب الدائرة التنفيذية وتوزيع المكونات على اللوح الخشبي، ثم قم بتثبيتها عليه.
٥. قم بتقشير أطراف الأسلاك، ثم قم بربطها وتوصيلها بمكونات الدائرة حسب المخطط التنفيذي.
٦. قم بمراجعة التوصيل مع مدربك.
٧. قم بتوصيل مصدر الكهرباء مع مدربك.
٨. اختبر عمل الدائرة عن طريق المفتاح الضاغط (الضغط الأولى ينبغي أن تضئ اللمبة، بينما الضغط التي تليها تطفئ اللمبة وهكذا)، ثم سجل مشاهدتك بخانة المشاهدات.

ثانياً: التحكم في إضاءة عدة لمبات عن طريق ريليه نبض وكونتاكتور

٩. قم بتكرار الخطوات من ٣: ٨ ولكن باستخدام الدائرة التالية.



شكل رقم ٣٦: الدائرة التنفيذية للتحكم في عدة لمبات عن طريق ريليه نبض مع كونتاكتور

١٠. بالانتهاء من التدريب قم بترتيب موضعك بالمعمل وإعادة المكونات في أماكنها المخصصة وترك المعمل نظيفا مرتبا.

المشاهدات

.....

.....

.....

.....

.....

.....



تقييم الأداء

أن يصبح المتدرب قادرا على أن:

ملاحظات	تحقق		معايير الأداء	م
	لا	نعم		
			يطبق إجراءات السلامة المهنية.	١
			يتقن قراءة وتفسير الدوائر الخطية والتنفيذية.	٢
			يتقن قطع وتجهيز ووصل الأسلاك.	٣
			يجيد توصيل واختبار دائرة التحكم في اضاءة لمبة عن طريق ريليه نبض.	٤
			يجيد توصيل واختبار دائرة التحكم في اضاءة عدة لمبات عن طريق ريليه نبض مع كونتاكتور.	٥
			يرتب مكان العمل ويتركه نظيفا.	٦

جدول رقم ١٢: تقييم المتدرب

توقيع المدرب

الاسم: التوقيع: التاريخ:

الاختبار العملي

في نهاية التدريب العملي يعطى المتدرب:

☞ مجموعة الأدوات والخامات حسب جدول متطلبات التدريب أعلاه.

☞ ينبغي أن يكون المتدرب قادرا على أن يقوم بالاتي في زمن ٦٠ دقيقة:

☞ توصيل دائرة التحكم في اضاءة لمبة عن طريق ريليه نبض، واختبار تشغيلها.

☞ توصيل دائرة التحكم في اضاءة عدة لمبات عن طريق ريليه نبض مع كونتاكتور، واختبار تشغيلها.

استخدام حساس حركة عادي وبالكونتاكتور.

تدريب رقم	٥	الزمن	٨ ساعات
-----------	---	-------	---------

الأهداف

أن يتقن المتدرب:

- ✓ قراءة وتفسير الدوائر الخطية والتنفيذية لدوائر التركيبات الكهربائية.
- ✓ التحكم في إضاءة لمبة عن طريق حساس حركة.
- ✓ التحكم في إضاءة لمبة عن طريق حساس حركة مع كونتاكتور.
- ✓ توصيل واختبار الدوائر.



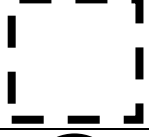



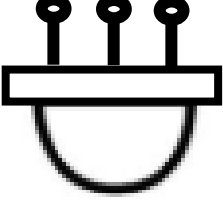
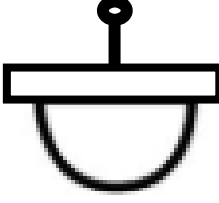
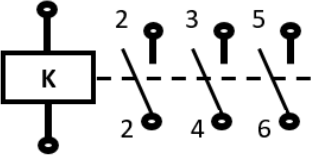
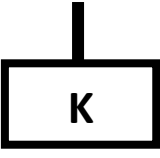
متطلبات التدريب

العدد والأدوات	المواد والخامات
زرادية عادة بيد معزولة	لوح خشب ١م ^٢
قشارة سلك	سلك نحاس مفرد مصمت ١م ^٢ ألوان
مفك اختبار (Test)	شريط لحام
قصافة سلك	مسامير بورمة، كلبس
مفكات عادة وصلبية بيد معزولة	٣ لمبات (بالقاعدة الخاصة)
جاكوش	٢ بوات
	حساس حركة
	كونتاكتور ٨ طرف

جدول رقم ١٣: متطلبات التدريب

المعارف المرتبطة بالتدريب

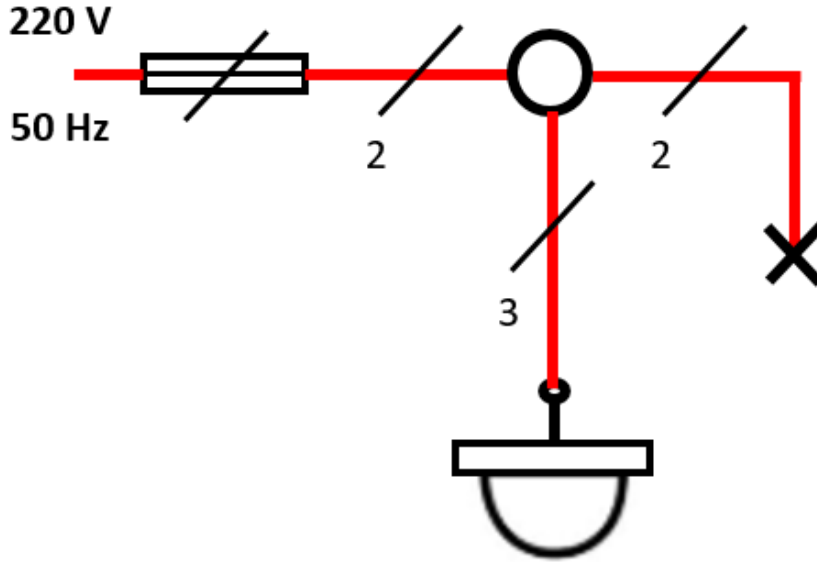
الرموز المستخدمة بالتدريب

الرمز التنفيذي	الرمز الخطي	الاسم
		مصهر (فيوز)
		بوات (علبة توصيلات)
		مصباح
		حساس حركة
		الكونتاكتور

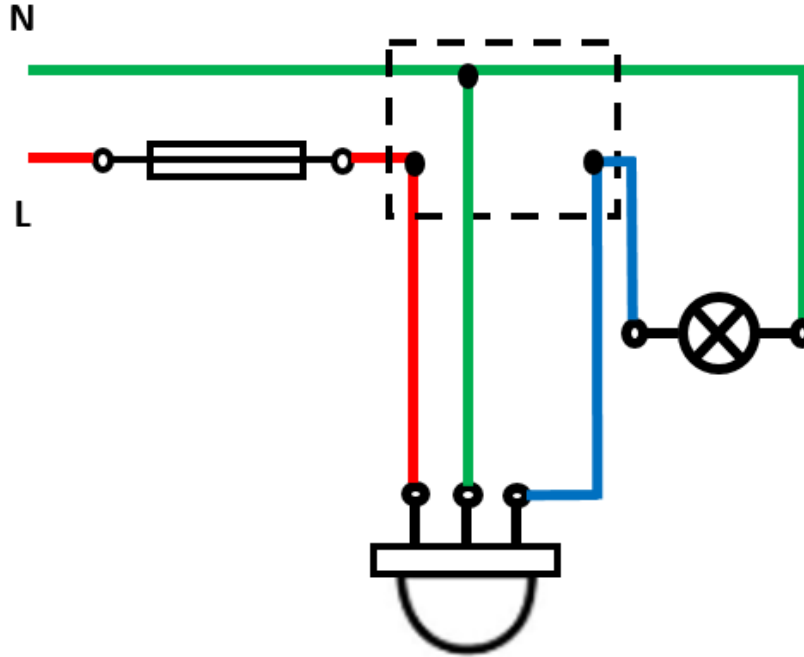
جدول رقم ١٤: رموز العناصر المستخدمة في التدريب

خطوات تنفيذ التدريب

١. تطبيق إجراءات السلامة والأمان الخاصة بالمعمل.
٢. قم بإعداد المكونات والأدوات كما هو موضح بجدول مكونات التدريب أعلاه.
- أولاً: التحكم في إنارة لمبة عن طريق حساس حركة
٣. قم بتحديد (توزيع) أماكن مكونات الدائرة التالية على اللوح الخشب، ومن ثم قم بتثبيتها.



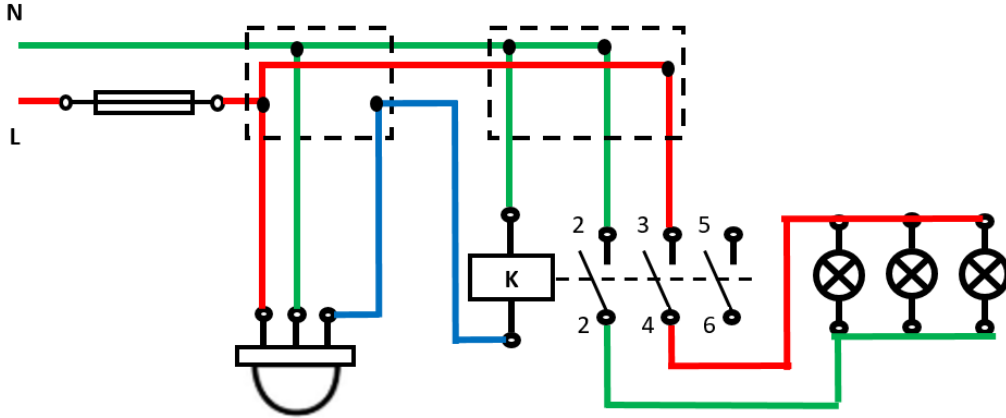
شكل رقم ٣٧: الدائرة الخطية للتحكم في اضاءة لمبة عن طريق حساس حركة



شكل رقم ٣٨: الدائرة التنفيذية للتحكم في اضاءة لمبة عن طريق حساس حركة

٤. قم بقص الأطوال المناسبة من الأسلاك حسب الدائرة التنفيذية وتوزيع المكونات على اللوح الخشبي، ثم قم بتثبيتها عليه.
٥. قم بتقشير أطراف الأسلاك، ثم قم بربطها وتوصيلها بمكونات الدائرة حسب المخطط التنفيذي.
٦. قم بمراجعة التوصيل مع مدربك.
٧. قم بتوصيل مصدر الكهرباء مع مدربك.
٨. اختبر عمل الدائرة عن طريق التحرك أمام الحساس ومتابعة تأثير ذلك على اضاءة اللمبة، ثم سجل مشاهدتك بخانة المشاهدات.

ثانياً: التحكم في إنارة عدة لمبات عن طريق حساس حركة وكونتاكتور
٩. قم بتكرار الخطوات من ٣: ٨ ولكن باستخدام الدائرة التالية.



شكل رقم ٣٩: الدائرة التنفيذية للتحكم في اضاءة عدة لمبات عن طريق حساس حركة بالكونتاكتور

١٠. بالإنهاء من التدريب قم بترتيب موضعك بالمعمل وإعادة المكونات في أماكنها المخصصة وترك المعمل نظيفاً مرتباً.

المشاهدات



تقييم الأداء

أن يصبح المتدرب قادرا على أن:

م	معايير الأداء	تحقق		ملاحظات
		لا	نعم	
١	يطبق إجراءات السلامة المهنية.			
٢	يتقن قراءة وتفسير الدوائر الخطية والتنفيذية.			
٣	يتقن قطع وتجهيز ووصل الأسلاك.			
٤	يجيد توصيل دائرة التحكم في إضاءة لمبة عن طريق حساس حركة.			
٥	يجيد توصيل دائرة التحكم في إضاءة عدة لمبات عن طريق حساس حركة مع كونتاكتور.			
٦	يرتب مكان العمل ويتركه نظيفا.			

جدول رقم ١٥: تقييم المتدرب

توقيع المدرب

الاسم: التوقيع: التاريخ:

الاختبار العملي

في نهاية التدريب العملي يعطى المتدرب:

للمجموعة الأدوات والخامات حسب جدول متطلبات التدريب أعلاه.

ينبغي أن يكون المتدرب قادرا على أن يقوم بالاتي في زمن ٦٠ دقيقة:

للم توصيل دائرة التحكم في إضاءة لمبة عن طريق حساس حركة، واختبار تشغيلها.

للم توصيل دائرة التحكم في إضاءة عدة لمبات عن طريق حساس حركة مع كونتاكتور، واختبار تشغيلها.

دائرة توصيل دائرة اتصال داخلي (انترفون) مع فاتح باب مع دائرة توصيل نداء

تدريب رقم	٦	الزمن	٨ ساعات
-----------	---	-------	---------

الأهداف

أن يتقن المتدرب:

- ✓ قراءة وتفسير الدوائر الخطية والتنفيذية لدوائر التركيبات الكهربائية.
- ✓ توصيل واختبار دائرة اتصال داخلي (انترفون).
- ✓ توصيل واختبار دائرة اتصال داخلي (انترفون) مع فاتح باب.
- ✓ توصيل دائرة نداء.
- ✓ توصيل واختبار الدوائر.


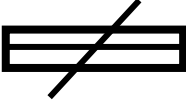


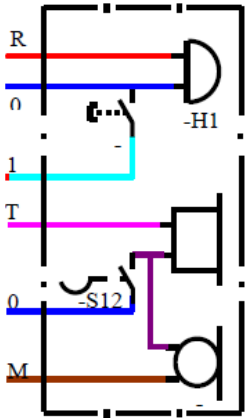

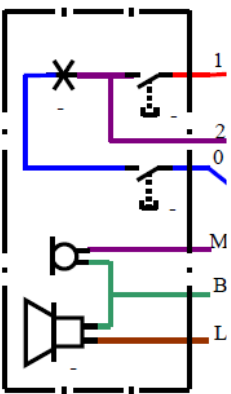

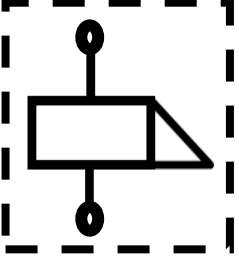
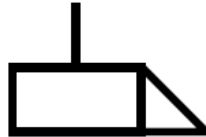
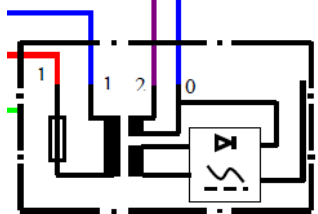

متطلبات التدريب

العدد والأدوات	المواد والخامات
زرادية عادة بيد معزولة	لوح خشب ١م ^٢
قشارة سلك	سلك نحاس مفرد مصمت ١مم ^٢ ألوان
مفك اختبار (Test)	شريط لحام
قصافة سلك	مسامير بورمة، كلبس
مفكات عادة وصلية بيد معزولة	مصدر تغذية (AC,DC)
جاكوش	بوات
	وحدة انترفون بالنداء
	فاتح باب

جدول رقم ١٦: متطلبات التدريب

المعارف المرتبطة بالتدريب

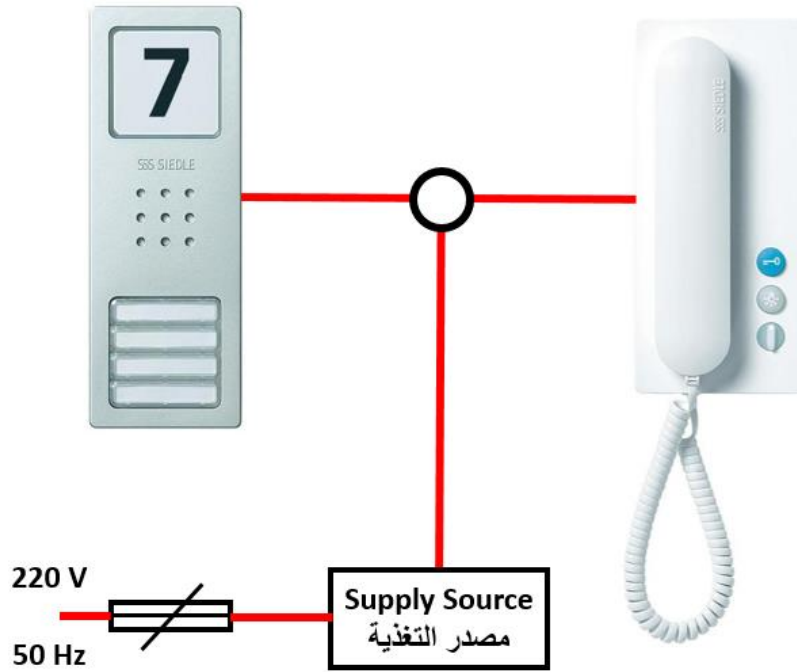
الرموز المستخدمة بالتدريب

الرمز التنفيذي	الرمز الخطي	الاسم
		مصهر (فيوز)
		بوات (علبة توصيلات)
		وحدة الانترفون والنداء الداخلية
		وحدة الانترفون والنداء الخارجية
		فاتح الباب
		مصدر التغذية الخاص بالانترفون

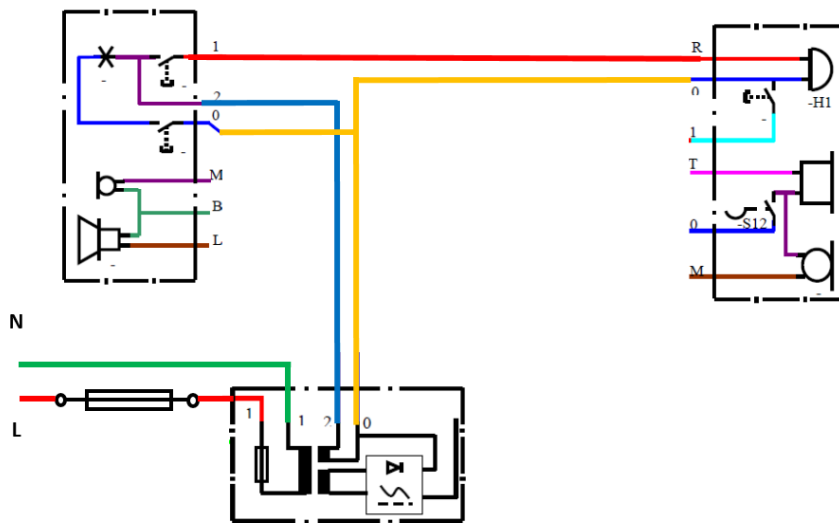
جدول رقم ١٧: رموز العناصر المستخدمة في التدريب

خطوات تنفيذ التدريب

١. تطبيق إجراءات السلامة والأمان الخاصة بالمعمل.
 ٢. قم بإعداد المكونات والأدوات كما هو موضح بجدول مكونات التدريب أعلاه.
- أولاً: دائرة النداء
٣. قم بتحديد (توزيع) أماكن مكونات الدائرة التالية على اللوح الخشبي، ومن ثم قم بتثبيتها.



شكل رقم ٤٠: دائرة النداء



شكل رقم ٤١: الدائرة التنفيذية للنداء الداخلي

٤. قم بقص الأطوال المناسبة من الأسلاك حسب الدائرة التنفيذية وتوزيع المكونات على اللوح الخشبي، ثم قم بتثبيتها عليه.
٥. قم بتقشير أطراف الأسلاك، ثم قم بربطها وتوصيلها بمكونات الدائرة حسب المخطط التنفيذي.
٦. قم بمراجعة التوصيل مع مدربك.
٧. قم بتوصيل مصدر الكهرباء مع مدربك.

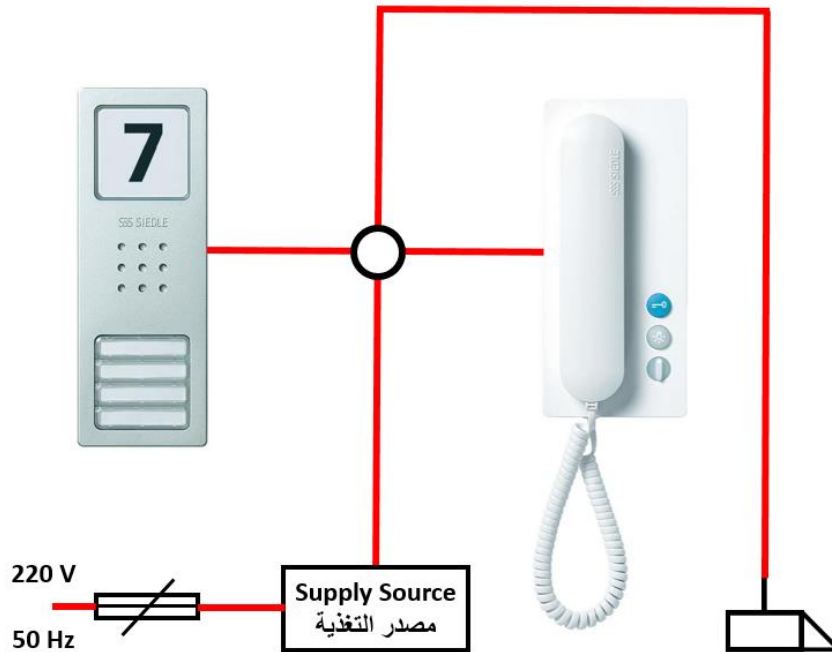
لاحظ أن مصدر التغذية له مخرجان (AC) ويستخدم مع دائرة النداء وفتح الباب بينما (DC) يستخدم مع دائرة الانترفون.



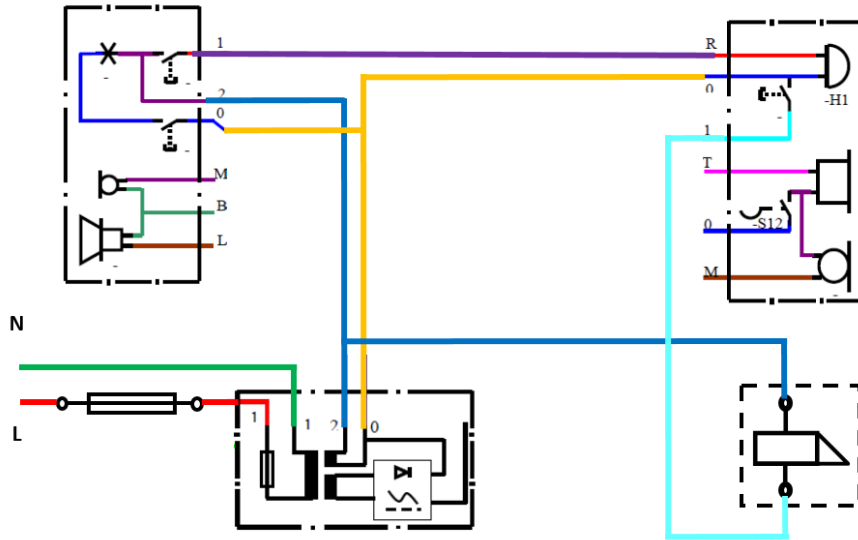
٨. اختبر عمل الدائرة عن طريق الضغط على مفتاح النداء في الوحدة الخارجية ومتابعة تأثير ذلك على تشغيل الجرس الداخلي بالوحدة الداخلية، ثم سجل مشاهدتك بخانة المشاهدات.

ثانياً: دائرة النداء مع فاتح باب

٩. قم بتكرار الخطوات من ٣: ٧ ولكن باستخدام الدائرة التالية.
١٠. اختبر عمل الدائرة عن طريق الضغط على مفتاح النداء في الوحدة الخارجية ومتابعة تأثير ذلك على تشغيل الجرس الداخلي بالوحدة الداخلية، ثم سجل مشاهدتك بخانة المشاهدات.
١١. اختبر عمل فاتح الباب عن طريق الضغط على مفتاح فاتح الباب في الوحدة الداخلية ومتابعة تأثير ذلك على تفعيل فاتح الباب، ثم سجل مشاهدتك بخانة المشاهدات.



شكل رقم ٤٢: دائرة نداء مع فاتح باب

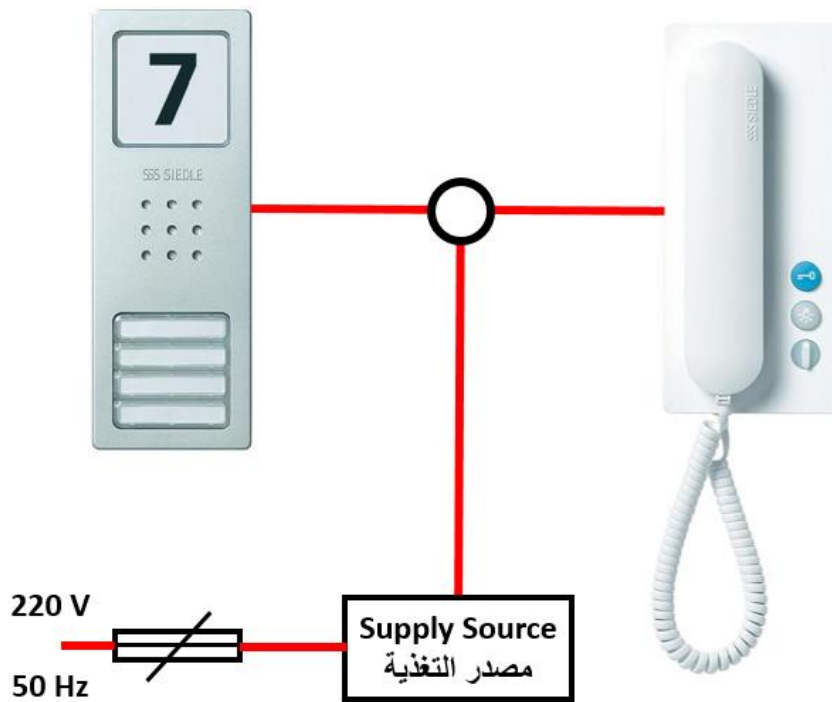


شكل رقم ٤٣: الدائرة التنفيذية للنداء مع فاتح باب

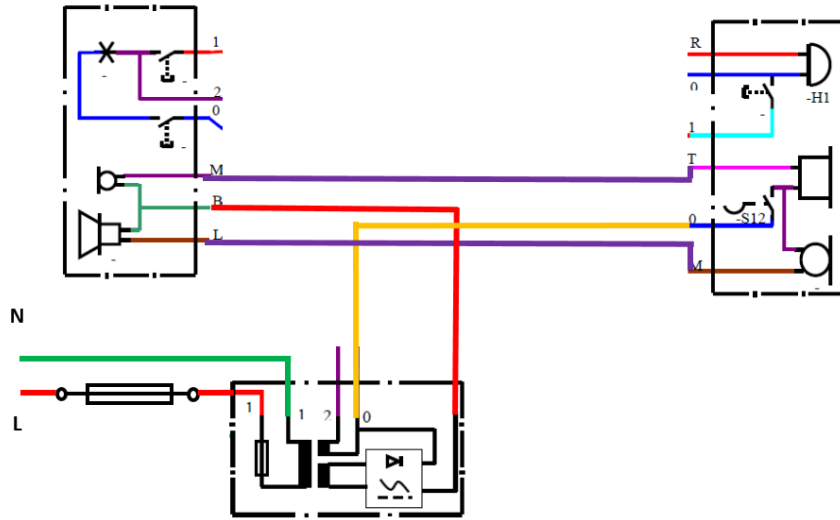
ثالثاً: دائرة انترفون

١٢. قم بتكرار الخطوات من ٣ : ٧ ولكن باستخدام الدائرة التالية.

١٣. اختبر عمل الدائرة عن طريق تجربة الحديث بين الوحدة الداخلية والوحدة الخارجية، ثم سجل مشاهدتك بخانة المشاهدات.



شكل رقم ٤٤ : دائرة انترفون

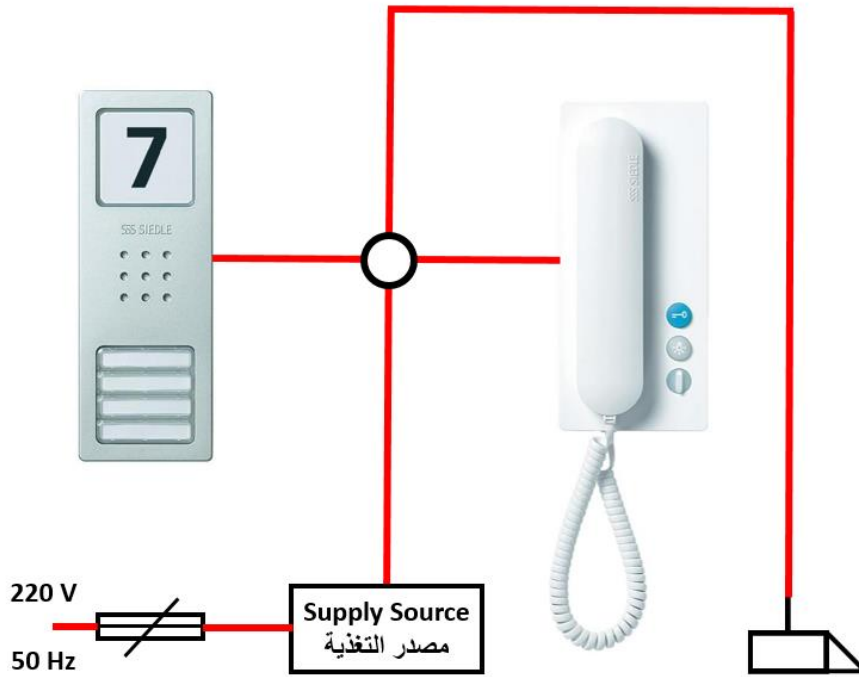


شكل رقم ٤٥: الدائرة التنفيذية للانترفون

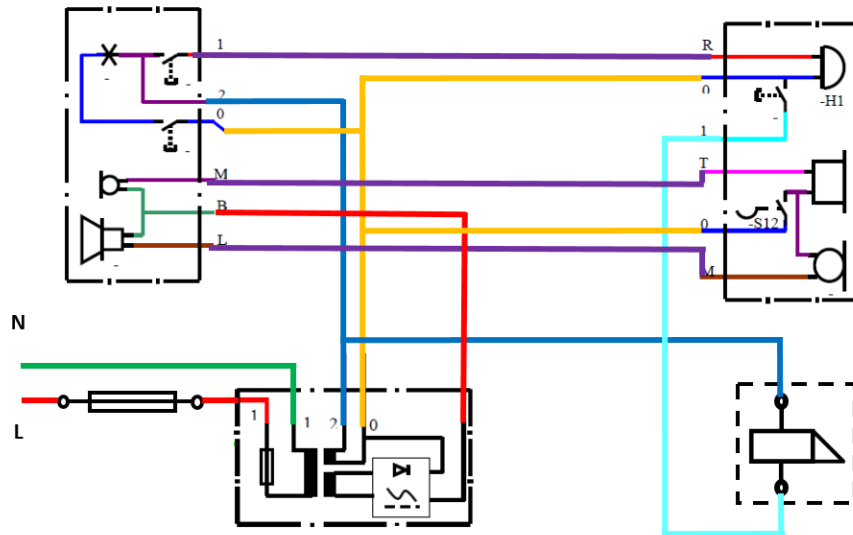
رابعاً: دائرة النداء وانترفون مع فاتح باب

١٤. قم بتكرار الخطوات من ٣: ٧ ولكن باستخدام الدائرة التالية.

١٥. اختبر عمل الدائرة بشكل كامل حسب الثلاث دوائر السابقة، ثم سجل مشاهدتك بخانة المشاهدات.



شكل رقم ٤٦: دائرة نداء وانترفون مع فاتح باب



شكل رقم ٤٧: الدائرة التنفيذية للنداء مع انترفون وفاتح باب

١٦. بالانتهاء من التدريب قم بترتيب موضعك بالمعمل وإعادة المكونات في أماكنها المخصصة وترك المعمل نظيفاً مرتباً.

المشاهدات



تقييم الأداء

أن يصبح المتدرب قادرا على أن:

ملاحظات	تحقق		م	معايير الأداء
	لا	نعم		
			١	يطبق إجراءات السلامة المهنية.
			٢	يتقن قراءة وتفسير الدوائر الخطية والتنفيذية.
			٣	يتقن قطع وتجهيز ووصل الأسلاك.
			٤	يجيد توصيل دائرة النداء مع فاتح باب.
			٥	يجيد توصيل دائرة انترفون.
			٦	يرتب مكان العمل ويتركه نظيفا.

جدول رقم ١٨: تقييم المتدرب

توقيع المدرب

الاسم: التوقيع: التاريخ:

الاختبار العملي

في نهاية التدريب العملي يعطى المتدرب:

لل مجموعة الأدوات والخامات حسب جدول متطلبات التدريب أعلاه.

ينبغي أن يكون المتدرب قادرا على أن يقوم بالاتي في زمن ٦٠ دقيقة:

لل توصيل دائرة نداء مع فاتح باب، واختبار تشغيلها.

لل توصيل دائرة انترفون، واختبار تشغيلها.

تمرين شامل مع إضافة لوحة توزيع ٨ أفرع.

تدريب رقم	٧	الزمن	١٦ ساعات
-----------	---	-------	----------

الأهداف

أن يتقن المتدرب:

ل قراءة وتفسير الدوائر الخطية والتنفيذية لدوائر التركيبات الكهربائية.

ل توصيل واختبار تمرين شامل مع إضافة لوحة توزيع ٨ أفرع.



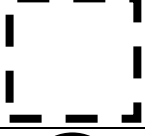



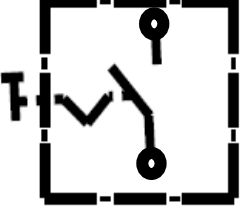
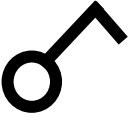
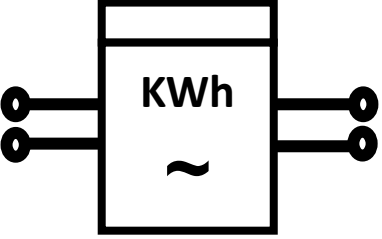
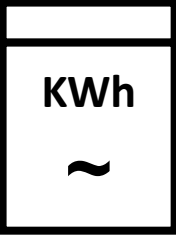
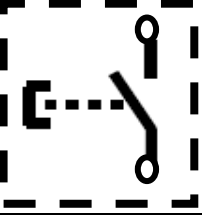



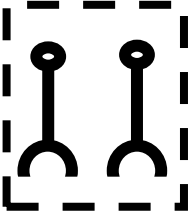

متطلبات التدريب

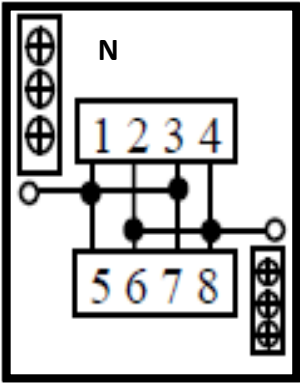
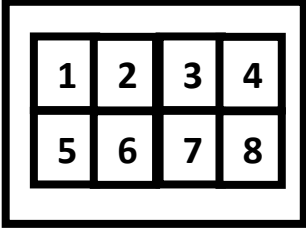
العدد والأدوات	المواد والخامات
زرادية عادة بيد معزولة	لوح خشب ١م ^٢
قشارة سلك	سلك نحاس مفرد مصمت ١مم ^٢ ألوان
مفك اختبار (Test)	شريط لحام
قصافة سلك	مسامير بورمة، كلبس
مفكات عادة وصلية بيد معزولة	٢ لمبة (بالقاعدة الخاصة)
جاكوش	٤ بوات
	جرس
	مفتاح مفرد
	مفتاح ضاغط
	بريزة
	لوحة توزيع ٨ أفرع بالقواطع (١٦ أمبير)
	عداد كهربائي أحادي الوجه

جدول رقم ١٩: متطلبات التدريب

المعارف المرتبطة بالتدريب

الرموز المستخدمة بالتدريب

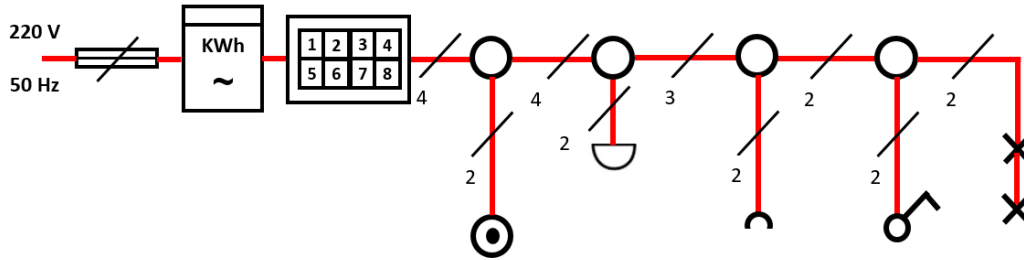
الرمز التنفيذي	الرمز الخطي	الاسم
		مصهر (فيوز)
		بوات (علبة توصيلات)
		مصباح
		مفتاح مفرد
		عداد أحادي الوجه
		مفتاح ضاغط
		جرس
		بريزة

الرمز التنفيذي	الرمز الخطي	الاسم
		لوحة توزيع ٨ أفرع

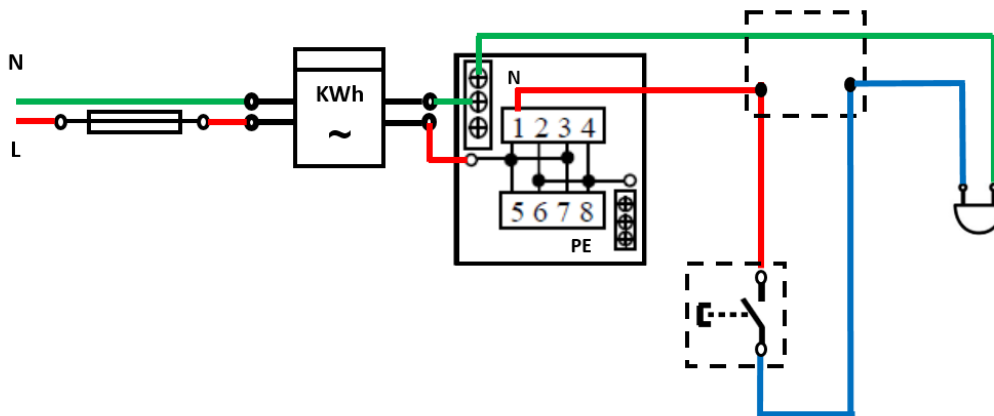
جدول رقم ٢٠: رموز العناصر المستخدمة في التدريب

خطوات تنفيذ التدريب

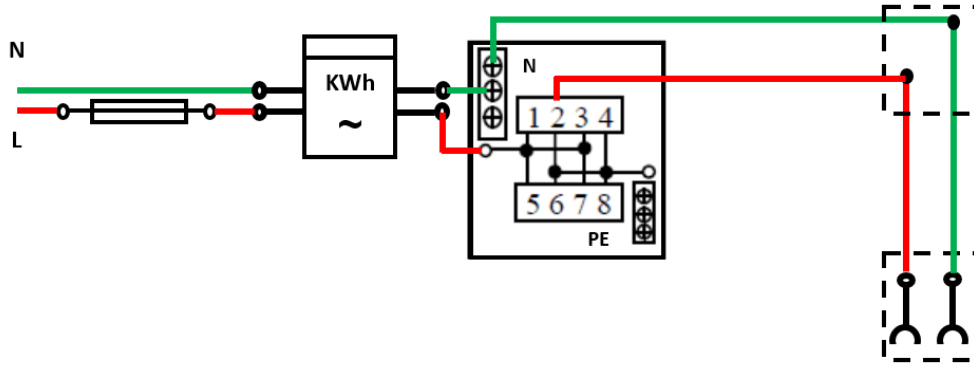
١. تطبيق إجراءات السلامة والأمان الخاصة بالمعمل.
٢. قم بإعداد المكونات والأدوات كما هو موضح بجدول مكونات التدريب أعلاه.
٣. قم بتحديد (توزيع) أماكن مكونات الدائرة التالية على اللوح الخشب، ومن ثم قم بتثبيتها.



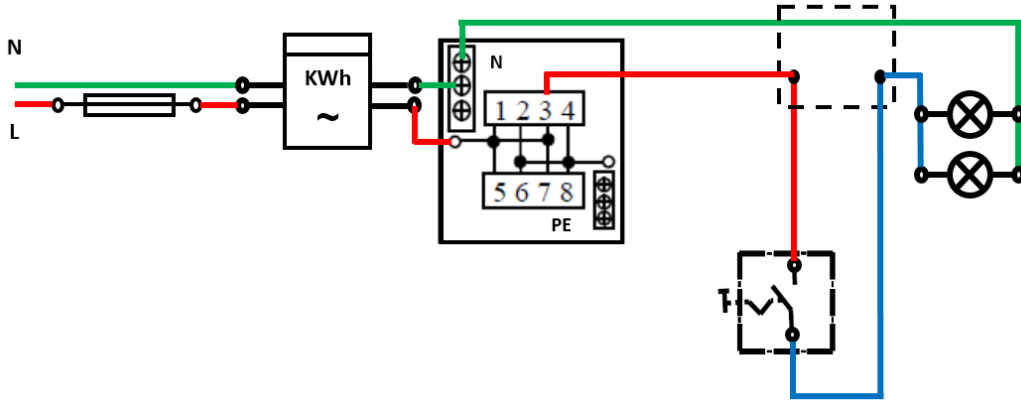
شكل رقم ٤٨: الدائرة الخطية لتركيب لوحة توزيع مع عداد أحادي وعدة أحمال كهربائية



شكل رقم ٤٩: الدائرة التنفيذية لتركيب لوحة توزيع مع عداد أحادي وعدة أحمال كهربائية الجزء الأول



شكل رقم ٥٠: الدائرة التنفيذية لتركيب لوحة توزيع مع عداد أحادي وعدة أحمال كهربائية الجزء الثاني



شكل رقم ٥١: الدائرة التنفيذية لتركيب لوحة توزيع مع عداد أحادي وعدة أحمال كهربائية الجزء الثالث

٤. قم بقص الأطوال المناسبة من الأسلاك حسب الدائرة التنفيذية وتوزيع المكونات على اللوح الخشبي، ثم قم بتثبيتها عليه.
٥. قم بتقشير أطراف الأسلاك، ثم قم بربطها وتوصيلها بمكونات الدائرة حسب المخطط التنفيذي.
٦. قم بمراجعة التوصيل مع مدربك.
٧. قم بتوصيل مصدر الكهرباء مع مدربك.
٨. اختبر عمل الدوائر حسب ما تعلمت بالتدريبات السابقة، ثم سجل مشاهدتك بخانة المشاهدات.
٩. بالانتهاء من التدريب قم بترتيب موضعك بالمعمل وإعادة المكونات في أماكنها المخصصة وترك المعمل نظيفا مرتبا.

المشاهدات

.....

.....

.....

.....

.....



تقييم الأداء

أن يصبح المتدرب قادرا على أن:

ملاحظات	تحقق		معايير الأداء	م
	لا	نعم		
			يطبق إجراءات السلامة المهنية.	١
			يتقن قراءة وتفسير الدوائر الخطية والتنفيذية.	٢
			يتقن قطع وتجهيز ووصل الأسلاك.	٣
			يجيد توصيل دائرة متكاملة من لوحة توزيع وعداد ومجموعة أحمال.	٤
			يرتب مكان العمل ويتركه نظيفا.	٥

جدول رقم ٢١: تقييم المتدرب

توقيع المدرب

الاسم: التوقيع: التاريخ:

الاختبار العملي

في نهاية التدريب العملي يعطى المتدرب:

للمجموعة الأدوات والخامات حسب جدول متطلبات التدريب أعلاه.

ينبغي أن يكون المتدرب قادرا على أن يقوم بالاتي في زمن ٦٠ دقيقة:

للموصيل دائرة متكاملة من لوحة توزيع وعداد ومجموعة أحمال، واختبار تشغيلها.

لوحة توزيع قياسية ثلاثية الأوجه (3 Phase)

تدريب رقم	٨	الزمن	١٦ ساعات
-----------	---	-------	----------

الأهداف

أن يتقن المتدرب:

قراءة وتفسير الدوائر الخطية والتنفيذية لدوائر التركيبات الكهربائية.

توصيل لوحة توزيع قياسية ثلاثية الأوجه (3 Phase).

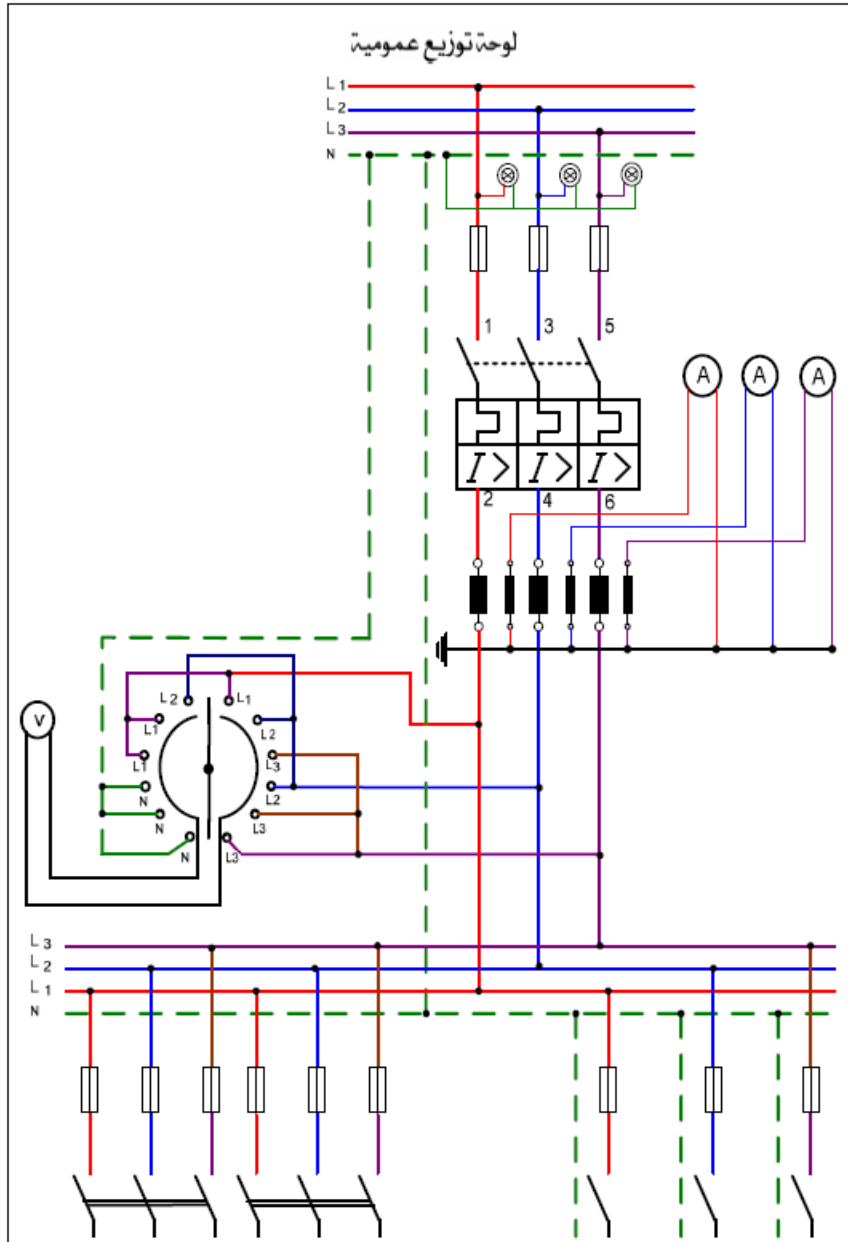
متطلبات التدريب

العدد والأدوات	المواد والخامات
زرادية عادة بيد معزولة	لوحة توزيع ثلاثية الأوجه.
قشارة سلك	سلك نحاس مفرد مصمت ١ مم ٢ ألوان
مفك اختبار (Test)	شريط لحام
قصافة سلك	قاطع ثلاثي الأوجه بحماية حرارية ومغناطيسية.
مفكات عادة وصلبية بيد معزولة	جهاز قياس الجهد (500 V)
	ثلاثة أجهزة قياس شدة التيار – أميتر – بمحول تيار
	مفتاح اختيار (Selector)
	ثلاثة مصهرات (واحد لكل وجه)
	ثلاثة لمبات بيان
	عدد من القواطع تناسب الأحمال وتوزيعها (وليكن ١٦ أمبير)

جدول رقم ٢٢: متطلبات التدريب

خطوات تنفيذ التدريب

١. تطبيق إجراءات السلامة والأمان الخاصة بالمعمل.
٢. قم بإعداد المكونات والأدوات كما هو موضح بجدول مكونات التدريب أعلاه.
٣. قم بتحديد (توزيع) أماكن مكونات الدائرة التالية على لوحة التوزيع، ومن ثم قم بتثبيتها.



شكل رقم ٥٢: دائرة لوحة توزيع ثلاثية قياسية

٤. قم بقص الأطوال المناسبة من الأسلاك حسب الدائرة وتوزيع المكونات على لوحة التوزيع، ثم قم بتنصيبها عليه.
٥. قم بتفتيش أطراف الأسلاك، ثم قم بربطها وتوصيلها بمكونات الدائرة.
٦. قم بمراجعة التوصيل مع مدربك.
٧. قم بتوصيل مصدر الكهرباء مع مدربك.
٨. اختبر عمل الدوائر حسب ما تعلمت بالتدريبات السابقة، ثم سجل مشاهدتك بخانة المشاهدات.
٩. بالانتهاء من التدريب قم بترتيب موضعك بالمعمل وإعادة المكونات في أماكنها المخصصة وترك المعمل نظيفاً مرتباً.

المشاهدات

.....

.....

.....

.....

.....



تقييم الأداء

أن يصبح المتدرب قادرا على أن:

ملاحظات	تحقق		معايير الأداء	م
	لا	نعم		
			يطبق إجراءات السلامة المهنية.	١
			يتقن قراءة وتفسير الدوائر الخطية والتنفيذية.	٢
			يتقن قطع وتجهيز ووصل الأسلاك.	٣
			يجيد توصيل دائرة لوحة توزيع ثلاثية الأوجه.	٤
			يرتب مكان العمل ويتركه نظيفا.	٥

جدول رقم ٢٣: تقييم المتدرب

توقيع المدرب

الاسم: التوقيع: التاريخ:

الاختبار العملي

في نهاية التدريب العملي يعطى المتدرب:

١ مجموعة الأدوات والخامات حسب جدول متطلبات التدريب أعلاه.

٢ ينبغي أن يكون المتدرب قادرا على أن يقوم بالاتي في زمن ٦٠ دقيقة:

٣ توصيل دائرة لوحة التوزيع الثلاثية القياسية.

قائمة المصطلحات العلمية

المصطلح باللغة الإنجليزية	المصطلح باللغة العربية
AC Circuits	دوائر التيار المتردد
Active power	قدرة فعلية
Alternating current	تيار متردد
Ampere	أمبير – وحدة قياس شدة التيار
Amplitude	قيمة قمة الموجة
AVO meter (Ampere, Volt, Ohm)	جهاز قياس متعدد الأغراض لقياس (التيار والجهد والمقاومة)
Clamp Meter	جهاز الكلامب ميتر
Contactors	مفاتيح التلامس (كونتاكتور)
Current	التيار الكهربائي
Cutter	قاطع
DC Circuits	دوائر التيار المستمر
Distribution Panel	لوحات التوزيع
Electric Cables	الأسلاك الكهربائية
Electric resistance	مقاومة كهربائية
Energy	طاقة
Frequency	تردد
Function Generator	مولد الموجات الكهربائية
Fuse	مصهر (فيوز)
Ground	أرضي
Handle	مقبض
Hertz	هرتز – وحدة قياس التردد
Hummer	مطرقة
Inductor	ملف كهربائي
Insulated Handles	القابض المعزولة
Kilowatt	كاليو واط

المصطلح باللغة الإنجليزية	المصطلح باللغة العربية
Lamp	مصباح
Light Dimmer	مجزئ الجهد لضبط الإنارة
Lighting	الإضاءة
Motion Sensor	حساس حركة
Normally Close	الوضع الطبيعي مغلق
Normally Open	الوضع الطبيعي مفتوح
Parallel	توازي
Phillips Cross Screwdriver	مفك فيليبس (صلبية)
Plier	زرادية
Power	القدرة
Power factor	معامل القدرة
Relay	مرحل (ريليه)
Screwdriver	مفك
Series	توالي
Secondary	ثانوي
Sensor	حساس
Sinusoidal current	التيار الجيبي
Switch	مفتاح
Tester	جهاز اختبار
Volt	فولت (وحدة قياس الجهد)
Watt	واط
Wattmeter	جهاز قياس الواط

قائمة المراجع

1. BIRD, J. (2013) Electrical Circuit Theory and Technology. Routledge.
2. Giorgio Rizzoni. (2014) Principles and Applications of Electrical Engineering.
3. Trevor Linsley, (2008), Basic Electrical Installation Work, Level 1
4. Trevor Linsley, (2011), Basic Electrical Installation Work, Level 2