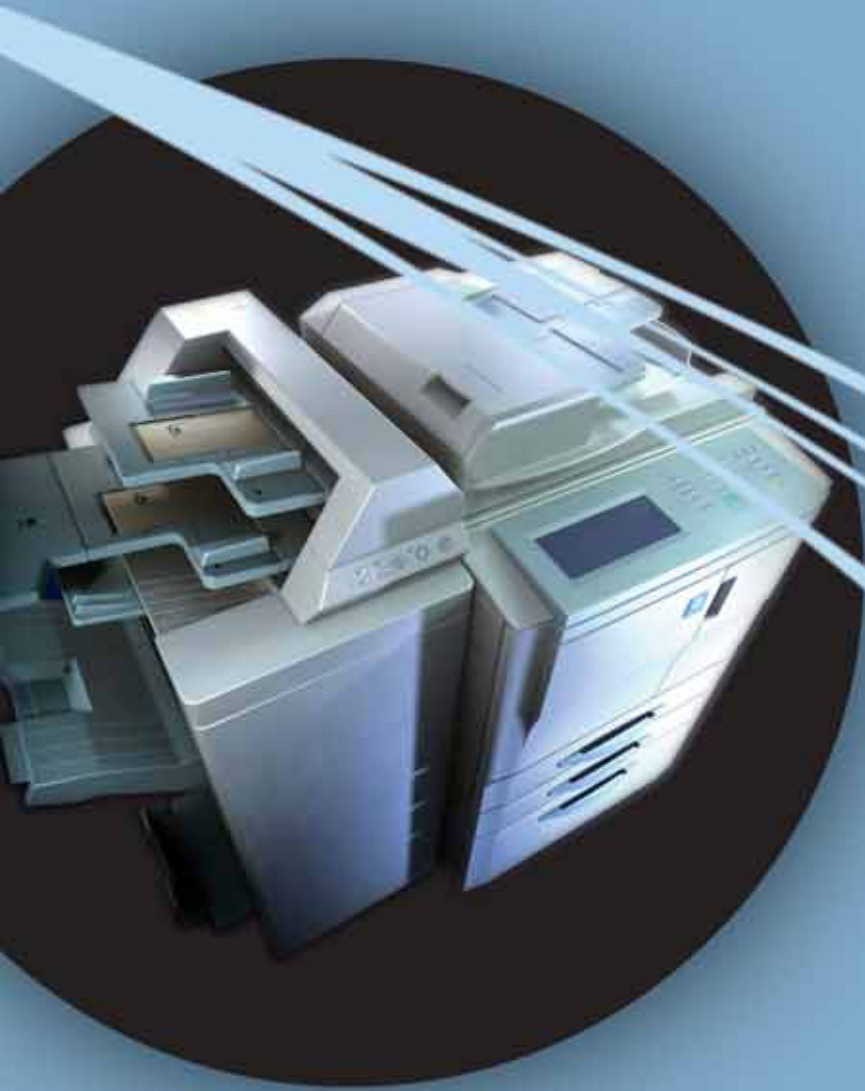


صيانة الآلات المكتبية - التدريب العملي



دولة فلسطين
وزارة التربية والتعليم العالي



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دولة فلسطين
وزارة التربية والتعليم العالي

صيانة الآلات المكتبية

التدريبات العملية

الجزء الأول

للفصل الأول الثانوي
(الصناعي)

المؤلفون

ناصر درويش
وجدي الشعبي

عاصم إدريس الجعبة «منسقاً»
ابراهيم الخالدي

أمجد كامل شحادة "مركز المناهج"



قررت وزارة التربية والتعليم العالي في دولة فلسطين

تدريس كتاب صيانة الآلات المكتبية للصف الأول الثانوي في مدارسها للعام الدراسي ٢٠٠٥ / ٢٠٠٦ م

■ الإشراف العام

رئيس لجنة المناهج: د. نعيم أبو الحمص

مدير عام مركز المناهج: د. صلاح ياسين

■ مركز المناهج

إشراف تربوي: د. عمر أبو الحمص

الدائرة الفنية

■ إشراف إداري: رائد بركات

■ تصميم: عبد الجبار دويكات

■ الإعداد المحوسب للطباعة: حمدان بحبوح

■ الفريق الوطني لمنهاج الآلات المكتبية للمرحلة الثانوية

وجدي الشعيبي

عاصم إدريس الجعبة

الطبعة الأولى التجريبية

٢٠٠٥ م / ١٤٢٦ هـ

© جميع حقوق الطبع محفوظة لوزارة التربية والتعليم العالي / مركز المناهج

مركز المناهج - حي المصيون - شارع المعاهد - أول شارع على اليمين من جهة مركز المدينة

ص. ب. ٧١٩ - رام الله - فلسطين

تلفون ٢٩٦٦٩٣٥٠ - ٢ - ٩٧٠ + ، فاكس ٢٩٦٦٩٣٧٧ - ٢ - ٩٧٠ +

الصفحة الإلكترونية: www.pcdc.edu.ps - العنوان الإلكتروني: pcdc@palnet.com

رأت وزارة التربية والتعليم العالي ضرورة وضع منهاج يراعي الخصوصية الفلسطينية؛ لتحقيق طموحات الشعب الفلسطيني حتى يأخذ مكانه بين الشعوب. إن بناء منهاج فلسطيني يعد أساساً مهماً لبناء السيادة الوطنية للشعب الفلسطيني، وأساساً لترسيخ القيم والديمقراطية، وهو حق إنساني، وأداة تنمية للموارد البشرية المستدامة التي رسختها مبادئ الخطة الخمسية للوزارة.

وتكمن أهمية المنهاج في أنه الوسيلة الرئيسة للتعليم، التي من خلالها تتحقق أهداف المجتمع؛ لذا تولي الوزارة عناية خاصة بالكتاب المدرسي، أحد عناصر المنهاج؛ لأنه المصدر الوسيط للتعلم، والأداة الأولى بيد المعلم والطالب، إضافة إلى غيره من وسائل التعلم: الإنترنت، والحاسوب، والثقافة المحلية، والتعلم الأسري، وغيرها من الوسائط المساعدة.

أقرت الوزارة هذا العام (٢٠٠٥/٢٠٠٦)م تطبيق المرحلة السادسة من خطتها للمنهاج الفلسطيني، لكتب الصف الأول الثانوي (١١) بفروعه: العلمي، والعلوم الإنسانية، والمهني، والتقني، بالإضافة إلى تطوير بعض كتب المرحلة الأساسية (١-١٠)، وسيتبعها كتب منهاج الصف الثاني الثانوي (١٢) في العام القادم، وبها تكون وزارة التربية والتعليم العالي قد أكملت إعداد جميع الكتب المدرسية للتعليم العام للصفوف (١-١٢)، وتعمل الوزارة حالياً على توسيع البنية التحتية في مجال الشبكات والتعليم الإلكتروني، وعمل دراسات تقويمية وتحليلية لمناهج المراحل الثلاث، في جميع المباحث (أفقياً وعمودياً)؛ لمواصلة التطوير التربوي، وتحسين نوعية التعليم الفلسطيني. وتعد الكتب المدرسية وأدلة المعلم التي أنجزت للصفوف الأحد عشر حتى الآن، وعددها يقارب ٣٥٠ كتاباً، ركيزة أساسية في عملية التعليم والتعلم، بما تشتمل عليه من معارف ومعلومات عُرضت بأسلوب سهل ومنطقي؛ لتوفير خبرات متنوعة، تتضمن مؤشرات واضحة، تتصل بطرائق التدريس، والوسائل والأنشطة وأساليب التقويم، وتتلاءم مع مبادئ الخطة الخمسية المذكورة أعلاه.

وتتم مراجعة الكتب وتنقيحها وإثراؤها سنوياً بمشاركة التربويين والمعلمين والمعلمات الذين يقومون بتدريسها، وترى الوزارة الطباعات من الأولى إلى الرابعة طباعات تجريبية قابلة للتعديل والتطوير؛ كي تتلاءم مع التغيرات في التقدم العلمي والتكنولوجي ومهارات الحياة. إن قيمة الكتاب المدرسي الفلسطيني تزداد بمقدار ما يبذل فيه من جهود، ومن مشاركة أكبر عدد ممكن من المتخصصين في مجال إعداد الكتب المدرسية، الذين يحدثون تغييراً جوهرياً في التعليم، من خلال العمليات الواسعة من المراجعة، بمنهجية رسختها مركز المناهج في مجال التآليف والإخراج في طرفي الوطن الذي يعمل على توحده.

إن وزارة التربية والتعليم العالي لايسعها إلا أن تتقدم بجزيل الشكر والتقدير إلى المؤسسات والمنظمات الدولية، والدول العربية والصديقة وبخاصة حكومة بلجيكا؛ لدعمها المالي لمشروع المناهج.

كما أن الوزارة لتفخر بالكفاءات التربوية الوطنية، التي شاركت في إنجاز هذا العمل الوطني التاريخي من خلال اللجان التربوية، التي تقوم بإعداد الكتب المدرسية، وتشكرهم على مشاركتهم بجهودهم المميزة، كل حسب موقعه، وتشمل لجان المناهج الوزارية، ومركز المناهج، والإقرار، والمؤلفين، والمحررين، والمشاركين بورشات العمل، والمصممين، والرسمين، والمراجعين، والطابعين، والمشاركين في إثراء الكتب المدرسية من الميدان أثناء التطبيق.

وزارة التربية والتعليم العالي

مركز المناهج

أيلول ٢٠٠٥ م

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

مقدمة

الحمد لله الذي علم بالقلم، علم الإنسان ما لم يعلم، أكرمنا بالإيمان، وأعزنا بالإسلام وأنعم علينا بنبيه محمد (صلى الله عليه وسلم) نبياً ورسولاً ليخرجنا من الظلمات إلى النور، ويكون أسوة لنا في الأدب والتربية والعلم وبعد: يأتي هذا الكتاب متماشياً مع الخطوط العريضة لمناهج الصف الحادي عشر الصناعي / صيانة الأجهزة المكتبية، تتألف مادة هذا الكتاب من خمس وحدات تغطي كافة المعلومات الأساسية في مجالات الميكانيكا والكهرباء والإلكترونيات بما يخدم تخصص صيانة الأجهزة المكتبية.

تناولت الوحدة الأولى السلامة المهنية والعدد اليدوية المستخدمة في صيانة الأجهزة المكتبية، وتناولت الوحدة الثانية وسائل نقل الحركة من مسننات وجنازير وأحزمة وكامات ونوابض ومحامل.

تتألف الوحدة الثالثة من إحدى عشرة درساً، تغطي أساسيات الكهرباء، بدءاً بالتركيب الذري للمادة بما يخدم تقسيم المواد إلى موصلات وعوازل، ثم توضيح مفاهيم: التيار، والجهد، والمقاومة، وقانون أوم، والطاقة والقدرة، ومروراً بالعناصر الأساسية للدائرة الكهربائية كالمقاومات والكثفات والملفات من حيث تركيبها، وأنواعها، وطرق توصيلها، وأنظمة ترميزها، وأعطالها وطرق فحصها، وانتهاءً بمبادئ التيار المتناوب من حيث الخصائص، والمفهوم، وطرق التوليد، والمحولات الكهربائية من حيث تركيبها، ومبدأ عملها، وأنواعها، وأعطالها وطرق فحصها.

تتألف الوحدة الثالثة من ثمانية دروس تغطي أساسيات الإلكترونيات، بدءاً بالمواد الشبه موصلة، ومروراً بالعناصر الإلكترونية الأساسية كالثنائيات والترانزيستورات الدارات المتكاملة من حيث تركيبها، ومبدأ عملها، وأنواعها، وأنظمة ترميزها، وتطبيقاتها، وأعطالها وطرق فحصها، وانتهاءً بالثايرستورات وتطبيقاتها.

وتناولت الوحدة الخامسة الإلكترونيات الضوئية، بدءاً بالتفسير الموجي والجسمي للضوء، ومروراً بأهم عناصر الإلكترونيات الضوئية شيوياً كالمقاومات الضوئية و الثنائيات الضوئية والترانزيستورات الضوئية، وانتهاءً بالرباط الضوئية وتطبيقاتها.

لقد روعي في أعداد مادة هذا الكتاب ملاءمتها لمستوى المتدربين والزمن المخصص لتدريسها، وتسلسل المعلومات وتكاملها. كما روعي سرد المعلومات بلغة فنية سهلة، بعيداً عن الإسهاب الذي يؤدي إلى الملل أو الإيجاز الذي يؤدي إلى الخلل. واستخدمت العشرات من الصور والرسوم التوضيحية التي تسهل على المتدرب فهم المادة العلمية واستيعابها. وأنهى كل درس بمجموعة من الأسئلة التقويمية ذات النوعيات والمستويات المختلفة لتحقيق أهداف كل درس.

وختاماً فإن الكمال لله وحده، لذا فإننا نضع هذه التجربة بين أيدي إخواني المدرسين ليرفدوها بخبراتهم وتجاربهم وملاحظاتهم واقتراحاتهم، لإثراء العمل والوصول إلى الهدف الذي أعد من أجله، شاكرين للجميع جهودهم.

والله ولى التوفيق

المؤلفون

المحتويات

٣	السلامة المهنية والعدد اليدوية	الوحدة الأولى
٦	TOOLS السلامة المهنية والعدد اليدوية	
٨	TOOLS العدد اليدوية	
١٠	الأسلاك الكهربائية وتعريفها	
	للحام بالقصدير	
	نقل الحركة وآليتها	الوحدة الثانية
١٤	فك وتركيب أحزمة (أقشطة النقل)	
١٦	نقل حركة باستخدام السيور مع بكره الشد	
١٨	فك التروس (Gears) وإعادة تركيبها.	
٢٠	فك وتركيب الحامل (Bearings)	
	أساسيات الكهرباء	الوحدة الثالثة
٢٣	المقياس متعدد الأغراض (الملمتيمتر)	
٢٩	الدوائر الكهربائية البسيطة	
٣٢	المقاومات الكهربائية وأنواعها	
٣٥	قانون أوم Ohm's law	
٣٧	توصيل المقاومات على التوالي	
٣٩	توصيل المقاومات على التوازي	
٤٢	المواسعات وأنواعها Capacitors	
٤٣	توصيل المواسعات	
٤٥	المقياس متعدد الأغراض (الملمتيمتر)	
٥٢	الدوائر الكهربائية البسيطة	
	أساسيات الإلكترونيات	الوحدة الرابعة
٥٥	جهاز راسم الإشارة (Oscilloscope)	
٥٩	خواص الثنائي شبه الموصل Diode characteristics	
٦٣	خواص ثنائي الزينر Zener diode	
٦٦	دائرة تقويم نصف الموجه Half wave Rectifier	
٦٨	مقوم الموجة الكاملة باستخدام ثنائيين ومحول نقطة وسط	
٧٠	دائرة مقوم الموجة الكاملة الجسرية	
٧٣	بناء دارات التنعيم (الترشيح)	
٧٥	بناء دائرة مضاعف الفولطية	
٧٧	معاينة الترانزستور ومعرفة مواصفاته	
٨٠	فحص صلاحية الترانزستور ثنائي القطبية وتحديد أطرافه	
٨٢	دراسة خواص الترانزستور	
٨٦	دائرة مضخم الباعث المشترك	
٨٨	دائرة القاعدة المشتركة	
٩٠	مضخم المجمع المشترك	
٩٢	ترانزستور دارلنجتون	
٩٤	فحص ومعاينة الترانزستور والتأكد من صلاحيته	
٩٦	فحص الترياك وتحديد أطرافه	
١٠٠	دائرة فحص المقوم السيليكوني المحكوم والترياك	
	الإلكترونيات الضوئية	الوحدة الخامسة
١٠٣	الثنائي المشع للضوء كعيبين للإشارة Light Emitting Diode	
١٠٥	الثنائي الحساس للضوء photo Diode	
١٠٧	المقاومة الضوئية (LDR):	
١٠٩	الترانزستور الضوئي (Photo Transistor)	

الوحدة

السلامة المهنية والعدد اليدوية



الأهداف:

- ١ التعرف على المخاطر الناتجة عن سوء بيئة العمل .
- ٢ التعرف على المسؤوليات التي تقع على العامل .
- ٣ التعرف على الطرق الصحيحة لتنظيم العمل وترتيبه وتنظيفه .

الأدوات المستخدمة:

- ١ السبورة + وسائل توضيحية .
- ٢ زيارة قسم الآلات المكتبية ومشاهدة ظروف العمل فيه .

المعلومات الأساسية:

تعريف السلامة المهنية بوجه عام : علم السلامة هو العمل الذي يسعى لحماية الإنسان ، وتجنبه المخاطر في أي مجال ومنع الخسارة في الأرواح والممتلكات كلما أمكن ذلك .
تعريف السلامة المهنية بشكل خاص : هي حماية العامل من المخاطر التي قد يتعرض لها حسب أداء العمل .

تعليمات السلامة المهنية:



الأخطار المحتملة في المصانع والورش:

يتعرض العاملون في المصانع والورش إلى بعض المخاطر والحوادث ويمكن تقسيمها إلى :

أ) أخطار تؤثر على صحة وسلامة العاملين:

وتحدث بسبب ما يحتويه جو العمل من مؤثرات طبيعية مثل الحرارة ، والرطوبة أو مؤثرات كيميائية .
سواء كانت أتربة أو غازات أو أبخرة . . . إلخ .

ب) أخطار بسبب نوع العمل ووسائل تأديته وحال البيئة المحيطة به:-

مثل المخاطر الميكانيكية وهي التي تنجم من الآلات والماكينات والمخاطر الكهربائية التي تنجم عن ملامسة التيار الكهربائي . . . إلخ كما في الشكل .



صورة لشخص في دائرة تماس كهربائي



رسم صورة شخص في دائرة كهربائية .

العدد اليدوية:

إن استعمال العدد اليدوية أصبح شائعاً لدرجة أن كل بيت أو محل أو ورشة عمل أصبح فيها الأنواع الكبيرة من العدد اليدوية، وأصبح يستعمل هذه العدد على أفراد المجتمع من له ميزة ومن لا يعرف شيئاً عنها. لذلك أصبح لزاماً على الجميع معرفة الاستخدامات السليمة للعدد اليدوية ومعرفة أسباب الحوادث والإصابات التي تقع بسبب الاستعمال السيء لهذه العدد أو بسبب استعمال عدد غير سليمة.

أ) الأسباب التي قد تؤدي للحوادث التي تقع إثناء العمل من بعض العدد:

- ١ استعمال عدد غير مناسبة للعمل وفي غير موضعها مثل:
- ٢ استعمال المبرد كرافعة أو استعمال المبرد بدون مقبض.
- ٣ استعمال مفتاح الصواميل كمطرقة.
- ٤ استعمال عدة يدوية تالفة مثل استعمال شاكوش بين غير ثابتة في الرأس أو فكه مما يؤدي إلى تلف البرغي وصعوبة فكّه.

ب) الملابس الشخصية:

تعتبر الملابس جزءاً مهماً في الأمان الصناعي وتختلف هذه الملابس باختلاف مواقع العمل وظروفه وطبيعة أداء العمل ومن أكثر ملابس العمل شيوعاً الأفرهول من قطعة واحدة حيث أنه يعطي وقاية كاملة للعامل وهو غير قابل للتعلق بالأجزاء المتحركة في الماكينات، وهناك احتياطات يجب مراعاتها أثناء العمل:



صورة شخص بلباس العمل.

- ١ الشعر الطويل: حيث أنه معرض للاشتباك بالأجزاء الدواره في الآلات.
- ٢ الأكمام السائبة: حيث أنه معرض للاشتباك بالأجزاء الدواره في الآلات.
- ٣ السلاسل والخواتم.

المجالات الميكانيكية:

إن أكثر أنواع المخاطر إصابات العمل الناتجة من المعدات والأجهزة والعدد اليدوية، وذلك لأن شروط السلامة والصحة المهنية غير مطبقة بشكل فاعل في المصانع والورش ولقد تبين من خلال دراسة الأخطار الميكانيكية ٩٠٪ تقريباً من الاصابات تنجم عن حوادث سببها الإنسان الذي يخطئ في التصرف أو لا يتبع شروط السلامة المهنية في التعامل مع الآلات والأجهزة والعدد اليدوية ولتقليل حجم هذه الاصابات لا بد من مراعاة شروط السلامة عند اختيار الأجهزة والمعدات والعدد اليدوية وأن تكون ذات مواصفات والأجهزة والمعدات، والعدد اليدوية وأن تكون ذات مواصفات جيدة، وتصحيح أمن ومزودة بحواجز واية مناسبة للعمل التي تحدث أضراراً لدى ملامستها لجسم الإنسان أو أحد أعضائه، وتشمل أيضاً الأجزاء التي يصدر عنها أجسام صغيرة تنطلق بقوة وتؤدي أعضاء الجسم، وتكثر الحوادث عادة لدى العاملين على أجهزة نقل الحركة كما أن مشاكل الصيانة وعدم اصلاح الآلات تساهم بشكل كبير في حصول الحوادث .

الأهداف:

- ١ أن يتعرف الطالب على الأنواع المختلفة من العدد اليدوية ووظيفة كل منها .
- ٢ أن يقوم الطالب باستخدام العدد اليدوية المختلفة .

المواد اللازمة:

- ١ أسلاك .
- ٢ مواد تنظيف .

الأدوات المستخدمة:

- ١ طقم مفكات مصلبة .
- ٢ طقم مفكات مبسطة .
- ٣ زراديات مختلفة .
- ٤ مفتاح شق .
- ٥ مفتاح ألن .
- ٦ طقم بوكس .
- ٧ أجهزة مختلفة .

المعلومات الأساسية:

تعد العدد اليدوية من الأمور الأساسية لفني الآلات المكتبية وكل فني ماهر . حيث أنها تستخدم في فك وتركيب وصيانة الآلات وتتكون من طرفين الأول هو المقبض أو الذراع الذي يمسك باليد ويتلقى القوة المؤثرة عليه ، والطرف الآخر هو الذي يتصل في الآلة وينقل إليها عزم تلك القوة المؤثرة ليحقق العمل المطلوب .

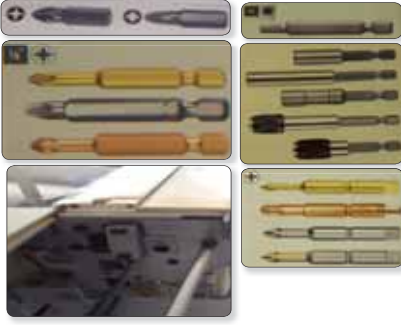
تعليمات السلامة المهنية:

- ١ استعمل العدد للأغراض المخصصة لها .
- ٢ اتبع التعليمات المرفقة مستعيناً بالرسوم التوضيحية المرفقة .

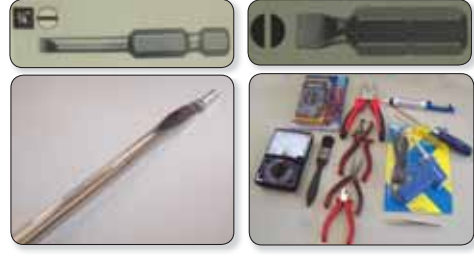
خطوات تنفيذ العمل:

أ- المفكات:-

- ١ تفقد المفكات من حيث ملاءمتها للعمل المطلوب .
- ٢ حافظ على نظافة المفك من الزيت قبل استعماله .



شكل استخدام المفكات المصلبة



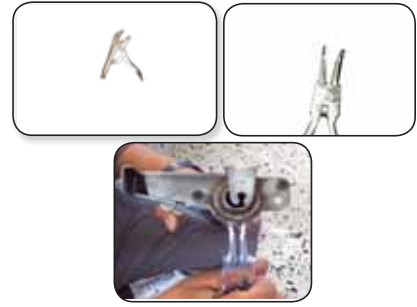
شكل استخدام المفكات المبسطة

ب- الزرديات:-

- ١) تفقد الزرديات من حيث ملاءمتها للعمل المطلوب .
- ٢) نظف الزرديات من الزيوت أو الشحمة قبل الإستعمال .
- ٣) قم بتشحيم مفصل الزردية عند الحاجة خوفاً من الصدأ .



شكل الزردية العادية



شكل الزردية العكسية

ج- المفاتيح:

- ١) استعمل المفتاح المناسب حسب ملائمته للعمل المطلوب .
 - ٢) نظف المفاتيح قبل استخدامها اذا لزم .
- شكل استخدام المفاتيح

التقويم:

- ١) ما هي نتائج الاستخدام السيء للعدد اليدوية .
- ٢) اذكر عدد يدوية اخرى يمكن ان يستخدمها فني الآلات المكتبية .

نشاط:

ما هي الخطوات التي يقوم بها لإخراج برغي مكسور من مكانه أو برغي رأسه تالف .

الأهداف:

- ١ أن يتعرف الطالب على كيفية استخدام القطاعات والعربات .
- ٢ أن يتعرف الطالب على أنواع الأسلاك ومقاساتها .
- ٣ أن يقوم الطالب بقطع وتعريه اسلاك ذات مقاسات مختلفة .

المواد اللازمة:

سلك مفرد ، 1.5 ملم ، سلك مفرد 2.5 ملم ، سلك محجب .

الأدوات المستخدمة:

- ١ قطاعة أسلاك .
- ٢ عراية أسلاك .

المعلومات الأساسية:

ان الاستخدام الصحيح للعدد اليدوية تزيد من مهارة الفني في العمل المطلوب منه كما أنه يطيل من عمر هذه العدد وإن استخدام كل نوع من العدد للغرض المصنوعة من أجله يسهل إنجاز العمل ويختصر الوقت والجهد على الفني وستتعرف في هذا التمرين الى استعمال القطاعات والعرايات المناسبة التي تساهم في تسهيل واتقان عملية قطع وتعريه الاسلاك الكهربائية المختلفة .

تعليمات السلامة المهنية:

- ١ تأكد من عدم اتصال السلك بالكهرباء قبل قطعه أو تعريته .
- ٢ استخدم القطاعة لقطع الأسلاك فقط والعراية لتعريفها .
- ٣ انتبه إلى أصابع يدك عند استخدام القطاعة والعراية .

خطوات تنفيذ العمل:

- ١ اقطع سلك بطول 15 سم ومساحة مقطعة ، 1.5 ملم باستخدام القطاعة .
 - ٢ استخدم العراية لتعريه العازل عن السلك .
 - ٣ تأكد من عدم وجود جرح على السلك بعد إزالة العازل .
 - ٤ اعد تنفيذ الخطوات باستخدام .
- أ- سلك مساحة مقطعة 2.5ملم .
ب- سلك محجب زوجي .

٥ اعد الادوات الى مكانها .

٦ رتب ونظف مكان العمل .

٧ أكتب تقريراً عما قمت به .

نشاط:

ماهي الطرق التي يمكن استخدامها لوصل الاسلاك مع بعضها بعد تعريتها؟

التقويم:

١ كيف تقوم بتعرية سلك من الوسط .

٢ لماذا يجب عدم جرح السلك عن التعرية .

٣ عدد ادوات اخرى تستخدم لتعرية الاسلاك .

- ٢) قم بتعرية الأسلاك من الطرفين بطول ١ سم (لاحظ الشكل).
- ٣) قم بتوصيل طرفي سلكين كما هو موضح في الشكل.
- ٤) قم بعمل أشكال مختلفة من الأسلاك المعرية وثبت كل وصلة منها باستخدام كاوي اللحام وسلك القصدير.
- ٥) كرر الخطوات السابقة لأشكال مختلفة.
- ٦) استخدم لوحة اليكترونية مستعملة.
- ٧) قم بوضع الشريط النحاسي فوق طرف القطعة الألكترونية المراد فكها ثم ضع كاوي اللحام الساخن على الشريط النحاسي حتى يصبح طرف القطعة الألكترونية حر الحركة . لاحظ الشكل .
ملاحظة : يجب عدم استخدام نفس الجزء من الشريط النحاسي لأكثر من مرة .
- ٨) كرر الخطوة السابقة مستخدماً شفاط اللحام بدلاً من الشريط النحاسي كما هو موضح في الشكل التالي .
- ٩) أن تثبيت القطع الألكترونية على اللوحة نفسها باستخدام كاوي اللحام والقصدير بدقة واتقان كما هو موضح في الشكل .
- ١٠) أن تثبيت القطع الألكترونية على اللوحة نفسها باستخدام كاوي اللحام والقصدير بدقة واتقان كما هو موضح في الشكل .
- ١١) أكتب تقريراً مفصلاً عما قمت به .
- ١٢) أعد الأدوات إلى مكانها .
- ١٣) رتب ونظف مكان العمل والأدوات .

التقويم:

- ١) ما هي مواصفات وصلة اللحام الجيدة؟
- ٢) لماذا لا يستخدم كاوي اللحام بقدرة عالية في الدارات الألكترونية؟
- ٣) كيف تقوم بتنظيف رأس كاوي اللحام بطريقة سليمة .

نشاط(١):

استخدم كاوي اللحام وشفاط اللحام في فك مجموعة من القطع الإللكترونية الموجودة على لوحات توصيل إلكترونية ثم أعد ترتيبها .

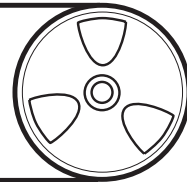
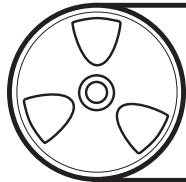
نشاط(٢):

كيف يتم تثبيت أطراف القطع الألكترونية على اللوحات الرئيسية للأجهزة .

الوحدة

٢

نقل الحركة وآليتها



إن معظم الأجهزة التي تعمل بالطاقة الكهربائية تدخل فيه وسائل لنقل الحركة من جزي إلى آخر، فجميع أجهزة الآلات المكتبية وعلى سبيل المثال الآلات الطابعة وآلة التصوير الكهروستاتية وأجهزة الفاكس وغيرها من هذه الأجهزة تحتوي على وسائل لنقل الحركة من مصدر الطاقة (المحرك الكهربائي) إلى مجموعة التشغيل ومن هذه الوسائل التروس والسيور والبكرات والسلاسل والنوابض والمحامل وغيرها. ومن هنا تبين أهمية فني آلات المكتبية في فك وتركيب الأجزاء المتحركة والثابتة في الآلة وأجزاء الصيانة الصحيحة التي تضمن استمرار عمل الآلة حتى نهاية عمرها التشغيلي (الافتراضي) ويبين الشكل (1) بعض الأجهزة التي تستخدم فيها وسائل نقل الحركة.



الأهداف:

- ١ تميز وسائل نقل الحركة المرنة .
- ٢ فك وتركيب أقشطة النقل في آلة التصوير .

المواد اللازمة:

ماكينة تصوير .

الأدوات المستخدمة:

- ١ مفك مبسط .
- ٢ مفك مصلب .
- ٣ زراذية عادية .
- ٤ زراذية عكسية .
- ٥ فرشاة تنظيف .

المعلومات الأساسية:

تستخدم الأقشطة لنقل الحركة الدورانية في مكان إلى آخر، وتتم عملية اختيار وسائل نقل الحركة المرنة حسب ظروف العمل فمثلاً لا يمكن استخدام الأقشطة المطاطية في الحالات التي يوجد بها حرارة .

تعليمات السلامة المهنية:

- ١ وضع الآلة في مكان مناسب وآمن لإجراء عملية الفك والتركيب .
- ٢ أفصل الآلة عن الكهرباء .



خطوات تنفيذ العمل:

- ١ ضع ماكينة التصوير أمامك على طاولة بحيث يسهل الوصول إلى جميع أجزائها .
- ٢ فك الغطاء الخارجي الخلفي لماكينة التصوير .
- ٣ انزع الغطاء الخارجي عن الماكينة .
- ٤ استعمل الزراذية العكسة لفك الاقفال عن المحاور .
- ٥ اخرج الوحدة من مكانه عن الماكينة .

- ٦ أفصل الأقسطة عن الوحدة .
- ٧ نظف مكان الوحدة على الماكنة ونفس الأقسطة .
- ٨ اعد تركيب الأقسطة والوحدة على الماكنة .
- ٩ شغل الماكنة وتأكد من دورانها بشكل جيد .
- ١٠ أكتب تقريراً مفصلاً عما قمت به .

نشاط:

فك ماكنة تصوير تحتوي على آلية نقل حركة مرنة باستخدام السيور الموجودة فيه .

التقويم:

ما الهدف من وجود الاقفال على المحاور .

الأهداف:

تميز وسائل نقل الحركة المرنة .

المواد اللازمة:

- ١ بكرتين من الخشب مختلفتي القطر .
- ٢ بكرة ذات قطر صغير .
- ٣ خيط من البلاستيك .
- ٤ مسامير تثبيت .
- ٦ قاعدة من الخشب 30 X 30 سم² .

الأدوات المستخدمة:

شاكوش

المعلومات الأساسية:

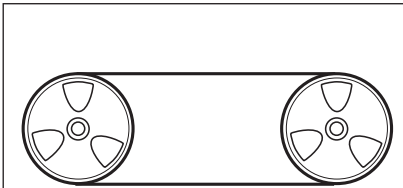
أنف الذكر .

تعليمات السلامة المهنية:

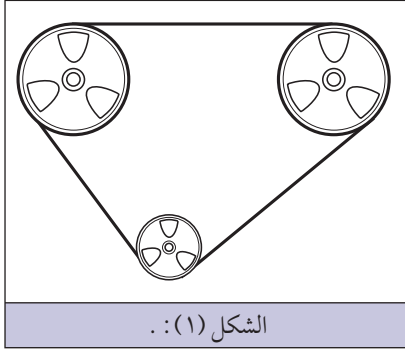
- احذر على اصابع يديك عند استعمال الشاكوش .

خطوات تنفيذ العمل:

- ١ ثبت البكرتين المختلفتين بالقطر بواسطة محورين من المسامير على القاعدة الخشبية كما في الشكل .
 - ٢ اربط عليهما الخيط من البلاستيك بحيثي يكون مرتخياً .
 - ٣ حاول إدارة البكرتين الأصغر قطراً .
- البكرة الأخرى .



الشكل (١) .:



- ٤ ثبت البكرة الثالثة متوسطة بين البكرتين كما في الشكل .
- ٥ حاول إدارة البكرتين الأصليتين هل تدور البكرة الأخرى .

التقويم:

- ما الفرق بين الحالة الأولى والحالة الثانية .

الأهداف:

- ١ تمييز عناصر نقل الحركة غير مرنة (التروس).
- ٢ التصالح على كيفية فك وتركيب التروس.

المواد اللازمة:

؟؟

الأدوات المستخدمة:

- ١ مفك مصلب .
- ٢ زردية ؟ رفيع .
- ٣ فرشاة تنظيف .

المعلومات الأساسية:

التروس هي عبارة عن عجلات مسننة تستخدم لنقل الحركة من مصدر القدرة (محرك كهربائي أو ميكانيكي) إلى العمود الذي يمكنه من أداء الشغل المطلوب وتعمل التروس على مبدأ التعشيق أي تلاحم أسنان التروس مع بعضها .

تعليمات السلامة المهنية:

- ١ أفصل الآلة عن الكهرباء .
- ٢ استخدم المفكات والزراديات المناسبة للعمل .

خطوات تنفيذ العمل:

- ١ فك الغطاء الخارجي البلاستيكي مستخدماً مفكاً مناسباً لذلك .
- ٢ انزع الغطاء الخارجي لتحصل على الأجزاء الداخلية للآلة .
- ٣ حدد مكان وجود المحرك الرئيسي في الآلة .
- ٤ فك سوك التوصيل التي توصل الكهرباء إلى المحرك .
- ٥ فك براغي تثبيت المحرك في الآلة .
- ٦ استخدم زردية رأس رفيع لفك ملقات الأحكام الموجودة على عمود المحرك .

- ٧ انزع الترس عن المحرك .
- ٨ استخدم فرشاة لتنظيف أسنان الترس .
- ٩ تفقد بالعين المجردة التآكل على أسنان الترس .
- ١٠ استبدل الترس الغير صالح .
- ١١ أعد الترس إلى مكانه بنفس التسلسل .
- ١٢ ركب المحرك على الآلة .
- ١٣ اجمع الغطاء الخارجي .
- ١٤ أكتب تقريراً مفصلاً عما قمت به .

التقويم:

- ١ كيف تعالج الأسنان المكسورة أو المتآكلة .
- ٢ اشرح كيف تثبت التروس على محاورها .
- ٣ ما هي الطرق التي تستخدمها في تزييت التروس .

الأهداف:

- ١) تمييز بين المحامل بأنواعها .
- ٢) تفك المحمل وتجري الصيانة له .

المواد اللازمة:

- ١) عمود ارتكاز مثبت عليه محمل .
- ٢) مادة منظفة .
- ٣) قطعة قماش .



الأدوات المستخدمة:

- ١) سحابة مناسبة للعمل
- ٢) مزيتته .

المعلومات الأساسية:

تستخدم المحامل في الأجهزة لتقليل الاحتكاك بين الأجزاء الدوارة في الآلة وهي تتكون من جزء ثابت وجزء دوار ويبين الشكل (١) أنواع المحامل .



الشكل (١): صورة لبعض المحامل .

كما يبين الشكل (٢) السحابات (البريصة) التي تستخدم في فك المحامل عن الأعمدة .



الشكل (٢): صورة للسحابات .

تعليمات السلامة المهنية:

- ١) احذر أن تطرق بالمطرقة مباشرة على المحمل .

خطوات تنفيذ العمل:

- ١) استخدم زردية مناسبة لفك حلقة الأحكام المطرقة للمحمل وعمود الارتكاز .

- ٢) فك المحمل بواسطة السحابة وتجنب الضرب بالمطرقة مباشرة .
- ٣) ضع المحمل على طاولة العمل والذي يتكون من :

- ٤ أ- الحلقة الخارجية .
- ب- الحلقة الداخلية .
- ج- الجزء المتدحرج .
- د- القفص .
- ٥ استخدم زرديّة مناسبة لفك حلقة الأحكام المطرقة للحلقة الخارجية .
- ٦ إنزع الحلقة الخارجية .
- ٧ تفقد أجزاء المحمل الداخلية .
- ٨ استخدم فرشاة لتنظيف الأجزاء الداخلية .
- ٩ تأكد من وجود طبقة من الشحمه على الأجزاء المتدحرجة .
- ١٠ اعد الحلقة الخارجية إلى مكانها في المحمل .
- ١١ ثبت حلقة الأحكام الخارجية .
- ١٢ حرك المحمل لتأكد من صلاحيته .
- ١٣ أكتب تقريراً مفصلاً عن ذلك .

التقويم:

- ١ ما هي الظروف التي تؤدي إلى تلف المحمل .
- ٢ ما هو السبب عندما يدور المحمل بصعوبة .

الوحدة

٣

أساسيات الكهرباء



الأهداف:

- ١ أن يتعرف الطالب على الملمتيمتر الرقمي ومجالات استخدامه .
- ٢ أن يقوم الطالب بقياسات مختلفة باستخدام الملمتيمتر .

المواد والأدوات اللازمة:

- ١ مقاومات عدد ٢ .
- ٢ بطارية .
- ٣ أسلاك توصيل .
- ٤ جهاز ملمتيمتر رقمي .
- ٥ جهاز ملمتيمتر ذو الخطاف .

المعلومات الأساسية

تستخدم أجهزة القياس الكهربائية لقياس الكميات الكهربائية بأنواعها المختلفة من فولتية وتيار ومقاومة وقدرة وتردد وغيرها . كما تستخدم أجهزة القياس في فحص العناصر الكهربائية والإلكترونية للتأكد من صلاحيتها، ولتحديد الأعطال في الدارات الكهربائية والإلكترونية .

ومن أهم هذه الأجهزة وأكثرها تداولاً هو المقياس متعدد الأغراض أو الملمتيمتر (Multimeter) . ويمتاز هذا الجهاز بصغر حجمه وخفة وزنه مما يسهل إمكانية نقله من مكان إلى آخر، ويتم تصميمه بحيث يقوم بالقياسات الرئيسية الآتية :

- الفولتية المستمرة والمتناوبة .
- التيار المستمر والمتناوب .
- المقاومة .
- الأستمرارية .

هناك نوعان من المقاييس متعددة الأغراض وهما كما

يظهر في الشكل رقم (1) :

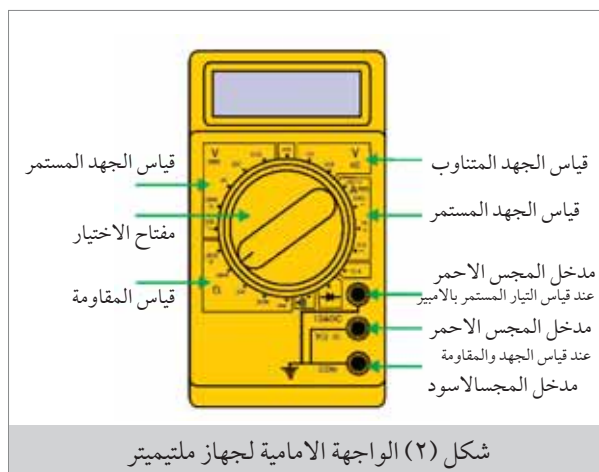
- ١ الملمتيمتر الرقمي (Digital Multimeter) .
- ٢ الملمتيمتر التماثلي (Analog Multimeter) .



تعليمات السلامة المهنية:

- ١ تأكد من مطابقة مفتاح اختيار القياس للشيء المراد قياسه .
- ٢ تعامل بحذر عند فحص فرق الجهد العالي .
- ٣ تأكد من سلامة مجسات الفحص التابعة لجهاز الملتيميتر .

استخدامات الملتيميتر الرقمي Digital Multimeter



شكل (٢) الواجهة الامامية لجهاز ملتيميتر

يبين الشكل (٢) واجهة جهاز ملتيميتر رقمي

نموذجي، وفيما يلي عرض موجز لاستخداماتها:

مداخل المجسات:

هنا تدخل المجسات المستخدمة للقياس وهي:



- مدخل موجب وهو مؤشر بالرموز (VΩmA) ويستخدم عند قياس المقاومة والجهد والتيار بالميللي أمبير .
- مدخل سالب مشترك وهو مؤشر بالرموز (COM).

- مدخل التيار المستمر بالأمبير وهو مؤشر بالرموز (10ADC)، في الجهاز الموضح 10 أمبير هو الحد الأقصى للتيار الذي يمكن قياسه، وقد يختلف ذلك من جهاز إلى آخر، لاحظ أننا إذا عكسنا المجسات أثناء القياس فإن إشارة السالب - ستظهر في الشاشة بجانب الأرقام .
- مداخل قياسات الترانزستور: ويستخدم لقياس الكسب (hfe) للترانزستور وهنا تدخل أطراف الترانزستور في الجزء المؤشر PNP أو NPN بحسب نوعه .

مفتاح اختيار نوع القياس ومداه

نلاحظ أن هذا المفتاح مقسم إلى عدة مجالات وهي:






- **OFF** ويستخدم لإطفاء الملتيميتر حيث أنه يعمل بالبطارية فلا تنس إطفاء الجهاز عند عدم استخدامه .
- **DCV** ونحرك المفتاح إلى هذا الوضع عند رغبتنا بقياس الجهد المستمر وهو مقسم إلى عدة مجالات بحسب قيمة الجهد المراد قياسه .
- **ACV** ونحرك المفتاح إلى هذا الوضع عند رغبتنا بقياس الجهد المتناوب .
- **DCA** ونحرك المفتاح إلى هذا الوضع عند رغبتنا بقياس التيار المستمر الصغير أي مللي أمبير أو ميكرو أمبير . وهو مقسم إلى عدة مجالات بحسب شدة التيار المراد قياسه .
- **10A** ونحرك المفتاح إلى هذا الوضع عند رغبتنا بقياس التيار المستمر بالأمبير (في الجهاز الموضح

- 10 أمبير هو الحد الأقصى للتيار الذي يمكن قياسه ، وقد يختلف ذلك من جهاز إلى آخر).
- Ω ونحرك المفتاح إلى هذا الوضع عند رغبتنا بقياس المقاومة وهو مقسم إلى عدة مجالات بحسب قيمة المقاومة المراد قياسها .
 -  فحص الاستمرارية : الاستمرارية هو مصطلح نستخدمه للإشارة إلى إذا ما كانت وصلة ما بين إحدى النقاط الدارة وأخرى قائمة أو زالت ، وهي مفيدة لتحديد الانقطاعات الحادثة في الأسلاك الكهربائية أو الخطوط النحاسية على اللوحات المطبوعة أو الفيوزات والقواطع الكهربائية . ويصدر جهاز القياس صافرة مسموعة إذا كانت الوصلة التي تحت الاختبار مستمرة (سليمة) وقيمة مقاومتها صغيرة (بالعادة أقل من 50 أوم) .
 -  ويستخدم لاختبار الدايمود .

خطوات العمل:




أولاً: قياس المقاومة.

لقياس قيمة مقاومة ما ، اتبع الخطوات الآتية :

- 1  حرك مفتاح اختيار القياس إلى أحد الأماكن التي أمامها رمز Ω
- 2  المجسات : المجس الأحمر يدخل في الفتحة المؤشرة بالرموز $V\Omega mA$ والمجس الأسود يدخل في المدخل المشترك المؤشر بالرمز COM .
- 3  يجب أن تكون الدارة المراد قياس مقاومتها مفصولة عن أي مصدر كهربائي وذلك لتلافي تلف جهاز القياس . وكذلك يجب فصل أحد طرفي المقاومة المراد قياسها على الأقل للحصول على قراءة صحيحة .
- 4  وصل مجسي الجهاز بطرفي المقاومة المراد معرفة قيمتها ، وستظهر القراءة على الشاشة ، ولكن إذا ظهرت هذه القراءة (|) فمعنى ذلك أن قيمة المقاومة أعلى من القيمة التي اخترناها باستعمال مفتاح اختيار القياس ومداه . عند ذلك يجب تحريك المفتاح إلى وضع آخر بقيمة أكبر حتى تظهر لنا قيمة المقاومة .
- 5  استخدم مقومات مختلفة القيمة وقم بقياسها وسجل النتائج .

ثانياً: فحص الاستمرارية.

فحص الاستمرارية مفيد جداً في فحص صلاحية العناصر الكهربائية ذات المقاومة المنخفضة مثل الأسلاك الكهربائية والخطوط النحاسية على اللوحات المطبوعة والملفات والفيوزات ، حيث يصدر جهاز القياس صافرة مسموعة عندما تكون مقاومة العنصر الكهربائي تحت الاختبار منخفضة (أقل من 50 أوم) ، مما يعني عن تتبع العين باستمرار لشاشة جهاز القياس . ولفحص استمرارية أي وصلة كهربائية ، اتبع الخطوات الآتية :

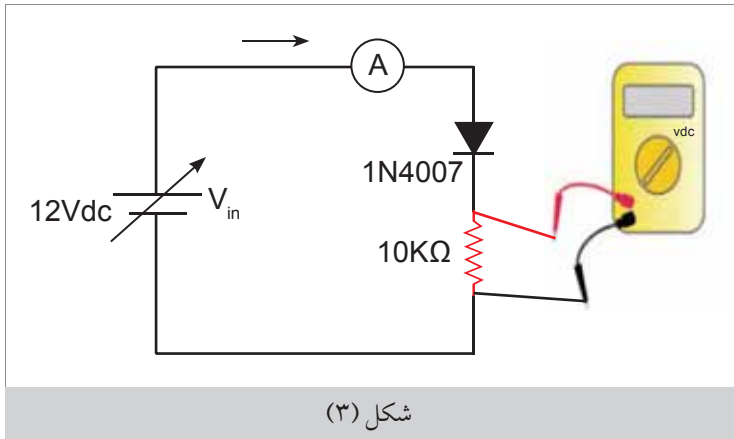
- 1  حرك مفتاح اختيار القياس إلى مجال فحص الاستمرارية والذي يرمز له بالرمز  .
- 2  المجسات : المجس الأحمر يدخل في الفتحة المؤشرة بالرموز $V\Omega mA$ والمجس الأسود يدخل في

الفتحة المؤشرة بالرمز COM .

- ٣ يجب أن تكون الدارة المراد فحص استمرارية أحد عناصرها مفصولة عن أي مصدر كهربائي وذلك لتلافي تلف جهاز القياس .
- ٤ وصل مجسي الجهاز بطرفي الوصلة الكهربائية المراد فحص استمراريته، وسيصدر جهاز القياس صافرة مسموعة إذا كانت الوصلة سليمة، أي مقاومتها منخفضة . ولكن إذا لم يصدر الجهاز أي صوت فهذا يعني أن مقاومة الوصلة مرتفعة وغير مستمرة .
- ٥ استخدم عدة أنواع من المنصهرات والأسلاك ثم افحص الاستمرارية فيها وسجل ملاحظاتك .

ثالثاً: قياس الجهد المستمر

- لقياس فرق الجهد المستمر بين طرفي مقاومة أو حمل أو مصدر كهربائي، اتبع الخطوات الآتية :
- ١ حرك مفتاح اختيار القياس إلى أحد الأماكن التي أمامها الرمز DCV، ويجب مراعاة أن يكون المدى المختار أكبر من قيمة الجهد المراد قياسها وذلك لتلافي تلف جهاز القياس، أما إذا كانت القيمة التقديرية للجهد المراد قياسه مجهولة فيجب اختيار أعلى مدى للجهد متوفر في جهاز القياس .
 - ٢ المجسات : المجس الأحمر يدخل في الفتحة المؤشرة بالرموز $V\Omega mA$ والمجس الأسود يدخل في الفتحة المؤشرة بالرمز COM .



- ٣ وصل مجسي جهاز القياس على التوازي بالحمل أو المقاومة أو المصدر المراد قياس الجهد على طرفيه . لاحظ الشكل (٣) .
- ٤ ستظهر القراءة على الشاشة مباشرة ويمكننا تحريك مفتاح اختيار المدى للحصول على

أفضل قراءة بحسب قيمة الجهد . أي إذا كنا نقيس جهداً بحدود 15 فولت مثلاً فنحرك المفتاح إلى وضع 20 أي أن الجهاز في هذه الحالة باستطاعته قياس الجهود إلى 20 فولت كحد أقصى .

رابعاً: قياس الجهد المتناوب AC

- لقياس فرق الجهد المتناوب بين طرفي مقاومة أو حمل أو مصدر كهربائي، اتبع الخطوات الآتية :
- ١ حرك مفتاح اختيار القياس إلى أحد الأماكن التي أمامها الرمز ACV وهي في الجهاز الموضح سابقاً إما 200 أو 750 فولت . فإذا أردنا قياس جهد أقل من 200 فولت فنحرك المفتاح إلى وضع 200 فولت أما إذا أردنا قياس جهد أعلى من 200 فولت فنحرك المؤشر إلى وضع 750 فولت .

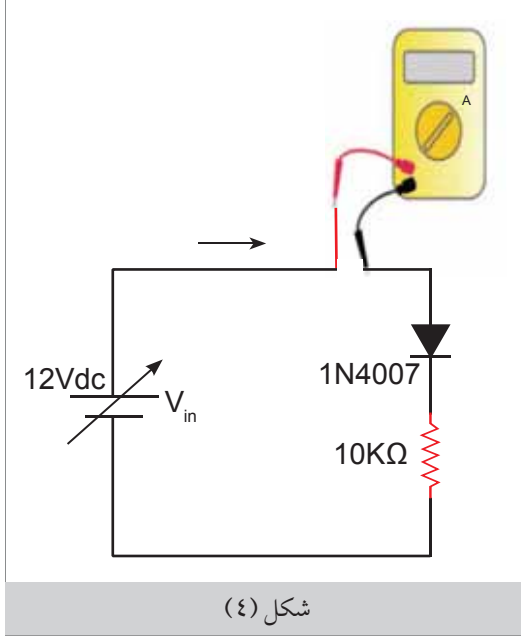
٢) المجسات : المجس الأحمر يدخل في الفتحة المؤشرة بالرموز $V\Omega mA$ والمجس الأسود يدخل في الفتحة المؤشرة بالرمز COM .

٣) وصل مجسي جهاز القياس على التوازي بالحمل أو المقاومة أو المصدر المراد قياس الجهد المتناوب على طرفيه .

٤) ستظهر القراءة على الشاشة مباشرة ويمكننا تحريك مفتاح اختيار المدى للحصول على أفضل قراءة بحسب قيمة الجهد .

خامساً: قياس التيار .

إذا اردنا استخدام جهاز القياس لقياس التيار، فإنه يجب وصله على التوالي في الدارة، وهذا يعني انه يجب قطع الدارة في النقطة التي نريد قياس تيارها، ونوصل جهاز القياس على التوالي، كما هو مبين في الشكل (٤) . ويجب مراعاة عدم السماح بمرور تيار في جهاز القياس أكبر من القيمة المسموح بها، إن عدم الانتباه الى هذه النقطة قد يؤدي الى تلف جهاز القياس .



لقياس التيار المستمر (DC) المار في حمل كهربائي، اتبع الخطوات التالية :

١) لقياس التيار المستمر (DC) بالميكرو أو الميللي أمبير يجب أن نحرك مفتاح اختيار القياس إلى أحد الأماكن التي أمامها الرمز DCA . أما المجسات فالمجس الأحمر يدخل في الفتحة المؤشرة بالرموز $V\Omega mA$ والمجس الأسود يدخل في الفتحة لمؤشرة بالرمز COM .

٢) افصل التغذية عن الدارة، واقطع الدارة في النقطة التي تريد قياس تيارها، وصل جهاز القياس على التوالي، كما هو مبين في الشكل (٤) .

٣) عند اعادة التغذية الكهربائية الى الدارة ، ستظهر قراءة التيار على الشاشة مباشرة ويمكننا تحريك مفتاح اختيار القياس للحصول على أفضل قراءة بحسب شدة التيار .

لقياس التيار المتناوب (AC) اتبع نفس الخطوات السابقة ولكن في هذه الحالة يجب وضع مفتاح الاختيار على مجال قياس التيار المتناوب والذي يرمز له في معظم أجهزة القياس بالرمز (A ~) .

- ١ نفذ الخطوات التي يجب اتباعها عند قياس قيمة مقاومة ما في دائرة كهربائية باستخدام الملتيميتر الرقمي .
- ٢ فحص الاستمرارية مناسب لفحص العناصر الكهربائية التي قيمة مقاومتها ،
مثل و..... و..... و.....
- ٣ علل : عندما تكون القيمة التقديرية للجهد المراد قياسه مجهولة ، يجب انتخاب أقصى مدى للجهد متوفر في جهاز القيلس .

الأهداف:

- ١ أن يقوم الطالب بتوصيل عدد من الدوائر الكهربائية البسيطة المختلفة
- ٢ أن يميز الطالب اتجاه تدفق التيار وطريقة عمل الدارة .

المواد والأدوات اللازمة:

- | | | |
|-------------------|--------------------------|-----------------|
| ١ قاعدة مصباح | ٢ مصباح متوهج 0.04 A, 4V | ٣ مفاتيح قطع |
| ٤ مفاتيح باتجاهين | ٥ مصدر تيار مستمر | ٦ أسلاك توصيل . |
| ٧ قطعة أسلاك | ٨ عراية أسلاك | ٩ مفك صلب |
| ١٠ مفك عادي . | | |

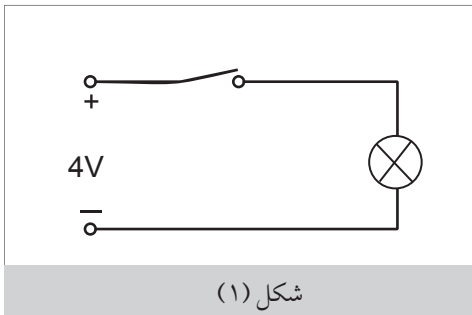
المعلومات الأساسية:

تتكون الدارة الكهربائية من مصدر للطاقة ومفتاح وأسلاك لتوصيل أجزاء الدارة ببعضها لتصل إلى الحمل حيث يستخدم مصباح كهربائي وتعتبر الدارة الكهربائية مغلقة في حال المفتاح على وضع تشغيل (ON) وتعتبر دارة مفتوحة عندما يكون المفتاح بوضع (OFF) ويمكن أن نعبر عن حالة التشغيل بـ (1) وحالة عدم التشغيل بـ (0) وسوف تلاحظ في هذا التمرين كيف توصل الدارة بمفتاح أو أكثر على التوالي أو التوازي وتميز آلية عمل الدارة واتجاه تدفق التيار الكهربائي فيها .

تعليمات السلامة المهنية:

- ١ تأكد من توصيل الدارة قبل وصلها بمصدر الطاقة .
- ٢ تأكد من ضبط مصدر الطاقة على جهد منخفض حسب ما هو موضح في كل دارة .
- ٣ اتبع التعليمات وخطوات التنفيذ مستعيناً بالرسومات المرفقة .

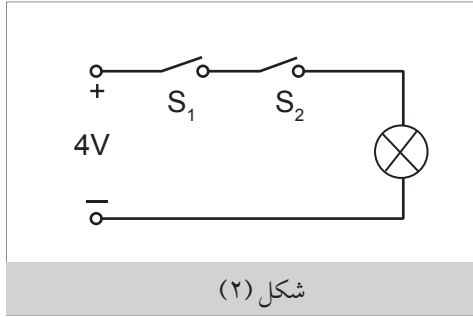
خطوات تنفيذ العمل :



- ١ ركب الدارة الكهربائية حسب ما هو موضح في الشكل رقم (١)
- ٢ تضبط جهد المصدر على 4V
- ٣ اغلق الدارة بتشغيل المفتاح على وضع (ON) (وضع ١) ماذا تلاحظ .

٤ اقطع الدارة بجعل المفتاح على وضع (OFF)، (وضع 0) ثم قم بتعبئة الجدول التالي وماذا تستنتج :

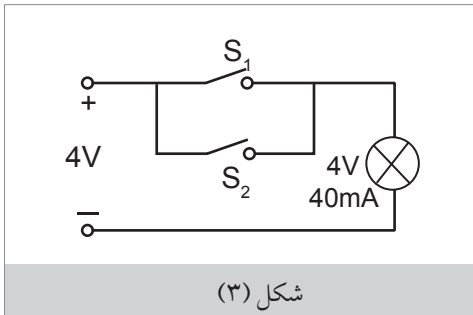
وضع المفتاح	المصباح مضيء	المصباح منطفئ
ON (1)		
OFF (0)		



٥ ركب الدارة كما هو موضع في الشكل رقم (٢) واضبط جهد المصدر على 4V

- ركب المفتاحين في الدارة على التوالي وراقب المصباح عند أوضاع مختلفة للمفتاحين
- دون النتائج في الجدول الآتي :

وضع المفتاحين	المصباح مضيء	المصباح منطفئ
S1 مغلق S2 مفتوح		
S1 مغلق S2 مغلق		
S1 مفتوح S2 مغلق		
S1 مفتوح S2 مفتوح		



• ركب الدارة كما هو موضع في الشكل (٣)

• راقب المصباح عند أوضاع مختلفة للمفتاحين الموصولين على التوازي .

• دون النتائج في الجدول الآتي .

المصباح منطفئ	المصباح مضيء	وضع المفتاحين
		S1 مغلق S2 مغلق
		S1 مغلق S2 مفتوح
		S1 مفتوح S2 مغلق
		S1 مفتوح S2 مفتوح

د افصل الدارة عن مصدر التغذية .

ه أعد الأدوات إلى مكانها .

التقويم:

- ١ . ركب دائرة كهربائية باستخدام ثلاثة مفاتيح على التوالي مع مصباح ومصدر جهد وحدد الحالات التي يضيء فيها المصباح .
- ٢ . ركب دائرة كهربائية باستخدام ثلاثة مفاتيح على التوازي، ومصباح، ومصدر جهد، وحدد الحالات التي يضيء فيها المصباح .

الاهداف:

- ١ أن يتعرف الطالب على انواع مختلفة للمقاومات ومواصفات كل منها .
- ٢ أن يقوم بتحديد قيمة المقاومة باستخدام نظام الألوان عليها .
- ٣ أن يقوم بتجديد صلاحية المقاومة من خلال جهاز الملمتير الرقمي .

المواد والأدوات اللازمة:

- ١ مقاومات كربونية بقيم مختلفة .
- ٢ مقاومات سلكية بقيم مختلفة .
- ٣ مقاومات حرارية بقيم مختلفة .
- ٤ مقاومات كربونية متغيرة .
- ٥ المقاومة المعتمدة على الفولت (VDR)
- ٦ المقاومة المعتمدة على الضوء (LDR)
- ٧ جهاز AVOMETER

المعلومات الأساسية :



شكل (١)

المقاومات من أهم عناصر الدارة الكهربائية حيث يتمثل عملها في إعاقة مرور التيار الكهربائي والذي يعتمد على نوع وقيمة تلك المقاومة والمقاومات ذات أشكال وأنواع متعددة كما في الشكل (١).

وتعتمد مواصفات المقاومة على عدة عوامل منها :

الشكل، والحجم، واللون، وما هو مكتوب عليها من معلومات . كما تتميز المقاومات عن بعضها بمواصفات مختلفة منها ما يتأثر بالحرارة ومنها ما يتأثر بالضوء ومنها ما يتأثر بالفولت ومنها ما هو ثابت القيمة ومنها ما هو متغير القيمة ولكل منها مجال استخدام يتناسب مع مواصفاتها وقدرتها .
وتقاس المقاومة بالأوم (Ω) أو ($K\Omega$) أو ($M\Omega$) الخ . . .

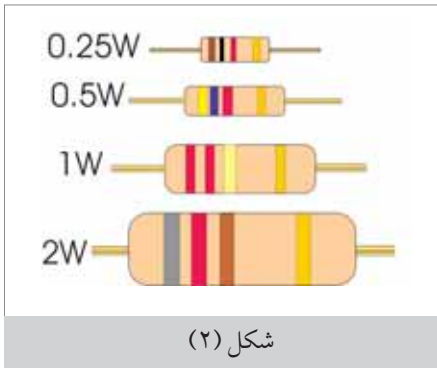
تعليمات السلامة المهنية:

- ١ تأكد من نوع المقاومة ومجال استخدامها وقدرتها قبل وضعها في أي دارة كهربائية
- ٢ تأكد من صلاحية المقاومة قبل استخدامها .
- ٣ اتبع التعليمات والإرشادات المرفقة بدقة .

خطوات تنفيذ العمل:

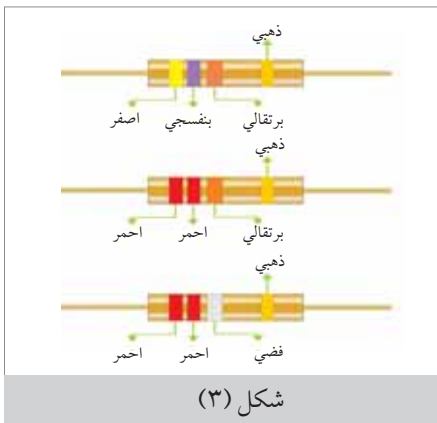
- ١ من بين المقاومات المتنوعة أمامك ميز بين المقاومات المتغيرة والمقاومات الثابتة
- ٢ استخدم جهاز الملتيميتر لقياس قيمة كل مقاومة لديك وسجل ملاحظاتك مع تبيان كل نوع منها .
- ٣ حدد نوع وقيمة كل مقاومة من خلال المواصفات المكتوبة عليها وقم بتعبئة الجدول التالي :

نوع المقاومة	قيمتها	قدرة تحملها	شكل المقاومة وألوانها	مقاومة ثابتة أو غير ثابتة



- ٤ استخدم نظام الألوان الذي تعلمته في مادة علم الصناعة لتحديد قيمة المقاومات التالية في الشكل (٢):
- ٥ قارن النتائج السابقة بنتائج فحص المقاومات بجهاز الملتيميتر
- ٦ أعد المواد إلى مكانها ورتب مكان العمل .

التقويم:



- ١ حدد قيمة المقاومات التالية في شكل (٣) عن طريق الألوان وتحقق منها باستخدام الملتيميتر .
- ٢ ميز عن طريق الفحص بين المقاومات ذات المعامل الحراري الموجب (PTC) وذات المعامل الحراري السالب (NTC) .

نشاط:

١ كيف تقوم بقياس مقاومة (PTC) ومقاومة (NTC) وما الفرق

بينهما .

٢ كيف تقوم بقياس مقاومة تعتمد على الضوء (LDR)

الأهداف:

- ١ أن يقوم الطالب بتحديد العلاقة بين الجهد والتيار لمقاومة ثابتة ورسم تلك العلاقة
- ٢ أن يقوم الطالب بتحديد العلاقة بين التيار والمقاومة بثبات الجهد ورسم تلك العلامة .
- ٣ أن يقوم باستخدام جهاز الملتيميتر لقياس التيار والجهد بطريقة صحيحة .

المواد والأدوات اللازمة:

- ١ مقاومات 150Ω 100Ω 47Ω 10Ω $1k\Omega$ 470Ω 330Ω 220Ω
- ٢ اسلاك توصيل .
- ٣ لوحة التوصيل .
- ٤ جهاز ملتيميتر رقمي .

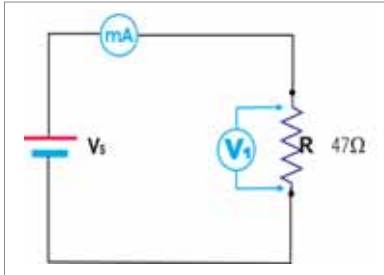
المعلومات الأساسية:

ان قانون أوم يحدد العلاقة بين التيار والجهد والمقاومة بالعلاقة الرياضية $V = I \times R$ وسوف نقوم في هذا التمرين بالتعرف على هذه العلاقة من خلال تطبيقات مختلفة للدارة الكهربائية فتارة تقوم بتثبيت المقاومة وتارة تقوم بتثبيت الجهد وعند قياس الفولت يجب ربط جهاز الملتيميتر على التوازي مع نقطة فحص الجهد وعند ثبات التيار يجب ربط جهاز الملتيميتر على التوالي عند نقطة الفحص في الدارة مع مراعاة القطبية الصحيحة لجهاز الملتيميتر في كل حالة كذلك يجب فصل التيار الكهربائي عن الدارة عند قياس المقاومة وفصل المقاومة عن الدارة أثناء الفحص .

تعليمات السلامة المهنية:

- ١ تأكد من فصل التيار الكهربائي من الدارة عند قياس المقاومة .
- ٢ اضبط مفتاح اختيار القياس على جهاز الملتيميتر على التدرج المناسب .
- ٣ تأكد من صحة قطبية توصيل جهاز الملتيميتر عند قياس التيار .

خطوات تنفيذ العمل:



شكل (١)

- ١ قم بتركيب الدارة الكهربائية كما هو موضح في الشكل (١):
- ٢ قم بتغيير جهد المصدر (VS) من $1V_{DC}$ إلى $10V_{DC}$ واستخدم جهاز الملتيميتر للتأكد من صحة قيمة الجهد .
- ٣ قم بقياس التيار عند كل جهد ودون النتائج في الجدول التالي:
- ٤ احسب قيمة المقاومة في كل حالة .

مثال : عند جهد 1V كانت نتيجة قياس التيار 21mA

$$R = 1V / 0.021A = 47.6$$

Vs (DC)	ImA	R(Ω)
1	21	47.6
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

٥ احسب قيمة المقاومة في باقي الحالات (ماذا تلاحظ).

٦ سوف تلاحظ أن المقاومة ثابتة في جميع الحالات

الحسابية بقانون أوم والفروقات البسيطة هي عبارة عن نسبة خطأ ناتجة عن ضبط ومعايرة الأجهزة أو دقة التوصيل .

٧ أعد الخطوات من 1 إلى 6 باستخدام مقاومة 100Ω ودون النتائج في جدول .

٨ قم بتركيب الدارة السابقة في الشكل (١) مستخدماً

مقاومة 220Ω ثم مقاومة 470Ω ثم مقاومة 1KΩ .

وقم بقياس التيار عند القيم المختلفة للجهد ثم دون

النتائج في الجدول التالي : -

Vs	ImA		
	R1 220Ω	R2 470Ω	R3 1KΩ
2			
4			
6			
8			
10			

٩ ارسم علاقة التيار بالنسبة للجهد للمقاومات الثلاث بالاستعانة بالقيم الموجودة في الجدول (ماذا تستنتج)

١٠ تلاحظ من الرسم السابق ان التيار يتناسب طردياً مع الجهد تأكد من هذه النتيجة عن طريق المعادلة

التالية لكل حالة من R1 وعند R2 وعند R3 مثال : عند R1 = 220Ω .

$$R = \frac{V}{I} = \frac{2}{0.009} = 222\Omega$$

١١ أعد تركيب الدارة السابقة في شكل (١) مع تثبيت جهد المصدر على (10vdc) وقم بقياس التيار لقيم

مختلفة من المقاومات ثم دون النتائج في الجدول التالي :

RΩ	47	100	150	220	330	470	1K	
ImA								

١٢ ارسم علاقة التيار (I) مع المقاومة R ماذا تستنتج؟ هل علاقة التيار بالمقاومة عكسية أم طردية؟

١ أفضل الأجهزة عن الكهرباء واعد الأجهزة إلى مكانها.

التقويم:

١ قم ببناء دارة كهربائية وقم بقياس كل من الجهد والمقاومة والتيار فيها .

الأهداف:

- ١ أن يقوم الطالب بتوصيل المقاومات على التوالي بطريقة صحيحة .
- ٢ أن يقيس الطالب المقاومة الكلية للدارة .
- ٣ أن يستنتج الطالب علاقة الجهد والتيار مع كل مقاومة والمقاومة الكلية عند التوصيل على التوالي .

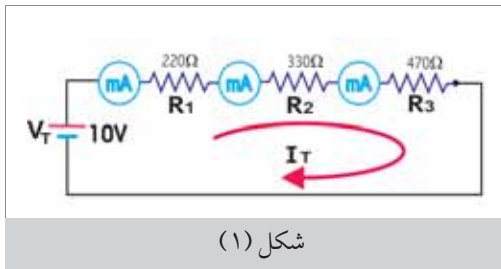
المواد والأدوات اللازمة:

- ١ لوحة توصيل .
- ٢ مقاومات 220Ω , 330Ω , 470Ω .
- ٣ أسلاك توصيل .
- ٤ جهاز ملتميتر .
- ٥ مصدر تغذية الطاقة DC power supply .

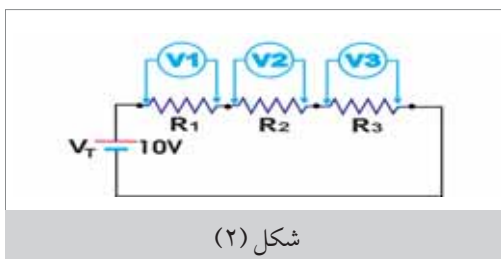
المعلومات الأساسية:

تختلف المقاومات في طرق توصيلها في الدوائر الكهربائية وبالتالي تختلف قيمة المقاومة فيها وستعرض هنا إلى طريقة التوصيل على التوالي والذي نريد استنتاجه هو أن قيمة التيار تكون متساوية عند كل مقاومة مع اختلاف الجهد عند كل منها ، وسوف تقوم عزيزي الطالب بتحديد خصائص وعلاقة التيار والجهد والمقاومة في دوائر توصيل المقاومات على التوالي حيث ستقوم بقياس تلك القيم عن طريق استخدام جهاز الملتميتر .

خطوات تنفيذ العمل:



- ١ ركب الدارة كما هو موضح في الشكل (١) وقم بقياس المقاومة الكلية .
- ٢ استخدم جهاز الملتميتر لقياس التيار عند كل من R_1 , R_2 , R_3 كما هو موضح في الشكل (١) وسجل النتائج في جدول . ماذا تلاحظ .



- ٣ ركب الدارة كما هو موضح في الشكل (٢) ثم قم بقياس المقاومة الكلية .
- ٤ اضبط جهد المصدر بحيث تكون قيمته $10V_{DC}$ ثم استخدم جهاز الملتميتر الرقمي لقياس كل من V_1 , V_2 , V_3 , V_T

سجل ملاحظاتك في جدول . ماذا تستنتج؟

- ٥ افصل الدارة وأعد الأدوات إلى مكانها . ثم رتب مكان العمل .

- ١ ركب دائرة كهربائية باستخدام ثلاثة مقاومات على التوالي ثم قم بما يلي :
- أ. قياس المقاومة الكلية .
 - ب. قياس الجهد الكلي .
 - ج. قياس التيار الكلي .
 - د. قياس التيار والجهد عند كل من R1, R2 ,R3 قدم تقريراً بالنتائج .

الأهداف:

- ١ أن يقوم الطالب بتوصيل المقاومات على التوازي بطريقة صحيحة .
- ٢ أن يستنتج الطالب علاقة الجهد والتيار مع كل مقاومة والمقاومة الكلية .

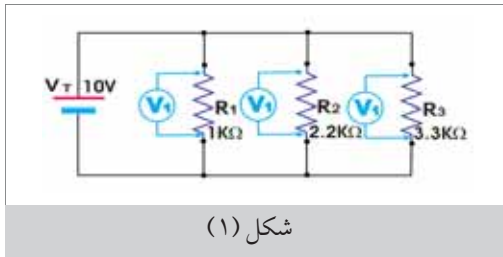
المواد والزدوات اللازمة:

- ١ لوحة توصيل .
- ٢ مقاومات $1K\Omega$, $2.2K\Omega$, $3.3K\Omega$.
- ٣ أسلاك توصيل .
- ١ مصدر تغذية طاقة (DCV) .
- ٢ ملتمتر رقمي .

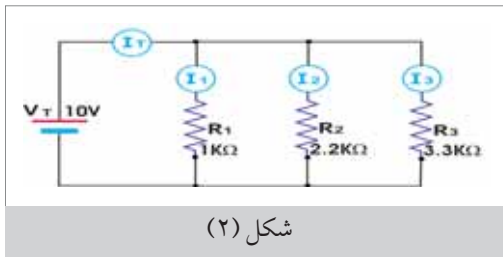
المعلومات الأساسية:

لقد قمت عزيزي الطالب في التمرين السابق بفهم خصائص العلاقة بين التيار والجهد والمقاومة في دوائر التوصيل على التوالي وفي هذا التمرين سوف تقوم بتوصيل المقاومات على التوازي وتحديد العلاقة بين التيار والجهد في هذه الدوائر لتلاحظ أن التيار يتغير عند كل مقاومة مع تساوي قيمة الجهد عند كل منها .

خطوات تنفيذ العمل:



شكل (١)



شكل (٢)

- ١ ركب الدارة كما هو موضح في الشكل (١) وقم بقياس المقاومة الكلية .
- ٢ اضبط جهد المصدر بحيث يكون $VS = 10V_{DC}$.
- ٣ استخدم جهاز الملتيمتر لقياس الجهد عند كل من $R1, R2, R3$ سجل النتائج في جدول ماذا تلاحظ .
- ٤ ركب الدارة كما هو موضح بالشكل (٢) .
- ٥ اضبط جهد المصدر بحيث يكون $VS = 10V_{DC}$.
- ٦ استخدم جهاز الملتيمتر لقياس التيار الكلي

(I_{in}, I_{out}) الموضحة في الشكل وكذلك التيار عند كل من $R1, R2, R3$. ثم سجل النتائج في الجدول الآتي : ماذا تستنتج؟

	I_{in}	I_1	I_2	I_3	I_{out}
mA	17.5	10	4.5	3.0	17.5

التقويم :-

- ١) ماذا تسمى طريق التوصيل في النشاط السابق .
- ٢) ركب دائرة تحتوي على ثلاثة مقاومات على التوازي ثم قم بقياس الجهد والتيار عند كل مقاومة وكذلك التيار الكلي ثم سجل ملاحظاتك .

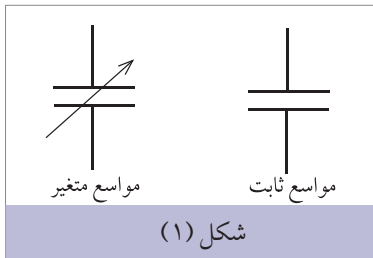
الأهداف:

- ١ أن يميز الطالب بين الأنواع المختلفة للمواسعات .
- ٢ أن يقوم بتحديد مواصفات المواسعات من خلال الرموز المطبوعة عليها .

المواد والأدوات اللازمة:

- ١ مواسعات كيميائية مختلفة .
- ٢ مواسعات ورقية .
- ٣ مواسعات سيراميك .
- ٤ مواسعات تيتانيوم .
- ٥ مواسعات ضبط .
- ٦ مواسعات متغيرة .
- ٧ مواسعات قطبية .

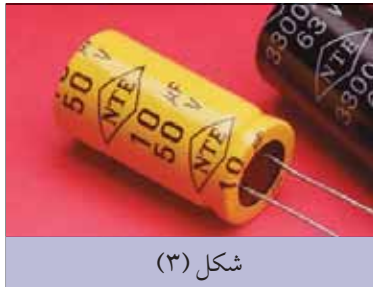
المعلومات الأساسية:



المواسعات هي عناصر تستخدم في الدوائر الالكترونية لديها القدرة على تخزين الطاقة وإطلاقها بعد فترة زمنية، ويتكون المواسع من موصلين يعرف كل منهما (باللوح المعدني أو الألكترود)، وبينهما وسط عازل قد يكون (هواء ، ورق ، بلاستيك الميكا، السيراميك)، ويوجد منها مواسعات ثابتة القيمة ومواسعات متغيرة القيمة ويبين الشكل (١) الرمز المنطقي لهما . كما يبين الشكل (٢) أنواعاً مختلفة من المواسعات .



وكما لاحظت من الشكل وجود أشكالاً وأحجاماً مختلفة من المواسعات تختلف خصائص واستعمالات كل منهما عن الآخر حيث تظهر رموز مطبوعة على هذه المواسعات تبين مواصفات كل منها ومن أهم هذه المواصفات والخصائص هي سعة المواسع والقولبية القصوى التي يعمل عليها دون أن يتلف كما تلاحظ وجود قطبية لأطراف المواسع كما يبين الشكل (٣) .



وهي ما تعرف بالمواسعات القطبية .

الاهداف:

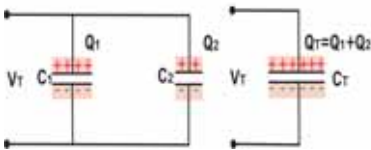
- ١ ان يقوم الطالب بتوصيل المواسعات بالتوالي والتوازي .
- ٢ ان يقوم بقياس السعة الكلية في حال التوالي والتوازي .

المواد والأدوات اللازمة :

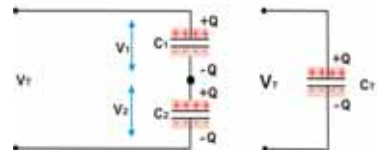
- ١ لوحة توصيل
- ٢ اسلاك توصيل
- ٣ مواسعات مختلفة من 1.5 الى 10 ميكرو فاراد
- ٤ جهاز قياس السعة
- ٥ جهاز ملتمتر رقمي

المعلومات الاساسية :

توصيل المواسعات في الدوائر الكهربائية والالكترونية بطريقتين هما التوالي والتوازي وذلك حسب حاجة الدارة التي توجد فيها وبين الشكل التالي وصف لكل من طريقة التوصيل بالتوالي والتوازي .
ولابد مراعاة قطبية المواسعات عند التوصيل في الدارة وسوف نقوم في هذا التمرين بقياس السعة الكلية للمواسعات في كل حالة والتحقق من النتائج عن طريق حساب السعة الكلية .



توصيل المواسعات على التوازي

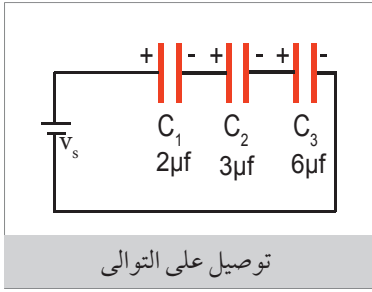


توصيل المواسعات على التوالي

تعليمات السلامة المهنية :

- ١ تحقق من صلاحية المواسعات وقدرتها ومواصفاتها قبل استخدامها .
- ٢ تحقق من صحة توصيل قطبية المواسعات .
- ٣ استعن بالتعليمات والرسوم التوضيحية المرفقة .

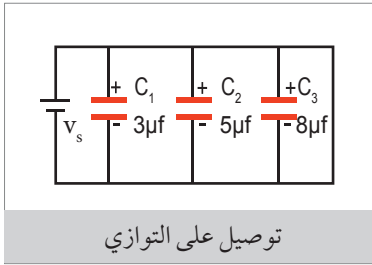
خطوات تنفيذ العمل:



- ١ قم بقياس سعة كل مواسع من المواسعات الموجودة لديك وسجل سعة كل منها .
- ٢ تحقق من قطبية المواسعات الموجودة لديك .
- ٣ قم بتوصيل الدارة التالية باستخدام لوحة التوصيل .
- ٤ قم بقياس السعة الكلية للدارة الموصولة على التوالي باستخدام جهاز قياس السعة وسجل النتائج ماذا تلاحظ .

٥ تحقق من صحة القياس عن طريق حساب السعة الكلية للدارة حسب المعادلة التالية

$$C_T = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$$

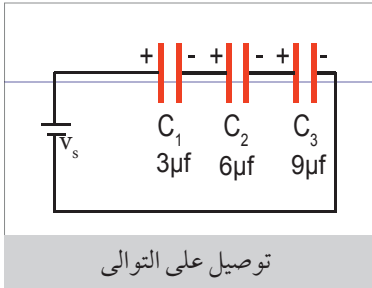


- ٦ قم بتوصيل الدارة التالية للمواسعات على التوازي .
- ٧ قم بقياس السعة الكلية للدارة باستخدام جهاز قياس السعة ، وسجل النتائج . ماذا تلاحظ ؟
- ٨ تحقق من صحة القياس عن طريق حساب السعة الكلية للدارة حسب المقاومة التالية

$$C_t = C_1 + C_2 + C_3$$

- ٩ افصل الدارة واعد الادوات الى مكانها .
- ١٠ رتب ونظف مكان العمل .

التقويم :



- ١ اي الطريقتين يعطي سعة كلية اكبر .
- ٢ قارن بين توصل المواسعات والمقاومات ماذا تلاحظ .
- ٣ قم بتوصيل الدارة التالية وقم بقياس وحساب السعة الكلية .

نشاط:

هل يمكن توصيل دارة تحتوي على طريقتين التوصيل (توالي + توازي) . بين ذلك

الأهداف:

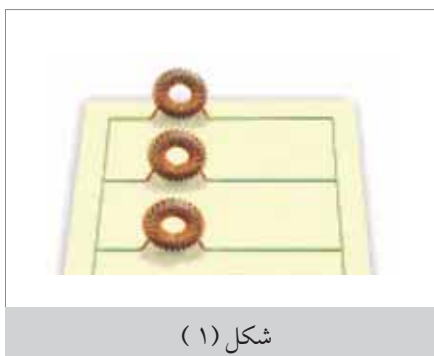
- ١ أن يتعرف الطالب على المليمتير الرقمي ومجالات استخدامه .
- ٢ أن يقوم الطالب بقياسات مختلفة باستخدام المليمتير .

المواد والأدوات اللازمة:

- ١ مقاومات عدد ٢ .
- ٢ بطارية .
- ٣ أسلاك توصيل .
- ٤ جهاز مليمتير رقمي .
- ٥ جهاز مليمتير ذو الخطاف .

المعلومات الأساسية

تستخدم أجهزة القياس الكهربائية لقياس الكميات الكهربائية بأنواعها المختلفة من فولتية والتيار ومقاومة وقدرة وتردد وغيرها. كما تستخدم أجهزة القياس في فحص العناصر الكهربائية والإلكترونية للتأكد من صلاحيتها، ولتحديد الأعطال في الدارات الكهربائية والإلكترونية .
ومن أهم هذه الأجهزة وأكثرها تداولاً هو المقياس متعدد الأغراض أو المليمتير (Multimeter) . ويمتاز هذا الجهاز بصغر حجمه وخفة وزنه مما يسهل إمكانية نقله من مكان إلى آخر، ويتم تصميمه بحيث يقوم بالقياسات الرئيسية الآتية :



شكل (١)

- الفولتية المستمرة والمتناوبة .
- التيار المستمر والمتناوب .
- المقاومة .
- الأستمرارية .

هناك نوعان من المقاييس متعدد الأغراض وهما

كما يظهر في الشكل رقم (١):

- ١ المليمتير الرقمي (Digital Multimeter) .
- ٢ المليمتير التماثلي (Analog Multimeter) .

تعليمات السلامة المهنية:

- ١ تأكد من مطابقة مفتاح اختيار القياس للشيء المراد قياسه .
- ٢ تعامل بحذر عند فحص فرق الجهد العالي .
- ٣ تأكد من سلامة مجسات الفحص التابعة لجهاز الملتيميتر .

استخدامات الملتيميتر الرقمي Digital Multimeter

يبين الشكل (٢) واجهة جهاز ملتيميتر رقمي نموذجي ، وفيما يلي عرض موجز لاستخداماتها:

مداخل المجسات:


هنا تدخل المجسات المستخدمة للقياس وهي :

- مدخل موجب وهو مؤشر بالرموز (VΩmA) ويستخدم عند قياس المقاومة والجهد والتيار بالميللي أمبير .
- مدخل سالب مشترك وهو مؤشر بالرموز (COM) .
- مدخل التيار المستمر بالأمبير وهو مؤشر بالرموز (10ADC) ، في الجهاز الموضح 10 أمبير هو الحد الأقصى للتيار الذي يمكن قياسه ، وقد يختلف ذلك من جهاز إلى آخر ، لاحظ أننا إذا عكسنا المجسات أثناء القياس فإن إشارة السالب - ستظهر في الشاشة بجانب الأرقام .
- مداخل قياسات الترانزستور: ويستخدم لقياس الكسب (hfe) للترانزستور وهنا تدخل أطراف الترانزستور في الجزء المؤشر PNP أو NPN بحسب نوعه .

مفتاح اختيار نوع القياس ومداه

نلاحظ أن هذا المفتاح مقسم إلى عدة مجالات وهي :

- **OFF** ويستخدم لإطفاء الملتيميتر حيث أنه يعمل بالبطارية فلا تنس إطفاء الجهاز عند عدم استخدامه .
- **DCV** ونحرك المفتاح إلى هذا الوضع عند رغبتنا بقياس الجهد المستمر وهو مقسم إلى عدة مجالات بحسب قيمة الجهد المراد قياسه .
- **ACV** ونحرك المفتاح إلى هذا الوضع عند رغبتنا بقياس الجهد المتناوب .
- **DCA** ونحرك المفتاح إلى هذا الوضع عند رغبتنا بقياس التيار المستمر الصغير أي مللي أمبير أو ميكرو أمبير . وهو مقسم إلى عدة مجالات بحسب شدة التيار المراد قياسه .
- **10A** ونحرك المفتاح إلى هذا الوضع عند رغبتنا بقياس التيار المستمر بالأمبير (في الجهاز الموضح 10 أمبير هو الحد الأقصى للتيار الذي يمكن قياسه ، وقد يختلف ذلك من جهاز إلى آخر) .
- **Ω** ونحرك المفتاح إلى هذا الوضع عند رغبتنا بقياس المقاومة وهو مقسم إلى عدة مجالات بحسب قيمة المقاومة المراد قياسها .

- فحص الاستمرارية: الاستمرارية هو مصطلح نستخدمه للإشارة إلى إذا ما كانت وصلة ما بين إحدى النقاط الدارة وأخرى قائمة أو زالت، وهي مفيدة لتحديد الانقطاعات الحادثة في الأسلاك الكهربائية أو الخطوط النحاسية على اللوحات المطبوعة أو الفيوزات والقواطع الكهربائية. ويصدر جهاز القياس صافرة مسموعة إذا كانت الوصلة التي تحت الاختبار مستمرة (سليمة) وقيمة مقاومتها صغيرة (بالعادة أقل من 50 أوم). ●  ويستخدم لاختبار الدايمود.

خطوات العمل:

أولاً: قياس المقاومة.

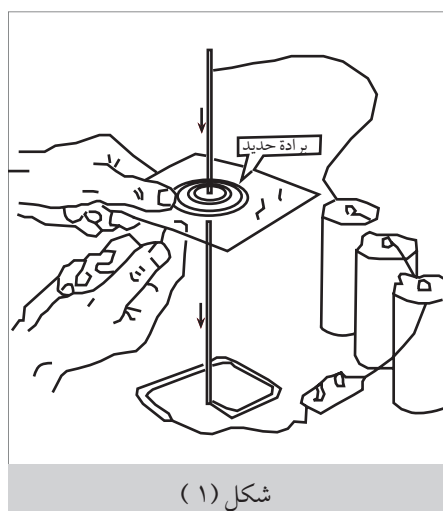
لقياس قيمة مقاومة ما، اتبع الخطوات الآتية:

- ١ حرك مفتاح اختيار القياس إلى أحد الأماكن التي أمامها رمز Ω
- ٢ المجسات: المجس الأحمر يدخل في الفتحة المؤشرة بالرموز $V\Omega mA$ والمجس الأسود يدخل في المدخل المشترك المؤشر بالرمز COM.
- ٣ يجب أن تكون الدارة المراد قياس مقاومتها مفصولة عن أي مصدر كهربائي وذلك لتلافي تلف جهاز القياس. وكذلك يجب فصل أحد طرفي المقاومة المراد قياسها على الأقل للحصول على قراءة صحيحة.
- ٤ وصل مجسي الجهاز بطرفي المقاومة المراد معرفة قيمتها، وستظهر القراءة على الشاشة، ولكن إذا ظهرت هذه القراءة (|) فمعنى ذلك أن قيمة المقاومة أعلى من القيمة التي اخترناها باستعمال مفتاح اختيار القياس ومداه. عند ذلك يجب تحريك المفتاح إلى وضع آخر بقيمة أكبر حتى تظهر لنا قيمة المقاومة.
- ٥ استخدم مقومات مختلفة القيمة وقم بقياسها وسجل النتائج.


ثانياً: فحص الاستمرارية.

فحص الاستمرارية مفيد جداً في فحص صلاحية العناصر الكهربائية ذات المقاومة المنخفضة مثل الأسلاك الكهربائية والخطوط النحاسية على اللوحات المطبوعة والملفات والفيوزات، حيث يصدر جهاز القياس صافرة مسموعة عندما تكون مقاومة العنصر الكهربائي تحت الاختبار منخفضة (أقل من 50 أوم)، مما يغني عن تتبع العين باستمرار لشاشة جهاز القياس. ولفحص استمرارية أي وصلة كهربائية، اتبع الخطوات الآتية:

- ١ حرك مفتاح اختيار القياس إلى مجال فحص



شكل (١)

الاستمرارية والذي يرمز له بالرمز  .

٢ المجسات : المجس الأحمر يدخل في الفتحة المؤشرة بالرموز $V\Omega mA$ والمجس الأسود يدخل في

الفتحة المؤشرة بالرمز COM .

٣ يجب أن تكون الدارة المراد فحص استمرارية أحد عناصرها مفصولة عن أي مصدر كهربائي وذلك

لتلافي تلف جهاز القياس .

٤ وصل مجسي الجهاز بطرفي الوصلة الكهربائية المراد فحص استمراريته، وسيصدر جهاز القيلس

صافرة مسموعة إذا كانت الوصلة سليمة ، اي مقاومتها منخفضة . ولكن اذا لم يصدر الجهاز أي صوت فهذا يعني أن مقاومة الوصلة مرتفعة وغير مستمرة .

٥ استخدام عدة أنواع من المنصهرات والأسلاك ثم افحص الاستمرارية فيها وسجل ملاحظاتك .

ثالثاً: قياس الجهد المستمر

لقياس فرق الجهد المستمر بين طرفي مقاومة أو حمل أو مصدر كهربائي ، اتبع الخطوات الآتية :

١ حرك مفتاح اختيار القياس إلى أحد الأماكن التي أمامها الرمز DCV ، ويجب مراعاة أن يكون المدى المختار أكبر من قيمة الجهد المراد قياسها وذلك لتلافي تلف جهاز القياس ، أما إذا كانت القيمة التقديرية للجهد المراد قياسه مجهولة فيجب اختيار اعلى مدى للجهد متوفر في جهاز القياس .

٢ المجسات : المجس الأحمر يدخل في الفتحة المؤشرة بالرموز $V\Omega mA$ والمجس الأسود يدخل في الفتحة المؤشرة بالرمز COM .

٣ وصل مجسي جهاز القياس على التوازي بالحمل أو المقاومة أو المصدر المراد قياس الجهد على طرفيه . لاحظ الشكل (٣) .

٤ ستظهر القراءة على الشاشة مباشرة ويمكننا تحريك مفتاح اختيار المدى للحصول على أفضل قراءة بحسب قيمة الجهد . أي إذا كنا نقيس جهداً بحدود 15 فولت مثلاً فنحرك المفتاح إلى وضع 20 أي أن الجهاز في هذه الحالة باستطاعته قياس الجهود إلى 20 فولت كحد أقصى .

ملاحظة: في حال الحاجة لقياس جهد عالي (أكثر من 1000 فولت) يمكن استخدام مجس ضغط عالي والذي يشبه المجس التقليدي إلا أنه يحتوي على سلسلة من المقاومات عالية القيمة تعمل على خفض قيمة الجهد إلى قيمة تقع في مدى قياس الجهد للجهاز لاحظ الشكل (٤) .

رابعاً: قياس الجهد المتناوب AC

لقياس فرق الجهد المتناوب بين طرفي مقاومة أو حمل أو مصدر كهربائي ، اتبع الخطوات الآتية :

١ حرك مفتاح اختيار القياس إلى أحد الأماكن التي أمامها الرمز ACV وهي في الجهاز الموضح سابقاً إما 200 أو 750 فولت . فإذا أردنا قياس جهد أقل من 200 فولت فنحرك المفتاح إلى وضع 200 فولت أما إذا أردنا قياس جهد أعلى من 200 فولت فنحرك المؤشر إلى وضع 750 فولت .

٢ المجسات : المجس الأحمر يدخل في الفتحة المؤشرة بالرموز $V\Omega mA$ والمجس الأسود يدخل في الفتحة المؤشرة بالرمز COM .

٣ وصل مجسي جهاز القياس على التوازي بالحمل أو المقاومة أو المصدر المراد قياس الجهد المتناوب على طرفيه .

٤ ستظهر القراءة على الشاشة مباشرة ويمكننا تحريك مفتاح اختيار المدى للحصول على أفضل قراءة بحسب قيمة الجهد .

خامساً: قياس التيار.

إذا اردنا استخدام جهاز القياس لقياس التيار، فإنه يجب وصله على التوالي في الدارة، وهذا يعني انه يجب قطع الدارة في النقطة التي نريد قياس تيارها، ونوصل جهاز القياس على التوالي، كما هو مبين في الشكل (٥). ويجب مراعاة عدم السماح بمرور تيار في جهاز القياس أكبر من القيمة المسموح بها، إن عدم الانتباه الى هذه النقطة قد يؤدي الى تلف جهاز القياس.

لقياس التيار المستمر (DC) المار في حمل كهربائي، اتبع الخطوات التالية:

١ لقياس التيار المستمر (DC) بالميكرو أو الميللي أمبير يجب أن نحرك مفتاح اختيار القياس إلى أحد الأماكن التي أمامها الرمز DCA. أما المجسات فالمجس الأحمر يدخل في الفتحة المؤشرة بالرموز $V\Omega mA$ والمجس الأسود يدخل في الفتحة لمؤشرة بالرمز COM. إذا كان التيار المراد قياسه ذو شدة عالية (في الجهاز الموضح ١٠ أمبير كحد أقصى وقد يختلف ذلك من جهاز إلى آخر) فيوصل المجس الأحمر بالفتحة المؤشرة بالرمز 10A.

٢ افصل التغذية عن الدارة، واقطع الدارة في النقطة التي تريد قياس تيارها، وصل جهاز القياس على التوالي، كما هو مبين في الشكل (٦).

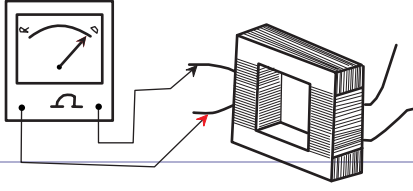
٣ عند اعادة التغذية الكهربية الى الدارة، ستظهر قراءة التيار على الشاشة مباشرة ويمكننا تحريك مفتاح اختيار القياس للحصول على أفضل قراءة بحسب شدة التيار.

لقياس التيار المتناوب (AC) اتبع نفس الخطوات السابقة ولكن في هذه الحالة يجب وضع مفتاح الاختيار على مجال قياس التيار المتناوب والذي يرمز له في معظم أجهزة القياس بالرمز (A~).

ذكرنا أن قياس التيار يتطلب قطع الدارة الكهربية وأدراج جهاز القيلس على التوالي مع الحمل المراد قياس تياره، وهذا العملية قد تشكل أزعاج لفني الصيانة. يمكن حل هذه المشكلة باستخدام الملتيميتر ذو الخطاف (Clamp Meter) لقياس التيار المتناوب، حيث يمكن شبك هذا الجهاز بالسلك المراد قياس التيار المار عبره بسهولة ودون الحاجة الى قطع السلك.

في الواقع، الملتيميتر ذو الخطاف عبارة عن جهاز قياس مزود بمحول تيار، كما يوضح الشكل (٩)، حيث يصنع قلب المحول الحديدي على شكل فك قابل للفتح والإغلاق، يلف عليه الملف الثانوي المتصل بجهاز قياس التيار، وفي هذه الحالة، يمثل السلك الذي يحمل التيار المتناوب المراد قياسه الملف الابتدائي لمحول التيار.

- ١ نفذ الخطوات التي يجب اتباعها عند قياس قيمة مقاومة ما في دائرة كهربائية باستخدام الملتيميتر الرقمي .
- ٢ فحص الاستمرارية مناسب لفحص العناصر الكهربائية التي قيمة مقاومتها ،
مثل و..... و..... و.....
- ٣ علل : عندما تكون القيمة التقديرية للجهد المراد قياسه مجهولة ، يجب انتخاب أقصى مدى للجهد متوفر في جهاز القيلس .



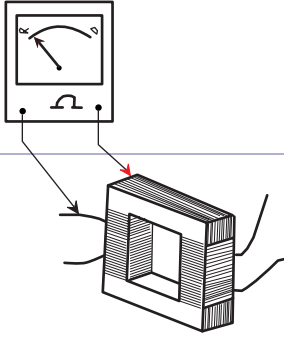
شكل (١)

الأهداف:

- ١ أن يقوم الطالب بتوصيل عدد من الدوائر الكهربائية البسيطة المختلفة
- ٢ أن يميز الطالب اتجاه تدفق التيار وطريقة عمل الدارة.

المواد والأدوات اللازمة:

- ١ قاعدة مصباح
- ٢ مصباح متوهج 0.04 A, 4V
- ٣ مفاتيح قطع
- ٤ مفاتيح باتجاهين
- ٥ مصدر تيار مستمر
- ٦ أسلاك توصيل.
- ٧ قطاعة أسلاك
- ٨ عراية أسلاك
- ٩ مفك صلب
- ١٠ مفك عادي.



شكل (٢)

المعلومات الأساسية:

تتكون الدارة الكهربائية من مصدر للطاقة ومفتاح وأسلاك لتوصيل أجزاء الدارة ببعضها لتصل إلى الحمل حيث يستخدم مصباح كهربائي وتعتبر الدارة الكهربائية مغلقة في حال المفتاح على وضع تشغيل (ON) وتعتبر دارة مفتوحة عندما يكون المفتاح

بوضع (OFF) ويمكن أن نعبر عن حالة التشغيل بـ (1) وحالة عدم التشغيل بـ (0)

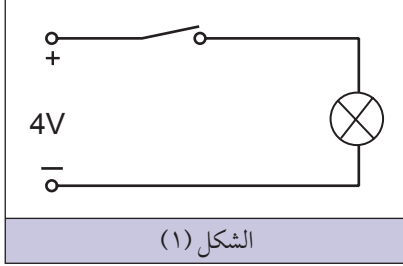
وسوف تلاحظ في هذا التمرين كيف توصل الدارة بمفتاح أو أكثر على التوالي أو التوازي وتميز آلية عمل الدارة واتجاه تدفق التيار الكهربائي فيها.

تعليمات السلامة المهنية:

- ١ تأكد من توصيل الدارة قبل وصلها بمصدر الطاقة.
- ٢ تأكد من ضبط مصدر الطاقة على جهد منخفض حسب ما هو موضح في كل دارة.

٣ اتبع التعليمات وخطوات التنفيذ مستعيناً بالرسومات المرفقة .

خطوات تنفيذ العمل :



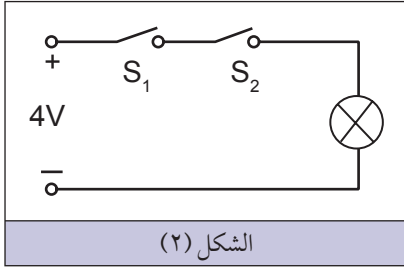
الشكل (١)

- ١ ركب الدارة الكهربائية حسب ما هو موضح في الشكل رقم (١)
- ٢ تضبط جهد المصدر على 4V
- ٣ اغلق الدارة بتشغيل المفتاح على وضع (ON) (وضع 1) ماذا تلاحظ .
- ٤ اقطع الدارة بجعل المفتاح على وضع (OFF) ، (وضع 0) ثم قم بتعبئة الجدول التالي وماذا تستنتج :

وضع المفتاح	المصباح مضيء	المصباح منطفئ
ON (1)		
OFF (0)		

ب

١ ركب الدارة كما هو موضح في الشكل رقم (٢) واضبط جهد المصدر على 4V



الشكل (٢)

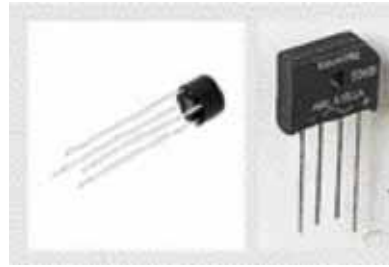
- ركب المفتاحين في الدارة على التوالي وراقب المصباح عند أوضاع مختلفة للمفتاحين
- دون النتائج في الجدول الآتي :

وضع المفتاحين	المصباح مضيء	المصباح منطفئ
مفتوح S2 مغلق S1		
مغلق S2 مغلق S1		
مغلق S2 مفتوح S1		
مفتوح S2 مفتوح S1		

الوحدة

٤

أساسيات الإلكترونيات



الأهداف:

- ١ أن يتعرف الطالب على جهاز راسم الإشارة ومواصفاته ومجالات استخدامه .
- ٢ يتعرف الطالب على لوحة المفاتيح المؤشرات لجهاز راسم الإشارة واستخدام كل منها .

المواد والأدوات المستخدمة:

- ١ جهاز ملتمتر رقمي .
- ٢ راسم إشارة بقناتان (30MHZ).
- ٣ مصدر تغذية جهد مستمر ومتغير من (0 30VDC)-

المعلومات الأساسية:



الواجهة الامامية لجهاز راسم الإشارة

إن جهاز راسم الإشارة هو احد اجهزة القياس التي يحتاجها العاملون في مجال الالكترونيات حيث يستخدم جهاز راسم الإشارة لإظهار شكل الإشارة الكهربائية على شاشة خاصة تظهر حجم الإشارة وترددتها كما أنه يظهر الإشارة بأشكالها المختلفة الجيبية والمنشورية والمربعة غيرها كما يمكن أن يظهر إشارتين معاً على نفس الشاشة وفي نفس اللحظة وذلك عبر مدخلين إلى راسم الإشارة يسمى كل واحد فيها قناة (CHANAL) كما يتوفر جهاز راسم الإشارة بترددات كثيرة والتي تتراوح بالنسبة لمجالات استخدامنا من (20-30) MHZ .

وبين الشكل المجاور الواجهة الأمامية لجهاز راسم الإشارة والتي تحتوي على مفاتيح للضبط والتحكم بجهاز راسم الإشارة لإظهار الموجة على الشاشة .

وفيما يلي سنعرض مفاتيح ومؤشرات واجهة جهاز راسم الإشارة ووظيفة كل منها .



- ١ مفتاح التشغيل (POWER Switch): (ON/OFF) : يستخدم

لتشغيل الجهاز وإيقافه .

- ٢ الشاشة (Screen): وهي شاشة لعرض الإشارات الكهربائية

على شكل موجات وهي تتكون عادة من ٨ مربعات عمودية و

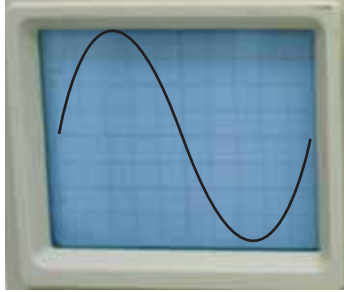
١٠ مربعات أفقية كما يظهر في الشكل .

٣ مفتاح شدة الإضاءة (Intensity): يستخدم للتحكم بشدة الإضاءة على الشاشة ووضوح الإشارة عليها .

٤ مفتاح التركيز (Focus) يستخدم للتحكم بشدة تركيز الشعاع الإلكتروني على الشاشة .

٥ مفتاح التحكم بموقع الإشارة عمودياً (vertical position): يستخدم للتحكم بموقع الإشارة في وسط أو أعلى أو أسفل الشاشة .

٦ مفتاح التحكم بموقع الإشارة أفقياً (Horizontal position): يستخدم للتحكم بموقع الإشارة ووزاحتها لليسار أو اليمين .



٧ مفتاح التحكم بالقاعدة الزمنية (Time/Division): مفتاح اختيار الفترة الزمنية التي سيتم التعبير عنها بواسطة كل مربع أفقي وهو مقسم إلى أقسام (الثانية والميلي ثانية ما والميكروثانية) فمثلاً عند وضع المفتاح على ١٠ ميلي ثانية فذلك يعني أن كل مربع أفقي يمثل ١٠ ميلي ثانية .

٨ مفتاح التحكم بالفولط (Volts/Division): هو مفتاح اختيار الفولط الذي سيتم التعبير عنه بواسطة كل مربع عمودياً وهو مقسم إلى الفولط وأجزاء من الفولط والميلي فولط) فمثلاً عند وضع المفتاح على 20 mv للتيار المتردد فإن الموجة ترتفع بمقدار أربعة مربعات في الجزء الموجب وأربع مربعات في الجزء السالب كما يوضح الشكل .
ولذلك فإن قيمة فولط الموجة يساوي $8V \times 20 \text{ mv} / \text{dv} = 160 \text{ mv}$.

٩ مفتاح اختيار القناة: يستخدم الاختيار إلى القناة التي يوصل المصدر وعادة يوجد قناتان CH2 , CH1 حيث يتبع لكل قناه مفاتيح ضبط وتحكم خاصة بها .

١٠ مفتاح التحكم بطبيعة إشارة المصدر (AC , GND , DC) يستخدم حسب طبيعة اشارة المصدر DCV أو ACV . كما يستخدم GND لضبط الخط الأفقي على منتصف الشاشة .

١١ المدخل (Input): هو المنفذ الذي يوصل عليه كيبل نقل الإشارة من المصدر .

١٢ مفتاح التحكم بالفتح (Trigger Control) يستخدم لتأمين التزامن بين شكل إشارة المسح الأفقية وشكل موجة إشارة الدخل وبالتالي إستقرار إشارة الدخل على الشاشة ، وهي على أنماط منها TV , (Normal , Auto).

١٣ مفاتيح ضبط ثانوية: تساعد في التحكم وضبط الجهاز للحصول على إشارة الموجة على الشاشة .

تعليمات السلامة المهنية:

- ١ تأكد من فولط الدخول علي جهاز راسم الإشارة قبل التشغيل .
- ٢ اتبع التعليمات في ضبط مفاتيح راسم الإشارة ولا تحرك المفاتيح عشوائياً .

خطوات تنفيذ العمل:

*عند تشغيل جهاز راسم الإشارة واستخدامه لإظهار الإشارة الكهربائية عليك عزيزي الطالب أن تنتبه إلى

الخطوات التالية :

- ١ شغل مفتاح التشغيل Power Switch على وضعية ON .
- ٢ حدد القناة التي سوف تعمل عليها CH1 أو CH2 . وأضبط مفتاح الزمن (Time Division) على وضعية (1ms/DIV) ، مع ملاحظة أن هذا المفتاح يتبع للقناة التي تعمل عليها .
- ٣ أضبط مفتاح القدح (Trigger Control) إلى وضع Auto ومصدر القدح (Trigger Source) على CHI .
- ٤ قم بضبط مفتاح التحكم بشدة الإضاءة (Intensity) لإظهار الخط الأفقي بوضوح .
- ٥ قم بضبط مصدر الفولطية (DC power supply) ليعطي قيمة ١ فولط استخدم جهاز الملتيميتر لضبطها .
- ٦ تأكد أن مفتاح اختيار فولطية المصدر (AC/GND/DC) على وضعية GND .
- ٧ استخدم مفاتيح ضبط الموقع العمودي (Vertical) والأفقي (Horizontal) لضبط موقع الإشارة .
- ٨ اضبط مفتاح ضبط الفولط (VOLTS /DIV) (Volt Division) على وضعية (0.2V/DIV) في الجزء التابع إلى CH1 .
- ٩ وصل جهاز راسم الإشارة مع مصدر الفولطية (ماذا تلاحظ) .
- ١٠ غير مفتاح اختيار فولط المصدر إلى وضع (DC) . ماذا تلاحظ .
- ١١ لحساب الفولط من خلال موقع إشارة DC على شاشة الجهاز .
الفولط المقاس = عدد المربعات من المركز * قراءة مفتاح التحكم بالفولط
الفولط المقاس = $0.2 * 5 = 1$ فولط .

* حيث أن ٥ هي عدد المربعات التي تحركها للأعلى الخط الأفقي عند وصل جهاز راسم الإشارة مع مصدر

الفولط (DC).

و ٠,٢ هي الوضعية التي اخترناها على مفتاح (Volt/DIV) في الجزء الخاص بـ CHI .

١٢ - في الجدول التالي قم بتغيير قيمة فولط المصدر واملأ الفراغات في الجدول :

مصدر الفولطية DC V	VOLTS/DIV	عدد المربعات التي تحركها الخط الأفقي	الفولط المقاسة على راسم الإشارة	الفولط المقاس باستخدام الملتيميتر
1	0.2	5		1
2.5				
4.5				
8.3				

- ١٣ أعد الخطوة السابقة بتغيير فولط المصدر إلى AC ، ماذا تلاحظ؟
- ١٤ كيف يمكن حساب قيمة الفولط المقاس على شاشة راسم الإشارة في حال مصدر فولط AC من 1 إلى 5VAC .
- ١٥ أعد الأدوات إلى مكانها ورتب مكان العمل .
- ١٦ اعمل تقريرا بما قمت به .

التقويم:

- ١ غير أشكال الموجة (AC) التي يمكن الحصول عليها .
- ٢ أرسم موجة جيبية AC وبين طول الموجة ، وعرضها وارتفاعها وعلاقة الزمن بالموجة وعلاقة الفولط بارتفاعها .

الأهداف:

- ١ أن يقوم الطالب بقياس الثنائي شبه الموصل ويحدد صلاحيته .
- ٢ أن يتعرف الطالب على خواص الثنائي شبه الموصل وعلاقة القطبية بمرور التيار فيه . لدارات التيار المستمر والمتناوب .

المواد والأدوات اللازمة:

- ١ لوحة توصيل (Bread Bored) .
- ٢ مقاومة $10k\Omega$ و $0.5W$.
- ٣ ثنائي 1N4007 .
- ٤ أسلاك توصيل .
- ٥ وحدة تغذية (تيار مستمر) .
- ٦ وحدة تغذية (تيار متناوب) .
- ٧ ملتميتر رقمي .
- ٨ جهاز راسم الإشارة .

المعلومات المستخدمة:

الثنائي عنصر فعال ذو طرفين (أنود / كاثود) ، يسمح بمرور تيار في اتجاه واحد . يتركب الثنائي شبه الموصل من وصلة (P-N) ويرمز له كالتالي $A \rightarrow K$ ومن أهم خواصه أنه يسمح بمرور التيار خلاله باتجاه واحد فقط وهو من A إلى K ولا يسمح بمرور التيار بالاتجاه المعاكس وتعرف حالة مرور التيار من A إلى K بالإنحياز الأمامي forward Bias وتعرف حالة عدم مرور التيار من K إلى A بالإنحياز العكسي Reverse Bias . وبالنسبة للثنائيات كبيرة الحجم نسبياً يطبع رمز الثنائي عليه ليعين أي الأقطاب هو الأنود وأيها هو الكاثود



. وبالنسبة لثنائيات الأصغر حجماً يوجد حلقة بيضاء حول أحد طرفيه تبين الكاثود كما هو مبين في الشكل أما الثنائيات الزجاجية مع حلقات متعددة الألوان يبين الكاثود بواسطة حلقة سوداء اللون و سوف تلاحظ عند تطبيق هذا التمرين خاصية مرور التيار من خلال الثنائي في حالات مختلفة وتطبيقاتها .

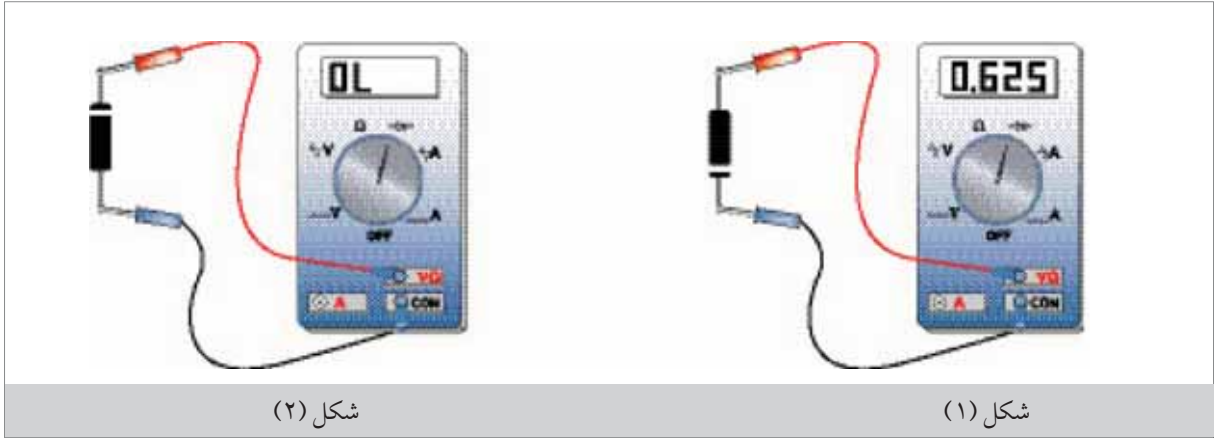
تعليمات السلامة المهنية:

- ١ تأكد من أن جهد الدخل لا يتجاوز 12 فولت في كل من دائرة التيار المستمر والمتناوب .
- ٢ تأكد من صلاحية الثنائي قبل استخدامه في الدارة .
- ٣ اتبع تعليمات وارشادات العمل المرفقة بالرسوم التوضيحية .

خطوات تنفيذ العمل:

١ قم بفحص الثنائي لتحديد صلاحينه كالتالي :

أ- ضع مفتاح الاختيار للملتمتر على إشارة \rightarrow ثم ضع طرف السلك الأحمر على A وطرف السلك الأسود على K كما هو مبين في الشكل التالي حيث تسمع صوت صفارة من الجهاز مع ظهور مقاومة منخفضة على شاشة الجهاز وعند عكس الأطراف كما هو مبين في الشكل لا يصدر صوت صفارة وتظهر مقاومة عالية أو رقم (1) او (OL) اليدل على مقاومة عالية ، هذا يدل على صلاحية الثنائي .

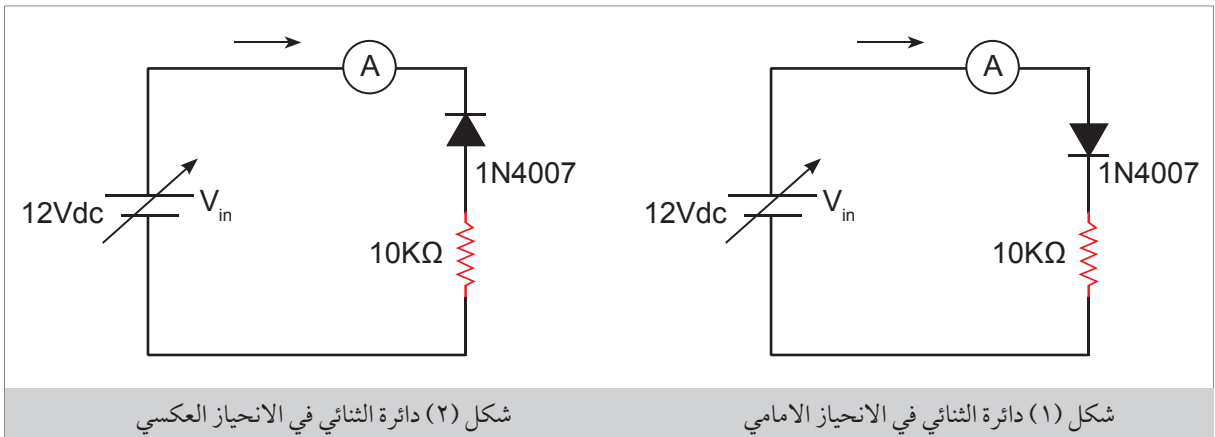


شكل (٢)

شكل (١)

ملاحظة: استخدم الطريقة السابقة لتحديد صلاحية الثنائي مع وضع مؤشر الملتمتر على مقاومة 20π .

٢ قم بتجميع الدارة المبينة في الشكل (١) وتأكد من صحة توصيل القطبية لكل من المصدر وجهاز الملتمتر .



شكل (٢) دائرة الثنائي في الانحياز العكسي

شكل (١) دائرة الثنائي في الانحياز الامامي

٣ أضبط جهد المصدر على 12 vdc، وقم بفحص التيار في تلك الحالة وسجل ملاحظاتك .

٤ قم بعكس اتجاه توصيل الثنائي كما هو مبين في الشكل (٢) .

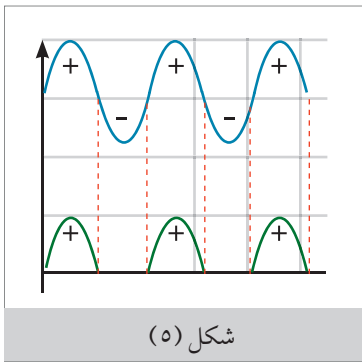
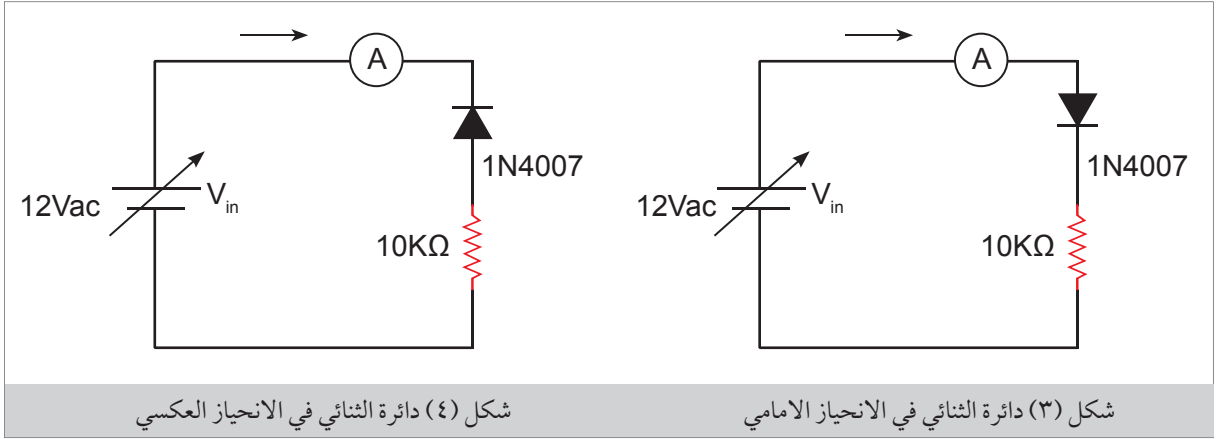
٥ افحص التيار في تلك الحالة وسجل ملاحظاتك .

نلاحظ بما سبق أنه عند توصيل الثنائي بحيث يكون في حالة انحياز أمامي يعني أن يكون Anode موصولاً مع القطب الموجب يسري التيار من خلال الثنائي في الدارة وعند عكس توصيل الثنائي لا يسري تيار في الدارة .

٦ قم بتجميع الدارة المبنية في الشكل (٣) .

٧ أضبط فولت المصدر على 12VAC ثم افحص التيار في تلك الحالة وسجل ملاحظاتك .

٨ اعكس اتجاه توصيل الثنائي كما هو مبين في الشكل (٤) ثم افحص التيار وسجل ملاحظاتك .



* نلاحظ مما سبق أنه عند تطبيق مصدر فولت AC فإن التيار المار خلال الثنائي بغض النظر عن اتجاهه في الدارة يساوي نصف قيمة التيار المار في حال الإنحياز الأمامي عند تطبيق مصدر فولت والسبب في ذلك أن الثنائي يعمل في النصف الموجب من الموجة ويغلق في النصف السالب من الموجة فتصبح الموجة كما هو مبين في الشكل (٥) .

٩ استخدم جهاز راسم الإشارة لرسم منحنى خواص الثنائي في الدوائر السابقة .

١٠ أعد الأدوات إلى مكانها وافصل جميع الأجهزة عن الكهرباء ، .

١١ رتب مكان العمل .

- ١ ما الذي يميز الثنائي عن المقاومة .
- ٢ استخدم جهاز الملمتير لفحص عدة ثنائيات وحدد صلاحية كل منها .
- ٣ وصل دائرة تحتوي على ثنائي ومقاومة $10K\Omega$ وحدد حالة عمل الثنائي .

الأهداف:

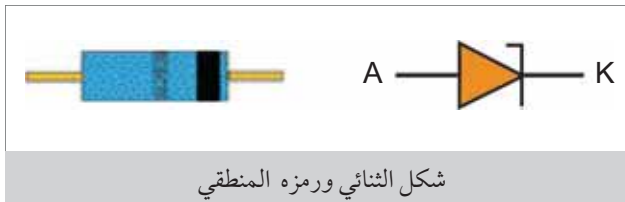
- ١ أن يتعرف الطالب على خواص الزينر وعلاقة قطبيته بمرور التيار فيه .
- ٢ أن يوصل دائرة منظمة الفولت باستخدام ثنائي الزينر .

المواد والادوات المستخدمة:

- ١ جهاز ملتمتر رقمي .
- ٢ جهاز Dc power supply .
- ٣ لوحة توصيل
- ٤ مقاومة $1K \pi$
- ٥ ثنائي زينر 6.2V
- ٥ جهاز راسم الاشارة .

المعلومات الأساسية:

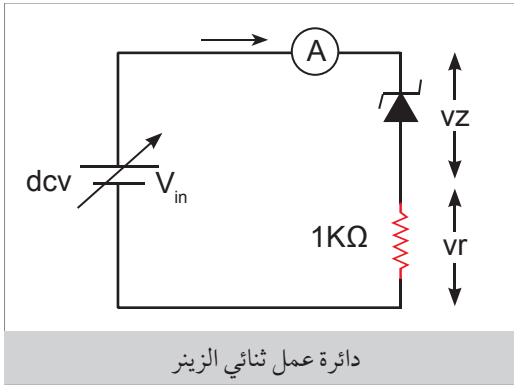
يشبه ثنائي الزينر الثنائي العادي في خاصية تمرير التيار بالاتجاه الأمامي إلا أنه يختلف عنه في قدرة ثنائي الزينر بتمرير التيار في الاتجاه العكسي عند تطبيق جهد معين عليه يسمى جهد الإنهيار حيث يمرر ثنائي الزينر عندها التيار غيره وتستخدم هذه الخاصية في الدوائر الألكترونية لتثبيت الجهد حيث تعرف دوائره بدارة المنظم ، كما أن الزينر يشبه الثنائي العادي من حيث وجود علامة على أحد أطرافه تشير إلى cathoole . كما يظهر في الشكل التالي .



تعليمات السلامة المهنية:

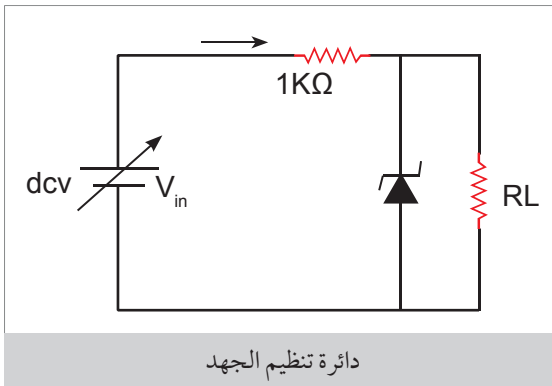
- ١ تأكد من أن جهد المصدر لا يتجاوز ١٢٧ .
- ٢ تأكد من صلاحية الثنائي الزينر قبل استخدامه في الدارة .
- ٣ اتبع تعليمات وارشادات العمل لديك مستعيناً بالرسوم التوضيحية .

خطوات تنفيذ العمل:



- ١ قم بتوصيل الدارة المبينة في الشكل المجاور.
- ٢ قم بتطبيق جهد الدخل v_{in} على حسب القيم المبينة في الجدول التالي ثم قم بقياس التيار في كل حالة كما هو مبين في الشكل السابق وقياس كل من V_Z لثنائي الزير و V_R عند المقاومة.

VN	VRL	VZ	I
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			



- ٣ ماذا تلاحظ من القراءات السابقة.
 - ٤ قم بتركيب الدارة المبينة في الشكل المجاور.
 - ٥ قم بتطبيق جهد الدخل من 1v إلى 10v وقم بقياس V_Z و V_R في كل حالة .
- ماذا تلاحظ عند زيادة جهد الدخل عن 6.2 فولط هل تعمل الدائرة كمنظم للجهد؟

- ٦ استخدم جهاز راسم الاشارة لرسم منحنى الخواص لثنائي الزينر
- ٧ أفصل أجزاء الدارة.
- ٨ أعد الأدوات إلى مكانها.
- ٩ رتب ونظف مكان العمل.

ملاحظات :

- ١ يجب أن يكون ثنائي الزنبر موصول بشكل عكسي حتى يعمل كمنظم للجهد .
- ٢ يجب أن يكون فرق الجهد المطبق على ثنائي الزنبر بالإنحياز العكسي أكبر من جهد الإنهيار وهو الجهد الذي يعمل فيه ثنائي الزنبر بالإنحياز العكسي ويعمل كمنظم للجهد .

التقويم :

- ١ وصل دائرة تحتوي على زينر بجهد 5.1V ومقاومة $1K \pi$ ومصدر فولت DC وحدد حالة عمل الزنبر كمنظم للجهد .
- ٢ افحص ثنائي الزنبر وحدد صلاحيته .

الأهداف:

- ١ أن يقوم الطالب باستخدام الثنائي العادي لبناء دائرة نصف موجة ومعرفة مبدأ عملها .
- ٢ أن يقوم باستخدام مكثف لتنعيم الموجة في الدارة .
- ٣ أن يستخدم جهاز راسم الإشارة لإظهار موجة المدخل وموجة المخرج والمقارنة بينها .

المواد والأدوات اللازمة:

- ١ لوحة توصيل .
- ٢ مقاومة $10K\Omega$.
- ٣ مكثف $47\mu f$ ومكثف $470\mu f$.
- ٤ ثنائي عادي 1N 4007 .
- ٥ أسلاك توصيل .
- ٦ محول خفض (220V - 6 VAC)
- ٧ منصهر A 1/2 .
- ٨ جهاز راسم الإشارة .

المعلومات الأساسية:

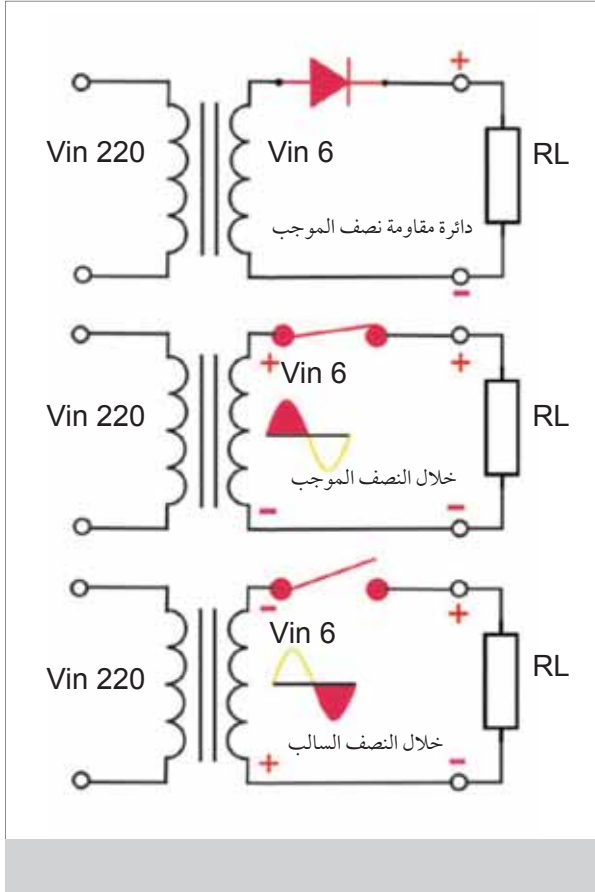
إن من أهم استخدامات الثنائي العادي هو استخدامه في دوائر تقويم الموجة وهي على أنواع أبسطها مقوم نصف الموجة ، وحيث أن الثنائي يعمل في النصف الموجب من الموجة ؟ في حال الإنحياز الأمامي فإنه في النصف السالب للموجة يكون في حالة الانحياز العكسي كما تستخدم مقاومة حمل موصولة على التوالي مع الثنائي والتي تقاس عندها فولتية المخرج وشكل الموجة الخارجة من الدارة كما يمكن أن توصل مع مكثف لتنعيم موجة DC الخارجة حيث يوصل بالتوازي مع مقاومة الحمل و سوف تلاحظ أنه كلما زادت قيمة المكثف تزيد نسبة تنعيم الموجة الخارجة .

تعليمات السلامة المهنية:

- ١ انتبه في التعامل مع فولت المدخل وهي 220 فولت AC .
- ٢ استخدم منصهر لحماية الدارة من التلف .
- ٣ لا تستخدم راسم الإشارة لقياس موجة فوق الجهد العالي مثل 220V .
- ٤ اتبع خطوات العمل المرفقة مستعيناً بالرسوم التوضيحية .

خطوات تنفيذ العمل:

١) قم بتركيب الدارة المبينة في الشكل التالي مستخدماً محول خفض الفولط من 220 الى 6 فولط .



٢) قم بقياس الفولت الخارج من

المحول ، ما هي قيمة الفولت وكذلك الفولت الخارج من الدارة عند RL .

٣) باستخدام راسم الإشارة قم بقياس

V_{in} و V_{out} ارسم شكل كل من الموجتين وسجل ملاحظتك .

٤) استعن بشكل كل من الموجتين

للمقارنة بينهما من حيث قيمة جهد وتردد كل منها، ماذا تلاحظ. لماذا لا نرى في الموجة الخارجة النصف السالب؟

٥) قم بتوصيل مكثف تنعيم قيمته 47uf

للدارة السابقة على التوازي مع مقاومة المخرج RL .

٦) استخدم جهاز الملتيميتر لقياس كل

من v_{in} و v_{out} .

٧) استخدم جهاز راسم الإشارة لقياس

كل من v_{in} و v_{out} وقارن بينهما من حيث الشكل . ما هو تأثير المكثف على الموجة الخارجة .

٨) أعد الخطوات ٥ إلى ٧ باستخدام مكثف تنعيم قيمته 470 uf .

ماذا تلاحظ على شكل الموجة الخارجة في كل حالة من حالات استخدام المكثف السابقة؟

٩) افصل أجزاء الدارة من الكهرباء .

١٠) أعد الأدوات إلى مكانها .

١١) نظف ورتب مكان العمل .

التقويم:

١) وصل دارة مقوم نصف موجة باستخدام محول خفض ومكثف تنعيم ثم استخدم راسم الإشارة لإظهار شكل الموجة .

٢) ما هي علاقة قيمة المكثف بالموجة الخارجة .

تمرين (٥) مقوم الموجة الكاملة باستخدام ثنائيين ومحول نقطة وسط

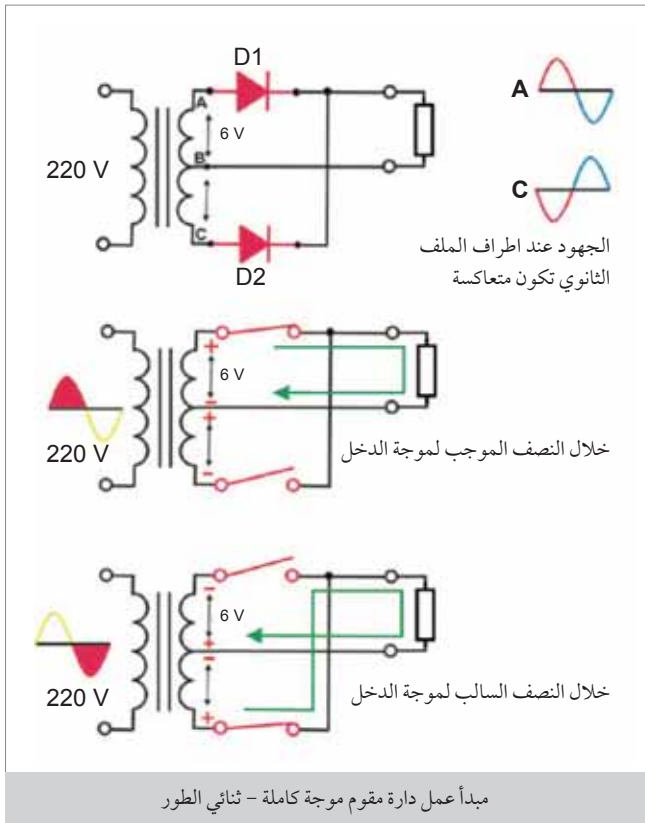
الأهداف:

- ١ أن يقوم الطالب ببناء دائرة مقوم موجة كاملة باستخدام ثنائيين ومحول ذي نقطة وسط؟
- ٢ أن يتعرف على مبدأ عمل الدائرة . وخصائصها باستخدام جهاز راسم الإشارة .

المواد والأدوات اللازمة:

- ١ محول خفض ذو نقطة وسط 230/6 .
- ٢ لوحة توصيل .
- ٣ أسلاك توصيل .
- ٤ منصهر .
- ٥ مفتاح تشغيل مزدوج .
- ٦ مقاومة $10k \pi$.
- ٧ ثنائي عدد 2 .

المعلومات الأساسية:



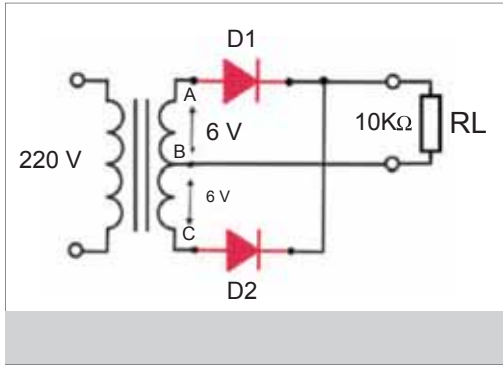
إن استخدام مقوم الموجة الكاملة باستخدام ثنائيين يعتبر أكثر كفاءة من مقوم تصف الموجة ، حيث تستخدم هذه الدارة في كثير من دوائر التغذية للدارات الألكترونية وقد استخدم لهذا الغرض محول ذي نقطة وسط ، ولمعرفة عمل الدائرة لاحظ الشكل التالي حيث تكون النقطة A موجبة والنقطة C سالبة بالنسبة لنقطة الوسط B حيث يكون الثنائي D1 في حالة انحياز أمامي والثنائي D2 في حالة انحياز عكسي وبالتالي يمر نصف الموجة الموجب عبر الثنائي D1 فقط ، وخلال النصف السالب للموجة الجيبية يكون النقطة A سالبة ، والنقطة C موجبة بالنسبة لنقطة الوسط B حيث يكون D1 في حال الإنحياز عكسي و D2 في حالة انحياز أمامي وبالتالي فإن

نصف الموجة السالب يمر عبر الثنائي D2 فقط إلى مقاومة الحمل ولذا تعمل هذه الدارة كمحول للجهود من AC حيث يتم التقويم على نصف الموجة الموجب والسالب .

تعليمات السلامة المهنية:

- ١ تأكد من توصيل محول الخفض بشكل صحيح .
- ٢ لا تلمس الأسلاك قبل محول الخفض (230 فولت) وذلك لارتفاع الفولط .

خطوات تنفيذ العمل:



- ١ قم بتوصيل الدائرة المبينة في الشكل ثم شغل الدارة .
- ٢ استخدم جهاز الملمتير لقياس الفولط على طرفي محول الخفض وسجل النتيجة .
- ٣ قم بقياس DC فولط على مقاومة الحمل وسجل النتيجة .
- ٤ استخدم جهاز راسم الإشارة لقياس وتحديد شكل الموجة عند كل من مدخل الثنائي D1 ، D2 ومقاومة الحمل .
- ٥ لاحظ شكل الموجات في كل حالة وقارن بين اشارة موجة الدخول وإشارة الخروج مبيناً ذلك بالرسم .
- ٦ قارن بين أشكال الموجات وقيم قياسها على جهاز الملمتير في خطوة رقم (٢+٣) ماذا تلاحظ؟
- ٧ أكتب تقريراً عن عمل الدائرة واستنتاجاتك .
- ٨ أعد الأدوات إلى مكانها ورتب مكان العمل .

التقويم:

- ١ هل يمكن استخدام محول خفض عادي غير الذي استخدمته في هذا التمرين .
- ٢ وصل دائرة مقوم موجة كاملة باستخدام المحول ذو النقطة الوسط وبين شكل موجة الخروج باستخدام جهاز راسم الإشارة .

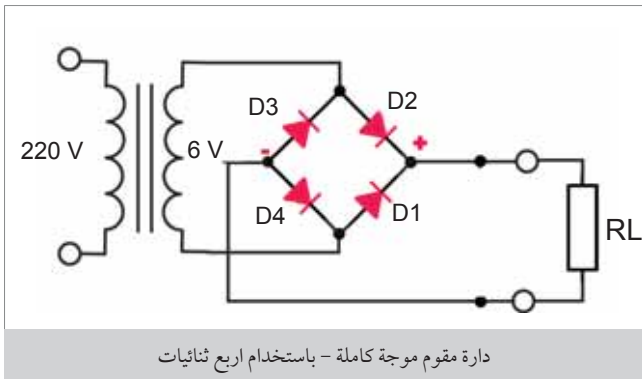
الاهداف :

- ١ ان يقوم الطالب ببناء دائرة مقوم الموجة الكاملة باستخدام اربع ثنائيات او مايعرف بكم الجسر
- ٢ ان يتعرف على مبدا عمل الدارة ويتحقق من خصائص عملها باستخدام اسم الاشارة
- ٣ ان يقوم بتوصيل دائرة تنظيم الجهد للدارة .

المواد والأدوات اللازمة :

- ١ لوحة توصيل .
- ٢ مقاومة $10k \pi$
- ٣ ثنائي عادي عدد 4 نوع 1N 4007
- ٤ مفتاح تشغيل
- ٥ محول خفض من 220vAc الى 6vAc
- ٦ اسلاك توصيل
- ٧ منصهر $\frac{1}{2} A$
- ٨ ثنائي زيز ومقاومة $10k \pi$
- ٩ جهاز ملتمتر رقمي .
- ١٠ جهاز راسم الإشارة .

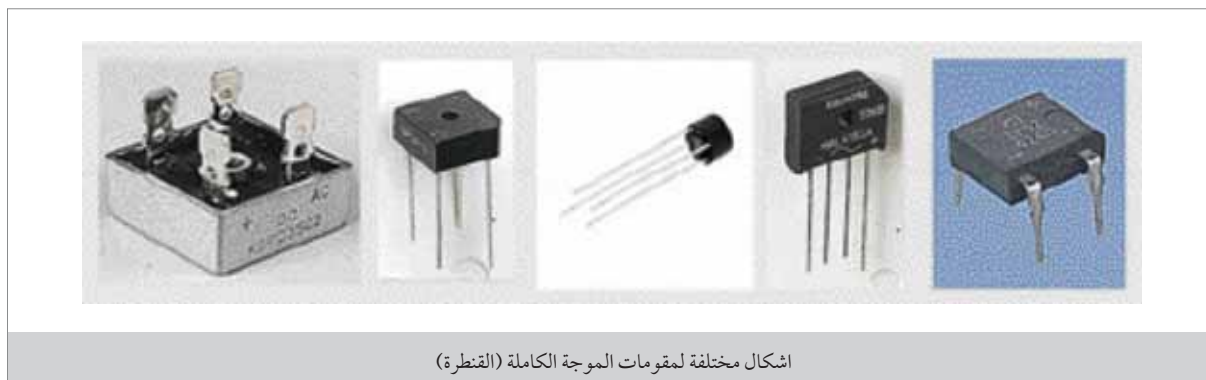
المعلومات الاساسية :



يبين الشكل التالي دائرة مقوم الموجة الكاملة باستخدام اربع ثنائيات وهي مايسمى بالمقوم الجسري (Bridge) وهي غالبا تستخدم في دوائر تحويل فولت AC الى فولت DC وقد استخدمت اربع ثنائيات لتقوم بعملية التقويم للموجة في النصف الموجب والسالب وتعمل الدارة كالتالي: في النصف الموجب يكون جهد

النقطة (A) موجبا بالنسبة للنقطة (B) فيمر التيار من A الى B عبر D2 و D4 مقاومة الحمل RL حيث يكونا في حال انحياز امامي بينما يكون كل من D1 و D3 في حال انحياز عكسي بحيث لا يمرر تيارا خلالهما اما في النصف السالب للموجة الداخلة فان جهد النقطة (B) يكون موجبا بالنسبة للنقطة (A) فيمر التيار من B الى A عبر D1

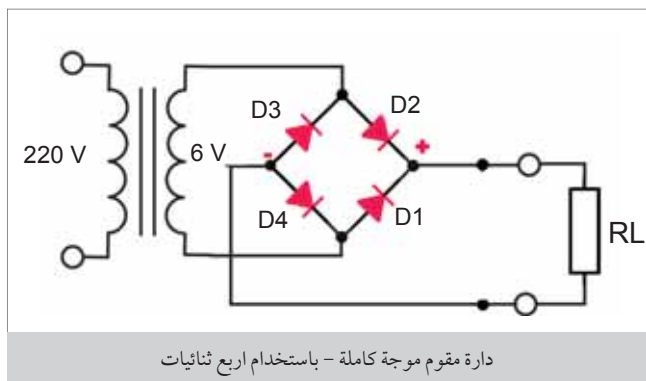
و D3 ومقاومة الحمل RL حيث ان D1 وd3 في حال انحياز امامي بينما d2 وD3 في حال انحياز عكسي وكما ستلاحظ عن شكل الموجة الخارجة انه تم تقويم كل من النصف الموجب والسالب للموجة الداخلة .
لذا استخدم من دارات التغذية لتحويل فولط AC الى فولط DC وتكون إما أربعة ثنائيات أو على شكل قطعة واحدة كما هو مبين في الشكل .



تعليمات السلامة المهنية :

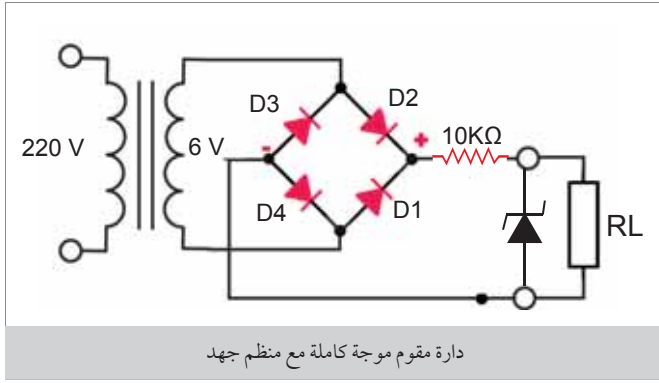
- ١ انتبه في التعامل مع جهد الدخل وهو 220vAC
- ٢ استخدم منصهر لحماية الدارة .
- ٣ لاتستخدم راسم الاشارة لقياس موجة فرق الجهد العالي مثل 220 vAC .
- ٤ اتبع خطوات العمل مستعينا بالرسوم التوضيحية .

خطوات العمل :



- ١ قم بتركيب الدارة المبينة في الشكل التالي :
- ٢ استخدم جهاز الملمتير لقياس الجهد الخارج من محول الخفض والذي يعتبر جهد الدخل لدارة المقوم (vin)
- ٣ قم بقياس الجهد الخارج من دارة المقوم عند (RLvowt) .

- ٤ باستخدام راسم الاشارة قم بقياس كل من vin وvowt ثم ارسم شكل كل من الموجتين .
- ٥ استعن بشكل كل من الموجتين للمقارنة بينهما من حيث قيمة جهد كل منهما وتردد كل من الموجتين (ماذا تلاحظ) .



٦ قم بتوصيل دائرة منظم الفولت باستخدام ثنائي زيز ومقاومة $10k\Omega$ موصولة مع ثنائي الزيز على التوالي حيث يكون ثنائي الزيز موصولا على التوازي مع مقاومة الحمل (RL) كما هو مبين في الشكل .

٧ استخدم جهاز راسم الإشارة لتحديد

شكل الموجة بعد استخدام منظم الجهد (ارسم شكل الموجة الخارجة) وسجل ملاحظاتك .

٨ افصل الدارة وأعد الأدوات الى مكانها ورتب مكان العمل .

التقويم :

١ وضح مبدأ عمل دائرة مقوم الموجة الكاملة

٢ وصل دائرة مقوم موجة كاملة باستخدام أربع ثنائيات مع زيز لتنظيم الجهد ثم بين شكل الموجة الخارجة باستخدام راسم الإشارة .

نشاط:

استخدم دارات تغذية مستعملة لأجهزة مختلفة وحدد موقع مقوم الموجة الكاملة وفحص مقوم الموجة الجسري مبيناً كيفية تحديد صلاحيتها .

الاهداف :

- ١ ان يقوم الطالب بتوصيل دارة ترشيح (تنعيم) مع دارة مقوم الموجة الكاملة
- ٢ ان يقوم الطالب بالتحقق من تأثير المواسعات وقيمتها على الدارة وشكل الموجة الخارجة منها .

المواد والأدوات اللازمة

- ١ مكثفات (470 μ f، 47 μ f) 50V .
- ٢ لوحة توصيل
- ٣ اسلاك توصيل
- ٤ قنطرة مقوم موجة كاملة
- ٥ جهاز ملتميتر رقمي .
- ٦ جهاز راسم إشارة .

المعلومات الاساسية :

ان الوظيفة الاساسية لدارة الترشيح هي تنعيم الاشارة الكهربائية الخارجة من دارة التقويم لتصبح قريبة من شكل اشارة التيار المستمر (DC) حيث تقوم هذه الدارة بمنع مرور الاشارات ذات التردد العالي وتسمح بمرور اشارات التردد المنخفضة .

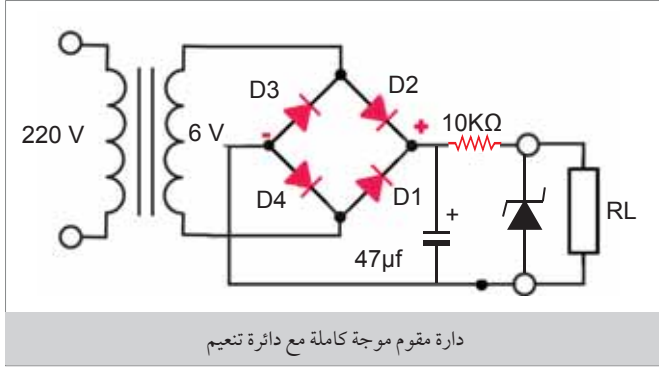
وسوف تلاحظ هذا التأثير على شكل الموجة الخارجة من دارة تقويم الموجة الكاملة . كما سوف تلاحظ مدى تأثير قيمة المواسع المستخدم على شكل الموجة .

تعليمات السلامة المهنية

- ١ كن حذرا في استخدام دارات مقوم الموجة الكاملة عند مدخل الدارة (220V)
- ٢ انتبه الى قطبية المواسعات عند التوصيل .
- ٣ اتبع خطوات العمل المرفقة مستعينا بالرسوم التوضيحية المرفقة .

خطوات تنفيذ العمل

- ١ قم بتركيب وتجهيز دارة مقوم الموجة الكاملة كما تعلمت سابقا .
- ٢ قم بتوصيل دارة تنظيم الجهد مع الدارة .
- ٣ باستخدام راسم الاشارة لاحظ شكل الموجة الخارجة عند مقاومة الحمل .



٤ قم بتوصيل دائرة الترشيح مع الدارة كما هو موضح في الشكل المرفق باستخدام مكثف $47\mu f$.

٥ استخدم راسم الإشارة لتلاحظ شكل الموجة الخارجة عند الحمل ارسم شكل الموجة ما هو تأثير المكثف على الموجة؟

- ٦ اعد الخطوة السابقة باستخدام مكثف في دائرة الترشيح قيمته $470\mu f$ ارسم شكل الموجة قارن شكل الموجة مع شكل الموجة في الخطوة السابقة (ماذا تستنتج)؟ وضح عمل الدارة.
- ٧ افصل الدارة من الكهرباء .
- ٨ اعد الادوات الى مكانها .
- ٩ رتب ونظف مكان العمل .

التقويم :

- ١ وصل دائرة ترسيخ مع دائرة مقوم موجة كاملة واستخدم راسم الإشارة لتحديد شكل الموجة الخارجة قبل دائرة التنعيم وبعدها .
- ٢ ماهو تأثير دائرة الترشيح على الموجة الخارجة من دائرة التقويم .
- ٣ ماهو تأثير قيمة المواسع على الموجة الخارجة .

الأهداف:

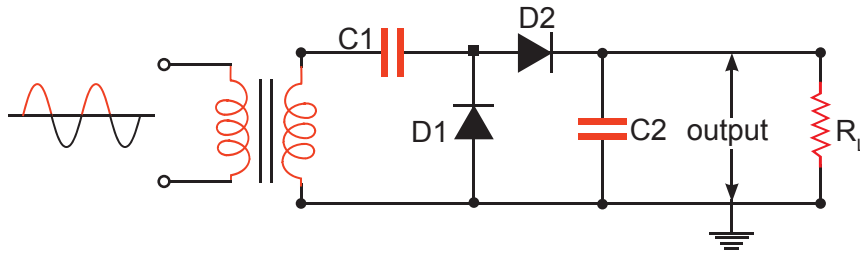
- ١ أن يقوم الطالب ببناء دائرة مضاعف الفولطية .
- ٢ أن يتعرف على مبدأ عمل وتأثير هذه الدارة .

المواد والأدوات اللازمة:

- | | |
|--------------------------------|----------------------------------|
| ١ لوحة توصيل . | ٦ منصهر $\frac{1}{2} A$. |
| ٢ أسلاك توصيل . | ٧ مقاومة $\frac{1}{2} w 10k \pi$ |
| ٣ ثنائي عادي IN 4007 عدد 2 . | ٨ جهاز ملتمتر رقمي . |
| ٤ مكثف $47\mu f$ ، 50V عدد 2 . | ٩ جهاز راسم الإشارة . |
| ٥ محول خفض من 220V AC الى 6VAC | |

المعلومات الأساسية:

تحتاج بعض الدوائر الكهربائية إلى جهد مستمر عالي (high voltage)، ويمكن تحقيق ذلك من خلال دوائر مضاعفة الجهد حيث يمكن من خلالها مضاعفة الجهد إلى عدد من المرات حسب تصميم الدارة ويبين الشكل التالي دائرة مضاعفة الجهد إلى الضعف .



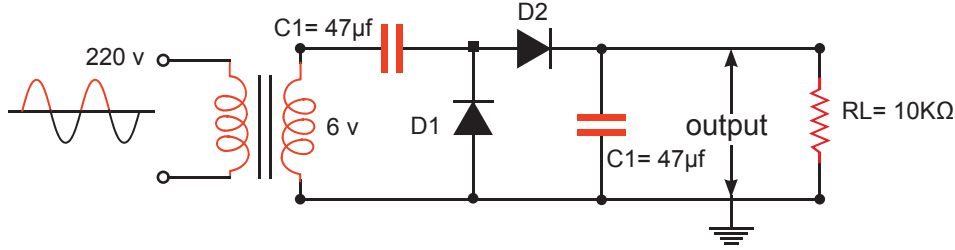
دائرة مضاعفة الجهد إلى الضعف

تعليمات السلامة المهنية:

- ١ تعامل بحذر مع جهد المدخل وهو (220 VAC).
- ٢ انتبه إلى قطبية المواسعات عند التوصيل .
- ٣ تأكد من صحة توصيل اتجاه الثنائي .
- ٤ اتبع خطوات العمل المرفقة مستعيناً بالرسوم التوضيحية .

خطوات تنفيذ العمل:

١ قم بتوصيل دائرة مضاعف الجهد التالية:



دائرة مضاعفة الجهد الى الضعف

٢ قم بتشغيل الدارة .

٣ استخدم راسم الإشارة على طرفي الثنائي (D1) ماذا تلاحظ .

أرسم الموجه وسجل قيمة الفولتية فيها .

٤ استخدم راسم الإشارة على طرفي المواسع C2 ماذا تلاحظ ارسم الموجه وسجل قيمة الفولتية فيها .

٥ استخدم جهاز الملتيميتر لقياس الفولتية عند كل من مخرج المحول ومقاومة الحمل RL ماذا تلاحظ .

٦ قارن بين نتائج القياس باستخدام الملتيميتر وجهاز راسم الإشارة .

٧ حلل مبدأ عمل الدارة مبيناً تأثير الدارة على قيمة الجهد .

٨ افصل الدارة من الكهرباء .

٩ أعد الأدوات إلى مكانها .

١٠ رتب ونظف مكان العمل .

التقويم:

١ قم ببناء دائرة مضاعف الفولط واستخدم جهاز راسم الإشارة وجهاز الملتيميتر لقياس قيمة الفولط عند

مدخل الدارة وعند المخرج .

٢ ما هو تأثير عكس اتجاه الثنائيات على الدارة .

الأهداف:

- ١ أن يتعرف الطالب على أنواع مختلفة من الترانزستورات المستخدمة في المجالات الصناعية المختلفة .
- ٢ أن يتمكن الطالب من معرفة قدرة الترانزستور حسب شكله .
- ٣ أن يتعلم الطالب استخدام كتيب المكافئات .

المواد والأدوات اللازمة:

- ١ ترانزستورات مختلفة عدد ٨ .
- ٢ كتيب مكافئات حديث .

المعلومات الأساسية:



شكل (١) RO-110



شكل (٢) TO-18



شكل (٣) TO-39

إن شكل الترانزستور وحجمه يعتمد بشكل أساسي على قدرة الترانزستور واستهلاكه للطاقة الكهربائي ويمكن تقسم الترانزستور إلى:

- ١ ترانزستور ذو قدرة منخفضة حوال « ٥ ، ٠ » واط وتوجد في حافظة بلاستيكية، تسمى (RO - 110) او ما يضاهاها كما في الشكل (١) .
- ٢ ترانزستور ذو قدرة متوسطة حوالي « ١٠ » واط ويوجد في حافظة معدنية تسمى (TO - 18) او ما يضاهاها وعادة يكون موصول المجمع مع الهيكل المعدني كما في الشكل (٢) .
- ٣ ترانزستور القدرة من « ١٠ » إلى أكثر من ١٠٠ واط وتوجد في حافظة معدنية (TO - 39) او ما يضاهاها وعادة ما يكون موصول بمبدد حراري كما في الشكل (٣) .

تستخدم كتيبات المكافئات لتحديد بدائل للترانزستور حيث يوجد شركات أمريكية وأوروبية ويابانية وكورية تصنع الترانزستورات والقطع الألكترونية بنفس المواصفات المفنية ولكن تحت مسميات مختلفة فمثلاً:

- * الشركات الأمريكية تستخدم رقم يمثل عدد الوصلات وبعده حرف N ومن ثم رقم التسجيل .
- * الشركات الأوروبية تستخدم حرفين يدلان على نوع الترانزستور واستخدامه ومن ثم أرقام .

* الشركات اليابانية تستخدم الرمز 2S يتبعه حرف واحد للدلالة على نوع الترانزستور ومن ثم يلي هذا الحرف مجموعة من الأرقام، الشركات اليابانية لا تطبع الرمز 2S على جسم الترانزستور ولكن يجب أن يؤخذ بعين الاعتبار عند البحث عن مكافئ.

* الشركات الكورية تستخدم الرمز K متبوعاً بمجموعة من الأحرف والأرقام.

ارشادات:

عند اختيار بديل يجب الاخذ بعين الاعتبار ما يلي :-

- ١ اختيار بديل فولطية الانهيار له اكبر او يساوي فولطية انهيار الترانزيستور الاصلي .
- ٢ اختيار بديل تيار تشغيله اكبر او يساوي تيار تشغيل الترانزيستور الاصلي .
- ٣ اختيار تردد قطع للبديل اكبر او يساوي من تردد القطع للترانزيستور الاصلي .
- ٤ عند فك وتركيب القطع الالكترونية ابعده الكاوي قدر الامكان عن اجسام اشباه الموصلات .
- ٥ اذا كان الكاوي ساخن جداً فلا تضعه على طرف القطع الالكترونية اكثر من ١٠ ثواني .
- ٦ امسك طرف القطع الالكترونية بزراذية رأس طويل بين جسم القطعة ومنطقة توصيل اللحام .
- ٧ صل القطعة البديلة بمبدد حراري إن كانت القطعة الاصلية موصولة به .
- ٨ استخدم اللبادة الحرارية وزيت السيليكون لتبديد الحرارة وخاصة إن كانت مستخدمة مع القطع الاصلية .

خطوات العمل:

- ١ قم بملاحظة الترانزستورات الموجودة وحدد قدرتها من شكلها الخارجي، وسجل في الجدول المرفق .
- ٢ أوجد مكافئات لهذه الترانزستورات حسب الأحرف والأرقام المطبوعة على جسمها الخارجي .
- ٣ حدد نوع هذه الترانزستورات .
- ٤ حدد مجال استخدام هذه الترانزستورات .
- ٥ إملأ الجدول التالي :

الرقم	الرمز	النوع	مادة الصنع	المواصفات			مجال الاستخدام	البديل	توزيع الاطراف
				التردد	القدرة	التيار			

التقويم:

- ١ علل وجود الترانزستور في حافظة معدنية أو بلاستيكية .
- ٢ ما الهدف من وجود مبدد حراري لترانزستورات القدرة .

الأهداف:

- ١ أن يتمكن الطالب من فحص الترانزستور الثنائي وتحديد صلاحيته .
- ٢ أن يتعرف الطالب على المواصفات الفنية للترانزستور .
- ٣ أن يتمكن الطالب من تحديد أطراف الترانزستور .

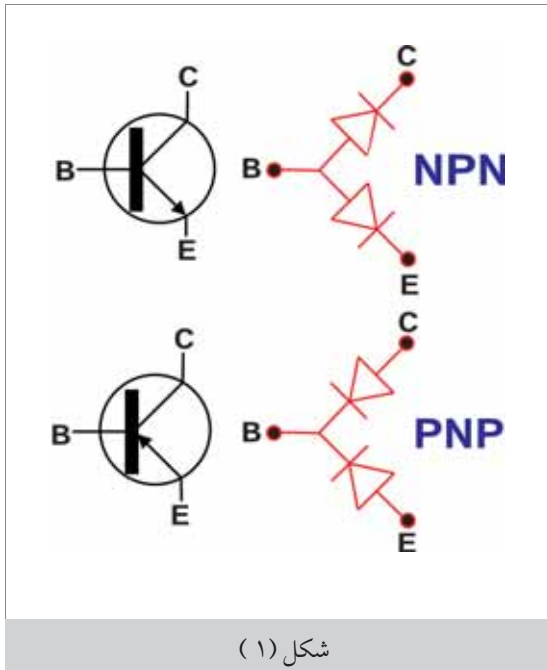
المواد والأدوات اللازمة:

- ١ ترانزستورات مختلفة عدد « ١٠ » .
- ٢ جهاز أوميمتر رقمي .
- ٣ جهاز أوم ميتر تشابهي .

المعلومات الأساسية:

يجب مراعات المواصفات الفنية عند استبدال ترانزستور تالف بأخر جيد وأهم هذه المواصفات هي :

- ١ مادة الصنع سيليكوم Si أو جيرمانيون Ge .
- ٢ نوع الترانزستور وقطبيته PNP أو NPN .
- ٣ المواصفات الفنية الأخرى كالقولطية القصوى بين المجمع والقاعدة وبين المجمع والباعث ، كسب التيار وتردد القطع وغير ذلك ، يتم فحص الترانزستور خارج الدارة الألكترونية باستخدام أوميمتر (يوضع على قياس المقاومة) او أوم ميتر تشابهي ، ويعتمد مبدأ القياس على اعتبار أن الترانزستور هو عبارة عن (ديودين) متصلين معاً كما هو موضح في الشكل رقم (١) حيث أن الترانزستور يعرض قراءة منخفضة في حالة الإنحياز الأمامي وقراءة عالية في حالة الإنحياز العسي كما في الثنائي ، وغير ذلك ويكون الترانزستور تالف .



الطريقة الثانية لفحص الترانزستور هي عن طرق الأوميمتر الرقمي عن طريق معامل كسب التيار .

خطوات العمل:

- ١ ضع القطب الموجب للأوم ميتر التشابهي أو الرقمي على أحد أطراف الترانزستور والقطب السالب على طرف آخر من أطراف الترانزستور فإذا كانت القراءة منخفضة فإن القطب الموجب متصل مع شريحة P والقطب السالب متصل مع شريحة N .
- ٢ إذا كانت القراءة عالية فإن القطب الموجب والقطب السالب يتصلان مع شرائح متشابهة أو أن القطب الموجب على شريحة N والقطب السالب على شريحة P .
- ٣ قم بعكس الأقطاب على نفس الأطراف إذا كانت القراءة عالية .
- ٤ إذا كانت القراءة منخفضة حسب القراءة السابقة فإن القطب الموجب متصل مع شريحة P والقطب السالب مع شريحة N .
- ٥ قم بتغيير طرف من الأطراف مع القطب الموجب واتبع الخطوات السابقة كما في الشكل .
- ٦ حدد نوع الترانزستور واملأ الجدول التالي .
- ٧ قم بوضع اختيار hfe على الأقوميتير .
- ٨ قم بغرس أطراف الترانزستور حسب نوعه في مقبس الأقوميتير ماذا تلاحظ .
- ٩ أكتب تقريراً عما قمت به .

التقويم:

- ١ إذا كان الترانزستور عند فحصه يدل على أنه صالح ولكن عند وصله بالدارة الألكترونية لا يعمل فما السبب .
- ٢ هل يمكن فحص N الترانزستورات بنفس الطريقة .

الرقم	الرمز	النوع	المقاومات			صلاحية الترانزستور		السبب
			EB	BC	CE	صالح	غير صالح	

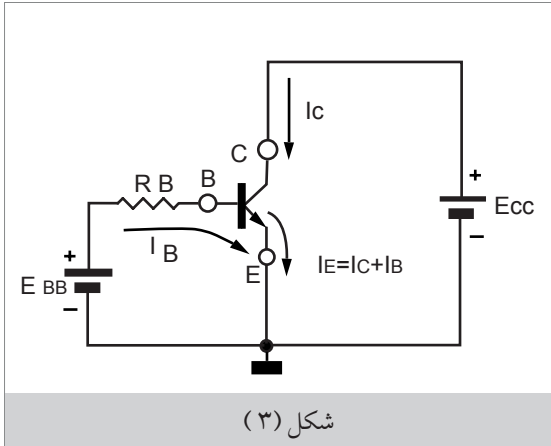
الأهداف:

- ١ أن يتعرف الطالب على منحنى الخواص للترانزستور .
- ٢ أن يتعرف الطالب على مناطق العمل المختلفة للترانزستور .

المواد والأدوات اللازمة:

- ١ مقاومات مختلفة $T_1 = BC 144$; $R_1 = 10K \Omega$; $R_2 = 220K \Omega$; $R_3 = 1K \Omega$; $R_p = 0-1K \Omega$; $D_1 = 1N4007$
- ٢ مصدر تغذية مستمر E_1, E_2
- ٣ مولد إشارة .
- ٤ جهاز متعدد الاغراض افوميتر .
- ٤ راسم إشارة .

المعلومات الأساسية:



عند وصل الترانزستور بالإتجاه الصحيح فإنه ينشأ تيار صغير يسمى تيار القاعدة I_B يمر بين القاعدة والباعث اما تيار المجمع I_C والذي أكبر من I_B بعدة مرات يمر بين المجمع والباعث ولذلك فإن تيار الباعث $I_E = I_B + I_C$ كما في الشكل (٣).

تسمى هذه الدارة داره الباعث المشترك لأن الباعث مشترك بين داره الدخل والخرج أي أن داره الدخل هي القاعدة والباعث ودارة الخرج هي المجمع والباعث .

إن تيار المجمع I_C يختلف باختلاف الفولطية بين

المجمع والباعث V_{CE} عند مرور تيار القاعدة بالقاعدة ويجب ملاحظة بأن تيار المجمع يعتمد على تيار القاعدة اي ان $I_C = f(V_{CE})$ عندما يكون تيار القاعدة ثابتاً $I_B = k$

منحنى الخواص لهذه العلاقة يسمى منحنى خواص خرج الترانزستور ذو الباعث المشترك .

* أي عندما يكون تيار القاعدة $I_B = 0$ فإن I_C لا يمر ويكون الترانزيستر في حالة القطع .

* عندما $I_B \neq 0$ فإن I_C يكون في منطقة العمل .

* أما عندما يكون الترانزيستر في حالة الاشباع فإن تيار المجمع يعتمد على الفلظية بين المجمع والباعث وعلى تيار القاعدة .

ولعمل منحنى الخواص لدارة الخرج يجب حساب اقصى تيار للقاعدة I_{BMAX} واقل تيار للقاعدة حتى يعمل

الترانزيستر I_{Bmin} ونحصل على I_{Bmin} بوضع المقاومة المتغيرة R_P عند أعلى قيمة لها ، ونحصل على I_{BMAX} بوضع المقاومة المتغيرة عند قيمة صفر .

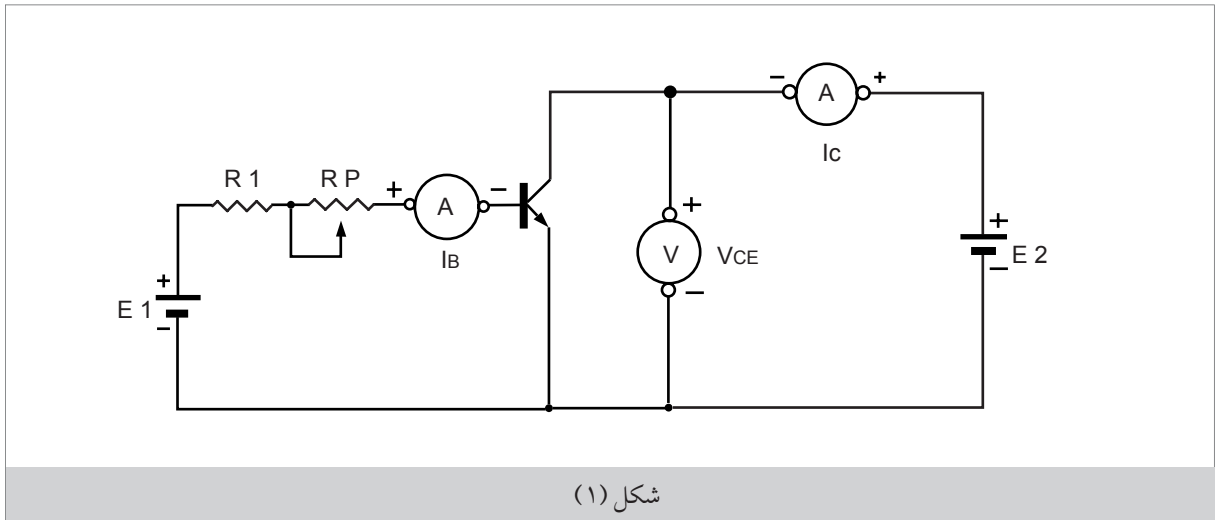
$$I_B = \frac{E_1 - V_{PE}}{R_1 - R_P}$$

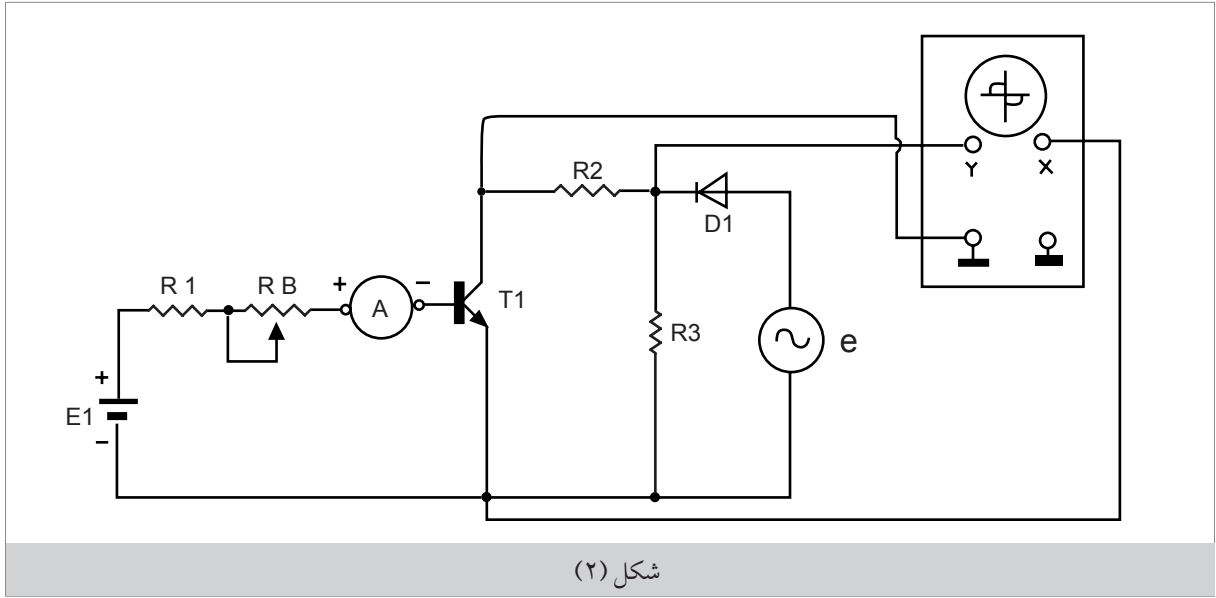
ولذلك بافتراض $E_1 = 12V$

$$I_{BMIN} = \frac{12 - 0,6}{10^4 + 10^6} = 11 \mu A$$

$$I_{BMAX} = \frac{12 - 0,6}{10^4 + 0} = 1,14 ma$$

لذلك اختر قيمة تيار القاعدة بين القيم I_{BMAX} و I_{BMIN}





خطوات العمل:

- ١ وصل الدارة المرسومة بالشكل رقم (١).
- ٢ ضع $E1 = 12V$ و $E2 = 0V$ وغير قيمة المقاومة المتغيرة حتى ظهور $I_B = 20\mu A$
- ٣ غير قيم $E2$ حتى ظهور تيار القاعدة عند القيم المبينة في الجدول رقم (١)
- ٤ ارسم منحنى الخواص بالاستعانة بالنتائج التي حصلت عليها مبيناً مناطق عمل الترانزيستور الثلاث (منطقة القطع، منطقة العمل، منطقة الاشباع)
- ٥ فك الدارة الكهربائية.
- ٦ وصل الدارة الكهربائية كما في الشكل رقم (٢).
- ٧ ضع مولد الإشارة عند $10V$ وبتردد $50Hz$.
- ٨ غذي الدارة الكهربائية بـ $E1 = 10V$.
- ٩ صل راسم الإشارة عند النقطتين $X, Y = 1V$ لكل ١ سم.
- ١٠ اختر قيم أخرى لتيار القاعدة عن طريق تغيير قيمة المقاومة المتغيرة واعد تنفيذ الخطوات السابعة.
- ١١ دون ملاحظاتك وارسم منحنى الخواص الذي ظهر امامك على راسم الإشارة وقيم مختلفة لتيار القاعدة.
- ١٢ اكتب تقريراً مفصلاً عما قمت به.

VCE (V)	Ic (mA)					
	قيمة IC عند IB=30μA	قيمة IC عند IB=30μA	قيمة IC عند IB=40μA	قيمة IC عند IB=50μA	قيمة IC عند IB=70μA	قيمة IC عند IB=80μA
0.050						
0.080						
0.1						
0.12						
0.15						
0.18						
0.2						
0.25						
0.3						
0.4						
0.5						
0.7						
1						
1.5						
2						
3						
5						
10						
15						

التقويم:

- ١ كيف يتم التحكم بعمل الترانزيستور .
- ٢ ما هي مرحلة الأشباع .
- ٣ لماذا قد ينعكس اتجاه المنحنى في راسم الإشارة .

الأهداف:

يجب على الطالب بعد أن يطبق هذا التمرين أن يكون قادراً على:

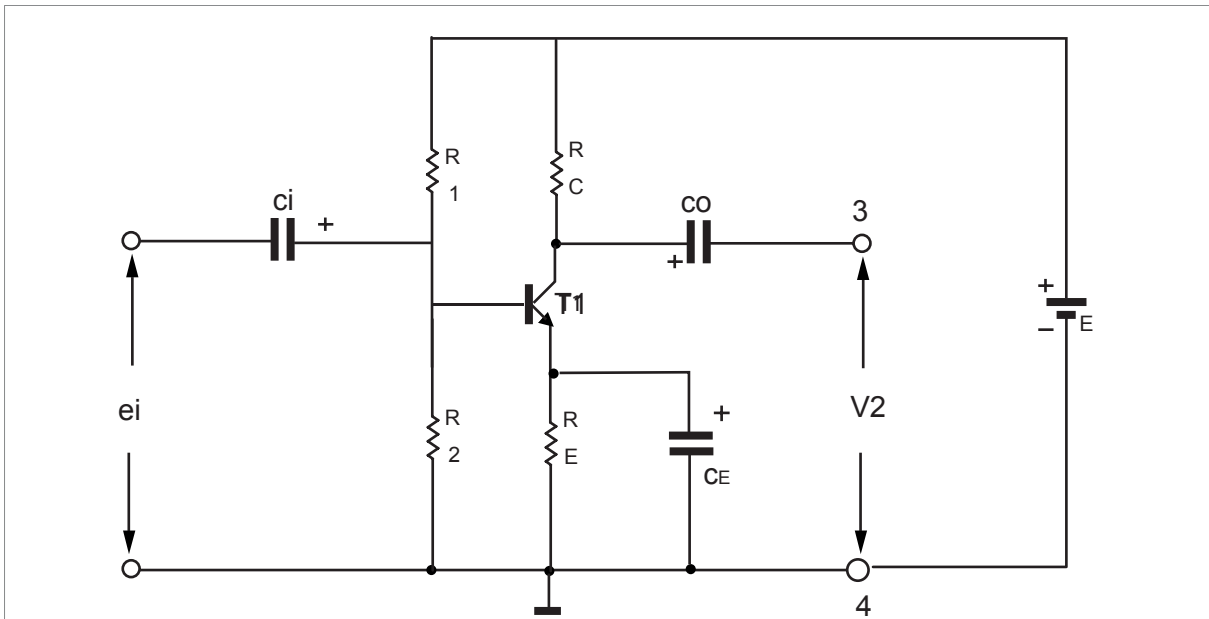
- ١ بناء داره الباعث المشترك كمضخم .
- ٢ حساب معامل التكبير .
- ٣ معرفة خصائص هذه الداره .

المواد والأدوات اللازمة:

- ١ قطع الكترونية مختلفة $R_1 = 10\text{ K}\Omega$; $R_2 = 2.2\text{ K}\Omega$; $R_e = 220\Omega$; $R_c = 1\text{ K}\Omega$, $1.8\text{ K}\Omega$, 470Ω ; $C_1 = 100\mu\text{F}$; $C_o = 22\mu\text{F}$; $C_e = 100\mu\text{F}$; $T_1 = \text{Bc141}$; $E = 12\text{V}$
- ٢ جهاز راسم إشارة .
- ٣ مولد إشارة .
- ٤ أفوميتر .

المعلومات الأساسية:

تستخدم دائرة مضخم الباعث المشترك في مضخمات القدرة وذلك لأن هذه الداره لها معامل تضخيم عال نسبياً لكل من التيار والقولطية .



شكل (١)

خطوات العمل:

- ١ وصل الدارة المبينة كما في الشكل رقم (١) وضع $E_1 = 12V$.
- ٢ ضع مولد الإشارة على موجة جيبية $e_i = 10mV$ p-p والتردد $1kHz$.
- ٣ عن طريق راسم الإشارة جد إشارة الخرج بين النقطتين ٣-٤ ولاحظ شكل الموجة على راسم الإشارة.
- ٤ غير المقاومة RC إلى $1,5k\Omega$ ومن ثم 470Ω وأعد تنفيذ النقطة الثالثة.
- ٥ عن طريق راسم الإشارة جد قيمة V_2 واحسب معامل التضخيم

$$A_v = \frac{V_2}{V_1}$$

- ٦ ارسم الإشارة المتولدة بين النقطتين ٣-٤.
- ٧ قارن بين إشارة الدخل وإشارة الخرج عن طريق راسم الإشارة.

التقويم:

- ١ ماذا يحدث عندما تتغير قيمة RC.
- ٢ هل يوجد فرق في الطور بين إشارة الدخل والخرج. وكم يبلغ.
- ٣ ما تردد إشارة الخرج.

الأهداف:

- ١ يجب على الطالب بعد تطبيق هذا التمرين أن يكون قادراً على بناء دائرة تضخيم القاعدة المشتركة.
- ٢ حساب معامل تضخيم القولطية والتيار.

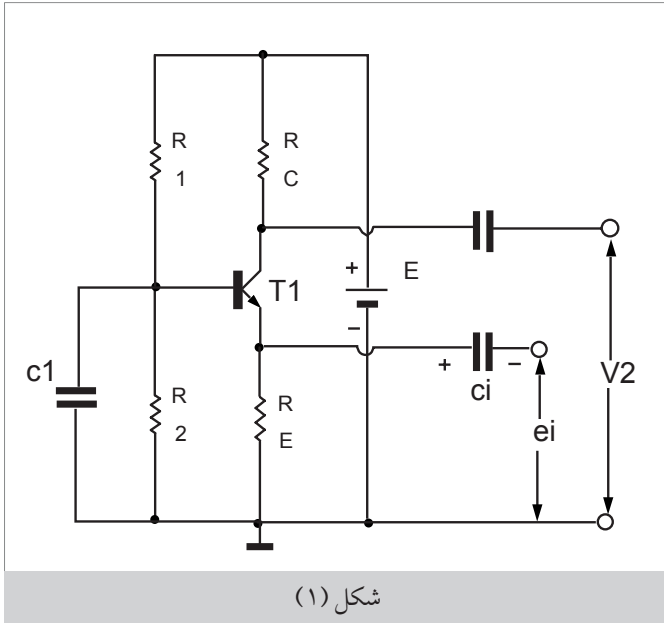
المواد والأدوات اللازمة:

- ١ قطع الكترونية مختلفة $10\text{K}\Omega$; $R_2 = 2.2\text{K}\Omega$; $R_e = 220\Omega$; $R_c = 1\text{K}\Omega$, $1.8\text{K}\Omega$, 470
- $C_1 = 0.22\mu\text{F}$; $C_0 = 1\mu\text{F}$; $C_i = 22\mu\text{F}$; $T_1 = \text{Bc141}$; $E = 12\text{V}$
- ٢ راسم إشارة .
- ٣ مولد إشارة .

المعلومات الأساسية:

تعتبر دائرة تضخيم القاعدة المشتركة بأنها تضخم القولطية بشكل عالٍ ولكن لا تضخم التيار. وتسمى هذه الدارة كدائرة القاعدة المشتركة لأن القاعدة تكون مشتركة بين المدخل والمخرج للدائرة، كما في الشكل رقم (١).

خطوات العمل:



شكل (١)

- ١ صل الدائرة الكهربائية كما في الشكل رقم (١).
- ٢ غذي الدائرة الكهربائية $E=12\text{V}$.
- ٣ ضع مولد الإشارة على موجة جيبية اتساعها $e_1=10\text{MVP-P}$ والتردد $=1\text{KHz}$.
- ٤ عن طريق راسم الإشارة جد إشارة الخرج بين النقطتين ٢-٣.
- ٥ قم بقياس V_2 عن طريق راسم الإشارة .
- ٦ جد معامل تضخيم القولطية .

- ١ ما الهدف من وجود هذه الداره .
- ٢ هل يوجد فرق بالطول بين اشارة الدخل والخرج .

اسم الوحدة: المبادئ الأساسية للألكترونيات

الاهداف

يجب على الطالب بعد تطبيق هذا التمرين أن يكون قادراً على .

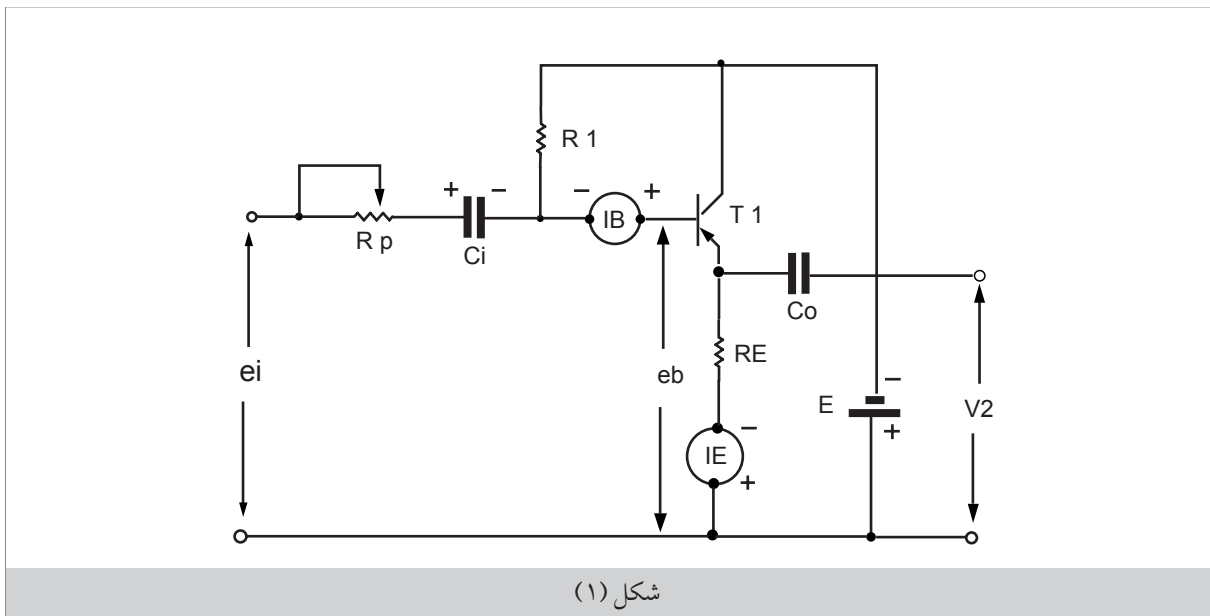
- ١ حساب معامل تضخيم الفولطية .
- ٢ مقارنة خصائص هذه الدارة مع الدارات الأخرى .

المواد والأدوات اللازمة:

- ١ قطع الكترونية مختلفة $R_1 = 220K \Omega$; $R_2 = 220K \Omega$; $R_p = 0-47K \Omega$, $C_i = 100\mu F$; $T_1 = BC 161$
- ٢ مولد إشارة .
- ٣ راسم إشارة .
- ٤ أوفوميتر .

المعلومات الأساسية:

في دائرة المجمع المشترك فولطية الدخل تطبق على القاعدة أما الفولطية الخارج فتكون بين الباعث والارض كما في الشكل رقم (١) .



خطوات العمل:

- ١ وصل الدارة الكهربائية كما في الشكل رقم (١).
- ٢ ضع مصدر التغذية الكهربائية على $E=12V$.
- ٣ قم بقياس تيار القاعدة I_B وتيار الباعث I_E . ثم احسب قيمة تضخيم التيار $\frac{I_E}{I_B}$.
- ٤ ضع قيمة $R_P=0$ وصل مولد الإشارة $e_i=1V_{p-p}$ وبتردد $= 1KHZ$.
- ٥ قم بقياس V_2 عن طريق راسم الإشارة.
- ٦ قم بتغيير قيمة R_P واعد القياس مرة أخرى.
- ٧ جد معامل تضخيم الفولطية.

التقويم:

- ١ ما تأثير المقاومة المتغيرة على الفولطية.
- ٢ كم يبلغ فرق الطور بين شارتي الدخل والخروج.

الأهداف:

- ١ أن يتعرف الطالب على ترانزستورات دارلنجتون .
- ٢ أن يتعرف اطالب على مجال استخدام هذه الترانزستورات .
- ٣ أن يتمكن الطالب من بناء داره باستخدام ترانزستور دارلنجتون ، ومعرفة خواص هذه الدارة .

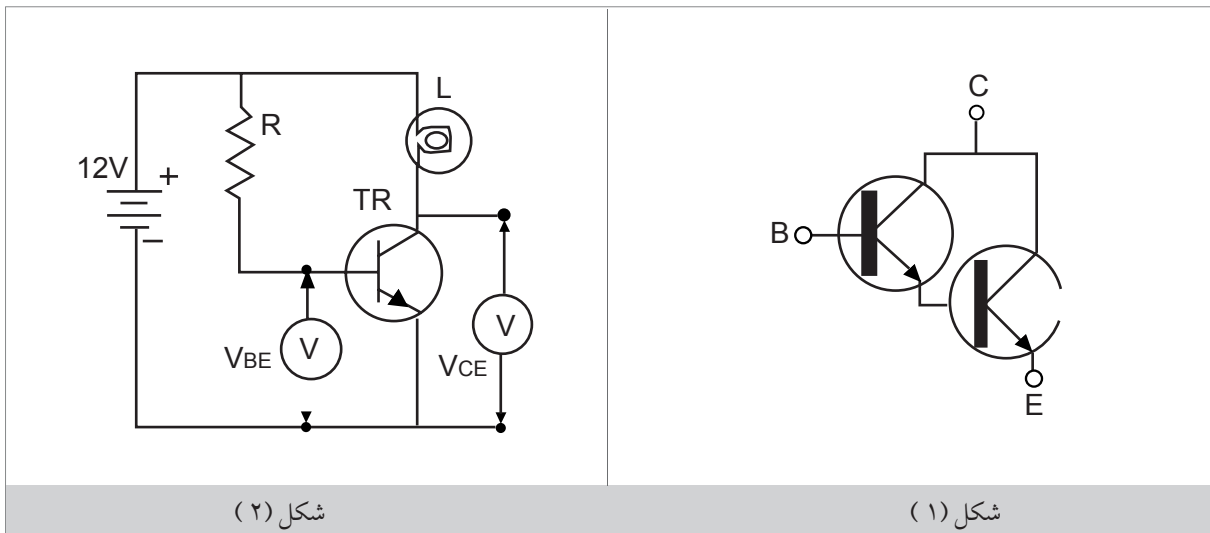
المواد والأدوات اللازمة:

- ١ مقاومات (10k,22k,33k).
- ٢ مصباح كهربائي 12v وقدرة 1-2 واط .
- ٣ أفوميتر .
- ٤ ترانزستور BY 51 أو بديل مناسب .
- ٥ لوحة توصيل .

المعلومات الأساسية:

تستخدم ترانزستورات دارلنجتون عندما يكون استخدام الترانزستورات العادية غير مستقر في الدارة الألكترونية .

ترانزستور دارلنجتون عبارة عن ترانزستورين يوصل مجمعهما معاً لإعطاء معامل كسب عالٍ كما في الشكل رقم (١) ، ويستخدم كترانزستور فائق القدرة .



خطوات العمل:

- ١ نفذ الدارة كما في الشكل رقم (٢) على لوحة توصيل.
- ٢ استخدم الأفوميتر لقياس الفلطية بين القاعدة والجمع V_{BE} وبين المجمع والباعث V_{CE} .
- ٣ كرر القياسات باستخدام المقاومات $22K\Omega$ و $33K\Omega$.
- ٤ قارن بين القيم المختلفة لـ V_{BE} و V_{CE} للمقاومات الثلاث.
- ٥ قارن بين إضاءة المصباح وقيم V_{CE} .
- ٦ أكتب تقريراً عما قمت به.

التقويم:

- ١ لماذا لا يضيء المصباح إلا عندما يصبح V_{CE} أكبر من $0,6V$.
- ٢ ماذا نسمي هذه الدارة؟
- ٣ ماذا يحصل عند ازدياد قيمة المقاومة R ؟

الأهداف:

- ١ أن يتمكن الطالب من فحص الثايرستور وتحديد أطرافه .
- ٢ أن يتمكن الطالب من فحص صلاحية الثايرستور .

المواد والأدوات اللازمة:

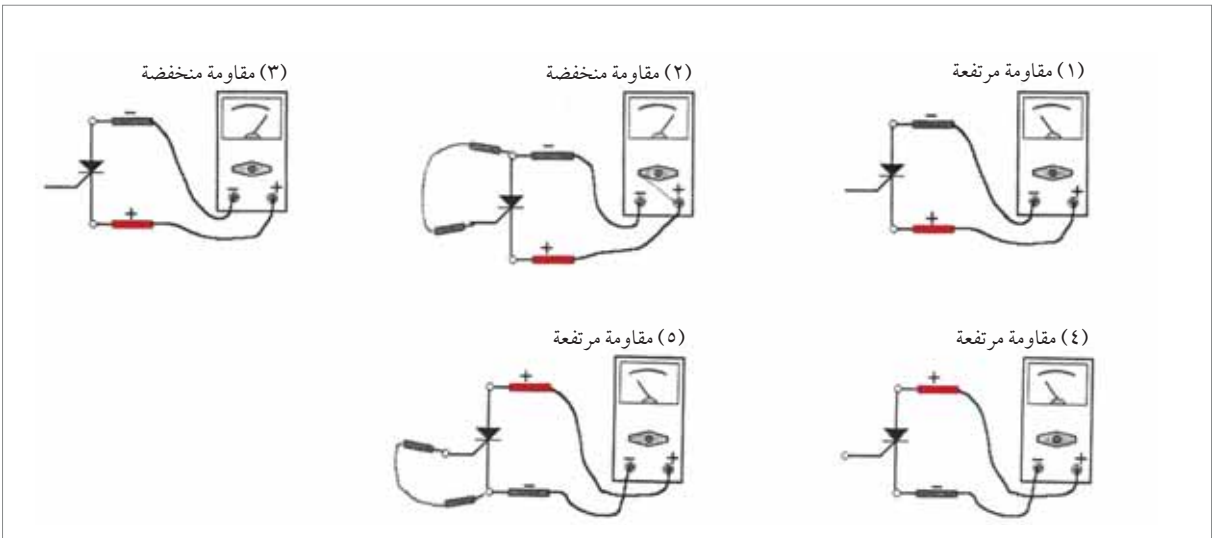
- ١ ثايرستور عدد ٥ .
- ٢ جهاز أوم ميتر .

المعلومات الأساسية:



شكل (١)

يتكون الثايرستور scr (المقوم السلكوني) أربع طبقات شبه موصلة pnpn وثلاثة أطراف هي المصعد Anode والمهبط cathode والبوابة Gate . كما يمكن فحص الثايرستور بواسطة الأومميتر لتحديد أطرافه ومعرفة مدى صلاحيته .



شكل (٢)

خطوات العمل:

- ١ أحض ثايرستور وصل أطرافه المصعد A مع القطب الموجب لداوم ميتر والمهبط K مع القطب السالب لداوم ميتر وسجل القراءة. كما في الشكل رقم (٢).
- ٢ بواسطة سلك صل البوابة G مع المصعد A.
- ٣ أفصل سلك البوابة مع البقاء على المصعد والمهبط متصلن مع الأثوميتر.
- ٤ اعكس الأقطاب ولاحظ القراءة.
- ٥ صل البوابة مع المصعد ماذا تلاحظ.

التقويم:

- ١ ما هو الانحياز الصحيح للثايرستور.
- ٢ يعتبر الثايرستور كترانزسترين متصلان على التوالي باتجاه واحد فهل يمكن استخدام ترانزسترين بدل الثايرستور؟

الأهداف:

- ١ أن يتمكن الطالب من فحص الترياك وتحديد أطرافه .
- ٢ أن يتمكن الطالب من اختبار صلاح الترياك عن طريق القدح .

المواد والأدوات اللازمة:

١ جهاز أفوميتر .

٢ ترياك BT139 أو بديل مناسب .

٣ كتاب بدائل (مكافئات) .

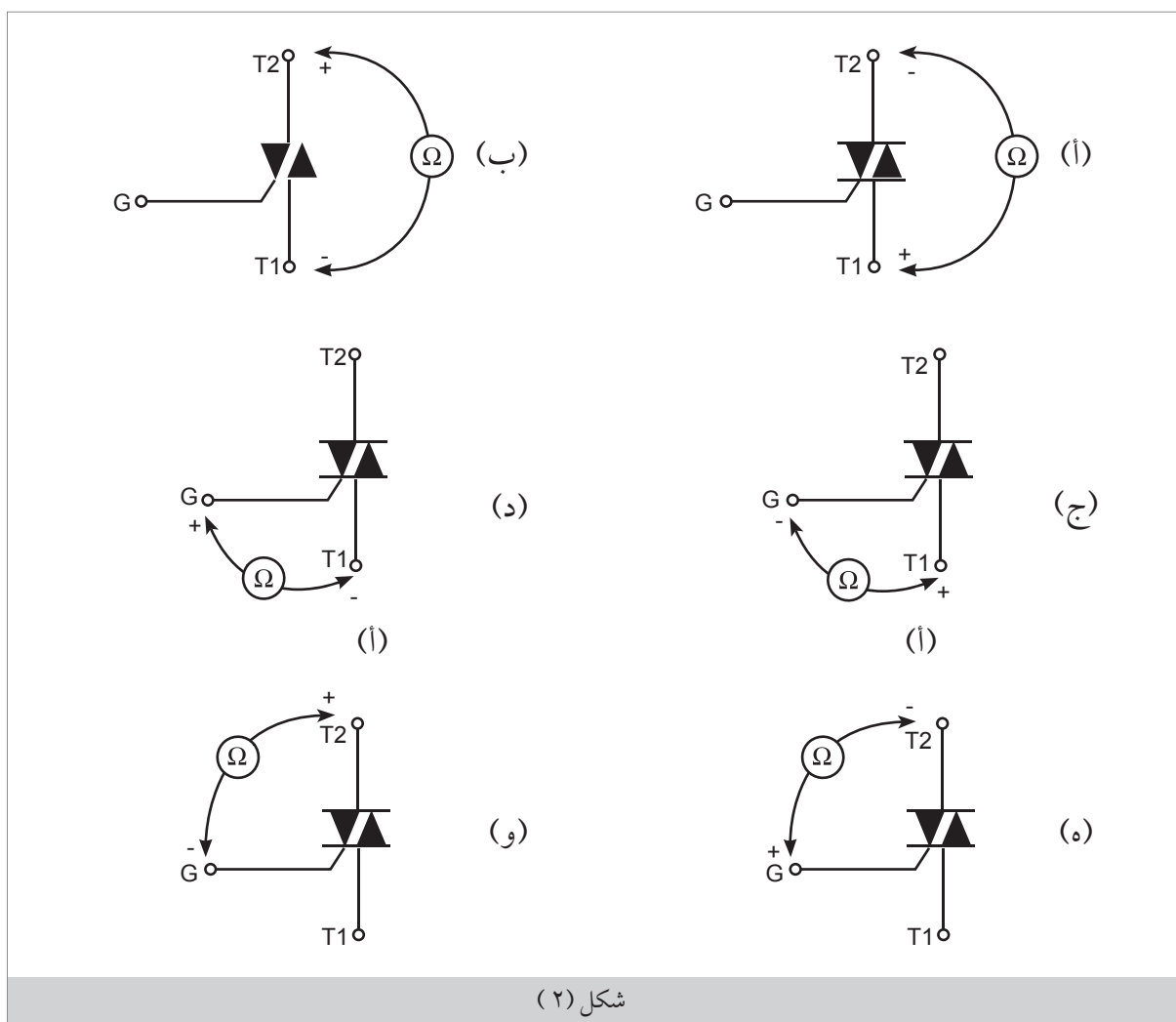
المعلومات الأساسية:

يعتبر الترياك كثايرستورين متصلان على التوازي .
ولذلك فإن الترياك يوصل التيار بالإتجاهين أي أنه يمكن تشغيل الترياك بإشارة موجبة أو سالبة على البوابة ،
وإشارة موجبة أو سالبة على MT2 ولهذا يوجد أربع طرق لتشغيل الترياك .

خطوات العمل:

أولاً: تحديد أطراف الترياك باستخدام الأفوميتر .

- ١ ثبت الترياك المراد فحصه بشكل يسهّل عملية الفحص .
- ٢ صل الأفوميتر بين اثنين من الأطراف الثلاثة للترياك في كل مرة حسب التسلسل المبين في الشكل (٢) وسجل النتائج في الجدول (١) ،
الشكل (٢) أوضاع الفحص المختلفة للترياك
الجدول (١) القراءات الخاصة بفحص الترياك بواسطة الأفوميتر .
حالة التوصيل حسب الشكل (٢)
- ٣ حدّد أطراف الترياك بناء على نتائج القياس .
- ٤ حدّد أطراف الترياك باستخدام كتيّب المواصفات والبدائل .



شكل (٢)

الجدول (١) القراءات الخاصة بفحص الترياك بواسطة الأومميتر .

(و)	(هـ)	(د)	(ج)	(ب)	(أ)	حالة التوصيل حسب الشكل (٢)
						قيمة المقاومة

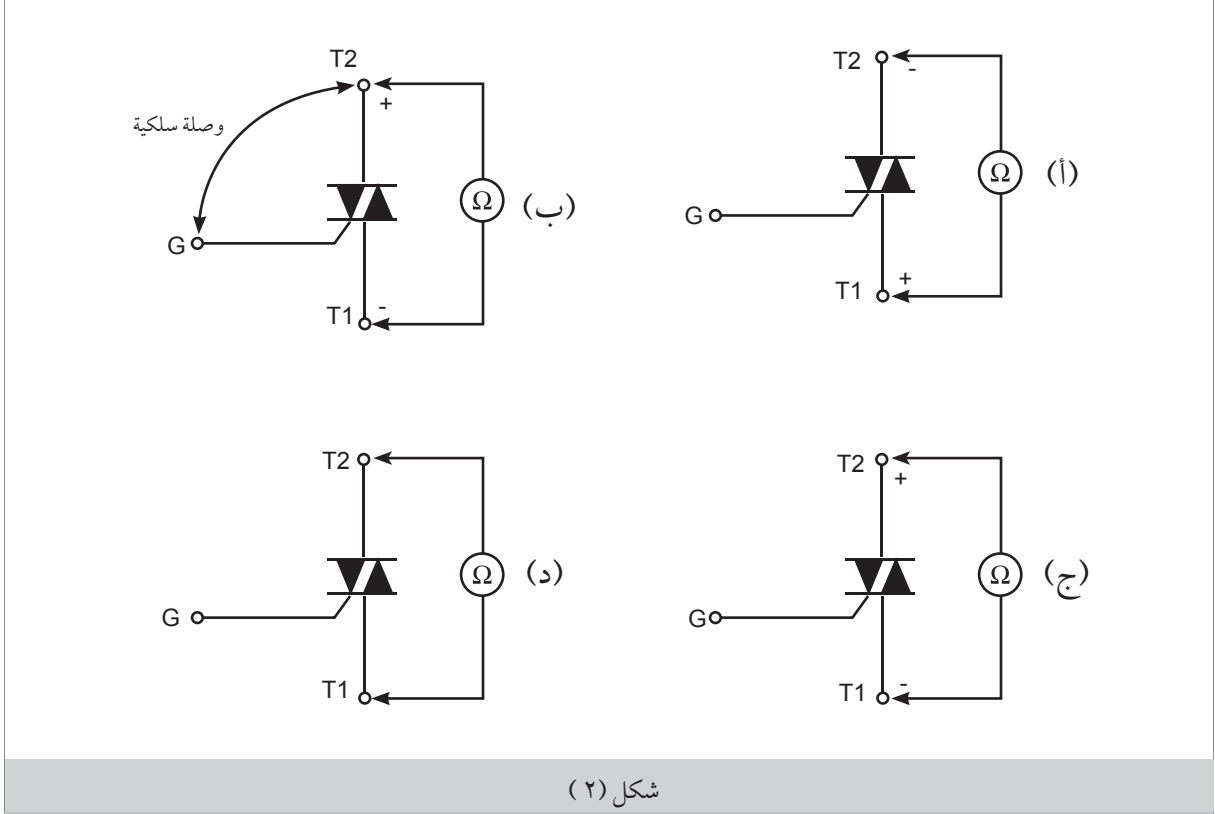
ثانياً: اختبار صلاح الترياك عن طريق القدرح الموجب:

- ١ وصل الأومميتر بين الطرف T1 والطرف T2 ، تجد أن الأومميتر يشير إلى مقاومة عالية في الإتجاهين .
- ٢ نفذ عملية القدرح بوصل بوابة الترياك بالطرف T2 بسك قصير ، تلاحظ أن الأومميتر يسير إلى مقاومة منخفضة .
- ٣ أزل الوصلة السلوكية بين البوابة والطرف T2 ، ولاحظ أن الأومميتر يبقى مشيراً إلى مقاومة منخفضة .
- ٤ أفصل طرف الأومميتر المتصل بالطرف T2 (مع بقاء الوصلة السلوكية بين البوابة والطرف T2 مفصولة) ، قم أعد وصل طرف الأومميتر بالطرف T2 مرّة أخرى . ماذا تلاحظ ؟ يشير الأومميتر إلى مقاومة عالية .

٥ أعد عملية القدح مرة أخرى لتترب عليها.

استفد من الشكل (٢) الذي يبين تسلسل عملية القدح، وسجل النتائج التي تحصل عليها في دفتر التدريب العملي.

الشكل (٢) تسلسل خطوات القدح الوجب لاختبار صلاح الترياك.



شكل (٢)

ثالثاً: اختبار صلاح الترياك عن طريق القدح السالب:

١ صل الأوميتر بين الطرف T1 والطرف T2 بالقطبية المبينة في الشكل (٣). ما قيمة المقاومة التي يشير

إليها الأوميتر؟

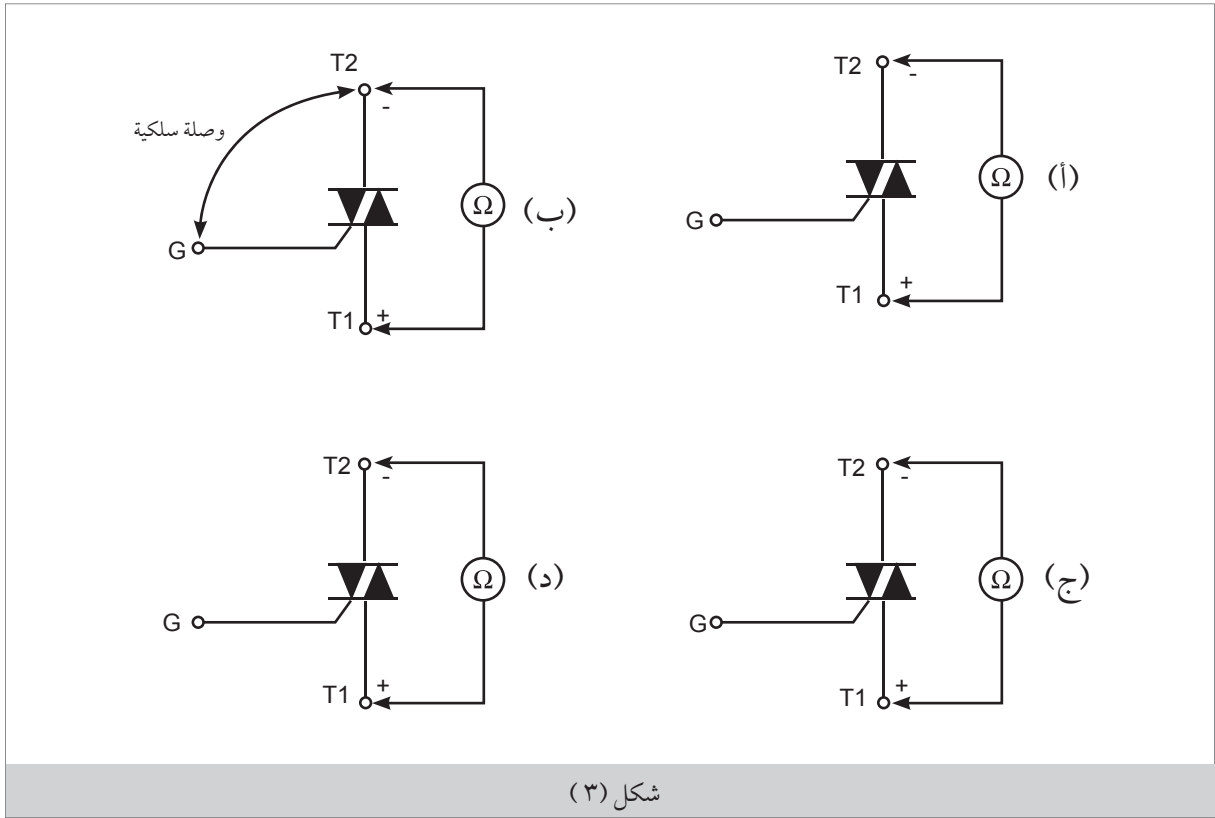
٢ صل بوابة الترياك بالطرف T2 بسلك قصير. ماذا تلاحظ؟

٣ انزع الوصلة السلكية بين البوابة والطرف T2. ماذا تلاحظ؟

٤ افصل طرف الأوميتر المتصل بالطرف T2 ثم أعد وصلج مرة أخرى. ماذا تلاحظ؟

٥ أكتب تقريراً مفصلاً عما قمت به في هذا التمرين، في دفتر التدريب العملي.

الشكل (٤) تسلسل خطوات اختبار صلاح الترياك بوساطة القدح السالب.

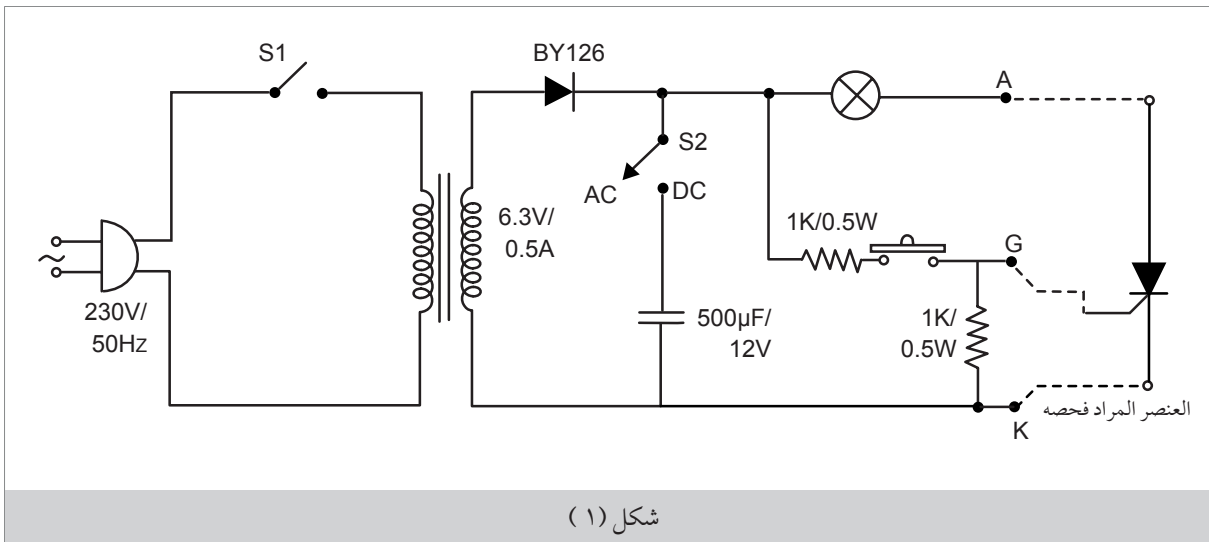


التقويم:

١. بيّن - على شكل خطوات - كيفية تحديد طرف الترياك بواسطة الأوميتر .
٢. ما المقصود بالقدح الموجب والقدح السالب؟
٣. ما الفرق بين الثايرستور (المقوم السيلكوني المحكوم) والترياك من حيث: التركيب، وأسماء الأطراف، وقطبية نبضة القدح التي تطبق على البوابة؟

تمرين إضافي: .

يبين الشكل الآتي دائرة عملية تستخدم لفحص أي من المقوم السيليكوني المحكوم والترياك . أبين هذه الدارة، ثم استخدمها في فحص صلاح التريام BT 139 مثلاً .
الشكل (١) : دائرة عملية لفحص الثايرستور (المقوم السيليكوني المحكوم) والترياك .



الوحدة

٥

الإلكترونيات الضوئية



الأهداف:

- ١ أن يقوم الطالب ببناء دائرة مابين الإشارة باستخدام الثنائي المشع للضوء .
- ٢ أن يتعرف عن خصائص الثنائي المشع للضوء .

المواد والادوات اللازمة:

- | | |
|------------------------------|------------------------------|
| ١ لوحة توصيل . | ٥ جهاز مليميتر رقمي . |
| ٢ أسلاك توصيل . | ٦ مقاومة متغيرة $2k\Omega$. |
| ٣ ثنائي LED . (ألوان متنوعة) | ٧ مصدر تغذية الطاقة (DC) |
| ٤ مقاومة كربونية 470Ω | |

المعلومات الأساسية:

يتميز الثنائي المشع للضوء بخاصية إعطاء الضوء عند مرور تيار من خلاله في حال الإنحياز الأمامي وغالباً يعمل هذا الثنائي على 2V ويكون بألوان متنوعة حيث يستخدم في كثير من الأجهزة كمؤشر مضيئ مثل أرقام الحاسبات والأرقام في المصاعد وغيرها ويبين الشكل التالي قطبية الثنائي المشع للضوء والإنحياز الأمامي منه حيث يدل الطرف القصير على المحبط والطرف الطويل على المصعد غالباً، ويبين الشكل التالي اطراف الثنائي ورمزه .

وفي هذا التمرين سوف تلاحظ علاقة شدة التيار على مدى الضوء في الثنائي .



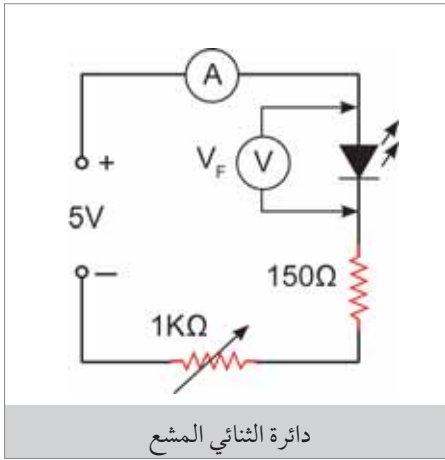
رمز الثنائي المشع وشكله

تعليمات السلامة المهنية:

- ١ تحقق من صلاحية الثنائي قبل استخدامه .
- ٢ تأكد من ضبط فولتية مصدر الطاقة بشكل صحيح قبل التشغيل .
- ٣ اتبع التعليمات والإرشادات بدقة .

خطوات تنفيذ العمل:

- ١ قم ببناء الدائرة التالية .
- ٢ أضبط جهاز مصدر الطاقة عند قيمة 5vdc .
- ٣ قم بتغيير قيمة المقاومة RV ولاحظ شدة الإضاءة للثنائي .
- ٤ سجل قيمة المقاومة عند شدة الإضاءة المناسبة .
- ٥ قم بتغيير قيمة مصدر الطاقة كما يلي من 1v إلى 7v قم بقياس التيار عند كل حالة ماذا تلاحظ .
- ٦ ما هو الفولط الذي يبدأ عنده الثنائي بالإشعاع .
- ٧ أكتب تقريراً مفصلاً عما قمت به .
- ٨ أعد الأدوات إلى مكانها .
- ٩ رتب ونظف مكان العمل .



التقويم:

- ١ كيف يمكن فحص الثنائي المشع للضوء . (يبين ذلك باستخدام جهاز المليميتر الرقمي)
- ٢ ما هي فائدة المقاومة الموصولة على التوالي في هذه الدوائر .
- ٣ ماذا يلزم لعمل الثنائي كمبين للإشارة في هذا الدائرة .

نشاط:

أكتب تقريراً عن أنواع أخرى للثنائي المشع للضوء مثل ثنائي الليزر والثنائي الباعث للأشعة تحت الحمراء وقارنها بالثنائي المشع للضوء العادي . مع ذكر بحالات استخدام هذه الثنائيات .

الأهداف:

- ١ أن يتعرف الطالب على خصائص الثنائي الحساس للضوء .
- ٢ أن يتعرف على استخدامات الثنائي الحساس للضوء .

المواد والادوات اللازمة:

- | | |
|-----------------------------|--|
| ١ لوحة توصيل . | ٤ مصدر ضوء . |
| ٢ أسلاك توصيل . | ٥ جهاز مليميتر رقمي . |
| ٣ ثنائي حساس للضوء Bpx 25 . | ٦ مصدر تغذية الطاقة متغيرة من (2vdc - 12vdc) |

المعلومات الأساسية:

يعمل الثنائي الحساس للضوء بعكس عمل الثنائي المشع للضوء حيث يقوم الثنائي المشع للضوء بإعطاء ضوء عند مرور تيار من خلاله وأما الثنائي الحساس للضوء فإنه يقوم بتمرير تيار من خلاله عند تعرضه للضوء كما يشبه في عمله ثنائي الزنبر حيث يعمل في حال الإنحياز العكس كما ستلاحظ في خطوات هذا التمرين .



رمز وشكل الثنائي الحساس للضوء

ويغلف هذا الثنائي باسطوانة تسمح بمرور الضوء إلى الثنائي من نافذة زجاجية صغيرة، ويستخدم هذا الثنائي كمحسب في دوائر الإنذار المختلفة وفي بعض الأجهزة المكتبية، ويبين الشكل التالي احد اشكال الثنائي الحساس للضوء ورمزه .

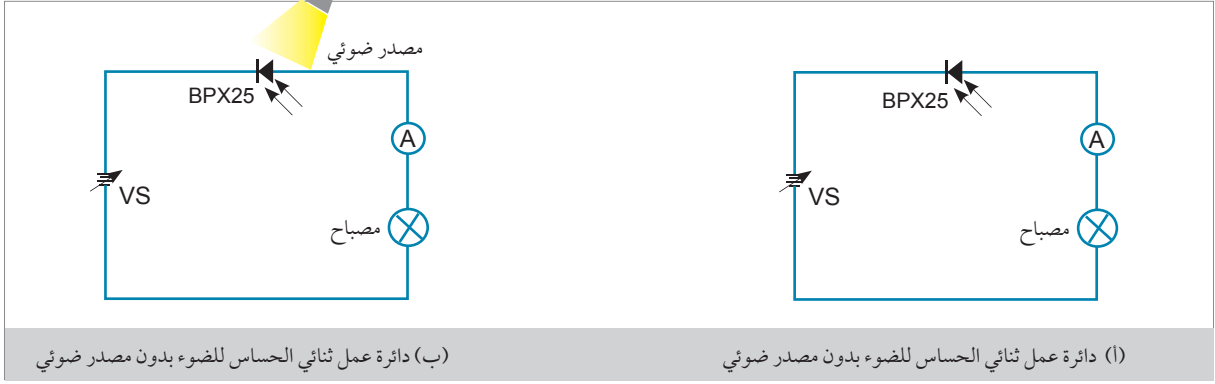
تعليمات السلامة المهنية:

- ١ تأكد من جهد الثنائي قبل ضبط مصدر الطاقة .
- ٢ اتبع خطوات وتعليمات العمل التالية بدقة .

خطوات تنفيذ العمل:

- ١ قم بتوصيل الدائرة المبينة في الشكل التالي (أ) .
- ٢ قم بتغيير قيمة جهد المصدر من 2Vdc إلى 10vdc ، و قم بقياس التيار في الدائرة عند كل قيمة ماذا تلاحظ (هل يضيئ المصباح ولماذا) .
- ٣ أعط الخطوات السابقة لنفس الدائرة مع مصدر ضوئي متغير الشدة كما هو مبين في الشكل التالي (ب) . و قم بقياس التيار في الدائرة في كل حالة .

ماذا تلاحظ : هل أضاء المصباح؟



علل ذلك؟

- ٤ أعد الخطوة السابقة بتغيير انحياز الثنائي ماذا تلاحظ .
- ٥ أكتب تقريراً عما قمت به موضحاً عمل هذا الثنائي .
- ٦ أعد الأدوات إلى مكانها .
- ٧ رتب ثم نظف مكان العمل .

التقويم:

- ١ افحص الثنائي الحساس للضوء باستخدام جهاز المليميتر
- ٢ هل يتأثر عمل الدائرة بشدة الضوء ولماذا .
- ٣ هل يعمل الثنائي مع حال الإنحياز الأمامي .
- ٤ ما هي الأشياء التي يمكن أن يستخدم فيها الثنائي الحساس للضوء .

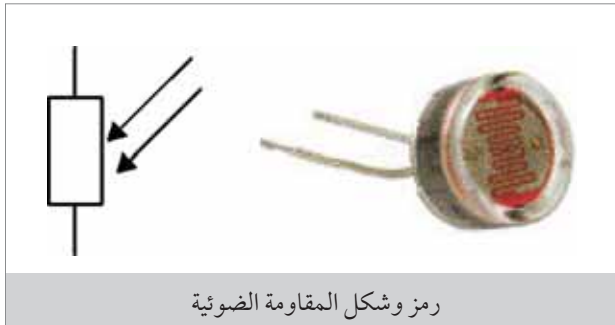
الأهداف:

- ١ أن يتعرف الطالب على المقاومة الضوئية وخاصة استخدامها.
- ٢ أن يقوم الطالب بفحص المقاومة الضوئية واستخدامها في دائرة.

المواد والادوات اللازمة:

- ١ لوحة توصيل.
- ٢ أسلاك توصيل.
- ٣ مقاومة كربونية 2-2K Ω .
- ٤ مقاومة ضوئية 12 orp او ما يكافئها.
- ٥ مصدر ضوء يدوي.
- ٦ مصدر تغذية مستمر ومتغير من (5 الى 30v).
- ٧ جهاز مليميتر رقمي.

المعلومات الأساسية:



رمز وشكل المقاومة الضوئية

تصنع المقاومة الضوئية من مادة شبه موصلة وتتغير قيمة المقاومة فيها حسب كمية الضوء الساقط عليها. وتستخدم للكشف عن وجود الأشعة الضوئية ويوضح الشكل التالي الرمز المنطقي للمقاومة الضوئية وشكلها المستخدم في الدارات الألكترونية.

تعليمات السلامة المهنية:

- ١ تحقق من ضبط جهد مصدر التغذية للائم المقاومة المستخدمة.
- ٢ اتبع تعليمات العمل المرفقة بدقة.

خطوات تنفيذ العمل:

- ١ احضر مقاومة ضوئية 12 ORP أو ما يكافئها.
- ٢ أضبط جهاز المليميتر من خلال مفتاح اختيار القياس على مقياس المقاومة أوم.
- ٣ ضع السلك الموجب (الأحمر) لجهاز المليميتر على أحد أرجل المقاومة والسلك السالب (الأسود) على الرجل الأخرى للمقاومة، لاحظ الشكل المرفق.
- ٤ شغل جهاز المليميتر وسجل قراءة المؤشر.

٥ سلط مصدر الضوء على المقاومة وسجل قراءة المؤشر . ماذا تستنتج؟ وماذا يدل ذلك؟

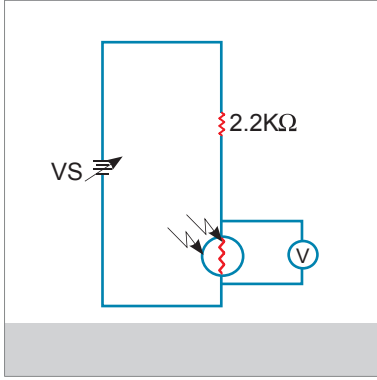
٦ قم بتوصيل الدائرة المبينة في الشكل التالي :

٧ ضع غطاء أسمر عازل للضوء على المقاومة الضوئية وكل قراءة الفولط على جهاز المليميتر .

٨ عرض المقاومة الضوئية للضوء وسجل قراءة الفولط على جهاز المليميتر .

٩ ارسم العلاقة بين فرق الجهد وشدة الإضاءة . ماذا تلاحظ؟ ما هو مبدأ عمل الدائرة .

١٠ أعد الأدوات إلى مكانها ورتب مكان العمل .



التقويم:

١ هل يمكن عكس أسلاك المليميتر عند فحص المقاومة الضوئية . (وضح باستخدام جهاز المليميتر)

٢ هل يمكن استخدام المقاومة الضوئية كمجس (Sensor) اضرب مثلاً على ذلك .

الأهداف:

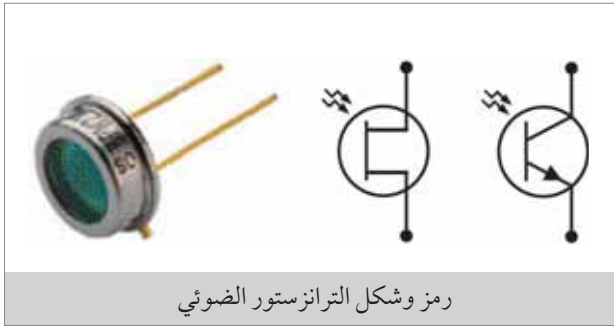
- ١ أن يتعرف الطالب على الترانزستور الضوئي وخواص استخدامه .
- ٢ أن يقوم الطالب بفحص الترانزستور الضوئي واستخدامه كمفتاح .

المواد والادوات اللازمة:

- ١ لوحة توصيل .
- ٢ أسلاك توصيل .
- ٣ ترانزستور ضوئي TIL81 او ما يكافئه .
- ٤ الترانزستور BC107 او ما يكافئه .
- ٥ مصباح 6volt .
- ٦ مقاومة 2.2kr .
- ٧ مصدر تغذية مستمرة متغيرة من (0-3vdc) .
- ٨ جهاز مليميتر رقمي .
- ٩ مصدر ضوء (مصباح يدوي)

المعلومات الأساسية:

يبين الشكل التالي الرمز المنطقي لترانزستور ضوئي حيث يمكن أن يوجد بثلاثة أطراف وهي (B , E , C) والقاعدة هنا لزيادة حساسية الترانزستور للضوء وكما يمكن أن يوجد بطرفين هما (E , C). ويعتبر الترانزستور الضوئي من العناصر المهمة التي تعتمد في عملها على الضوء حيث تنخفض مقاومته عند تعرض



رمز وشكل الترانزستور الضوئي

وصلة القاعدة للضوء وبالتالي يزداد القبول المار في الدائرة التي يوجد فيها ، ومن الدوائر التي يعمل فيها الترانزستور الضوئي دائرة تعتمد في عملها على الضوء فيعمل فيها الترانزستور الضوئي كمفتاح . وفيما يلي اشكال لانواع من الترانزستور الضوئي .

تعليمات السلامة المهنية:

- ١ تحقق من قدرة الترانزستور قبل وصلة بمصدر القبول .
- ٢ اتباع تعليمات العمل بدقة .

خطوات تنفيذ العمل :

أولاً: فحص الترانزستور الضوئي.

- ١ استخدم ترانزستور TIL81 أو ما يكافئه . ومن خلال كتاب المكافئات جد توزيع الأرجل على الترانزستور

(ارسم الشكل وتوزيع الأرجل عليه).

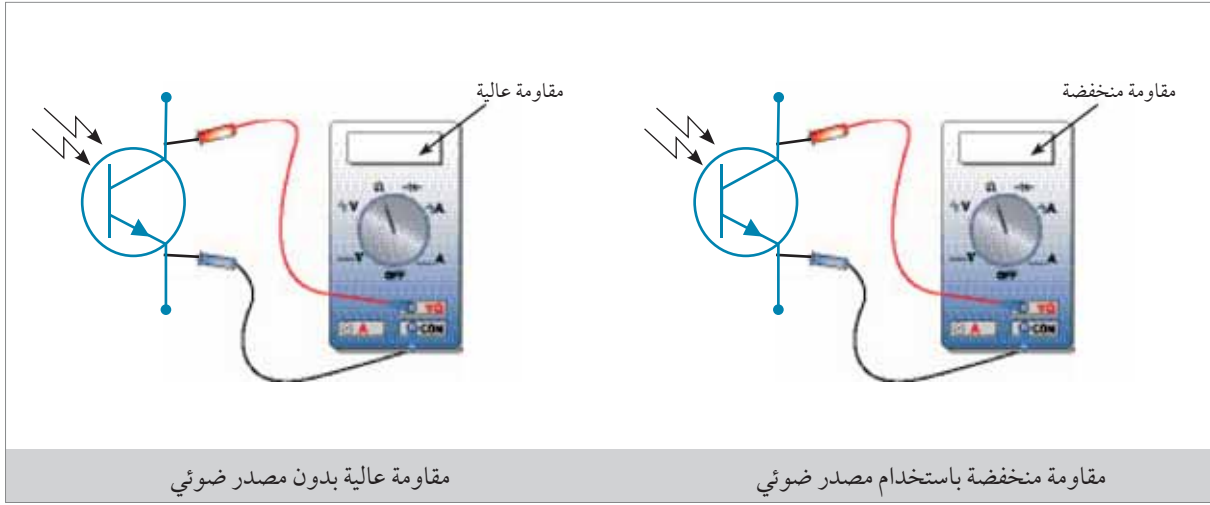
٢ قم بتشغيل جهاز الملتيميتر واضبط مفتاح اختيار القياس على الأوم .

٣ ضع السلك الموجب (الأحمر) على المجمع (C) والسلك السالب (الأسود) على الباعث (E) .

٤ سلط مصدر ضوئي على الترانزستور فيجب أن يعطيك مؤشر الأوفوميتر قراءة منخفضة وعندما تحجب

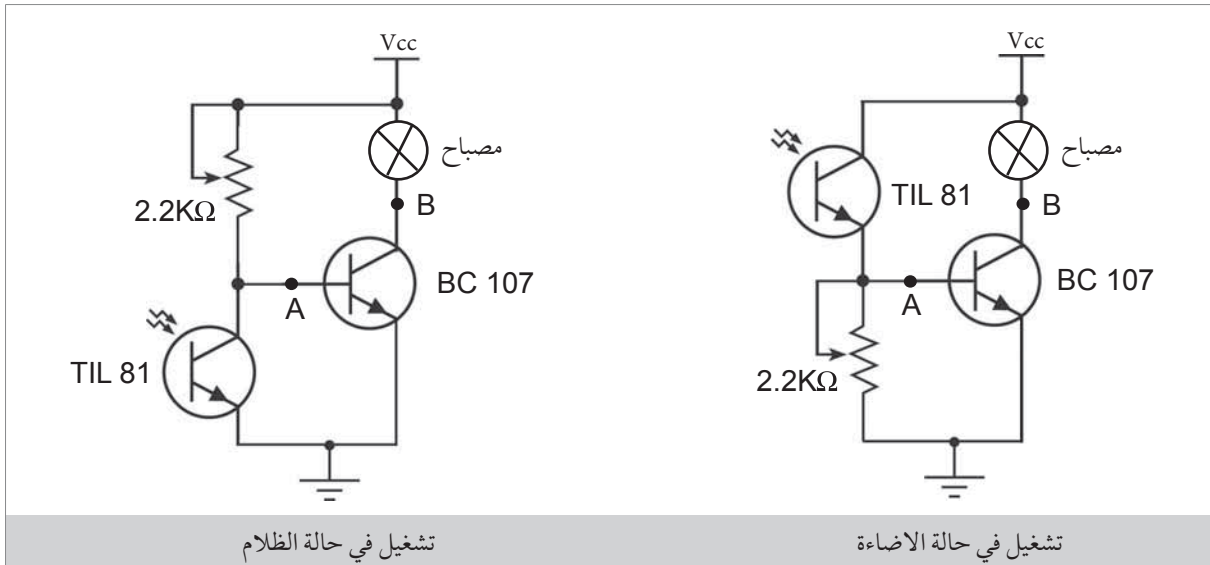
الضوء عنه يجب أن يعطيك مؤشر الأوفوميتر قراءة عالية ، فذلك يدل على صلاحية الترانزستور . لاحظ

الشكل التالي .



ثانياً: استخدم الترانزستور الضوئي كمفتاح.

١ قم بتوصيل الدائرة المبينة في الشكل التالي .



- ٢ أضبط جهد المصدر على فولط مناسب (6V).
- ٣ استخدم جهاز الأثوميتير لقياس الفولط عند النقطة A والنقطة B سجل قراءاتك .
- ٤ سلط الضوء على الترانزستور الضوئي ثم أعد القياس السابق في خطوة رقم 7 سجل قراءاتك وقارنها مع القراءات السابقة في خطوة ٧ افصل الضوء . ماذا تلاحظ للمصباح . ماذا تعمل الدائرة؟
- ٥ أكتب تقريراً كما قمت به .
- ٦ أعد الأدوات إلى مكانها ورتب مكان العمل .

التقويم:

- ١ أذكر خطوات فحص وتمديد صلاحية الترانزستور الضوئي .
- ٢ أرسم الدائرة التي يستخدم فيها الترانزستور الضوئي كمفتاح مع شرح مبدأ عملها .

