جمهورية العراق
وزارة التربية
المديرية العامة للتعليم المهني

التدريب العملي

الصناعي/صيانة المصاعد الكهربائية

الصف الأول

تأليف

رعد مهدي فرحان عفاف جميل عبد المالك عبد الحميد علي عبد الرحمن

عبد الحسين عبد الله تقي نجم خضير عبيد

الطبعة الخامسة 1446هـ – 2024

مقدمة

بتكليف من المديرية العامة للتعليم المهني تم تأليف فصول هذا الكتاب منسجمة مع المفردات والأهداف الموضوعة لاختصاص صيانة المصاعد الكهربائية. ونظراً لما للمصاعد الكهربائية وطرق صيانتها من أهمية بالغة. أصبح رفع كفاءة الفنيين العاملين في هذا التخصص هدفاً رئيسياً لمواكبة التطور العلمي والتقني وتمكين الطلبة من الاطلاع على أهم الطرق الصحيحة في تفكيك وتركيب وإستعمال المعدات والأجهزة بصورة سليمة للكشف عن الأعطال وصيانتها في المصاعد الكهربائية مع مراعاة قواعد السلامة المهنية في العمل.

تمثل المصاعد الكهربائية سمة بارزة للتطور والتقدم التكنولوجي للبشرية في عصرنا الحاضر, حيث دخلت في مختلف المجالات وأصبحت جزءاً ضرورياً ومهماً من متطلبات الحياة. يتكون الكتاب من تسعة فصول تسهيلاً لمتابعة الموضوع .

وفي الختام نشكر مؤلفي مصادر هذا الكتاب التي تم اعتمادها في أن يكون الكتاب بين ايدي زملائنا المدرسين وأبنائنا الطلبة. وكلنا أمل أن نكون قد وفقنا في عملنا هذا لما فيه من دعم للنهضة الصناعية في وطننا الحبيب. آملين من السادة مدرسي المادة تزويدنا بملاحظاتهم ومقترحاتهم للإفادة منها في الطبعات اللاحقة ونرجو مخلصين أن نكون قد وُفقنا في عرضنا لمواد هذا الكتاب.

والله ولي التوفيق

لجنة التأليف

الفرع	التخصص	المادة الدراسية	المرحلة الدراسية	عدد الحصص الاسبوعية
الصناعي	صيانة المصاعد الكهربائية	التدريب العملي	الأولى	12 حصة

الأهداف التعليمية:-

الهدف المعرفي:-

تتحقق الأهداف التعليمية من خلال تحقيق مايأتي:-

أن يكون الطالب ملماً بـ:-

1- قواعد السلامة والامأن في الورشة.
2- أجزاء المصعد الكهربائي واهمية كل جزء وموقعه.
3- أنواع الحبال والبكرات المستخدمه في المصعد.
4- معدات اللحام والتثقيب وكيفية إستعمالها.
5- أجهزة القياس الكهربائية والميكانيكية.
6- تطبيقات قانون أوم وربط المقاومات والمتسعات.
7- إستعمال راسم الإشارة وكيفية حساب قيم التيار المتناوب وممانعاته.
8- إستعمال الحاسوب في بناء الدوائر الألكترونية.
9- أنواع التأسيسات الكهربائية المستخدمه في الدور والمعامل.
10) فحص أشباه الموصلات وبناء الدوائر المنطقية.

الهدف المهاري:

جعل الطالب قادراً على أن:-

1- يستعمل معدات السلامة المهنية .
2- يستعمل العدد والأدوات المناسبة وإتقأن العمل بها.
3- ينفذ التأسيسات الكهربائية بموجب المخططات الفنية.
4- يتعرف على أجزاء المصعد الكهربائي ومواقعها.
5- يستعمل معدات اللحام والتثقيب.

الهدف الوجداني:-

1- خلق شعور لدى الطالب بأهمية تعلُّم مهنة صيانة المصاعد الكهربائية.

2- إحترام القوانين والأنظمة الخاصة بالعمل.

3- الالتزام بقواعد السلامة المهنية.

4- تنمية روح الجماعة في العمل.

اهداف ومفردات فصول الكتاب

الفصل الأول:- الصحة والسلامة المهنية.

أهداف الفصل الأول:

أن يكون الطالب قادراً بعد أنهاء دراسته للفصل على أن:-

1- يتعرف على قواعد السلامة المهنية عند القيام بالاعمال الكهربائية والميكانيكية.

2- يطبق قواعد وشروط السلامة المهنية.

3- يستعمل معدات السلامة المهنية الخاصة بالعمل بإتقان.

مفردات الفصل الأول: (1) أسبوع

1-1 المخاطر الكهربائية والميكانيكية.

1-2 الإسعافات الأولية.

1-3 أسئلة الفصل الأول.

الفصل الثاني:- المصعد الكهربائي وأنظمة التعليق.

أهداف الفصل الثاني:

أن يكون الطالب قادرا بعد دراسته الفصل على أن:-

1- يحدد أجزاء المصعد ومواقعها.
2- يميز أنواع الحبال وقياس أقطارها.

3- يثبت الحبال الرئيسية للعربة والثقل المعادل.

4- يميز أنواع البكرات وقياس التآكل في الأخدود.

مفردات الفصل الثاني: (3) أسبوع

2-1 تمرين حول التعرف على أجزاء المصعد الكهربائي ومواقعها.

2-2 تمرين حول أنواع الحبال وقياس أقطارها .

2-3 تمرين حول كيفية تثبيت أطراف الحبال الرئيسية للعربة والثقل المعادل.

2-4 تمرين لقياس التآكل في أخاديد البكرات والتعرف على أنواع البكرات.

2-5 أسئلة الفصل الثاني.

الفصل الثالث: اللحام والتثقيب والتسنين.

أهداف الفصل الثالث:-

أن يكون الطالب قادراً بعد دراسته الفصل على أن:-

1- يتعرف على معدات اللحام والتثقيب والتسنين
2- ينفذ عمليات اللحام والتثقيب للقطع المعدنية.

مفردات الفصل الثالث: (2) أسبوع

3-1 معدات اللحام والتثقيب.

3-2 تمرين عملي للحام قطعتين من الحديد بإستعمال القوس الكهربائي.

3-3 تمرين عملي للحام قطعتين من الحديد بإستعمال شعلة أوكسي ـ أستيلين.

3-4 تمرين عملي في تثقيب قطعة معدنية وعمل سن داخلي فيها.

3-5 أسئلة الفصل الثالث.

الفصل الرابع: أجهزة القياس الكهربائية والميكانيكية.

أهداف الفصل الرابع:

أن يكون الطالب قادراً بعد دراسته الفصل على أن :-

1- يتعرف على أجهزة القياس الكهربائية وإستعمالها بإتقان .

2- يتعرف على أجهزة القياس الميكانيكية وإستعمالها بإتقان.

مفردات الفصل الرابع: (9) أسبوع

4-1 تمرين عملي لقياس المقاومة الكهربائية بإستعمال الأشرطة الملونة وجهاز الأوميتر.

4-2 تمرين عملي لقياس التيار الكهربائي بنوعيه، بإستعمال جهاز الأمبير ميتر.

4-3 تمرين عملي لقياس الجهد الكهربائي بنوعيه بإستعمال جهاز الفولت ميتر.

4-4 تمرين عملي لقياس سرعة محرك المصعد بإستعمال جهاز التاكو ميتر.

4-5 تمرين عملي لقياس قوة شد الحبال.

4-6 تمرين عملي لقياس القدرة الكهربائية.

4-7 أسئلة الفصل الرابع.

الفصل الخامس: قانون أوم وطرق ربط المقاومات والمتسعات .

أهداف الفصل الخامس:-

أن يكون الطالب قادراً بعد دراسته الفصل على أن:-

1- يتعرف على العلاقة بين الكميات الثلاث لقانون أوم.

2- يربط المقاومات بإتقان ويحسب المقاومة المكافئة نظرياً وعملياً.

3- يربط المتسعات بإتقان .

مفردات الفصل الخامس: (4) أسبوع

5-1 تمرين عملي لحساب العلاقة بين التيار وفرق الجهد بثبوت المقاومة.

5-2 تمرين عملي لحساب العلاقة بين التيار والمقاومة بثبوت فرق الجهد.

5-3 تمرين عملي لربط مقاومات على التوالي وحساب الكميات الكهربائية نظرياً وعملياً.

5-4 تمرين عملي لربط مقاومات على التوازي وحساب الكميات الكهربائية نظرياً وعملياً.

5-5 تمرين عملي للربط المختلط وقياس الكميات الكهربائية.

5-6 تمرين عملي لشحن المتسعة.

5-7 تمرين عملي لربط المتسعات.

5-8 تمرين عملي لربط المتسعات وإيصالها إلى مصدر تيار متناوب ومصدر آخر للتيار المستمر والتمييز بين الحالتين.

5-9 أسئلة الفصل الخامس.

الفصل السادس: التأسيسات الكهربائية.

أهداف الفصل السادس:-

أن يكون الطالب قادراً بعد دراسته الفصل على أن:-

1- يتعرف على أنواع التاسيسات الكهربائية والأسلاك المستعملة .

2- ينفذ أعمال التأسيسات بموجب المخططات الكهربائية بإتقان.

مفردات الفصل السادس: (3) أسبوع

1-6 أنواع الأسلاك المستعملة في التأسيسات الكهربائية للمصاعد وأحجامها.

2-6 إستعمال الأسلاك في أعمال التأسيسات.

3-6 تمرين عملي لربط مصباحين على التوالي يسيطر عليهما مفتاح.

4-6 تمرين عملي لربط مصباحين على التوازي يسيطر عليهما مفتاح.

5-6 تمرين عملي لربط دائرة الفلورسنت.

6-6 تمرين عملي لتأسيس مصباح بإستعمال مفتاحين ذي طريقين (توصيلة سُلم)

7-6 تمرين عملي لربط جرس مع قفل باب.

8-6 تمرين عملي لربط مصباح ومفتاح ونقطة مأخذ.

9-6 أسئلة الفصل السادس.

الفصل السابع: الحاسوب وإستعمالاته في بناء الدوائر الكهربائية والألكترونية .

أهداف الفصل السابع:-

أن يكون الطالب قادراً بعد دراسته الفصل على أن:-

1- يستعمل الحاسوب ويتعرف على تطبيقاته.

2- يستعمل تطبيقات الحاسوب في بناء الدوائر الألكترونية.

مفردات الفصل السابع: (2) اسبوع

1-7 كيفية إستعمال الحاسوب.

2-7 برنامج (Workbench).

3-7 إستعمال برنامج (Workbench) في بناء الدوائر الألكترونية.

4-7 أسئلة الفصل السابع.

الفصل الثامن: التيار المتناوب

أهداف الفصل الثامن:-

أن يكون الطالب قادراً بعد دراسته الفصل على أن:-

يستعمل راسم الإشارة لحساب قيم الكميات الكهربائية .

1- يتعرف على العلاقة بين التيار والضغط في ممانعات التيار المتناوب.

2- يحسب ممانعة الدائرة في دوائر التيار المتناوب نظرياً وعملياً.

مفردات الفصل الثامن: (3) اسبوع

1-8 تمرين عملي على إستعمال راسم الإشارة وربطه لحساب قيم التردد والجهد.

2-8 تمرين عملي حول إجراء اللحام بالكاوية والقصدير.

3-8 تمرين عملي لربط (مقاومة, متسعة, ملف) كل على حدة إلى مصدر تيار متناوب وتوصل مع جهاز راسم الإشارة لإيجاد العلاقة بين التيار والجهد.

4-8 تمرين عملي لربط دائرة (L-R) وحساب ممانعة الدائرة.

5-8 تمرين عملي لربط دائرة (C-R) وحساب ممانعة الدائرة.

6-8 تمرين عملي لربط دائرة (L-C) وحساب ممانعة الدائرة.

7-8 تمرين عملي لربط دائرة (R-L-C) وحساب ممانعة الدائرة.

ملاحظة : تحسب ممانعة الدائرة من (تمرين 5 إلى تمرين 7)عملياً ونظرياً ويتعرف على الفرق بين الكميتين مع مناقشة النتائج.

8-8 أسئلة الفصل الثامن.

الفصل التاسع: أشباه الموصلات والدوائر المنطقية .

أهداف الفصل التاسع:

أن يكون الطالب قادراً بعد دراسته للفصل على أن:-

1- يتعرف على أشباه الموصلات وأنواعها وإستعمالاتها.

2- يفحص أشباه الموصلات ليتعرف على مدى صلاحياتها.

3- يفحص الترانزستور والتعرف على أنواعه وإستعمالاته في عملية التكبير.

4- يتعرف على البوابات المنطقية وأهميتها في الدوائرالألكترونية.

5- يبني البوابات ويتعرف على جدول الحقيقة لكل منها.

مفردات الفصل التاسع: (4) أسبوع

1-9 الثنائي شبه الموصل(الدايود) وقراءة المعلومات المثبته عليه.

2-9 تمرين عملي لفحص الثنائي في الأنحياز الأمامي والعكسي وقياس المقاومة في الحالتين.

3-9 تمرين عملي لعمل مقوّم نصف موجة وموجة كاملة.

4-9 تمرين عملي لعمل مقوّم موجة كاملة بإستعمال (4) ثنائيات.

9-5 تمرين عملي لربط ثنائي الزينر في الدائرة للتعرف على إستعماله.

9-6 تمرين عملي لربط الثنائي الضوئي في الدائرة للتعرف على إستعماله.

9-7 تمرين عملي لفحص أطراف الترانزستور ليتعرف على نوعه.

9-8 تمرين عملي لربط الترانزستور في دائرة التكبير(الباعث المشترك).

9-9 تمرين عملي لربط الترانزستور في دائرة التكبير (القاعدة المشتركة).

9-10 تمرين عملي لإستعمال الترانزستور والثنائي في دائرة مجهز القدرة.

9-11 تمارين مختلفة حول إستعمال البوابات المنطقية ويتعرف على جدول الحقيقة لها.

9-12 تمرين حول تطبيق الجبر البوليوني بإستعمال البوابات المنطقية.

9-13 أسئلة الفصل التاسع.

محتويات الكتاب

الفصل	إسم الفصل	الصفحات
الفصل الأول	الصحة والسلامة المهنية	23-13
الفصل الثاني	المصعد الكهربائي وأنظمة التعليق	42-24
الفصل الثالث	اللحام والتثقيب والتسنين	66-43
الفصل الرابع	أجهزة القياس الكهربائية والميكانيكية	96-67
الفصل الخامس	قانون أوم وطرق ربط المقاومات والمتسعات	129 -97
الفصل السادس	التأسيسات الكهربائية	156 - 130
الفصل السابع	الحاسوب وإستعمالاته في بناء الدوائر الكهربائية والألكترونية	180 -157
الفصل الثامن	التيار المتناوب	206 -181
الفصل التاسع	أشباه الموصلات والدوائر المنطقية	267 -207

الفصل الاول

الصحة والسلامة المهنية

الأهداف:

أن يكون الطالب قادراً بعد أنهاء دراسته الفصل على أن:-

1- يتعرف على قواعد السلامة المهنية عند العمل بالأعمال الكهربائية والميكانيكية.

2- يطبق قواعد وشروط السلامة المهنية.

3- يستعمل معدات السلامة المهنية الخاصة بالعمل بإتقان.

المحتويات

المفردات:

1-1 السلامة المهنية.

2-1 المخاطر الكهربائية والميكانيكية.

3-1 الإسعافات الأولية.

1-1 السلامة المهنية:

يقصد بالسلامة المهنية ما يأتي:

1- المحافظة على مقومات الإنتاج البشرية (القوى العاملة) من التعرض للإصابات الناجمة عن مخاطر العمل.

2- حماية مقومات الإنتاج المادية، وذلك من خلال المحافظة على الأجهزة والمواد، التي تستعمل في عملية الإنتاج.

3- توفير الإحتياطات اللازمة لتأمين بيئة سليمة تحقق الوقاية من المخاطر.

1 -2 المخاطر الكهربائية والميكانيكية:

غالبا ما يتعرض العاملون بصيانة المصاعد الكهربائية إلى مخاطر ميكانيكية أو كهربائية. لما يحتويه المصعد الكهربائي، من أجزاء ميكانيكية وكهربائية التي تكون بحاجة إلى صيانة مستمرة لأهمية المصاعد. وللفائدة التي تعود بها لخدمة الإنسان، فالمباني الحديثة تستوجب نصب مصاعد كهربائية، لاسيما المباني الخدمية مثل المستشفيات والفنادق والدوائر الرسمية والمحال التجارية المكونة من عدة طوابق.

لذا يتوجب على العامل الفني أن يتعرف على أنواع هذه المخاطر وأسبابها وكيفية الوقاية منها والإسعافات الأولية الواجب القيام بها إذا ما تعرض احد العاملين لها.

1 -2-1 المخاطر الكهربائية:

لقد أثبتت الدراسات والأبحاث التي أجريت للتوصل إلى تأثيرالتيار الكهربائي في الجسم الإنساني، أن شدة صدمة التيار الكهربائي تحددها كمية التيار الذي يمر داخل جسم الشخص المصاب. وهذا يتوقف على جهد المصدر ومقاومة الشخص. وهناك حقائق أخرى تؤثر في شدة الإصابة في حالة الصدمات الكهربائية وهي مدة مرور التيار خلال الجسم ومقداره وتردده.

ويقاوم سطح الجلد إلى حد ما التيار الكهربائي فالجلد الخشن الجاف ذو مقاومة عالية. وزيادة رطوبة الجلد تقلل المقاومة إلى حد كبير، فإذا حدث وقلت مقاومة الجلد، فأن التيار يمر مباشرة إلى الدم، وخلال أنسجة الجسم. ومهما كانت مقاومة الجلد فأنها تقل كلما زاد الجهد الكهربائي.

ودلت التجارب بشكل عام، على أن التيار المتناوب حتى بمقدار (100) ملي أمبير يكون خطراً إذا مر خلال الأعضاء الحيوية، وأن التيار المستمر بمقدار (90) ملي أمبيرهو الحد الذي يمكن معه أن يتحرر الفرد من التماس الكهربائي. والجدول (1-1) يبين خلاصة ما ظهر من التجارب حول نسبة شدة التيار وتأثيرها على جسم الإنسان.

جدول 1-1 تأثير شدة التيار الكهربائي على جسم الإنسان

التيار الكهربائي	شدة التيار بالملي أمبير	تأثيره على جسم الإنسان
التيار الكهربائي الآمن	1 أو أقل	لايشعر بالصدمة ويمكنه الإبتعاد والتحكم في عضلاته.
	من 1 إلى 8	يشعربالصدمة (رعشة خفيفة) بدون ألم ويمكنه الإبتعاد والتحكم في عضلاته.
	من 8 إلى 15	تحدث صدمة مؤلمة لكن التحكم في العضلات مازال ممكنا.
التيار الكهربائي غير الآمن	من 15 إلى 20	صدمة كهربائية متوسطة ومؤلمة تؤدي إلى فقدان السيطرةعلى العضلات القريبة من مكان الصدمة ولا يتمكن من الحركة.
	من 20 إلى 50	صدمة كهربائية شديدة تؤدي إلى آلام شديدة في العضلات وصعوبة في التنفس
	من 50 إلى 100	يحدث إختلال في وظائف القلب ويمكن أن يؤدي إلى الوفاة، وخاصة لأصحاب الأجسام الضعيفة.
	من 100 إلى 200	توقف القلب عن العمل والوفاة في الحال
	من 200 فما فوق	تقلص تام لعضلة القلب وتوقف القلب خلال مدة الصدمة، مع تقلص شديد في العضلات وحروق شديدة.

أنواع الحروق:

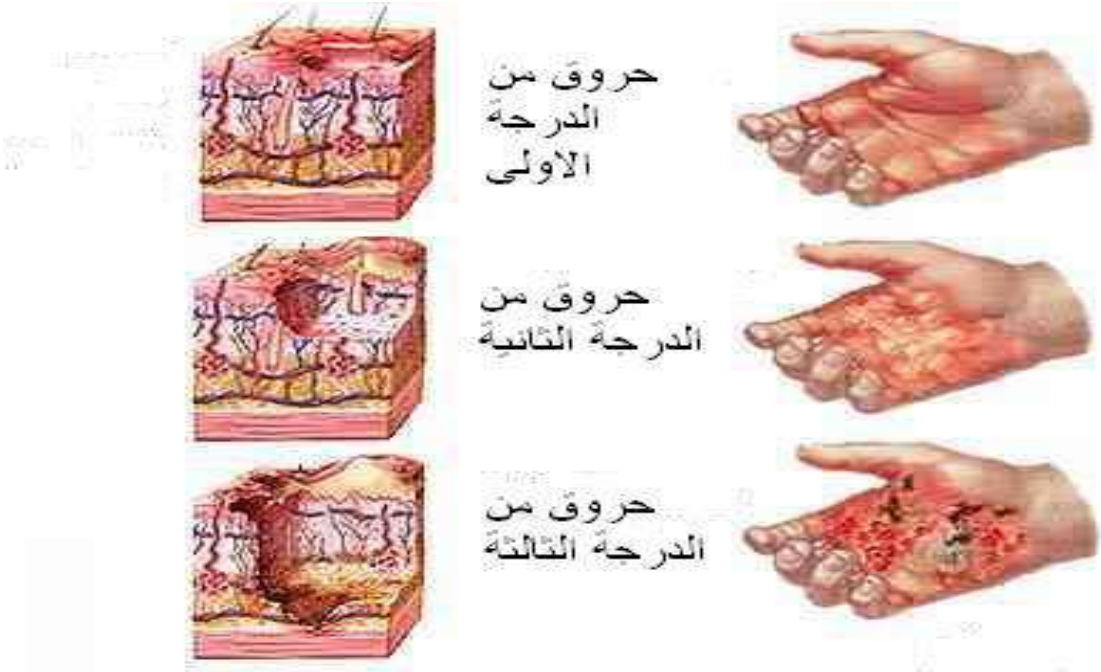
تقسم الحروق بصورة عامة إلى ثلاثة أنواع هي:

1- حروق من الدرجة الأولى.

2- حروق من الدرجة الثانية.

3- حروق من الدرجة الثالثة.

ويبين الشكل (1-1) أنواع الحروق.



شكل 1 - 1 أنواع الحروق

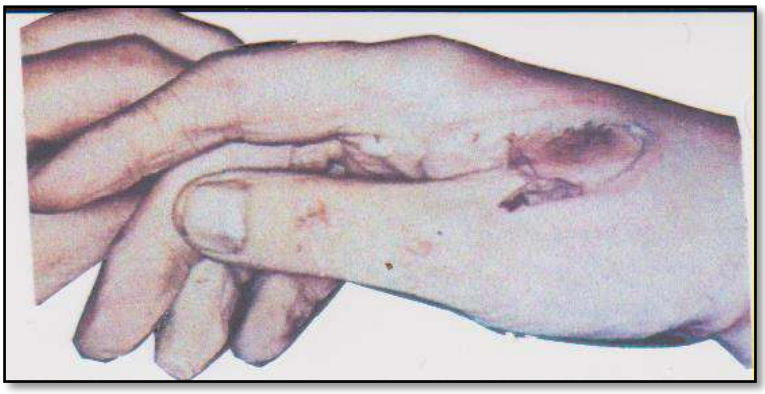
الحروق الكهربائية:

وتقسم إلى حروق خارجية وحروق داخلية كالآتي:-

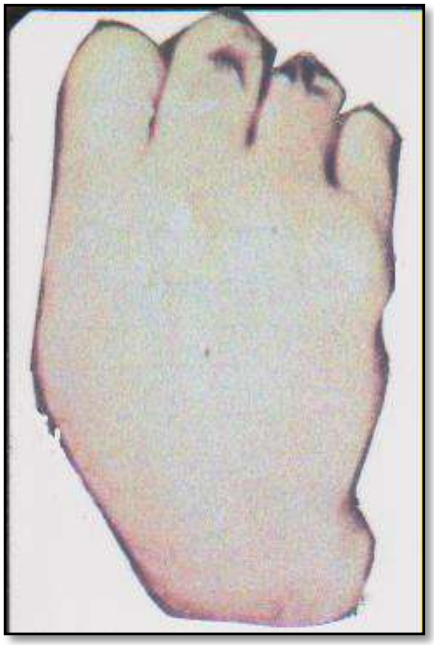
1- حروق موقع دخول التيار الكهربائي للجسم وهو من الدرجة الثالثة شديدة الخطورة، كما مبين في الشكل (1-2).

2- حرق على طول مسار التيار من الجسم وهو من الدرجة الثالثة أشد خطورة، كما مبين في الشكل (1-3).

3- حروق في موقع خروج التيار من جسم الإنسان إلى الأرض، وهي من الدرجة الثالثة، كما مبين في الشكل (1-4).



الشكل 1-2 حروق شديدة الخطورة



الشكل 1 -3 حروق أشد خطورة الشكل 1-4 حروق الدرجة الثالثة

أسباب التعرض لحوادث الكهرباء:

1- التسرع في العمل وعدم الإنتباه بسبب الإنشغال الذهني.

2- عدم تأريض المعدات الكهربائية وعدم إجراء الصيانة المناسبة.

3- إهمال قطع التيار أثناء أعمال الصيانة.

4- قيام أفراد غير متخصصين بالعمل مع الدوائر والأجهزة الكهربائية.

5- التوصيل الخاطئ، وعدم القيام بالفحص السليم قبل بدء العمل.

6- قرب المعدات والأسلاك من مصدر حراري.

7- عدم الإهتمام بتركيب الفواصم أو تركيب الفواصم غير المناسبة.

8- عدم الإلتزام بإستعمال معدات الوقاية الشخصية الخاصة بالكهرباء مثل إرتداء الخوذة الواقية للرأس وبدلة العمل المناسبة وإستعمال العدد الكهربائية المعزولة ..... ألخ.

1-2-2 المخاطر الميكانيكية:

هي الأخطار التي يتعرض لها العاملون نتيجة تماسهم المباشر، أو غير المباشر بالآلات وملحقاتها أو العُدد الخاصة بها.

أسباب المخاطر الميكانيكية:

1- إرتداء بدلة العمل غير المناسبة كان تكون طويلة أو بأكمام عريضة أو وجود ثقب في الجيوب تؤدي إلى سقوط المعدات على قدم العامل وتشتيت إنتباهه عن الآلة.

2- عدم إجراء الصيانة الدائمة للمكائن.

3- وجود عيوب صناعية في المواد المستعملة.

4- المسافة غير المناسبة بين المكائن.

5- عدم توافر الحواجز الواقية للمكائن.

6- إستهلاك بعض أجزاء الماكنة دون العلم بها.

7- عدم وضع المعدات في مكانها المناسب أثناء العمل على الماكنة.

1-3 الإسعافات الأولية:

1-3-1 إسعاف المصاب بالصعقة الكهربائية.

عند وقوع حادثة بسبب الكهرباء يجب إتباع ما يأتي:

1- لانفترض أبداً أنَّ المصاب ميت.

2- يجب التدخل بدون مجازفة.

3- يجب عزل المصاب عن الدائرة الكهربائية بفصل الكهرباء. وذلك عن طريق نزع قاطع الحماية (المصهر) أو إبعاد الأسلاك النابضة بالتيار بواسطة قضبان أو أقطاب عزل مصنوعة من الخشب الجاف أو ما شابه. وينبغي أن يكون الشخص المنقذ حذرا فلا يلمس أي جزءٍ عار من جسم المصاب طالما كان التيار سارياً فيه.

4- يُستدعى الطبيب إلى مكان الحادث فوراً، على أن لا يترك المصاب وحده، لحاجته لإجراء تنفس إصطناعي خلال بضع دقائق من وقوع الحادث.

5- إذا كان المصاب مستمرا في التنفس فيجب تسهيل تنفسه بفتح ملابسه المحكمة أو الأربطة، والأحزمة ووضع المصاب، ممتداً على ظهره مع فتح النوافذ والأبواب للسماح للهواء النقي بالدخول.

6- إذا تعذر على المصاب التنفس, يبدأ فوراً بإجراء التنفس الإصطناعي له ولا يجوز تركه بدون تنفس ولو للحظة.

2-3-1 التنفس الإصطناعي:

هناك طرق عدّة للتنفس الإصطناعي وهي:

1- الطريقة اليدوية: وتعتمد على إستعمال القوة، للضغط على الجسم وفيها يضغط الفرد الذي يقوم بالإسعافات الأولية على صدر المصاب بكلتا راحتي يديه ليطرد هواء الزفير ثم يخفف الضغط ويطلق يديه، ليتيح الفرصة لدخول هواء الشهيق آلياً نتيجة للمرونة الطبيعية التي يتميز بها الصدر.

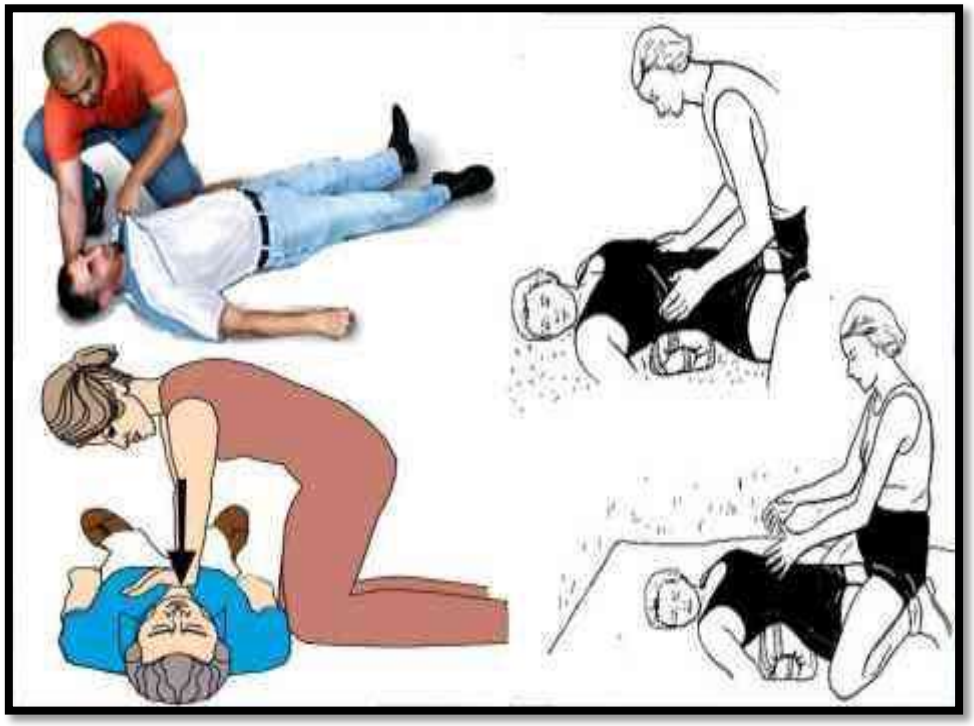
2- طريقة النفخ (وهي أفضل الطرق): وفيها ينفخ الفرد القائم بالإسعافات الأولية الهواء بفمه في فم المصاب أو أنفه ويجب أن يكون رأس المصاب في هذه الحالة مائلا إلى الخلف حتى لا يتسبب اللسان في سد قنوات التنفس.

ويجب إتباع التعليمات الآتية: وكما مبين في الشكل (1-5):

- **مد المصاب على سطح صلب.**
- **إرفع رقبة المصاب، وأرجع الرأس إلى الخلف، حتى يصبح وجهه موجها للأعلى.**
- **إفتح فم المصاب مع جعل الفك الأسفل إلى الأمام.**
- **إستعمل الإبهام والسبابة مع قفل فتحتي الأنف.**

- **خذْ نفساً عميقاً، ثم إفتح فمك على سعته وضعه حول فم المصاب وأنفخ لملء الرئتين بالهواء (صدر المصاب يرتفع).**
- **إرفع رأسك حتى تسمح للمصاب بطرد الهواء بنفسه مع فتح فتحتي الأنف (صدر المصاب ينخفض).**
- **كرر العملية بمعدل (16) مرة في الدقيقة إلى أن يسترجع المختنق التنفس الطبيعي أو تصل النجدة المختصة.**

<u>ملاحظة:</u> إذا صعب الأمر على المُسعف طريقة (فم – فم) يمكن اللجوء إلى طريقة (فم – أنف) لكن هنا يجب إغلاق الفم جيدا كما يجب فتح الفم والأنف معا عند السماح للمصاب بطرد الهواء.



شكل 1- 5 خطوات التنفس الصناعي

1-3-3 إسعاف المصاب عند حدوث النزف:

النزف هو خروج الدم من الأوعية الدموية نتيجة لإصابة ما، وهو على نوعين:

1- النزف الخارجي: هو تسرب الدم من الأوعية الدموية خارج الجسم.

2- النزف الداخلي: هو تسرب الدم من الأوعية الدموية داخل الجسم خلال التجاويف أوالأحشاء.

ويمكن تصنيف النزف بنوعيه إلى:

1- شرياني: يكون لونه احمراً قرمزياً ويتدفق على دفعات.

2- وريدي: يكون لونه أزرقاً وينساب باستمرار.

3- شعيري: يكون لونه احمراً وينساب بهدوء من سطح الجرح.

إسعاف النزف الشرياني:

1- جعل المصاب ينام على ظهره.

2- رفْع العضو المصاب إلى الأعلى.

3- الضغط على مكان النزف بالإصبع.

4- وضع منديل على موضع النزف، وربطه برباط ضغط، وإذا تعذر الضغط على مكان النزف يلجأ إلى الضغط على الشريان الأصلي من ناحية القلب.

إسعاف النزف الوريدي:

1- جعل المصاب ينام على ظهره.

2- رفع العضو المصاب إلى الأعلى.

3- إزالة الملابس الضيقة.

4- الضغط على مكان النزيف برباط ضاغط.

إسعاف النزف الشعيري:

1- محلول ملح ساخن 45 درجة سيليزية أو ماء بارد أو ثلج.

2- إضافة مواد مضادة للنزيف, أدرينالين ومحلول كلوكوز وغيرها.

3- الضغط على مكان النزف برباط ضاغط.

النزف الداخلي:

يُنقل المصاب إلى المستشفى فوراً.

أسئلة الفصل الأول

س1- ما المقصود بالسلامة المهنية؟

س2 - صنّف التيار الكهربائي من حيث شدة خطورته على الإنسان؟ مع ذكر قيم التيار لكل نوع؟

س3 - عدد أنواع الحروق الكهربائية؟

س4 - ماهي النقاط الواجب إتباعها عند وقوع حادثة بسبب الكهرباء؟

س5 - ماهي طرق التنفس الإصطناعي؟ عددها؟ وتكلم عن واحدة؟

س6 - عدد أسباب التعرض لحوادث الكهرباء؟

س7 - عدد أسباب التعرض للمخاطر الميكانيكية؟

س8 - كيف تُسعف مصاباً تعرّض للنزف الشرياني؟

س9 - كيف تُسعف مصاباً تعرض للنزف الوريدي؟

الفصل الثاني

المصعد الكهربائي وأنظمة التعليق

الأهداف:

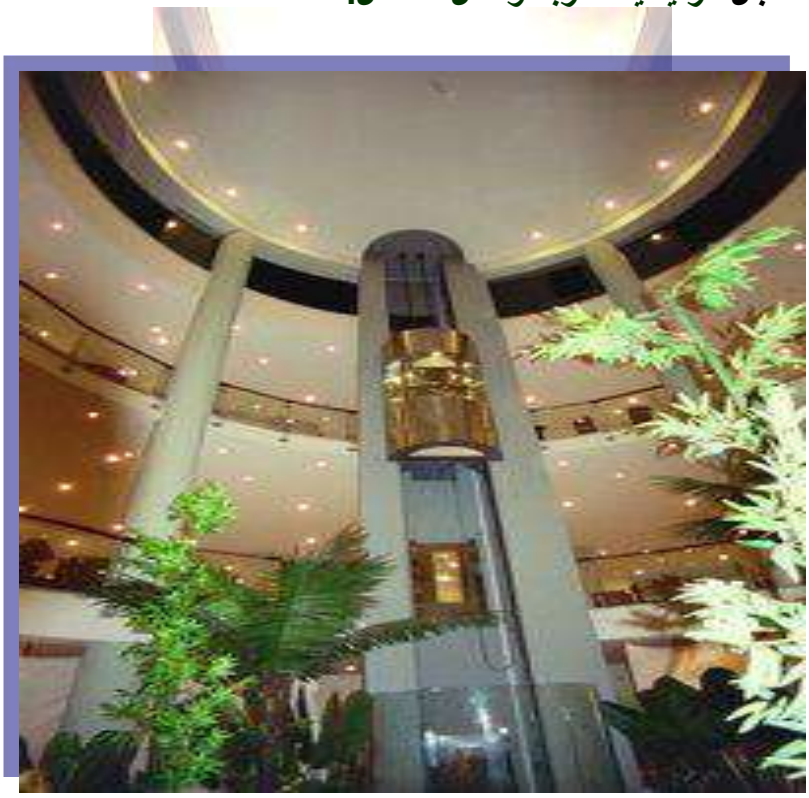
أن يكون الطالب قادراً بعد دراسة الفصل على :

1 - تحديد أجزاء المصعد الكهربائي (Electrical Elevator) الخاص بالأشخاص ومواقعها.

2 - تمييز الحبال الخاصة بالمصاعد الكهربائية وكيفية قياس أقطارها.

3 - تمييز أنواع البكرات والفحص النظري لمقدار التآكل في أخاديد البكرات المستعملة ومقارنتها مع الجديدة.

4 - تثبيت الحبال الرئيسية للعربة والثقل المعادل.



المحتويات

المفردات

2-1 تمرين عملي للتعرف على أجزاء المصعد الكهربائي (ctrical Elevator) خاص ومواقعها.

2-2 تمرين عملي لبيان أنواع الحبال وقياس أقطارها واعدادها.

2-3 تمرين عملي حول عملية تثبيت أطراف الحبال الرئيسية للعربة والثقل المعادل.

2-4 تمرين عملي لقياس التآكل في أخاديد البكرات والتعرف على أنواع الأخاديد فيها.

2-1 تمرين عملي للتعرف على أجزاء المصعد الكهربائي (Electrical Elevator) للأشخاص ومواقعها.

إسم التمرين: التعرف على أجزاء المصعد الكهربائي (Electrical Elevator) ومواقعها

رقم التمرين:1

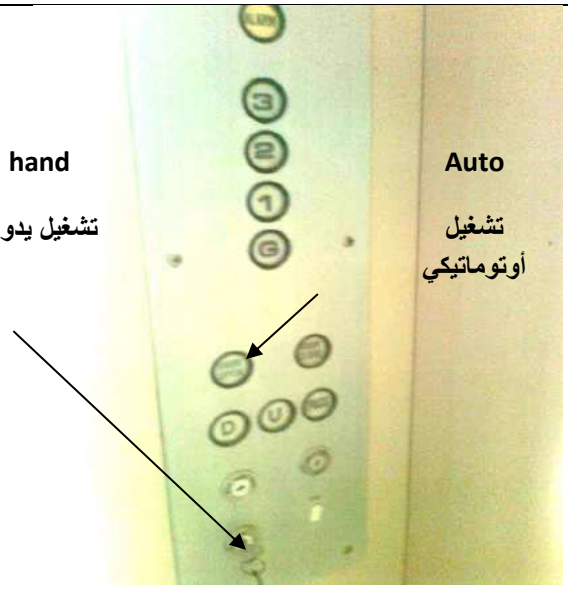
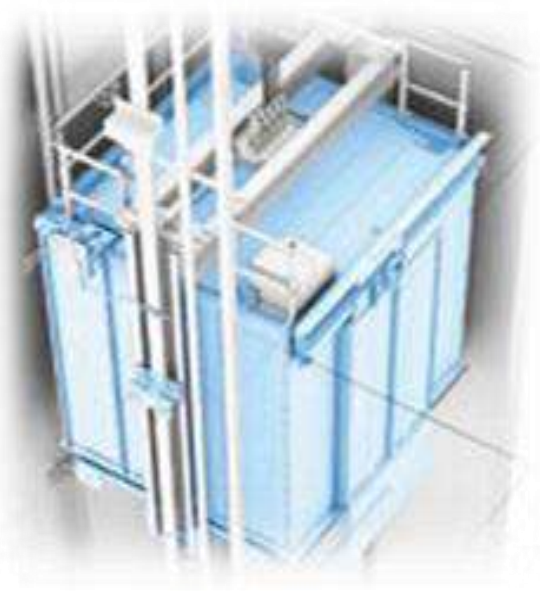
مكان التنفيذ: محطة العمل: برج المصعد **عدد الحصص: 12 حصة**

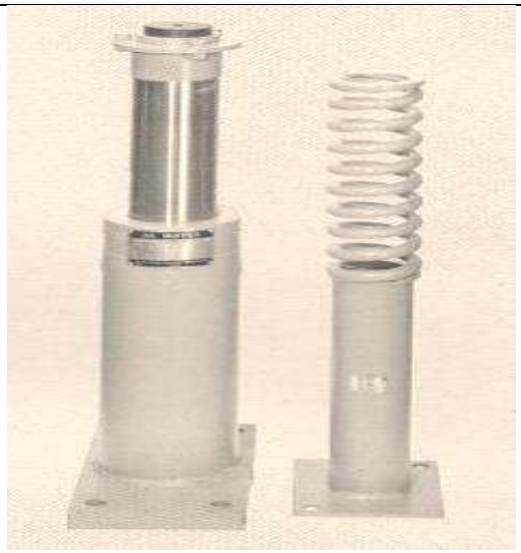
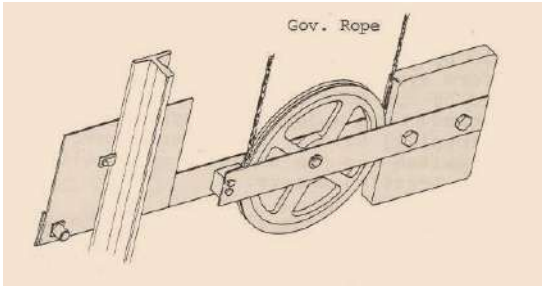
أولاً: الأهداف التعليمية: يجب أن يكون الطالب قادراً على تحديد أجزاء المصعد الكهربائي ومواقعها

ثانياً: التسهيلات التعليمية : المصعد الكهربائي.

ثالثاً: خطوات العمل: النقاط الحاكمة، معيار الأداء، الرسومات التوضيحية.

الرقم	الخطوات	الرسومات والصور
1	إرتدِ بدلة العمل.	
2	تعرف على أجزاء المصعد الكهربائية والميكانيكية في غرفة المكائن عندما يكون مصدر الطاقة (Off) إطفاء.	

3	شغل المصعد آلياً.	
4	حوّل نوعية التشغيل من تشغيل آلي إلى حالة صيانة من داخل العربة.	
5	تواجد شخص فوق العربة للتشغيل اليدوي.	
6	تعرف على أجزاء المصعد في بئر المصعد.	

7	أوقف العربة في الطابق الأول واطفيء مصدر الطاقة.	
8	إفتح باب الصالة في الطابق الارضي يدوياً.	
9	تعرف على أجزاء المصعد في الحفرة.	 

إستمارة قائمة الفحص				
الجهة الفاحصة: مدربو الورشة				
إسم الطالب: المرحلة: الأولى التخصص: صيانة المصاعد الكهربائية				
إسم التمرين: أجزاء المصعد الكهربائي ومواقعها.				
الرقم	الخطوات	الدرجة القياسية	درجة الأداء	الملاحظات
1	إرتداء بدلة العمل.	5		
2	التعرف على أجزاء المصعد الميكانيكية والكهربائية في غرفة المكائن.	20		
3	تشغيل المصعد آلياً.	5		
4	تحويل نوعية التشغيل من تشغيل آلي إلى حالة صيانة.	5		
5	تواجد شخص فوق العربة للتشغيل اليدوي.	10		
6	التعرف على أجزاء المصعد في بئر المصعد.	20		
7	إيقاف العربة في الطابق الأول.	5		
8	فتح باب الصالة في الطابق الارضي يدوياً.	5		
9	التعرف على أجزاء المصعد في الحفرة.	20		
10	الزمن المستغرق.	5		
المجموع		%100		
إسم الفاحص/		التوقيع/		
التاريخ / / /				

الدرجة الدنيا لإجتياز التمرين 60% على أن يكون ناجحاً في الفقرات (2، 6، 9) واقل منها يعيد الطالب الخطوات التي رسب فيها

2-2 تمرين عملي لبيان أنواع الحبال وقياس أقطارها واعدادها.

إسم التمرين: كيفية قياس أقطار الحبال وأعدادها.

رقم التمرين:2

مكان التنفيذ: محطة العمل: ورشة صيانة المصاعد عدد الحصص:6 حصص

أولاً: الأهداف التعليمية: يجب أن يكون الطالب قادراً على أن

يقيس أقطار الحبال ومعرفة أنواعها.

ثانياً: التسهيلات التعليمية:

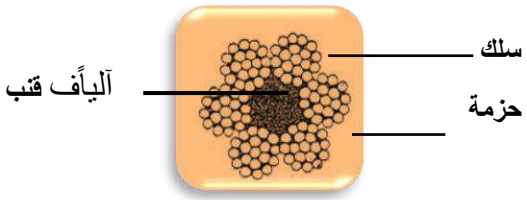
أنواع مختلفة من الحبال الخاصة بالمصاعد، قدمة قياس (فرنية)، قفازات (كفوف عمل)

مقدمة:

الحبال السلكية (Wire Ropes):

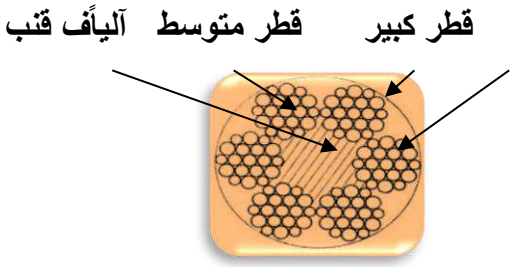
إن الغاية من إستعمال الحبال السلكية في المصاعد الكهربائية، هي تحويل حركة ماكنة السحب الدورانية، إلى حركة عمودية، تعمل على صعود ونزول عربة المصعد، حيث يربط الحبل الرئيسي بين العربة والثقل المعادل، عبر ماكنة السحب، كما يستعمل الحبل مع محكم السرعة، لمنع العربة من السقوط في الحالات الطارئة. وذلك عن طريق ربط جهاز محكم السرعة، بجهاز الأمان الميكانيكي المثبت على جانبي العربة، كذلك يستعمل حبل توازن في حالات الإرتفاعات العالية. حيث يربط في العربة والثقل المعادل ويكون وزنه مساوياً للحبل الرئيسي، وذلك لجعل الحمل على ماكنة السحب ثابت خلال صعود ونزول العربة، وتوجد أنواعاً كثيرة من الحبال السلكية تختلف بإختلاف المواد المستعملة في تصنيعها، ومن أهم هذه المواد المستعملة في تصنيع الحبال السلكية، هي سبائك الفولاذ، سبائك المونيل . حيث كل من هذه المواد تعطي للحبل، مواصفات خاصة، وبعد أن تسحب الأسلاك إلى أبعادها المطلوبة تعامل حرارياً إلى المواصفات المحددة، عندئذ تكون جاهزة، لتشكيلها إلى حبل حيث تلوى كل مجموعة من الأسلاك وتشكل حزمة ثم تلوى مجموعة من الحزم حول آليَّف قنب (يصنع من آليَّف نباتية) لتشكيل الحبل المطلوب وتكتب معلومات الحبل بالارقام حيث يمثل الرقم الأول (.....) عدد الحزم المكونة للحبل اما الرقم الثاني (.....) فيمثل عدد الأسلاك في كل حزمة وأهم هذه الأنواع:

1. **الحبل النظامي: في هذا النوع تكون أقطار الأسلاك المكونة للحزمة متساوية، ويوجد ثلاثة أنواع تختلف بإختلاف عدد الأسلاك في كل حزمة، وعدد الحزم المكونة للحبل ويكون آليأف القنب مركزياً كما مبين في الشكل (2-1).**



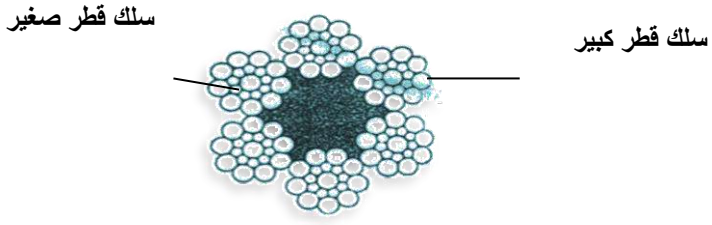
شكل 2-1 الحبل النظامي

2. **حبل ورنكتون: في هذا النوع، يوجد نوعين من الحبال، من حيث عدد الأسلاك المكونة للحزمة وعدد الحزم المكونة للحبل اما أقطار الأسلاك المكونة للحزمة فتوجد ثلاثة أقطار مختلفة، كما مبين في الشكل (2-2).**



شكل 2-2 حبل ورنكتون

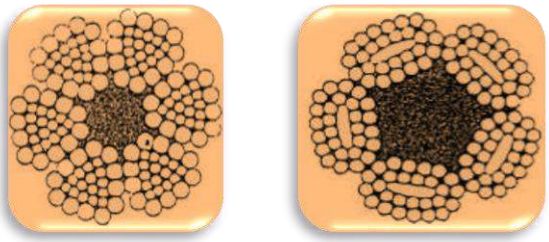
3. **الحبل المغلق: في هذا النوع تكون كل حزمة من نوعين من أقطار الأسلاك المكونة لها. امّا من حيث عدد الأسلاك المكونة للحزمة وعدد الحزم المكونة للحبل فتوجد ثلاثة أنواع كما مبين في الشكل (2-3).**



شكل 2-3 الحبل المغلق

4. **الحبال ذات الحزم المسطحة: في هذا النوع من الحبال تكون الأسلاك مرتبة بشكل بيضوي في كل حزمة، وفي بعض الأنواع تكون مرتبة، بشكل مثلث. أما أقطاراً الأسلاك تكون أقطار كبيرة**

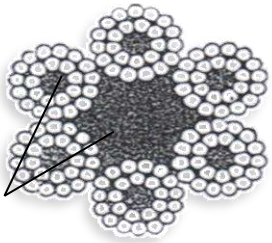
وأقطاراً صغيرة. أما من حيث عدد الأسلاك والحزم فيوجد نوعين كما مبين في الشكل (2-4أ) و(2-4ب).



(أ) بيضوي (ب) مثلث

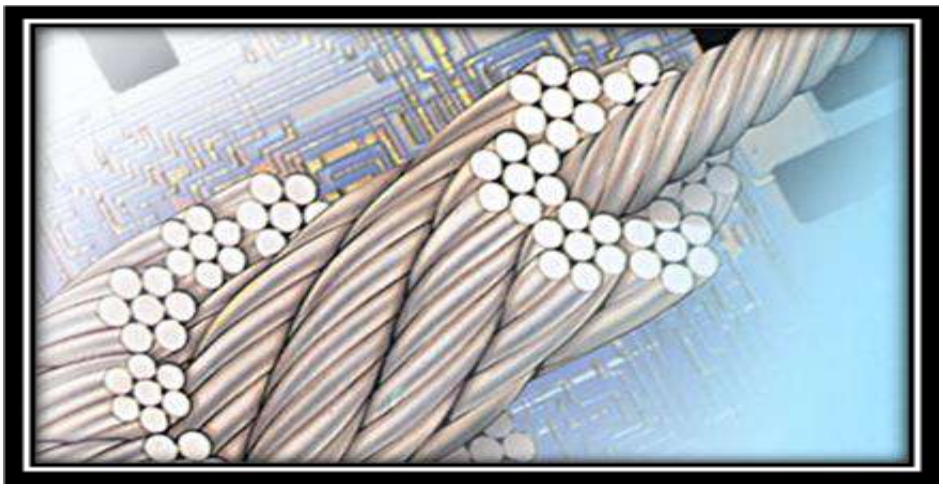
شكل رقم 2-4 الحبال ذات الحزم المسطحة

5- الحبل الخلفي: في هذا النوع تتكون كل حزمة من مجموعة من الأسلاك، تلف حول حبل قُنَّبْ محوري في مركز الحزمة، وتلف بعد ذلك الحزم حول قنب ايضاً فيكون الحبل الخلفي ويوجد نوع واحد كما مبين في الشكل (2-5ا،ب).



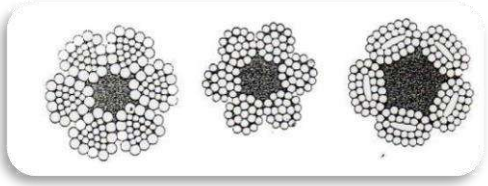
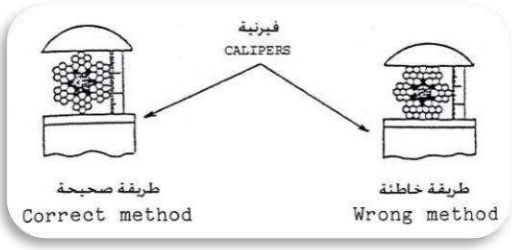
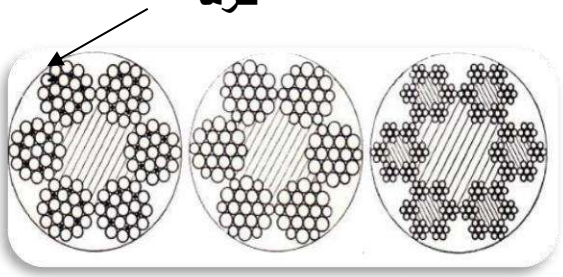
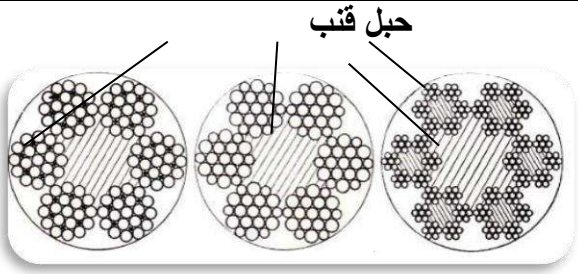
آليافَ قنب

شكل 2-5 أ الحبل الخلفي



شكل 2-5 ب نموذج حبل

ثالثاً: خطوات العمل: النقاط الحاكمة، معيار الأداء، الرسومات التوضيحية.

الرقم	الخطوات	الرسومات والصور
1	إرتدِ بدلة العمل.	
2	حدد أنواع الحبال.	
3	إستعمل القدمة (الفرنية) لقياس القطر الخارجي لكل حبل.	
4	إحسب عدد الحزم المكونة لكل حبل.	
5	إستعمل القدمة لقياس قطر كل حزمة.	
6	إحسب عدد الأسلاك المكونة لكل حزمة، ثم إستعمل القدمة لقياس قطر كل سلك.	
7	حدد موقع حبل القنب في كل حبل.	
8	نظف مكان العمل والعدد المستعملة.	
9	إحفظ العدد المستعملة في المكان المخصص لها.	

إستمارة قائمة الفحص				
الجهة الفاحصة: مدربوا الورشة				
إسم الطالب: المرحلة: الأولى التخصص: صيانة المصاعد الكهربائية				
إسم التمرين: كيفية قياس أقطار الحبال واعدادها.				
الرقم	الخطوات	الدرجة القياسية	درجة الأداء	الملاحظات
1	إرتداء بدلة العمل.	5		
2	تحديد أنواع الحبال.	15		
3	إستعمال القدمة لقياس القطر الخارجي للحبل.	15		
4	حساب عدد الحزم المكونة لكل حبل.	15		
5	إستعمال القدمة لقياس قطر كل حزمة.	10		
6	حساب عدد الأسلاك المكونة لكل حزمة.	10		
7	تحديد موقع حبل القنب.	10		
8	تنظيف مكان العمل.	5		
9	حفظ العدد.	5		
10	الزمن المستغرق.	10		
المجموع		%100		
إسم الفاحص/			التوقيع	
التاريخ / / /				

الدرجة الدنيا لإجتياز التمرين 60% على أن يكون ناجحا في الفقرات (2،3،4،7) واقل منها يعيد الطالب الخطوات التي رسب فيها

3-2 تمرين عملي حول عملية تثبيت أطراف الحبال الرئيسية للعربة والثقل المعادل.

إسم التمرين: تثبيت أطراف الحبال الرئيسية للعربة والثقل المعادل (نماذج حبال).

رقم التمرين:3

مكان التنفيذ: محطة العمل: ورشة صيانة المصاعد **عدد الحصص: 12 حصة**

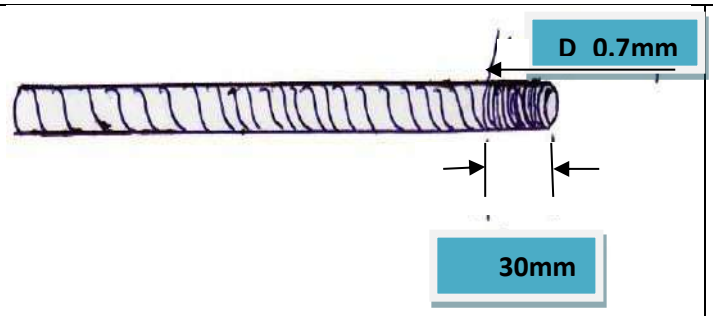
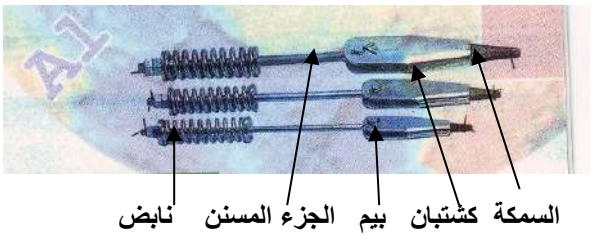
أولاً: الأهداف التعليمية: يجب أن يكون الطالب قادراً على أن

يثبت أطراف الحبال الرئيسية للعربة والثقل المعادل.

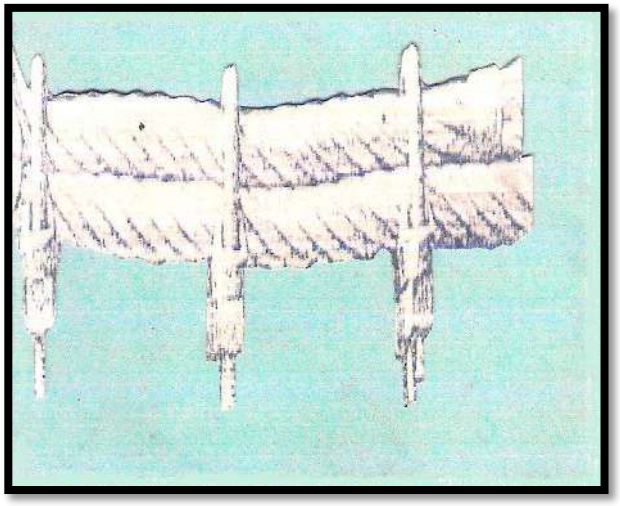
ثانياَ: التسهيلات التعليمية:

مثبت حبل، زرادية، قاطعة (كتر)، مفتاح ربط متحرك (كندك)، طقم مفتاح ربط (سبانة)، حبل رئيسي، مشابك (قفيص) مناسبة لقطر الحبل الرئيسي، كفوف عمل، سلك رفيع قطره (0.7ملم).

ثالثاً: خطوات العمل: النقاط الحاكمة، معيار الأداء، الرسومات التوضيحية.

الرقم	الخطوات	الرسومات والصور
1	إرتدِ بدلة العمل.	
2	لف السلك الرفيع الذي قطره (0.7) ملم على الحبل الرئيسي من بدايته ولمسافة (30) ملم كما في الشكل المجاور .	
3	أخرج المسمار (البيم) الرابط بين الجزء المسنن والكشتبان، بعد رفع الماشة بالنسبة لمثبت الحبل كما في الشكل المجاور .	

4	أخرج الحاصرة (السمكة) من الكشتبان كما في الشكل المجاور.	 الجزء المسنن بيم حاصرة كشتبان
5	أدخل الحبل في الكشتبان ثم لفه على الحاصرة (سمكة) وأخرجه مرة ثانية من نفس الفتحة ولمسافة (300) ملم كما في الشكل المجاور .	
6	إسحب كلا الحبلين بقوة لغرض إدخال الحاصرة داخل الكشتبان.	

7	أربطهما بواسطة القفيص كما في الشكل المجاور .	
8	فكك التمرين.	
9	نظف مكان العمل والعدد المستعملة.	
10	إحفظ العدد المستعملة في المكان المخصص لها.	

إستمارة قائمة الفحص				
الجهة الفاحصة : مدربو الورشة				
إسم الطالب: المرحلة: الأولى التخصص: صيانة المصاعد الكهربائية				
إسم التمرين: تثبيت أطراف الحبال الرئيسية للعربة والثقل المعادل (نماذج حبال).				
الرقم	الخطوات	الدرجة القياسية	درجة الأداء	الملاحظات
1	إرتداء بدلة العمل.	5		
2	لف السلك الرفيع الذي قطره (0.7) ملم من بداية الحبل الرئيسي ولمسافة (30) ملم.	15		
3	إخراج البيم الرابط بين الجزء المسنن والكشتبان بعد رفع الماشة.	5		
4	إخراج الحاصرة من الكشتبان.	5		
5	إدخال الحبل في الكشتبان، ثم لفه على الحاصرة واخراجه مرة ثانية من الفتحة نفسها.	15		
6	سحب كلا الحبلين .	15		
7	ربطهما بواسطة القفيص.	15		
8	تفكيك التمرين.	5		
9	تنظيف مكان العمل والعدد المستعملة.	5		
10	حفظ العدد المستعملة في المكان المخص لها.	5		
11	الزمن المستغرق.	10		
المجموع		%100		
إسم الفاحص/		التوقيع		
التاريخ / / /				

الدرجة الدنيا لإجتياز التمرين 60% على أن يكون ناجحاً في الفقرات (2 ، 4 ، 5 ، 6 ، 7) واقل منها يعيد الطالب الخطوات التي رسب فيها.

2-4 تمرين عملي لقياس التآكل في أخاديد البكرات والتعرف على أنواع الأخاديد فيها.

إسم التمرين: قياس التآكل في أخاديد البكرات والتعرف على نوع الأخاديد في البكرات (Sheave)

رقم التمرين:4

مكان التنفيذ: محطة العمل: ورشة صيانة المصاعد عدد الحصص: 6 حصص

أولاً: الأهداف التعليمية: يجب أن يكون الطالب قادراً على تمييز التآكل لأخاديد البكرات بالنسبة إلى البكرات المستعملة وكذلك التعرف على أنواع الأخاديد وأيهما أكثر أهمية.

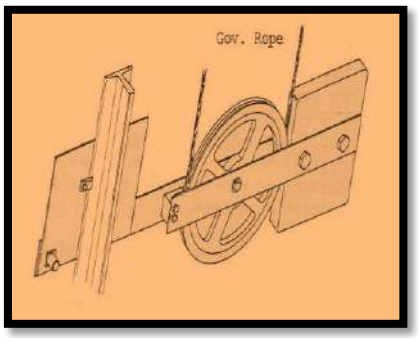
ثانياً: التسهيلات التعليمية:

بكرات متعددة الأقطار ومختلفة الأخاديد مستعملة وجديدة، كفوف عمل (قفازات)، أنواع مختلفة من نماذج الحبال، قدمة (فرنية).

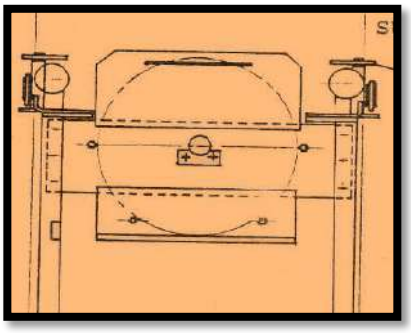
مقدمة:

البكرة: هي عبارة عن قرص من مادة صلبة قابل للدوران حول محور عمودي يمر بمركزه ويكون في محيط القرص أخاديد، تستقر فيها الحبال التي تستعمل مع البكرة لنقل الحركة ويوجد نوعان من البكراتك:-

1. **البكرة الثابتة: وهي البكرة التي يبقى محورها ثابت الموضع اثناء الإستعمال كما مبين في الشكل(2-6).**
2. **البكرة المتحركة: وهي البكرة التي يتغير موقع محورها مع الحركة أثناء الإستعمال، وتستعمل البكرات (Sheave) في المصاعد الكهربائية لنقل الحركة الدورانية من صندوق التروس إلى حبل المصعد، حيث تتحول إلى حركة خطية أو عمودية، وكذلك تستعمل مع محكم السرعة، والباب الداخلي للمصعد، ويحصل التآكل في البكرات المستعملة في المصاعد نتيجة إنزلاق حبل المصعد في تلك الأخاديد وهذا الأنزلاق ناتج من اختلاف قوة الشد في الحبل كما مبين في الشكل (2-7).**

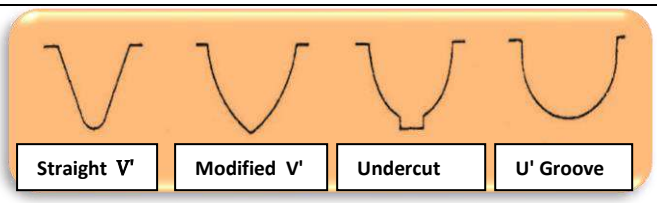
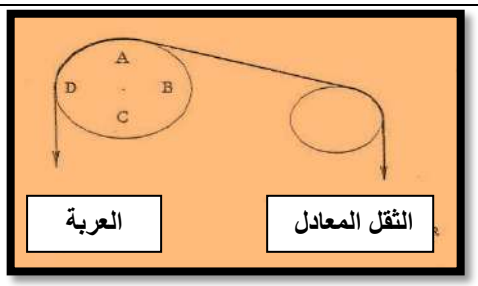
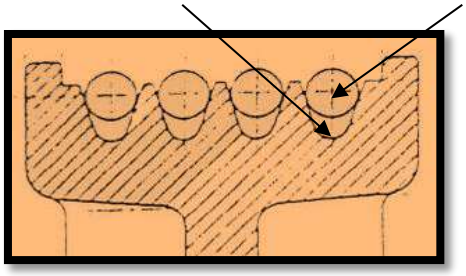


شكل 2-6 البكرة الثابتة



شكل 2-7 البكرة المتحركة

ثالثاً: خطوات العمل: النقاط الحاكمة، معيار الأداء، الرسومات التوضيحية:

الرقم	الخطوات	الرسومات والصور
1	إرتدِ بدلة العمل.	
2	إفحص نظرياً أنواع الأخاديد بالنسبة إلى البكرات.	
3	إفحص نظرياً مقدار التآكل في أخاديد البكرات المستعملة وقارنها بأخاديد البكرات الجديدة نقاط الفحص A,B,C,D .	
4	ثبت الحبال في أخاديد البكرات لكلا النوعين (الجديدة والمستعملة) ولاحظ الفرق.	 مقطع عرضي من (بكرة)
5	نظف مكان العمل والعدد المستعملة.	
6	إحفظ العدد المستعملة في المكان المخصص لها.	

إستمارة قائمة الفحص				
الجهة الفاحصة: مدربو الورشة				
إسم الطالب: المرحلة: الأولى التخصص: صيانة المصاعد الكهربائية				
إسم التمرين: قياس التآكل في أخاديد البكرات والتعرف على أنواع الأخاديد.				
الرقم	الخطوات	الدرجة القياسية	درجة الأداء	الملاحظات
1	إرتداء بدلة العمل.	5		
2	الفحص النظري لأنواع الأخاديد.	25		
3	الفحص النظري لمقدار التآكل.	30		
4	تثبيت الحبال في أخاديد البكرات لكلا النوعين.	20		
5	تنظيف مكان العمل والعدد المستعملة.	5		
6	حفظ العدد المستعملة في مكانها المخصص.	5		
7	الزمن المستغرق.	10		
المجموع		%100		
إسم الفاحص		التوقيع		
التاريخ / / /				

الدرجة الدنيا لإجتياز التمرين 60% على أن يكون ناجحاً في الفقرات (2،3 ،4) واقل منها يعيد الطالب الخطوات التي رسب فيها.

أسئلة الفصل الثاني

س[1] ـ عدد أجزاء ماكنة السحب؟

س[2] ـ حدد مواقع الأجزاء الآتية، من مكونات المصعد:

1. كاتم الصدمات. 2. بكرة الشد لمُحكِّم السرعة. 3. محكم السرعة.

4. الثقل المعادل. 5. كابينة السيطرة.

6. صندوق التحويل من التشغيل الآلي إلى التشغيل اليدوي.

س[3] ـ لماذا تستعمل آليَّف القنب في حبل المصاعد؟

س[4] ـ وضح بواسطة الرسومات الطريقة الصحيحة لقياس قطر حبل المصعد بإستعمال القدمة.

س[5] ـ ما فائدة كل مما يأتي:

1. السلك الرفيع عند تثبيت الحبال.
2. الحاصرة في مثبت الحبل.

س[6] ـ عدد أنواع الأخاديد في البكرات موضحاً ذلك بواسطة الرسومات؟

س[7] ـ ما هو سبب حصول التآكل في بكرات المصاعد؟

س[8] ـ عدد أنواع الحبال المستعملة في المصاعد الكهربائية؟

س[9] ـ قارن بين أنواع البكرات؟

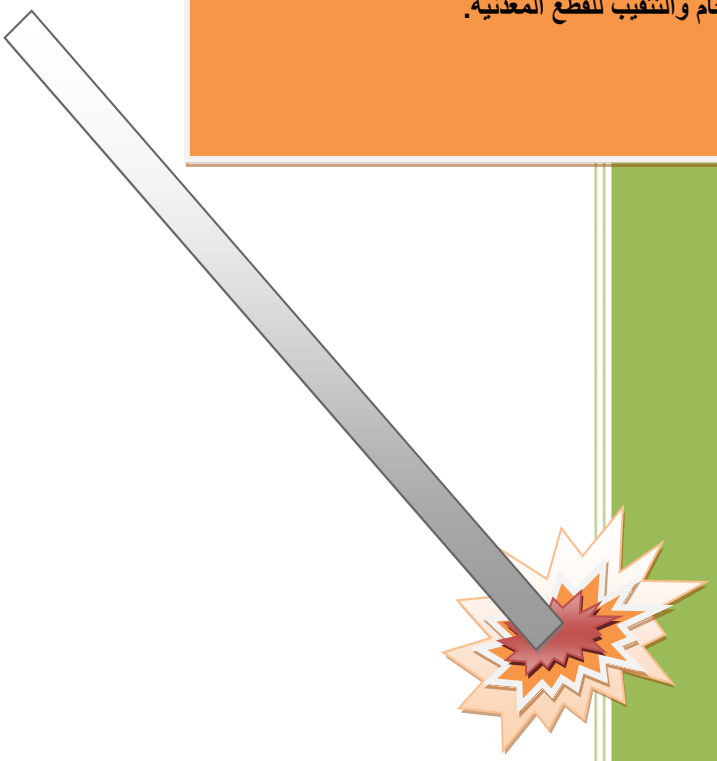
الفصل الثالث

اللحام والتثقيب والتسنين

الأهداف:

أن يكون الطالب بعد دراسته الفصل قادراً على ان:

1 - يتعرف على معدات اللحام والتثقيب والتسنين
2 - ينفذ عمليات اللحام والتثقيب للقطع المعدنية.



المحتويات

المفردات:

3-1 معدات اللحام والتثقيب.
3-2 تمرين عملي للحام قطعتين من الحديد باستعمال القوس الكهربائي.
3-3 تمرين عملي للحام قطعتين من الحديد باستعمال شعلة أوكسي – أستيلين.
3-4 تمرين عملي في تثقيب قطعة معدنية وعمل سن داخلي فيها.
3-5 أسئلة الفصل الثالث.

3-1 مُعدات اللحام والتثقيب

أولاً: معدات اللحام.

معدات اللحام بالقوس الكهربائي: وتتضمن مايأتي وكما هو مبين في الشكل (3-1).

1. **مصدر الطاقة (ماكنة اللحام).**
2. **قابلوات اللحام المعزولة .**
3. **حامل سلك اللحام .**
4. **تجهيزات التثبيت التي تستعمل لتوصيل قابلو اللحام إلى وصلة اللحام.**
5. **المنضدة التي تثبت عليها وصلات اللحام.**
6. **صدرية جلد.**
7. **نظارات الوقاية.**
8. **كفوف عازلة للحرارة, نقّار, مطرقة, فرشاة سلكية, مسطرة زاوية, مسطرة فولاذ.**

شكل 3-1 معدات لحام القوس الكهربائي

مُعدات اللحام بالغاز: تتكون من جهاز أوكسي- أستيلين ويتضمن ما يلي وكما مبين في الشكل (3-2).

1. **إسطوانة أستيلين.**
2. **إسطوانة أوكسجين.**
3. **أداة قياس الضغوط (الأوكسجين - الأستيلين).**
4. **أنابيب مطاطية ضغط عالي عدد(2).**
5. **مشاعل متعددة.**
6. **نظارات لحام, فرشاة سلكية, طاولة عمل, مطرقة.**

شكل 3-2 معدات اللحام بالغاز

ثانياً: مُعدات التثقيب:

وتتضمن مايأتي:

1. **مثقب كهربائي، وكما مبين في الشكل (3–3).**
2. **برايم متعددة القياسات.**
3. **مسطرة فولاذ لتحديد الأبعاد والقياسات.**
4. **بنطة لتحديد مركز الثقب.**
5. **طباشير لغرض تأشير سطح القطعة المعدنية.**
6. **مطرقة.**
7. **سندان لوضع القطعة المراد تشغيلهاعليه.**
8. **شنكار تخطيط يستعمل للتخطيط وتحديد مركز ثقب مع المسطرة الفولاذية.**

شكل 3–3 مثاقب كهربائية عمودية

2-3 تمرين عملي للحام قطعتين من الحديد بإستعمال القوس الكهربائي.

إسم التمرين: لحام زاوية من قطعتي حديد بسمك لحام (4) ملم، بواسطة ماكنة لحام القوس الكهربائي

رقم التمرين: 5

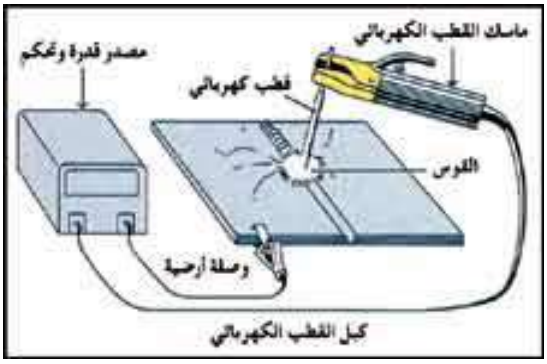
مكان التنفيذ: (محطة العمل): ورشة لحام القوس الكهربائي عدد الحصص:6 حصص

أولاً: الأهداف التعليمية: يجب أن يكون الطالب قادرا على لحام قطعتين بزاوية قائمة، بإستعمال ماكنة القوس الكهربائي.

ثانياً: التسهيلات التعليمية: قطعتين من حديد راسطة (100×25×5) ملم، سلك لحام قطر (3.25) ملم، نظارلت واقية، بدلة عمل واقية، كفوف عازلة للحرارة، مطرقة نقارة، فرشاة سلكية، ماسكة، طاولة عمل، جهاز لحام قوس كهربائي، حوض ماء، وسيلة ايضاح .

ثالثاً: خطوات العمل: النقاط الحاكمة، معيار الأداء، الرسومات التوضيحية:

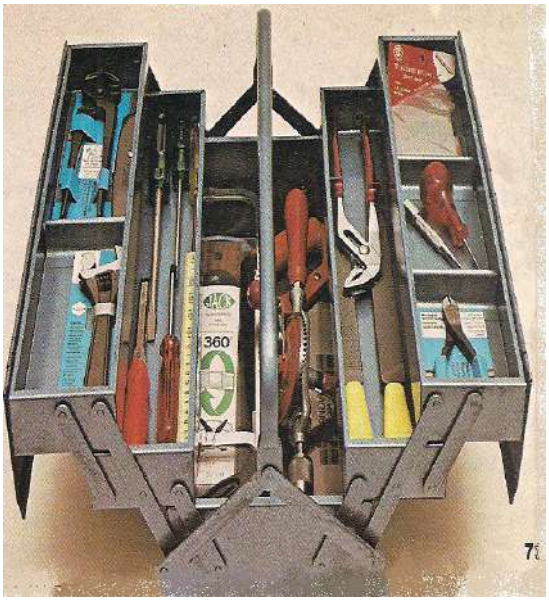
الرقم	الخطوات	الرسومات والصور
1	إرتدِ بدلة العمل الخاصة للحام القوس الكهربائي.	
2	نظف قطعة العمل بفرشاة سلكية.	

3	ضع القطعتين بين فكي الملزمة بحيث يشكلان زاوية قائمة.	
4	إحسب مقدار الزاوية بينهما بإستعمال زاوية فولاذية قائمة.	
5	ثبّت القطعتين بإحكام بالملزمة.	
6	ثبّت القطب السالب في منضدة العمل وضع سلك اللحام في المقبض (القطب الموجب).	
7	إقدح سلك اللحام، بقطعة ثانوية متصلة بالقطب السالب ليسخن.	

8	قرب سلك اللحام على بداية الزاوية بمسافة تتراوح بين (1-3) ملم لضمان حدوث القوس الكهربائي على أن تكون الزاوية بين سلك اللحام والقطعة بين (40-50) درجة.	
9	إلحَمْ الخط الأول بتحريك سلك اللحام على شكل قوس متعاكس وحركة أفقية منتظمة على مسار خط تقاطع السطحين حتى نهايته كما في الشكل المجاور.	
10	إلحَمْ خط لحام ثاني على يمين الخط الأول بعد تنظيف الخبث المتكون من لحام الخط الأول كما في الشكل المجاور.	
11	إلحَمْ خط لحام آخر على يسار الخط الأول.	
12	ضع مقبض اللحام في مكانه المخصص ثم إطفئ الجهاز.	

13	أزل الخبث المتكون على منطقة اللحام بواسطة المنقار الحديدي كما مبين في الشكل المجاور.	
14	إلتقط القطعة بواسطة الملقط الحديدي، وضعها في حوض الماء لتبرد، كما مبين في الشكل المجاور.	

15	نظف القطعة من الأكاسيد بوساطة الفرشاة السلكية، كما مبين في الشكل المجاور.	
16	نظف مكان العمل والعدد المستعملة.	

17	إحفظ العُدد في مكانها المخصص.	

إستمارة قائمة الفحص				
الجهة الفاحصة: مدربو الورشة				
إسم الطالب: المرحلة: الأولى التخصص: صيانة المصاعد الكهربائية				
إسم التمرين: لحام زاوية من قطعتي حديد بسمك لحام (4)ملم بواسطة ماكنة لحام القوس الكهربائي				
الرقم	الخطوات	الدرجةالقياسية	درجةالأداء	الملاحظات
1	إرتداء بدلة العمل.	5		
2	تنظيف القطعتين وتثبيتهما بصورة متعامدة بين فكي الملزمة على المنضدة.	10		
3	حساب مقدار الزاوية بينهما بإستعمال زاوية فولاذية قائمة.	5		
4	تهيئة ماكنة اللحام.	5		
5	تسخين سلك اللحام.	10		
6	لحام الخط الأولى والثاني والثالث.	15		
7	تحريك سلك اللحام اثناء اللحام.	10		
8	نظافة خط اللحام.	5		
9	وضع المقبض في المكان المخصص له.	5		
10	إطفاء الماكنة.	5		
11	تبريد القطعة.	5		
12	تنظيف القطعة من الأكاسيد.	5		
13	تنظيف مكان العمل والعدد المستعملة.	5		
14	حفظ العدد في المكان المخصص لها.	5		
15	الزمن المستغرق.	5		
المجموع		%100		
إسم الفاحص			التوقيع	
التاريخ / / /				

الدرجة الدنيا لإجتياز التمرين 60% على أن يكون ناجحا في الفقرات(2، 5، 6، 7) واقل منها يعيد الطالب الخطوات التي رسب فيها.

3 -3 تمرين عملي للحام قطعتين من الحديد بإستعمال شعلة أوكسي- أستلين.

إسم التمرين: لحام قطعتين من الحديد بدون إستعمال سلك لحام بإستعمال اللهب.

رقم التمرين:6

مكان التنفيذ: (محطة العمل): ورشة لحام الأوكسي - أستيلين عدد الحصص: 6 حصص

أولاً: الأهداف التعليمية: يجب أن يكون الطالب قادراً على لحام أفقي لقطعتي راسطة من الحديد بإستعمال المشعل بدون سلك اللحام.

ثانياً: التسهيلات التعليمية: قطعتي صفيح قياس (100×100×1) ملم، شنكار، مسطرة فولاذ (200) ملم، بنطة، نظارة، لحام، فرشاة سلكية، ماسكة، طاولة لحام، مطرقة، ملزمة 120 ملم، جهاز لحام الأوكسي- أستيلين، وسيلة إيضاح.

ثالثاً: خطوات العمل: النقاط الحاكمة، معيار الأداء، الرسومات التوضيحية.

الرقم	الخطوات	الرسومات والصور
1	إرتدِ بدلة العمل.	
2	نظف قطعتي العمل من الشوائب والأكاسيد بفرشاة سلكية.	
3	إرسم خط يبعد عن الحافة بمقدار(5) ملم لكلا القطعتين بوساطة الشنكار والمسطرة كما مبين في الشكل المجاور.	

4	بنط الخطوط بوساطة البنطة والمطرقة ثم إثني الحافات على الملزمة عند الخط.	
5	تأكد من عدم وجود الزيت بالقرب من مجموعة اللحام الأوكسي- أستيلين لتجنب أنفجار الإسطوانة ثم اشعل اللهب بعد ضبط ضغط غاز الأوكسجين والأستيلين بحيث يكون شكل اللهب مخروط ازرق.	
6	سخّن كلا القطعتين.	
7	ضع القطعتين على منضدة اللحام وأطبق الحافتين ثم قَرِّب اللهب إلى بداية خط اللحام لتكوين البركة المنصهرة.	
8	حرّك اللهب حركات دائرية متداخلة متبعاً الخط المستقيم مع الإنتباه لاستمرارية وجود بركة الإنصهار حتى النهاية.	

9	إطفئ المشعل مبتدءاً بغلق صمام الأستيلين أولاً ثم صمام الأوكسجين لتفادي حدوث الفرقعة وإرتداد اللهب.	
10	أترك القطعة لتبرد تدريجياً.	
11	نظف القطعة من الأكاسيد بواسطة الفرشاة السلكية.	
12	كرر الخطوات السابقة في لحام كل خط مستقيم .	

13	نظّف مكان العمل والعدد المستعملة.	
14	إحفظ العدد في مكانها.	

إستمارة قائمة الفحص				
الجهة الفاحصة: مدربو الورشة				
إسم الطالب: المرحلة: الأولى التخصص: صيانة المصاعد الكهربائية				
إسم التمرين: لحام قطعتين من الحديد بدون إستعمال سلك لحام بإستعمال اللهب.				
الرقم	الخطوات	الدرجة القياسية	درجة الأداء	الملاحظات
1	إرتداء بدلة العمل.	5		
2	تخطيط القطعة حسب الرسومات التوضيحية.	5		
3	عملية التبنيط.	5		
4	تثبيت القطعة على المنضدة.	5		
5	تهيئة شعلة اللهب لمجموعة اللحام.	5		
6	تسخين القطعة.	10		
7	لحام الخطوط المستقيمة.	15		
8	تحريك المشعل اثناء اللحام.	15		
9	إستمرار وجود البركة المنصهرة.	10		
10	إطفاء اللهب.	5		
11	تبريد القطعة.	5		
12	تنظيف القطعة من الأكاسيد.	5		
13	تنظيف مكان العمل والعدد المستعملة.	5		
14	الزمن المستغرق.	5		
المجموع		%100		
إسم الفاحص		التوقيع		
التاريخ / / /				

الدرجة الدنيا لإجتياز التمرين 60% على أن يكون ناجحا في الفقرات (6،7،8،9) واقل منها يعيد الطالب الخطوات التي رسب فيها.

4-3 تمرين عملي لتثقيب قطعة معدنية وعمل سن داخلي.

أولاً: عمل ثقب في القطعة المعدنية.

إسم التمرين: ثقب قطعة من الحديد سمك (5) ملم.

رقم التمرين: 7

مكان التنفيذ: محطة العمل: ورشة الميكانيك **عدد الحصص: 6 حصص**

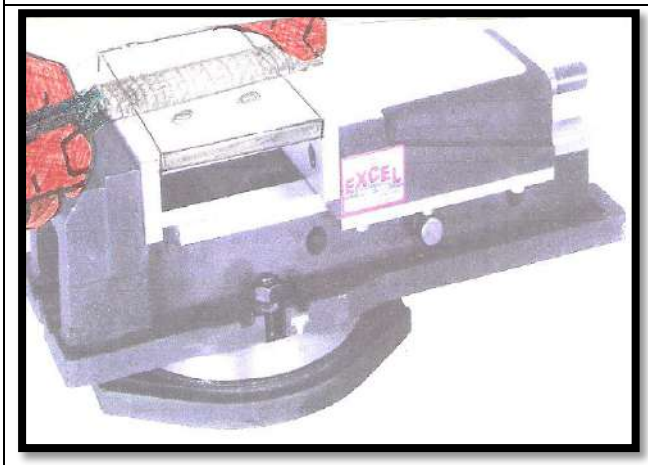
أولاً: الأهداف التعليمية: يجب أن يكون الطالب قادراً على ثقب قطعة الحديد سمك (5) ملم بالمثقاب الكهربائي.

ثانياً: التسهيلات التعليمية: قطعة حديد (100×100×5) ملم، شنكار، مسطرة فولاذ (200) ملم، بنطة، طباشير، فرشاة سلكية، مطرقة ، سندان، وسيلة إيضاح، مثقاب كهربائي، بريمة قطر (8) ملم.

ثالثاً: خطوات العمل: النقاط الحاكمة، معيار الأداء، الرسومات التوضيحية.

الرقم	الخطوات	الرسومات والصور
1	إرتدِ بدلة العمل.	
2	نظف قطعة العمل بفرشاة سلكية.	

3	خطط القطعة بالشنكار والمسطرة، كما في الشكل المجاور.	
4	بنط نقاط تقاطع الخطوط، بإستعمال البنطة والمطرقة لتكون دليل المثقاب.	
5	ثبت القطعة على طاولة المثقاب.	
6	ثبت بريمة قطر (8) ملم في الماسك وتأكد من دورانها مركزياَ.	
7	حدد سرعة المثقاب.	
8	أنزل عتلة المثقاب، لتقريب البريمة على مركز الثقب حتى تلامسه.	

9	إضغط تدريجياً حتى نفاذ البريمة.	
10	إرفع الضغط عن العتلة لرفع البريمة وكرر العملية لاكمال باقي الثقوب.	
11	نظف القطعة من الرايش بواسطة مبرد ناعم.	
12	نظف مكان العمل والعدد المستعملة.	
13	إحفظ العدد في مكانها المخصص.	

إستمارة قائمة الفحص				
الجهة الفاحصة: مدربو الورشة				
إسم الطالب: المرحلة: الأولى التخصص: صيانة المصاعد الكهربائية				
إسم التمرين: ثقب قطعة من الحديد سمك (5) ملم.				
الرقم	الخطوات	الدرجة القياسية	درجة الأداء	الملاحظات
1	إرتداء بدلة العمل.	5		
2	تخطيط القطعة حسب الرسومات التوضيحية.	5		
3	عملية التبنيط.	5		
4	تثبيت القطعة على المنضدة.	5		
5	تهيئة المثقاب على السرعة المناسبة.	10		
6	تثبيت البريمة.	10		
7	تثبيت القطعة على الطاولة.	5		
8	مسك عتلة المثقاب وتحريكها.	5		
9	تركيز البريمة في نقطة التبنيط.	15		
10	ثقب القطعة.	10		
11	إخراج البريمة.	5		
12	رفع القطعة.	5		
13	تنظيف مكان العمل والعدد المستعملة.	5		
14	حفظ العدد في المكان المخصص لها.	5		
15	الزمن المستغرق.	5		
المجموع		%100		
إسم الفاحص			التوقيع	
التاريخ / / /				

الدرجة الدنيا لإجتياز التمرين 60% على أن يكون ناجحا في الفقرات(5،6،9،10) واقل منها يعيد الطالب الخطوات التي رسب فيها.

ثانيا: عمل سن داخلي لثقب القطعة المعدنية.

إسم التمرين: عمل سن داخلي

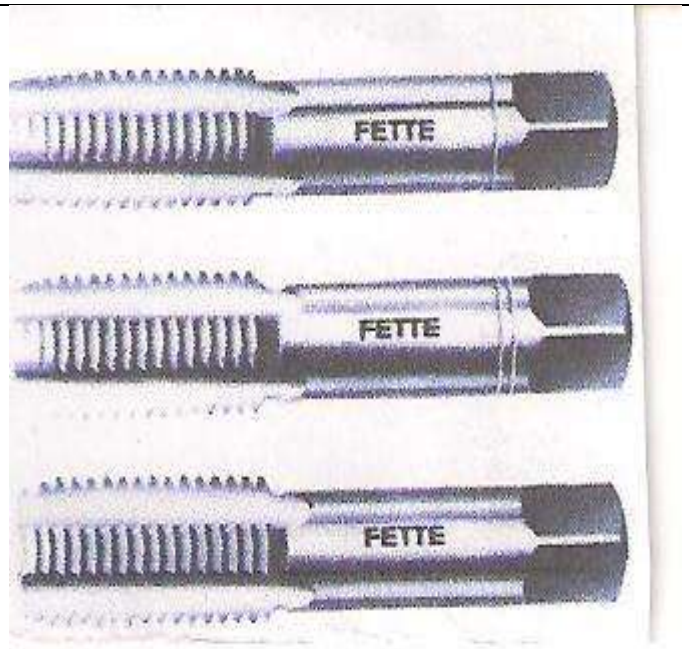
رقم التمرين:8

مكان التنفيذ: محطة العمل: الورشة الميكانيكية **عدد الحصص:3 حصص**

أولاً: الأهداف التعليمية: يجب أن يكون الطالب قادراً على عمل سن داخلي لثقب معين

ثانياً: التسهيلات التعليمية: قطعة الحديد المستعملة في التمرين رقم (3)، منكَنة, مسطرة زاوية, سيت قلاووظ مع حامل (يدّة) لكل نوع من القلاووظ, مزيته, فرشاة سلكية.

ثالثاً: خطوات العمل : النقاط الحاكمة، معيار الأداء، الرسومات التوضيحية.

الرقم	الخطوات	الرسومات والصور
1	إرتدِ بدلة العمل.	
2	إستعمل طقم القلاووظ المحدد في التمرين ذو ثلاثة قطع بعد تثبيت القطعة بواسطة الملزمة.	

3	ضع القلاووظ الأول عمودياً على الثقب بإستعمال الزاوية القائمة كما مبين في الشكل المجاور.	
4	إستعمل يدّة القلاووظ مع التزييت المستمر لفتح السن.	
5	ضع القلاووظ الثاني عموديا في الثقب، وإستعمل يدة القلاووظ مع التزييت، لفتح السن كما مبين في الشكل المجاور.	
6	كرر العمليتين 4 و 5 عند إستعمال القلاووظ الثالث.	
7	نظف الثقب من الرايش.	
8	نظف مكان العمل والعدد المستعملة.	
9	إحفظ العدد في مكانها.	

إستمارة قائمة الفحص				
الجهة الفاحصة: مدربو الورشة				
إسم الطالب: المرحلة: الأولى التخصص: صيانة المصاعد الكهربائية				
إسم التمرين: عمل سن داخلي.				
الرقم	الخطوات	الدرجة القياسية	درجة الأداء	الملاحظات
1	إرتداء بدلة العمل.	5		
2	تثبيت القطعة بواسطة الملزمة.	5		
3	طريقة إستعمال الزاوية القائمة.	5		
4	إستعمال يدّة القلاووظ مع الزيت.	20		
5	إستعمال القلاووظ الثاني.	20		
6	نظافة وجودة السن المنتج.	30		
7	نظافة مكان العمل والعدد.	10		
8	حفظ العدد.	5		
المجموع		%100		
إسم الفاحص		التوقيع		
التاريخ / / /				

الدرجة الدنيا لإجتياز التمرين 60% على أن يكون ناجحا في الفقرات(4،5،6،7) واقل منها يعيد الطالب الخطوات التي رسب فيها.

أسئلة الفصل الثالث

س[1] . ما فائدة المعدات الآتية عند إستعمالها لعملية اللحام بالقوس الكهربائي؟

1. صدرية جلد 2. النظارات الواقية 3. كفوف العمل 4. النقار 5. الفرشاة السلكية

س[2] . ماسبب تنظيف قطعة العمل من الأكاسيد قبل البدء بعملية اللحام بالقوس الكهربائي؟

س[3] . ماهي مكونات جهاز لحام القوس الكهربائي؟

س[4] . لماذا يقدح سلك لحام القوس الكهربائي قبيل القيام بعملية اللحام؟

س[5] . ماالمسافة التي يقرَّب اليها سلك لحام القوس الكهربائي إلى الشغلة المراد لحامها للبدء بعملية اللحام ولماذا؟

س[6] . لا يستعمل جهاز الأوكسي . أستيلين بالقرب من مادة الزيت؟ علل ذلك؟

س[7]. ما فائدة إستمرار البركة المنصهرة أثناء لحام الأوكسي . أستلين؟

س[8] . أذكر خطوات العمل لتحديد مركز ثقب قطره 10 ملم يقع في مركز قطعة معدنية أبعادها (100 × 100 × 2) ملم؟

س[9] . لماذا يستعمل الزيت خلال قطع السن للثقب؟

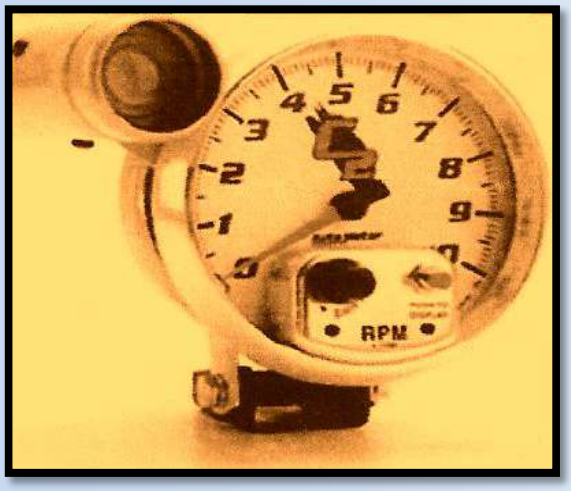
الفصل الرابع

أجهزة القياس الكهربائية والميكانيكية

الأهداف:

أن يكون الطالب بعد دراسته الفصل قادراً على أن:

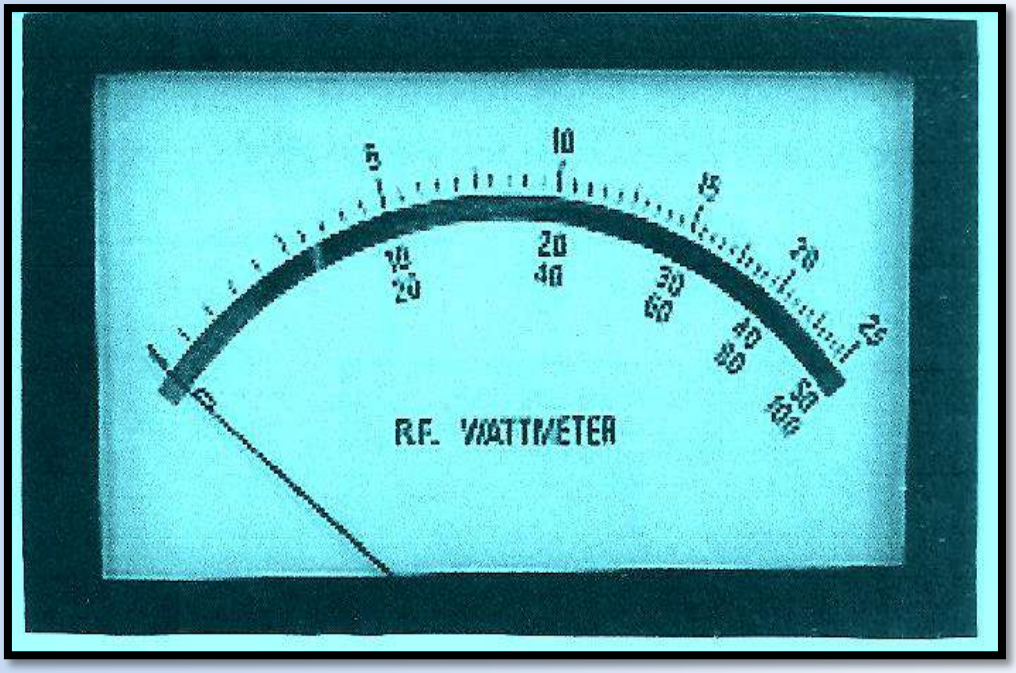
1 - يتعرف على أجهزة القياس الكهربائية واستعمالها بإتقان .
2 - يتعرف على أجهزة القياس الميكانيكية واستعمالها بإتقان.



المحتويات

المفردات:

4-1 تمرين عملي لقياس المقاومة الكهربائية بإستعمال الأشرطة الملونة وجهاز الاوميتر.
4-2 تمرين عملي لقياس التيار الكهربائي بنوعيه، بإستعمال جهاز الأمبير ميتر.
4-3 تمرين عملي لقياس الجهد الكهربائي بنوعيه بإستعمال جهاز الفولت ميتر.
4-4 تمرين عملي لقياس سرعة محرك المصعد بإستعمال جهاز التاكو ميتر.
4-5 تمرين عملي لقياس قوة شد الحبال .
4-6 تمرين عملي لقياس القدرة الكهربائية.
4-7 اسئلة الفصل الرابع.



4 - 1 -1 تمرين عملي لقياس المقاومة الكهربائية بإستعمال الأشرطة الملونة وجهاز الأوميتر.

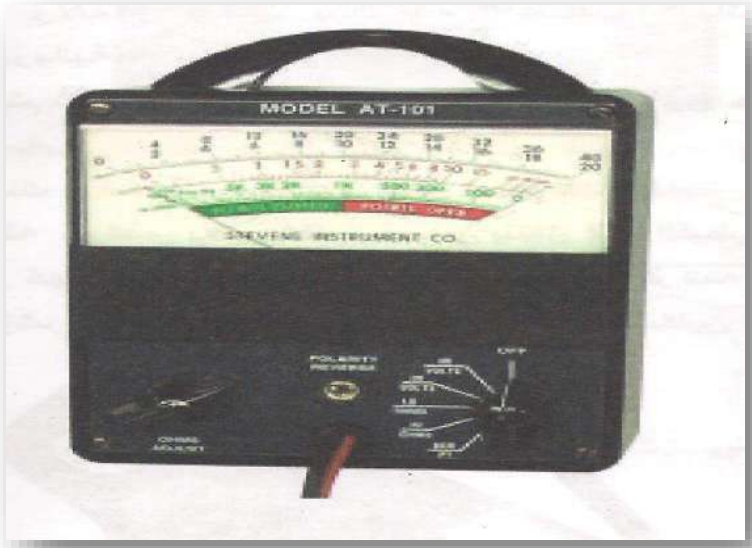
إسم التمرين: قياس المقاومة الكهربائية بإستعمال جهاز قياس المقاومة الأوميتر (Ohmmeter)

رقم التمرين: 9

مكان التنفيذ: محطة العمل/ ورشة صيانة المصاعد الكهربائية عدد الحصص: 5 حصص

مقدمة:

يستعمل جهاز (الأوميتر) لقياس المقاومات ويختلف عن الفولت ميتر والأمبيرميتر في تقسيمات مجال القياس لأنها غير متجانسة في أبعادها وبعكس بقية اجهزة القياس حيث نجد أن البداية تقع في نهاية مجال القياس اليمنى ويتدرج إلى القراءة مالانهاية للمقاومة (∞) إلى جهة اليسار، وكما مبين في الشكل (4-1). أن وحدة قياس المقاومة الكهربائية هي الاوم (Ω).



شكل 4 - 1 جهاز قياس المقاومة الكهربائية (الأوميتر)

عند إجراء قياس أي مقاومة فأن الجهاز يحتاج إلى بطارية داخلية للاشتغال كذلك يجب أن لا يكون على المقاومة أي فولتية لأن ذلك سوف يؤدي إلى تلف الجهاز لذا يجب فصل المقاومة من الدائرة الكهربائية في أثناء قياسها كما يجب تصفير الجهاز قبل ربطه بالمقاومة وهذا يعني عمل قصر بواسطة سلكي الجهاز وتحريك منظم التصفير إلى أن يؤشر الجهاز إلى حالة الصفر ومن ثم قياس قيمة المقاومة بعد ذلك .

ملاحظة/ أصبح شائعا إستعمال الأجهزة الرقمية (Digital Instruments) ومنها جهاز الأوميتر وتمتاز بدقة القراءة التي تظهر على شاشة الجهاز، كما مبين في الشكل (4 - 2).

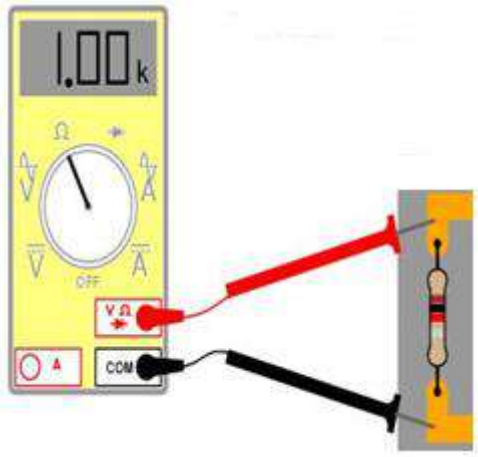
شكل 4 - 2 جهاز قياس المقاومة الكهربائية (الأوميتر) الرقمي

أولاً: الأهداف التعليمية:

يجب على الطالب أن يكون قادراً على إستعمال جهاز قياس المقاومة (الأوميتر) في قياس المقاومة الكهربائية.

ثانياً: التسهيلات التعليمية (مواد ، عُدد , أجهزه): ورشة صيانة المصاعد, بدلة عمل , جهاز قياس المقاومة الكهربائية , مقاومات ذات أشرطة ملونة، مقاومات ذات قيمة مؤشرة عليها.

ثالثاً: خطوات العمل: النقاط الحاكمة، معيار الأداء، الرسومات التوضيحية.

الرقم	الخطوات	الرسومات والصور
1	إرتدِ بدلة العمل المناسبة لجسمك.	
2	إستعمل مقاومات متنوعة لغرض قياس قيمها.	
3	إستعمل جهاز الأوميتر لقياس المقاومة الكهربائية بعد تصفير الجهاز قبل ربطه بالمقاومة المراد قياس قيمتها.	
4	كرر العملية مع عدد من المقاومات ذات القيمة المؤشرة عليها.	
5	قارن بين القراءة العملية لجهاز قياس المقاومة وقيمة المقاومة المؤشرة عليها.	
6	نظف مكان العمل وأعد العدد والمواد إلى مكانها المخصص.	

إستمارة قائمة الفحص				
الجهة الفاحصة: مدربو الورشة				
إسم الطالب: **المرحلة: الأولى** **التخصص: صيانة المصاعد**				
إسم التمرين: إستعمال جهاز قياس المقاومة (الاوميتر)				
الرقم	**الخطوات**	**الدرجة القياسية**	**درجة الأداء**	**الملاحظات**
1	**إرتداء بدلة العمل المناسبة.**	**5**		
2	**إستعمال مقاومات متنوعة لغرض قياس قيمها.**	**5**		
3	**إستعمال جهاز الأوميتر لقياس المقاومات الكهربائية.**	**30**		
4	**تكرار العملية مع عدد من المقاومات ذات القيمة المؤشرة عليها.**	**30**		
5	**المقارنة بين القراءة العملية والقيمة المعلومة للمقاومة.**	**20**		
6	**تنظيف مكان العمل واعادة العدد والمواد إلى مكانها المخصص.**	**10**		
المجموع		**%100**		
إسم الفاحص		**التوقيع**		
التاريخ/ / /				

الدرجة الدنيا لإجتياز التمرين 60% على أن يكون ناجحاً في الفقرة (3، 4) وأقل منها يعيد الطالب الخطوات التي رسب فيها.

4 - 1 -2 تمرين عملي لقياس المقاومة الكهربائية بإستعمال الأشرطة الملونة وجهاز الأوميتر.

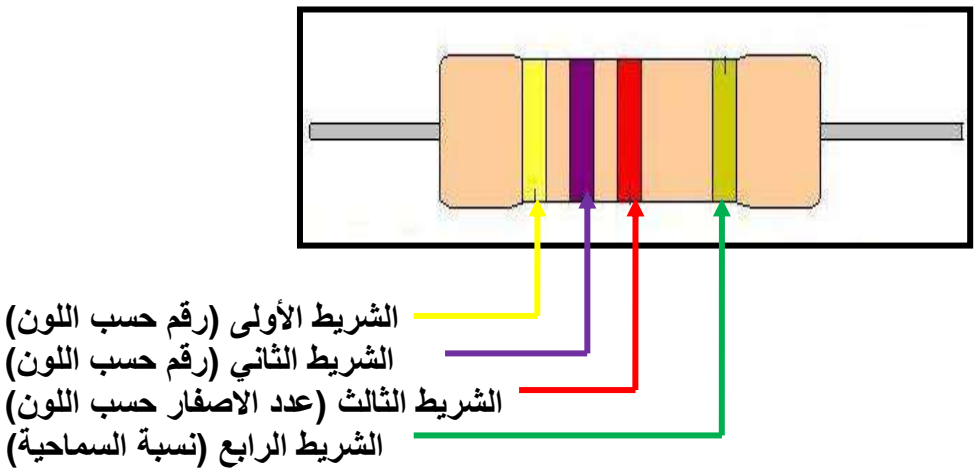
إسم التمرين: حساب قيمة المقاومة الكهربائية ذات الأشرطة الملونة.

رقم التمرين:10

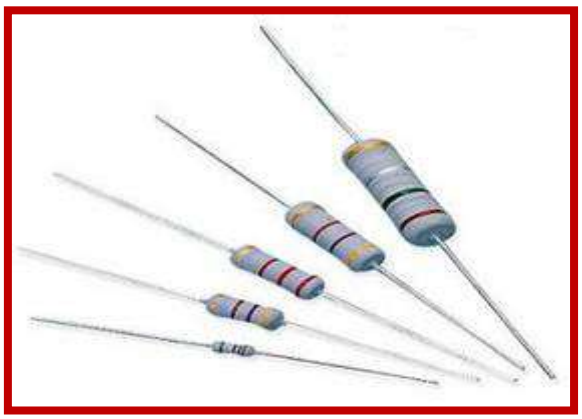
مكان التنفيذ: محطة العمل/ ورشة صيانة المصاعد الكهربائية عدد الحصص: 5 حصص

مقدمة:

المقاومة الكهربائية ذات الأشرطة الملونة : هي المقاومة الكاربونية الثابتة, تستعمل الاشرطة الملونة المؤلفة من ثلاث او اربع اشرطة لونية, كل لون يمثل قيمة معينة. أن هذه الاشرطة تمثل مقدار المقاومة أولاً ثم السماحية وهي نسبة الزيادة والنقصان من قيمة المقاومة. لأجل قراءة قيمة المقاومة نبدأ من الشريط الأول القريب من الحافة اليسرى وهكذا إلى بقية الاشرطة وكما هو مبين في الشكل التالي (4-3) و(4-4).



شكل 4 - 3 تسلسل الأشرطة الملونة للمقاومة



شكل 4 - 4 مجموعة من المقاومات ذات الأشرطة الملونة

يمكن حساب قيمة المقاومة ذات الأشرطة الملونة حسب جدول (4-1) المبين في ادناه:

جدول 4-1 حساب قيمة المقاومة ذات الأشرطة الملونة

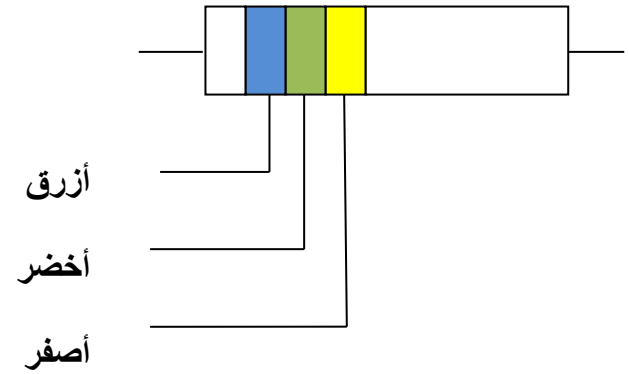
ت	اللون	الشريط الأولى	الشريط الثاني	الشريط الثالث	الشريط الرابع /السماحية
1	أسود	0	0	0	
2	بني	1	1	10	
3	أحمر	2	2	100	
4	برتقالي	3	3	1000	
5	اصفر	4	4	10000	
6	أخضر	5	5	100000	
7	أزرق	6	6	1000000	
8	بنفسجي	7	7	10000000	
9	رمادي	8	8	100000000	
10	أبيض	9	9	1000000000	
11	ذهبي				±5%
12	فضي				±10%
13	بدون لون				±20%

أولاً: الأهداف التعليمية: يجب على الطالب أن يكون قادراً على حفظ جدول المقاومات الملونة لإعتماده في حساب قيمة المقاومة ذات الأشرطة الملونة.

ثانياً: التسهيلات التعليمية (مواد , عُدد , اجهزة).

ورشة صيانة مصاعد كهربائية , بدلة عمل , مقاومة ذات أشرطة ملونة.

ثالثاً: خطوات العمل: النقاط الحاكمة، معيار الأداء، الرسومات التوضيحية:

الرقم	الخطوات	الرسومات والصور
1	إرتدِ بدلة العمل المناسبة لجسمك.	
2	إستعمل مقاومة ذات أشرطة ملونة لغرض حساب قيمتها.	
3	طبق الطريقة المستعملة في حساب هذه المقاومة ذات الأشرطة الملونة.	
4	إحسب نسبة السماحية بالخطأ.	
5	نظف مكان العمل.	
6	أعد العدد والمواد إلى مكانها المخصص.	

إستمارة قائمة الفحص				
الجهة الفاحصة: مدربو الورشة				
إسم الطالب: **المرحلة: الأولى** **التخصص: صيانة المصاعد**				
إسم التمرين: حساب المقاومة ذات الأشرطة الملونة.				
الرقم	**الخطوات**	**الدرجة القياسية**	**درجة الأداء**	**الملاحظات**
1	**إرتداء بدلة العمل.**	**5**		
2	**تحضير المواد الخاصة بالتمرين.**	**10**		
3	**خطوات حساب المقاومة الملونة.**	**50**		
4	**خطوات حساب السماحية بنسبة الخطأ.**	**20**		
5	**تنظيف مكان العمل.**	**5**		
6	**الزمن المستغرق.**	**10**		
المجموع		**%100**		
إسم الفاحص/		**التوقيع**		
التاريخ/ / /				

الدرجة الدنيا لإجتياز التمرين 60 % على أن يكون ناجحاً في الفقرة (3، 4) وأقل منها يعيد الطالب الخطوات التي رسب فيها.

4 -2 تمـرين عملـي لقيـاس التيـار الكهربـائي بنوعيـه بإسـتعمال جهـاز الأمبيرميتـر (Ampere Meter).

إسم التمرين: إستعمال جهاز قياس التيار الكهربائي .

رقم التمرين:11

مكان التنفيذ: محطة العمل/ ورشة صيانة مصاعد عدد الحصص: 5 حصص

مقدمة:

يربط جهاز قياس التيار الكهربائي (الأمبيرميتر) في الدائرة الكهربائية على التوالي لقياس التيار المار في الدائرة الكهربائية ويمتاز بمقاومة داخلية واطئة ويستعمل في قياس التيار المستمر والمتناوب، وكما هو مبين في الشكل (4-5).

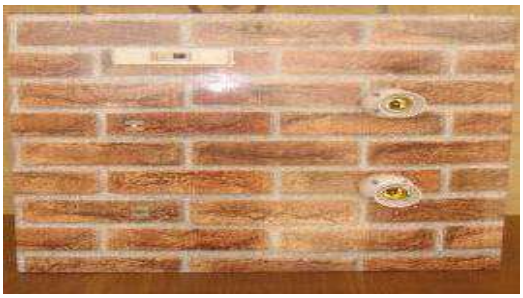
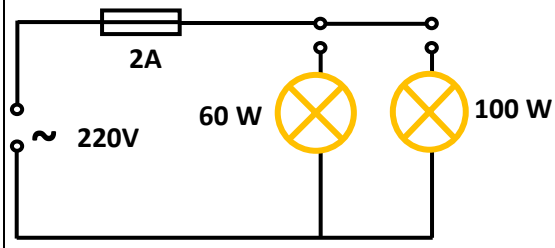
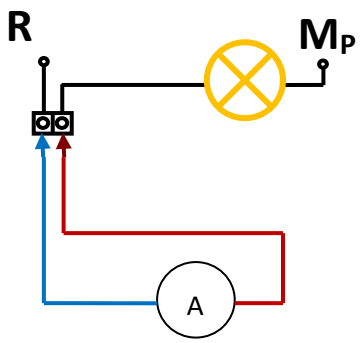
شكل 4 - 5 جهاز الأمبيرميتر

أولاً: الأهداف التعليمية: يجب على الطالب أن يكون قادراً على إستعمال جهاز قياس التيار (أمبير ميتر)

ثانياً : التسهيلات التعليمية:

ورشة صيانة المصاعد, بدلة عمل, لوحة خشبية قياس (60 x 60) سم, قاشطة أسلاك (6) إنـج, لاوية (6) إنج , قاطعة أسلاك (6) إنـج, زرادية (7) إنـج, مصباح قدرة (100) واط , مصباح قدرة (60) واط, موصلات(تيرمنل) مزدوج قياس (1.5) ملم عدد (3), برغي خشابي قياس (0.75) إنج عدد (9), مشبك (كلبس) زرادية (بلايس) لتثبيت الأسلاك قياس (6) ملم عدد (11), مطرقة (200) غم, سلك مفرد صلد (Solid) قياس (1) ملم^2 طول (2.5) م, قاطع حماية (2) أمبير, مفك عدل قياس (3, 5) ملم, مخصف, صندوق توزيع دائري عدد (2), وجهاز قياس التيار الكهربائي.

ثالثا: خطوات العمل: النقاط الحاكمة، معيار الأداء، الرسومات التوضيحية.

ت	الخطوات	الرسومات والصور
1	إرتدِ بدلة العمل المناسبة لجسمك.	
2	ثبت كل من صندوقي التوزيع الدائري ونقاط الربط (التيرمنل) والمصهر على اللوحة الخشبية بعد تعيين مواقعها حسب المخطط.	
3	ثبت الأسلاك على اللوحة الخشبية بواسطة المشابك بحيث تترك مسافة (5) سم للقشط والربط.	
4	أربط الأسلاك كما في الشكل المجاور بعد تعرية نهاياتها بقاطع الحماية والموصل (التيرمنل) وماسكي المصباحين بحيث لايظهر من السلك المعرى اكثر من (1) ملم.	
5	إفحص بواسطة جهاز قياس التيار (أمبيرميتر)، التيار الكهربائي الذي يسحبه كل مصباح من على نقطتي الربط (الكونكتر) الخاصة بذلك المصباح، عندما يكون المصهر الآلي في وضع (On) والتمرين موّصل بالمصدر (220 V AC)، بحيث يفترض أن يكون التيار المقاس مطابق لقانون حساب التيار. $I = \frac{P}{V \cos\theta}$ القدرة P:Power الوحدة W واط التيار I:Current الوحدة A أمبير فرق الجهد V:Voltage الوحدة V فولت معامل القدرة cos θ $P = I \cdot V \cdot \cos\theta$	
6	فكك جميع مستلزمات التمرين من على اللوحة الخشبية، عندما يكون المصهر في وضع (Off) وأعد العدد و المواد إلى مكانها المخصص ثم نظف مكان العمل.	

إستمارة قائمة الفحص				
الجهة الفاحصة: مدربو الورشة				
إسم الطالب: المرحلة: الأولى التخصص: صيانة مصاعد				
إسم التمرين: إستعمال جهاز قياس التيار الكهربائي.				
الرقم	الخطوات	الدرجة القياسية	درجة الأداء	الملاحظات
1	إرتداء بدلة العمل المناسبة.	5		
2	تثبيت مستلزمات التمرين على اللوحة.	10		
3	تثبيت الأسلاك بالمشابك.	5		
4	ربط الأسلاك حسب المخطط.	30		
5	إستعمال الأمبيرميتر لقياس التيار الكهربائي الذي يسحبه كل مصباح ومقارنته بالتيار المحسوب.	30		
6	تفكيك مستلزمات التمرين.	5		
7	تنظيف مكان العمل وإعادة العدد والمواد إلى مكانها المخصص.	5		
8	الزمن المستغرق.	10		
المجموع		% 100		
إسم الفاحص/		التوقيع		
التاريخ/ / /				

الدرجة الدنيا لإجتياز التمرين 60% على أن يكون ناجحاً في الفقرة (4،5،8) وأقل منها يعيد الطالب الخطوات التي رسب فيها.

4 -3 تمرين عملي لقياس الجهد الكهربائي بنوعيها بإستعمال جهاز الفولت ميتر (Volt Meter).

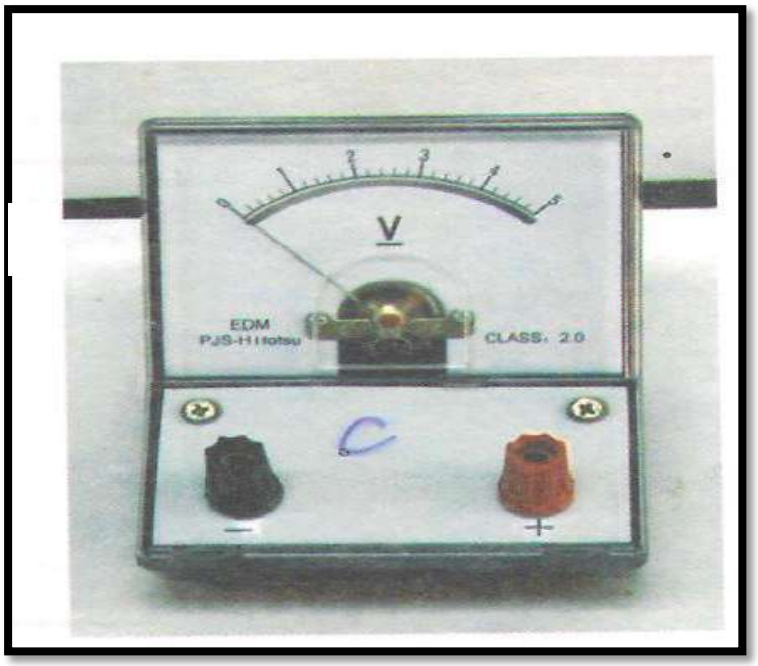
إسم التمرين: إستعمال جهاز قياس الجهد الكهربائي.

رقم التمرين:12

مكان التنفيذ: محطة العمل/ ورشة صيانة مصاعد **عدد الحصص: 5 حصص**

مقدمة:

يربَط جهاز قياس فرق الجهد الكهربائي (فولت ميتر) في الدائرة الكهربائية على التوازي مع الحمل الكهربائي لقياس فرق الجهد المسلط في الدائرة الكهربائية ويمتاز بمقاومة داخلية عالية ويستعمل في قياس الجهد المستمر والمتناوب، كما مبين في الشكل (4-6).



شكل 4-6 جهاز قياس الجهد الكهربائي (الفولت ميتر)

ملاحظة / هناك جهاز قياس المتعدد الأغراض (افوميتر – AVO)

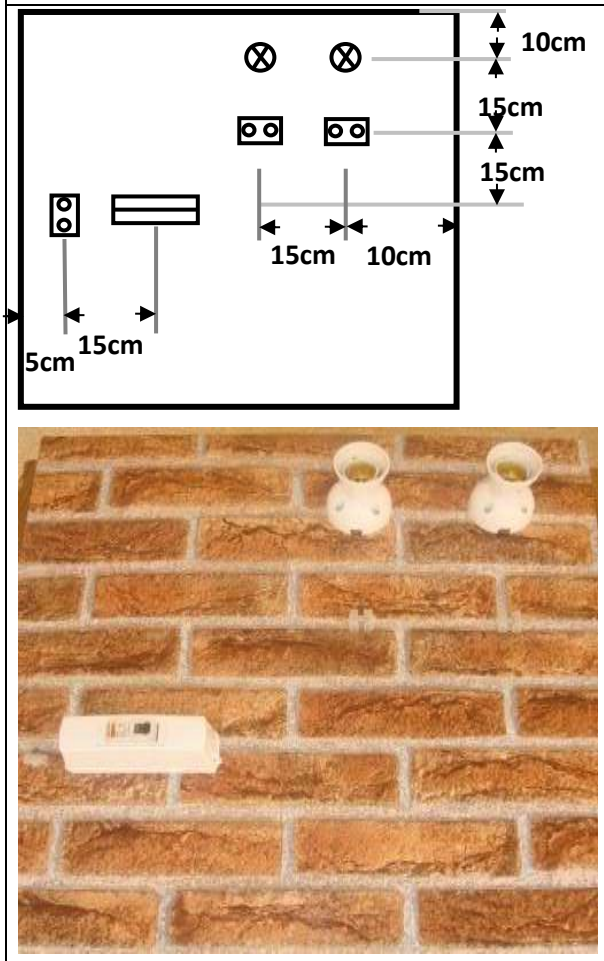
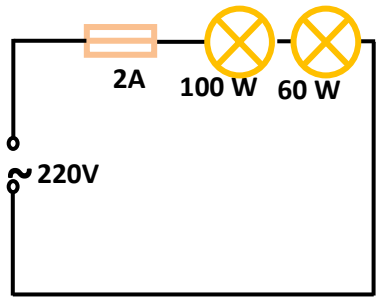
(Ampere Volt Ohm) Meter يستعمل لقياس التيار أو الجهد او المقاومة حسب إختيار المجال الصحيح الملائم للقياس لأن الخطأ في إختيار المجال الصحيح يتلف الجهاز كما مبين في الشكل (7-4).

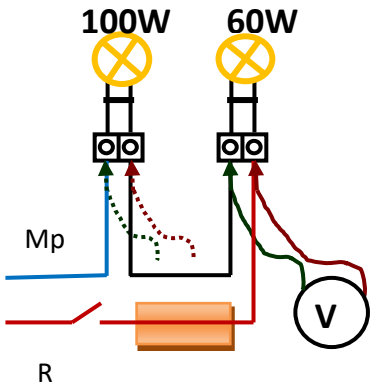
شكل رقم 4 – 7 جهاز قياس المتعدد الأغراض (أمبير- فولت - أوم)

أولاً: الأهداف التعليمية: يجب على الطالب أن يكون قادراً على إستعمال جهاز قياس فرق الجهد (فولت ميتر).

ثانياً: التسهيلات التعليمية: ورشة صيانة المصاعد, بدلة عمل, لوحة خشبية قياس (60 x 60) سم, زرادية (بلايس) (7) إنج, قاطعة أسلاك (6) إنج, قاشطة (6) إنج, سلك مفرد صلد (Solid) قياس (1) ملم^2 طول (2) متر, ماسك مصباح (هولدر) عدد (2), مصباح اعتيادي قدرته (100) واط ومصباح (60) واط, مصهر آلي (جوزة) حجم (2) أمبير, نقاط ربط موصلات (تيرمنل) مزدوج قياس (1.5) ملم عدد (3), مفك عدل قياس (3 , 5) ملم, جهاز قياس فرق الجهد أو يسمى جهاز (فولت ميتر) (300) فولت متناوب (300 V AC), برغي (3/4) إنج عدد (9), مشبك بلاستك لتثبيت الأسلاك قياس (6) ملم عدد (7), مطرقة (200) غم, صندوق توزيع دائري عدد (2).

ثالثا: خطوات العمل: النقاط الحاكمة، معيار الأداء، الرسومات التوضيحية.

الرقم	الخطوات	الرسومات والصور
1	إرتدِ بدلة العمل المناسبة لجسمك.	
2	ثبت كل من صندوقي التوزيع ونقاط الربط والمصهر على اللوحة الخشبية بعد تعيين مواقعها حسب المخطط.	
3	ثبّت الأسلاك على اللوحة بواسطة المشابك.	
4	أربط الأسلاك حسب المخطط بعد تعرية نهاياتها بحيث لايظهر من السلك خارج نقطة الربط أكثر من (1) ملم.	

5	إفحص بواسطة جهاز قياس فرق الجهد (فولت ميتر) الجهد الكهربائي على كل من نقطتي ربط كل من المصباحين وتحديد مقدار الجهد، عندما يكون المصهر الأوتوماتيك في وضع (On) والتمرين موصّل بالمصدر (220 V AC)، بحيث يفترض أن يكون مجموع ضغطي المصباحين مساوي لضغط المصدر.	
6	فكك جميع مستلزمات التمرين من على اللوحة الخشبية ، عندما يكون المصهر في وضع (Off) ومصدر القوة الدافعة الكهربائية منقطع ومبعد.	
7	نظف مكان العمل وأعد العدد والمواد إلى مكانها المخصص.	

إستمارة قائمة الفحص				
الجهة الفاحصة: مدربو الورشة				
إسم الطالب:	المرحلة: الأولى		التخصص: صيانة المصاعد	
إسم التمرين: إستعمال جهاز قياس الجهد.				
الرقم	الخطوات	الدرجة القياسية	درجة الأداء	الملاحظات
1	إرتداء بدلة العمل المناسبة.	5		
2	تثبيت مستلزمات التمرين على اللوحة.	10		
3	ربط الأسلاك حسب المخطط.	30		
4	تثبيت الأسلاك بالمشابك.	5		
5	إستعمال الفولت ميتر لفحص فرق الجهد الكهربائي على كل مصباح والمصدر.	30		
6	تفكيك مستلزمات التمرين.	5		
7	تنظيف مكان العمل وإعادة العدد والمواد إلى مكانها المخصص.	5		
8	الزمن المستغرق.	10		
المجموع		%100		
إسم الفاحص		التوقيع		
التاريخ / / /				

الدرجة الدنيا لإجتياز التمرين 60% على أن يكون ناجحا في الفقرة (3، 4، 5) وأقل منها يعيد الطالب الخطوات التي رسب فيها.

4 - 4 تمرين عملي لقياس سرعة محرك المصعد بإستعمال جهاز التاكوميتر (Tachometer).

إسم التمرين: قياس سرعة دوران محرك المصعد الكهربائي.

رقم التمرين:13

مكان التنفيذ: محطة العمل/ ورشة صيانة مصاعد **عدد الحصص: 5 حصص**

مقدمة:

هناك عدة أنواع من أجهزة قياس سرعة دوران المحرك الكهربائي:

1- الأجهزة الألكترونية الرقمية:

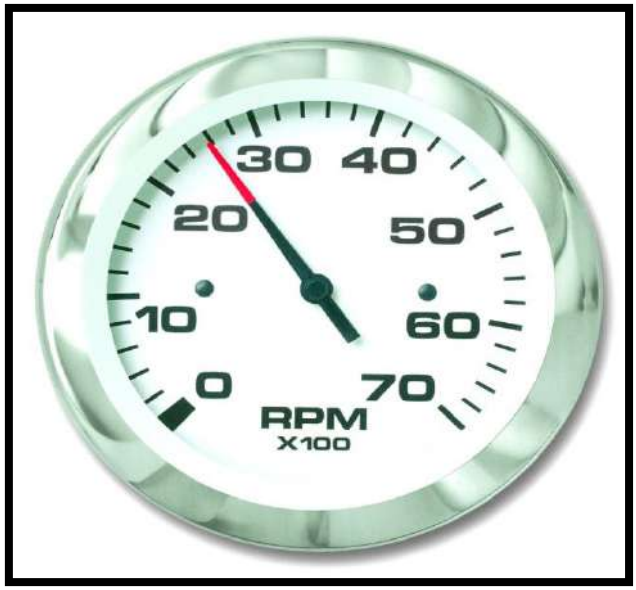
تحتوي على محور دوران ينتهي بقطعة مطاطية يمكن إستبدالها بأشكال مختلفة تكون مناسبة لملامستها محور دوران المحرك المراد قياس سرعته، يعمل هذا المقياس على توليد قوة دافعة كهربائية في داخله لتظهر النتيجة على شكل أرقام تمثل عدد دورات المحرك في الدقيقة الواحدة كما مبين في الشكل (4-8).

شكل 4-8 جهاز الكتروني رقمي

2- الأجهزة الميكانيكية:

شكلها الخارجي وطريقة ملامستها للمحرك الذي يراد قياس سرعته تكون مشابهة لطريقة الأجهزة الألكترونية الرقمية ولكن تركيبها الداخلي يعمل بطريقة ميكانيكية وتظهر النتيجة بشكل مؤشر، كمؤشر أجهزة قياس الجهد أو التيار ليقف عند الرقم المناسب لعدد الدورات في الدقيقة الواحدة، ومنها مايظهر نتائجه على شاشة رقمية كما مبين في الشكل (4- 9 أ،ب).

شكل 4- 9 أ جهاز ميكانيكي ذي شاشة لقياس السرعة



شكل 4- 9 ب مؤشر لقياس عدد الدورات بالدقيقة

3- الأجهزة الضوئية:

عبارة عن جهاز باعث ضوئي يرسل إشعاعات منها أشعة فلورية وأخرى تبعث أشعة تحت الحمراء وتكون متذبذبة ويمكن التحكم بذبذبتها بالثانية والدقيقة. لصق قطعه صغيرة من شريط ورقي على جانب من محور دوران المحرك المراد قياس سرعته أثناء توقفه ثم تشغيله ليدور بالسرعة المراد قياسها ويوجه الإشعاع الضوئي على ذلك الشريط، فعندما نرى قطعة الشريط وكانها ثابتة لاتتحرك بسبب توافق سرعة ظهور الشريط مع تردد إنبعاث الضوء عندها نلاحظ مقدار التذبذب الإشعاعي الذي يدل على سرعة دوران ذلك المحرك المراد قياس سرعته كما مبين في الشكل(4-10).

شكل 4-10 جهاز ضوئي لقياس السرعة

أولاً: الأهداف التعليمية: يجب على الطالب أن يكون قادراً على التعرف على قياس سرعة المحرك الكهربائي للمصعد وكيفية تغيير السرعة بواسطة صندوق التروس ونقلها إلى البكرة الرئيسية وتأثير حمولة المصعد على السرعة.

ثانياً: التسهيلات التعليمية:

ورشة صيانة المصاعد الكهربائية, بدلة عمل, ماكنة سحب مع المحرك الكهربائي, جهاز قياس سرعة الدوران (التاكوميتر) رقمي, الشريط الفسفوري.

ثالثا: خطوات العمل: النقاط الحاكمة، معيار الأداء، الرسومات التوضيحية.

الرقم	الخطوات	الرسومات والصور
1	إرتدِ بدلة العمل المناسبة لجسمك.	
2	ثبت الشريط الفسفوري على حافة محور(شفت) المحرك الكهربائي.	
3	شغل ماكنة السحب.	
4	وجه عين التاكوميتر على الشريط الفسفوري لكي تظهر مقدار سرعة دوران المحرك (RPM).	
5	كرر الخطوة (4) في حالة حمولة المصعد ثم قارن بينهما.	

إستمارة قائمة الفحص				
الجهة الفاحصة: مدربو الورشة				
إسم الطالب: المرحلة: الأولى التخصص: صيانة المصاعد				
إسم التمرين: إستعمال جهاز قياس سرعة الدورات (التاكوميتر).				
الرقم	الخطوات	الدرجة القياسية	درجة الأداء	الملاحظات
1	إرتداء بدلة العمل المناسبة لجسمك.	5		
2	تثبيت الشريط الفسفوري على حافة المحور (الشفت) للمحرك الكهربائي.	10		
3	تشغيل ماكنة السحب.	20		
4	تشغيل التاكوميتر.	20		
5	قياس سرعة المحرك وتكرار العملية في حالة حمولة المصعد.	30		
6	تنظيف مكان العمل واعادة العدد والمواد إلى مكانها.	5		
7	الزمن المستغرق.	10		
المجموع		% 100		
إسم الفاحص		التوقيع		
التاريخ / / /				

الدرجة الدنيا لإجتياز التمرين 60 % على أن يكون ناجحاً في الفقرة (3, 4, 5) وأقل منها يعيد الطالب الخطوات التي رسب فيها

4- 5 تمرين عملي لقياس قوة شد الحبال.

إسم التمرين: قياس الشد في الأحزمة (القوايش) والسلسلة (Chain) بإستعمال جهاز نابض معايرة الشد (Tensile Spring Balancer).

رقم التمرين:14

مكان التنفيذ: محطة العمل/ ورشة صيانة مصاعد عدد الحصص: 5 حصص

مقدمة:

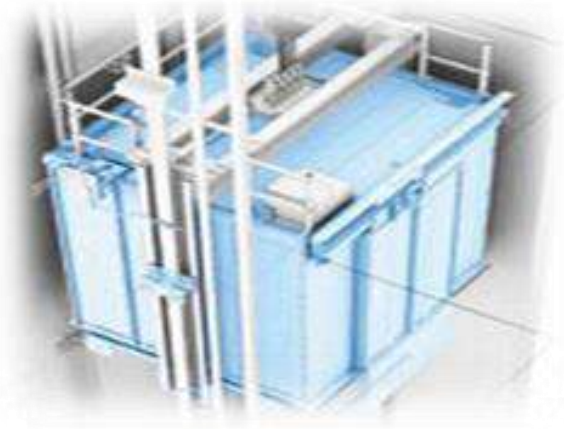
يمكن التحكم بالمسافة بين بكرة المحرك وبكرة فتح باب العربة بواسطة لولب تنظيم الشد الذي يحدد مقدار الشد في السلسلة أو الحزام (القايش)، والذي بدوره يساعد على فتح وغلق باب العربة بصورة صحيحة لأن إرتخاء الحزام أكثر من المسافة المحددة لايمكن غلق الباب بدقة، ويسبب مشاكل في عمل المصعد ولأجل ضبط هذه المسافة يمكن إستعمال نابض معايرة الشد وتحديد مقدار الإرتخاء (Sag) للحزام.

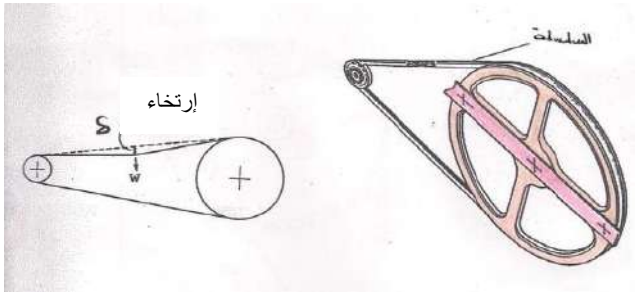
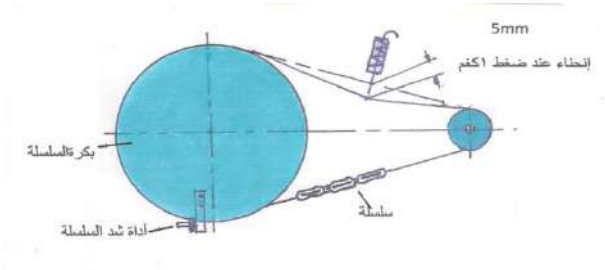
أولاً: الأهداف التعليمية: يجب على الطالب أن يكون قادراً على إستعمال جهاز نابض معايرة الشد في الأحزمة (القوايش) والسلاسل لابواب المصاعد.

ثانياً: التسهيلات التعليمية (مواد، عُدد, أجهزة): ورشة مصاعد, بدلة عمل.

جهاز نابض معايرة الشد (Tensile Spring Balancer)، عربة المصعد، سيت مفتاح ربط (سبانة) (Spanner).

ثالثا: خطوات العمل, النقاط الحاكمة، معيار الأداء ، الرسومات.

ت	الخطوات	الرسومات والصور
1	إرتدِ بدلة العمل المناسبة لجسمك.	
2	التواجد فوق عربة المصعد لتحويل التشغيل الآلي إلى التشغيل اليدوي.	

3	**حدد مقدار الشد في سلسلة فتح الباب الداخلي للعربة بوضع علامة في منتصف المسافة.**	
4	**سلط وزن مقداره (1 kg) بواسطة نابض معايرة الشد على السلسلة في نفس النقطة إعلاه .**	
5	**قِسْ المسافة بين النقطتين يجب أن تكون (5) ملم وتسمى (Sag) الإرتخاء.**	
6	**إستعمل برغي تنظيم الشد للسلسلة (Chain Tension Bolt) إذا لم تكن المسافة كذلك (5 ملم).**	
7	**كرر العملية للحصول على (5) ملم.**	
8	**نظف مكان العمل والعدد.**	
9	**احفظ الأجهزة والعدد المستعملة في المكان المخصص لها.**	

إستمارة قائمة الفحص				
الجهة الفاحصة: مدربو الورشة				
إسم الطالب: **المرحلة: الأولى** **التخصص: صيانة المصاعد الكهربائية**				
إسم التمرين: قياس الشد في الأحزمة (القوايش) والسلسلة (Chain) بإستعمال جهاز نابض معايرة الشد (Tensile Spring Balancer).				
الرقم	**الخطوات**	**الدرجة القياسية**	**درجة الأداء**	**الملاحظات**
1	**إرتداء بدلة العمل المناسبة.**	**5**		
2	**التواجد فوق عربة المصعد.**	**10**		
3	**تحديد مقدار الشد في سلسلة فتح الباب الداخلي للعربة بوضع علامة في منتصف المسافة.**	**15**		
4	**تسليط وزن 1(kg) بواسطة نابض معايرة الشد على السلسلة في نفس النقطة اعلاه (منتصف المسافة).**	**15**		
5	**ضبط المسافة بين النقطتين (5 ملم) وتسمى (Sag) الارتخاء في السلسلة.**	**15**		
6	**ضبط المسافة بإستعمال برغي تنظيم الشد بالسلسلة.**	**15**		
7	**تكرار العملية للحصول على (Sag) (5) ملم.**	**10**		
8	**نظف مكان العمل.**	**10**		
9	**أعد الأجهزة والعدد إلى المكان المخصص لها.**	**5**		
المجموع		**%100**		
إسم الفاحص/		**التوقيع**		
التاريخ / / /				

الدرجة الدنيا لإجتياز التمرين 60% على أن يكون ناجحا في الفقرة (3، 4، 5، 6) واقل منها يعيد الطالب الخطوات التي رسب فيها.

4 - 6 تمرين عملي لقياس القدرة الكهربائية.

إسم التمرين: إستعمال جهاز قياس القدرة الكهربائية.

رقم التمرين:15

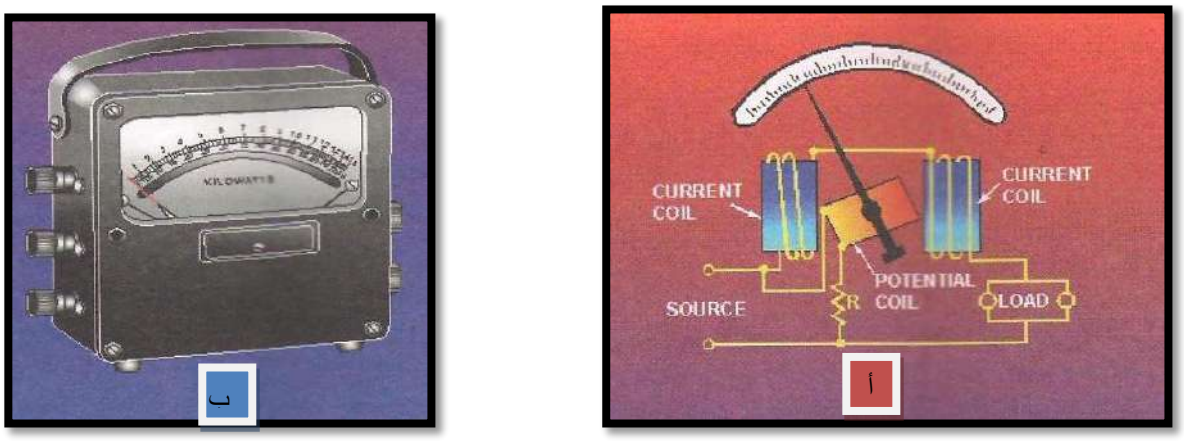
مكان التنفيذ: محطة العمل/ ورشة صيانة مصاعد **عدد الحصص: 4 حصص**

مقدمة:

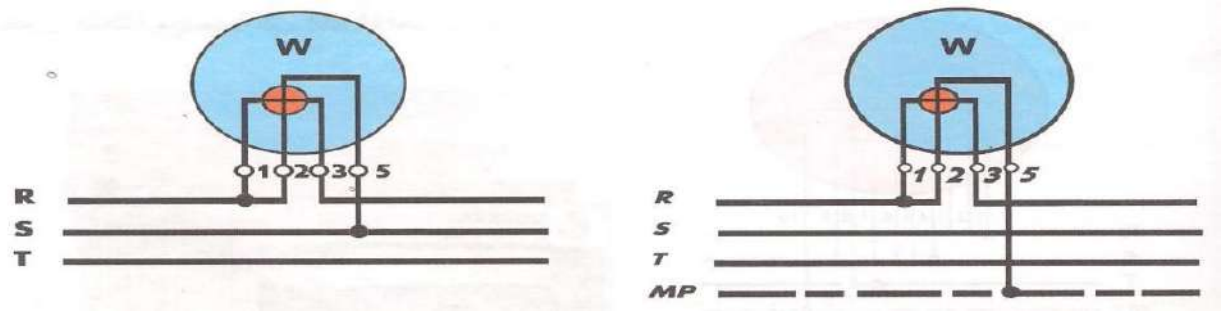
يستعمل جهاز قياس القدرة الكهربائية للتيار المتناوب (AC) ويدعى بـ (الواط ميتر) (Watt Meter) في دوائر التيار المتناوب ذات الطور الواحد لقياس القدرة المتناوبة ويتكون من ملفين، ملف يربط بالتوالي مع الحمل وآخر بالتوازي كما مبين في الشكل (4-11 أ،ب).

يمكن إستعمال جهاز قياس القدرة في قياس القدرة لشبكة الثلاثة أطوار ويتكون من جهازين في إطار واحد كما مبين في الشكل (4-12).

إن وحدة قياس القدرة الكهربائية هي الواط (Watt).



شكل 4-11 جهاز قياس القدرة الكهربائية للتيار المتناوب

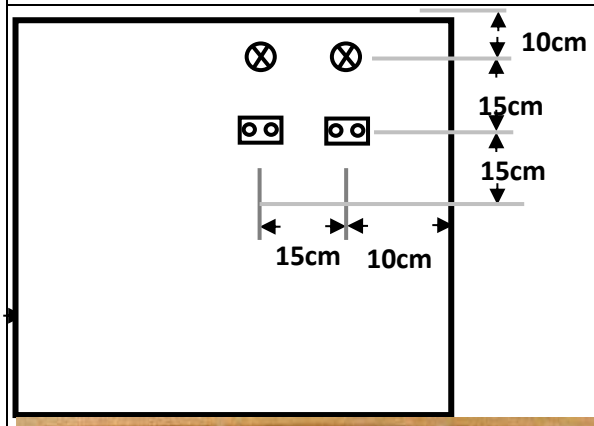
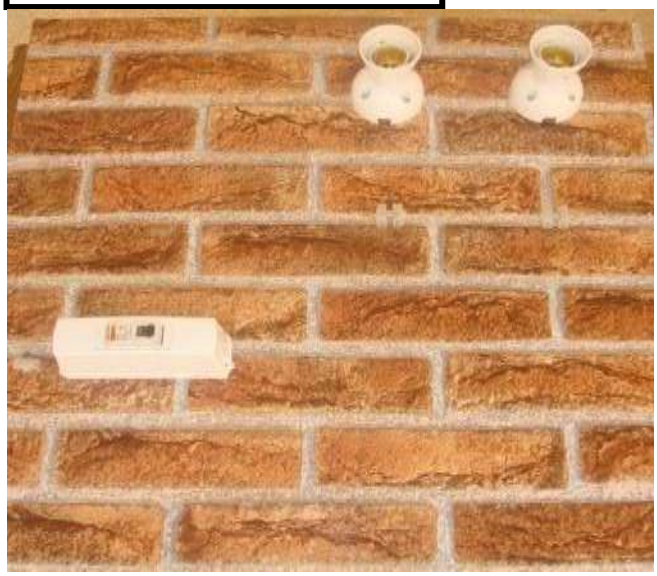


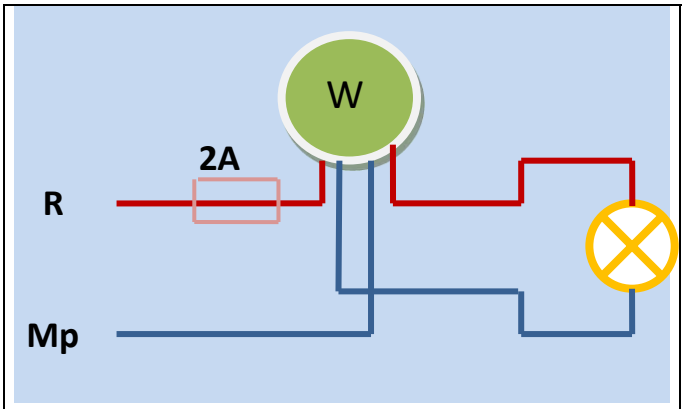
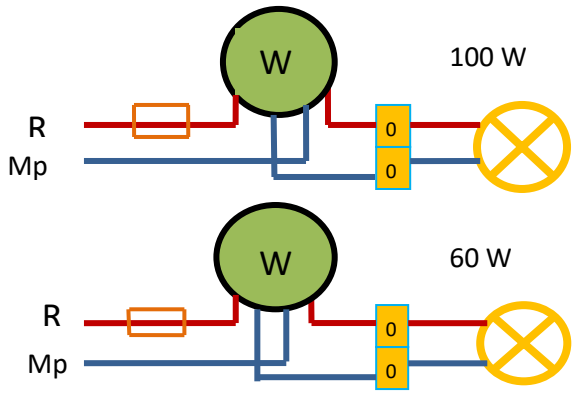
شكل 4-12 مخطط جهاز قياس القدرة لثلاثة اطوار

أولاً: الأهداف التعليمية: يجب أن يكون الطالب قادرا على ربط وإستعمال جهاز قياس القدرة الكهربائية.

ثانيا: التسهيلات التعليمية (مواد، عدد، أجهزه): ورشة المصاعد، بدلة عمل، لوحة خشبية قياس (60 x 60) سم، زرادية (بلايس)(7) إنج , قاطعة أسلاك (6) إنج, قاشطة (6) إنج, سلك مفرد (Solid) قياس (1) ملم^2 طول (2) متر, ماسك مصباح (هولدر) عدد (2), مصباح اعتيادي قدرة (100) واط و (60) واط, مصهر آلي (جوزة) حجم (2) أمبير, نقاط ربط (تيرمنل) مزدوج قياس (1.5) ملم عدد (3), مفك عدل قياس (3 , 5) ملم, جهاز قياس القدرة أو يسمى (الواط ميتر), برغي (3/4) إنج عدد (9), مشبك (كلبس) بلاستك لتثبيت الأسلاك قياس (6) ملم عدد (7), مطرقة (200) غم, صندوق توزيع دائري عدد (2), مصدر فولتية (220V AC).

ثالثا: خطوات العمل , النقاط الحاكمة ، معيار الأداء ، الرسومات.

الرقم	الخطوات	الرسومات والصور
1	إرتدِ بدلة العمل المناسبة لجسمك.	
2	ثبت كل من صندوقي التوزيع ونقاط الربط والمصهر على اللوحة الخشبية بعد تعيين مواقعها حسب المخطط المجاور.	 
3	ثبّت الأسلاك على اللوحة بواسطة المشابك.	

4	أربط الأسلاك حسب المخطط بعد تعرية نهاياتها_بحيث لايظهر من السلك خارج نقطة الربط أكثر من (1) ملم.	
5	إفحص بواسطة جهاز قياس القدرة على كل من المصباحين وتحديد مقدار القدرة عندما يكون المصهر الآلي (الجوزة) في وضع (On) والتمرين موصل بالمصدر (220V AC) كما مبين في الشكل المجاور.	
6	فكك جميع مستلزمات التمرين من على اللوحة الخشبية عندما يكون المصهر في وضع (Off) ومصدر الجهد منقطع ومبعد.	
7	نظف مكان العمل وأعد العُدد والمواد إلى مكانها المخصص.	

إستمارة قائمة الفحص				
الجهة الفاحصة: مدربو الورشة				
إسم الطالب: المرحلة: الأولى التخصص: صيانة المصاعد				
إسم التمرين:إستعمال جهاز قياس القدرة.				
الرقم	الخطوات	الدرجة القياسية	درجة الأداء	الملاحظات
1	إرتداء بدلة العمل المناسبة.	5		
2	تثبيت مستلزمات التمرين على اللوحة.	10		
3	ربط الأسلاك حسب المخطط.	30		
4	تثبيت الأسلاك بالمشابك.	5		
5	إستعمال جهاز الواط ميتر لفحص القدرة لكل مصباح والمصدر.	35		
6	تفكيك مستلزمات التمرين وتنظيف مكان العمل واعادة العُدد والمواد إلى مكانها.	5		
7	الزمن المستغرق.	10		
المجموع		% 100		
إسم الفاحص		التوقيع		
التاريخ / / /				

الدرجة الدنيا لإجتياز التمرين 60% على أن يكون ناجحاً في الفقرة (3، 5) واقل منها يعيد الطالب الخطوات التي رسب فيها

أسئلة الفصل الرابع

س1 - ماهو جهاز الأوميتر وكيف يستعمل لقياس المقاومة الكهربائية؟

س2 - ماذا نعني بالمقاومة ذات الأشرطة الملونة؟

س3 - كيف يتم حساب المقاومة ذات الأشرطة الملونة؟

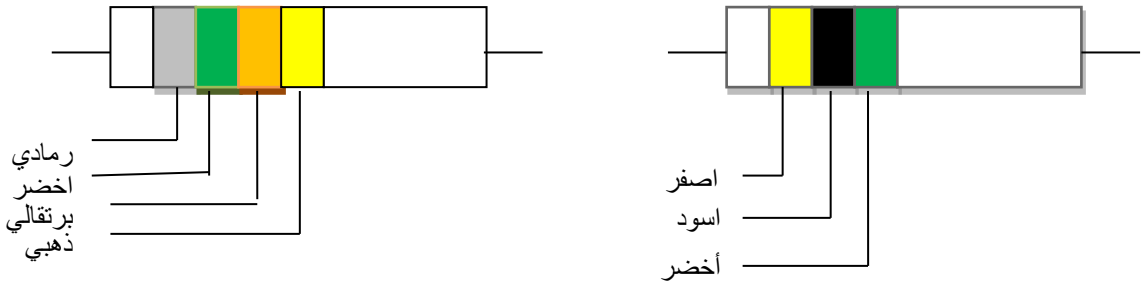
س4 - ما هي السماحية في قيمة المقاومة ذات الأشرطة الملونة وكيف تحسب؟

س5 - ماهو الفرق بين حساب المقاومة الملونة نظرياً وعملياً؟

س6 - ما هو جهاز الأمبيرميتر وكيف يستعمل لقياس التيار الكهربائي مع رسم الدائرة؟

س7- لماذا تكون المقاومة الداخلية لجهاز الأمبيرميتر قليلة جداً؟

س8 - إحسب قيم المقاومات ذات الأشرطة الملونة ادناه نظريا وعمليا ثم قارن فيما بينهم؟



س9 - ماهو جهاز الفولت ميتر وكيف يربط في الدائرة الكهربائية لقياس الجهد للأحمال الكهربائية مع الرسومات؟

س10- لماذا تكون المقاومة الداخلية لجهاز الفولت ميتر عالية جداً؟

س11- لماذا تفضل أجهزة القياس الرقمية على اجهزة القياس ذات المؤشر؟

س12 - كيف يتم حساب سرعة دوران محرك المصعد الكهربائي وأي جهاز يستعمل لذلك؟

س13 - أذكر اهم العدد والأجهزة المستعملة في قياس شد الاحزمة (القوايش)؟

س14 - ماهو تأثير إرتخاء السلسلة على عملية فتح وغلق الباب للمصعد؟

س15 - ما هو جهاز قياس القدرة الكهربائية وإرسم مخطط ربط الجهاز بالدائرة الكهربائية؟

س16 - كيف يتم قياس القدرة الكهربائية في دوائر الثلاثة أطوار بين ذلك بالرسم؟

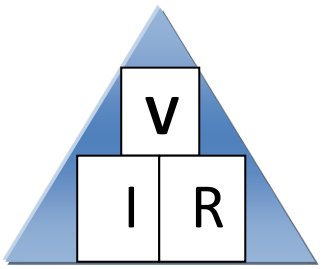
الفصل الخامس

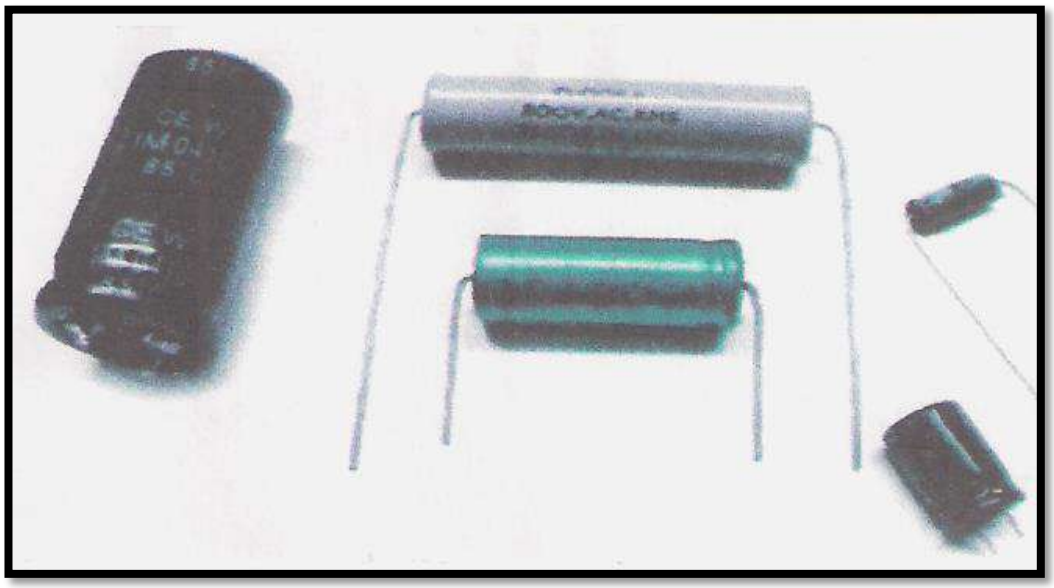
قانون أوم وطرق ربط المقاومات والمتسعات

الأهداف:

أن يكون الطالب قادراً بعد دراسته الفصل على أن:

1) **يتعرف على العلاقة بين الكميات الثلاث ، لقانون أوم الثلاثة.**
2) **يربط المقاومات باتقان ويحسب المقاومة المكافئة نظرياً وعملياً.**
3) **يربط المتسعات بأتقان ويحسب السعة المكافئة نظرياً.**





المحتويات

المفردات:

1-5 تمرين عملي لحساب العلاقة بين التيار وفرق الجهد بثبوت المقاومة.
2-5 تمرين عملي لحساب العلاقة بين التيار والمقاومة بثبوت فرق الجهد .
3-5 تمرين عملي لربط مقاومات على التوالي وحساب الكميات الكهربائية نظرياً وعملياً.
4-5 تمرين عملي لربط مقاومات على التوازي وحساب الكميات الكهربائية نظرياً وعمليًا.
5-5 تمرين عملي للربط المختلط وقياس الكميات الكهربائية.
6-5 تمرين عملي لشحن المتسعة.
7-5 تمرين عملي لربط المتسعات.
8-5 تمرين عملي لربط المتسعات وإيصالها الى مصدر تيار متناوب ومصدر آخر للتيار المستمر والتمييز بين الحالتين.
9-5 أسئلة الفصل الخامس.

$$R_T=R_1+R_2+R_3+ \ldots\ldots\ldots +R_N$$

$$C_T=C_1+C_2+C_3+ \ldots\ldots\ldots +C_N$$

5 - 1 تمرين عملي لحساب العلاقة بين التيار وفرق الجهد بثبوت المقاومة.

إسم التمرين: العلاقة بين كميات قانون أوم الثلاثة.

رقم التمرين: 16

مكان التنفيذ: محطة العمل: ورشة صيانة المصاعد **عدد الحصص: 6 حصص**

مقدمة:

قانون اوم /(Ohm's law).

في عام (1827) م نشر الفيزيائي الالمأني جورج أوم قانون سُميَّ بإسمه ، وينص هذا القانون: -

(التيار الكهربائي المار في سلك موصل يتناسب طردياً مع فرق الجهد المسلط عليه عند ثبوت المقاومة ويتناسب التيار عكسيا مع المقاومة عند ثبوت فرق الجهد).

أي أن فرق الجهد = التيار x المقاومة (فولت)

$$V=I\times R \qquad v$$

لكي يسهل على الطالب تذكر العلاقات اعلاه ، نستخدم المثلث المبين في الشكل (5-1) .

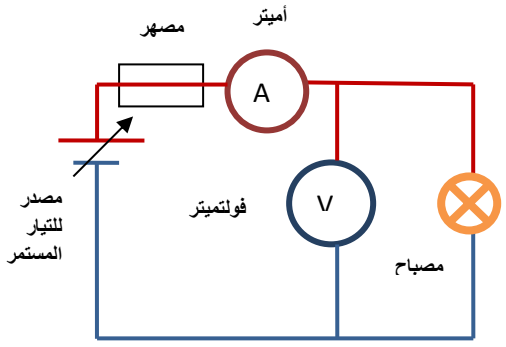
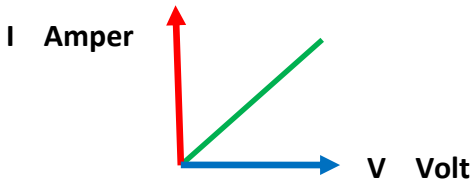
شكل 5 - 1 العلاقة بين فرق الجهد والتيار والمقاومة

أولاً: الأهداف التعليمية: يجب على الطالب أن يكون قادراً على إثبات العلاقة الطردية بين التيار وفرق الجهد بثبوت المقاومة.

ثانياً: التسهيلات التعليمية (مواد، عدد, أجهزه):

ورشة صيانة المصاعد, بدلة عمل, لوحة خشبية قياس (60 x 60) سم, أسلاك ربط قياس (1.5) ملم وطول(2) متر, مصهر قياس (6) أمبير, ماسك مصباح جولدن عدد (1), مفك (5)ملم, براغي (4,7) إنج عدد (2), زرادية(بلايس) قياس (7) إنج, مشبكات بحجم (3 , 6) ملم, موصل مزدوج (ترمنل) عدد (4), جهاز قياس المقاومة (اوميتر), مصباح قدرة (40) واط, جهاز قياس التيار الكهربائي, جهاز قياس فرق الجهد, مصدر للتيار المستمر بفرق جهد متغير بالقيمة.

ثالثاً: خطوات العمل, النقاط الحاكمة، معيار الأداء، الرسومات.

<table>
<tr><th>الرقم</th><th>الخطوات</th><th>الرسومات والصور</th></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">إرتدِ بدلة العمل المناسبة لجسمك.</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="2">ثبت قاعدة المصباح والمصهر وقطع موصلات (ترمنل) على اللوحة .</td></tr>
<tr><td>3</td><td>وصل أطراف جهازي قياس التيار والجهد لقراءة التيار والجهد للمصباح، حسب الشكل المجاور وسجل القراءات حسب الجدول.
<table>
<tr><td>V
فولت</td><td>0</td><td>10</td><td>20</td><td>30</td><td>40</td><td>50</td></tr>
<tr><td>I
أمبير</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td><td> 
</td></tr>
<tr><td>4</td><td>إرسم العلاقة بين الجهد والتيار حسب القيم التي تم تسجيلها بالجدول تدريجياً بزيادة قيم الجهد من المرحلة فأكثر. سّجل قراءة جهاز التيار.</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="2">إحسب قيمة مقاومة المصباح العملية حسب قانون أوم $R = \frac{\triangle V}{\triangle I}\ \Omega$.</td></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="2">إحسب مقاومة المصباح بواسطة جهاز قياس المقاومة (الأوميتر).</td></tr>
<tr><td>7</td><td colspan="2">فك جميع مستلزمات التمرين من على اللوحة الخشبية عندما يكون المصهر في وضع (Off) والمصدر منقطع ومبعد ثم نظف مكان العمل وأَعد العدد والمواد إلى مكانها المخصص.</td></tr>
</table>

إستمارة قائمة الفحص				
الجهة الفاحصة:مدربو الورشة				
إسم الطالب:	المرحلة: الأولى		التخصص: صيانة المصاعد	
إسم التمرين: العلاقة بين كميات قانون أوم.				
الرقم	الخطوات	الدرجة القياسية	درجة الأداء	الملاحظات
1	إرتداء بدلة العمل المناسبة.	5		
2	تثبيت مستلزمات التمرين على اللوحة الخشبية.	10		
3	قياس قيم تيار المصباح بتغير قيم الجهد.	20		
4	رسم العلاقة بين فرق الجهد والتيار بثبوت المقاومة.	25		
5	حساب المقاومة بطريقة عملية.	10		
6	حساب مقاومة المصباح بواسطة جهاز قياس المقاومة الكهربائية (الأوميتر).	10		
7	تفكيك التمرين وإعادة العدد والمواد إلى مكانها.	5		
8	تنظيف مكان العمل.	5		
9	الزمن المستغرق.	10		
المجموع		% 100		
إسم الفاحص		التوقيع		
التاريخ / / /				

الدرجة الدنيا لإجتياز التمرين 60% على أن يكون ناجحا في الفقرة (5, 4, 3) واقل منها يعيد الطالب الخطوات التي رسب فيها

5 – 2 تمرين عملي لحساب العلاقة بين التيار والمقاومة بثبوت فرق الجهد.

إسم التمرين: العلاقة بين التيار الكهربائي والمقاومة بثبوت فرق الجهد.

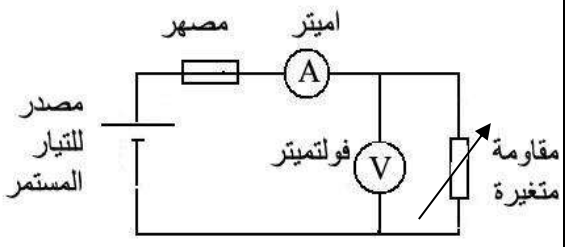
رقم النمرين: 17

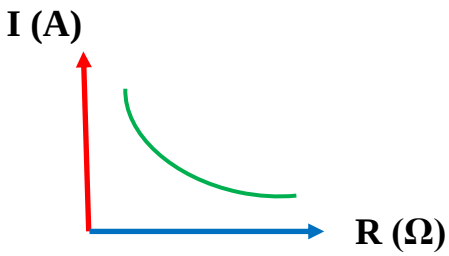
مكان التنفيذ: محطة العمل/ ورشة صيانة المصاعد **عدد الحصص: 6 حصص**

أولاً: الأهداف التعليمية : يجب على الطالب أن يكون قادراً على إثبات العلاقة العكسية بين التيار والمقاومة بثبوت الجهد بطريقة عملية.

ثانيا: التسهيلات التعليمية (مواد، عدد, أجهزه) : ورشة صيانة, بدلة عمل, لوحة خشبية قياس (60x 60) سم, أسلاك ربط قياس (1.5) ملم وطول (2) متر, مصهر قياس (6) أمبير, صندوق مقاومات , جهاز قياس التيار, جهاز قياس فرق الجهد, مفك (5)ملم, براغي (4,3) إنج عدد (2), زرادية قياس (7) إنج, مشبكات بحجم (3 , 6) ملم عدد (10), موصلات (ثرمنل) مزدوج عدد (4), مصدر للتيار المستمر.

ثالثاً: خطوات العمل, النقاط الحاكمة، معيار الأداء، الرسومات.

الرقم	الخطوات	الرسومات والصور
1	إرتد بدلة العمل المناسبة لجسمك.	
2	ثبت موصل (ترمنل) للمصهر (جوزة) وأجهزة القياس.	
3	أربط الدائرة حسب ما مبين في الشكل المجاور .	

4	ثبت فرق جهد المصدر على (100) فولت ثم إبدء بتغيير قيم المقاومات تدريجياً من (100) أوم ثم سجل قيم التيار المؤشرة في جهاز الأميتر حسب الجدول المبين في الشكل المجاور.	
5	إرسم العلاقة بين المقاومة والتيار، حسب القيم التي تم تسجيلها بالجدول تدريجياً بزيادة قيم المقاومة من (100) أوم فاكثر. سجل قراءة جهاز التيار.	
6	إحسب قيم المقاومات بواسطة جهاز قياس المقاومة الكهربائية (الأوميتر).	
7	فك مستلزمات التمرين جميعاً من على اللوحة الخشبية عندما يكون المصهر في وضع (Off) والمصدر منقطع ومبعد.	
8	نظف مكان العمل وأعد العدد والمواد إلى مكانها المخصص.	

R أوم	100	200	500	800	1000
I أمبير					

إستمارة قائمة الفحص				
الجهة الفاحصة:مدربو الورشة				
إسم الطالب: المرحلة: الأولى التخصص: صيانة المصاعد				
إسم التمرين: العلاقة بين التيار والمقاومة بثبوت فرق الجهد.				
الرقم	الخطوات	الدرجة القياسية	درجة الأداء	الملاحظات
1	إرتداء بدلة العمل المناسبة.	5		
2	تثبيت مستلزمات التمرين على اللوحة الخشبية.	10		
3	توصيل الدائرة الكهربائية.	20		
4	تسجيل قيم التيار بتغير قيم المقاومة.	20		
5	رسم العلاقة بين التيار والمقاومة.	20		
6	تفكيك التمرين وإعادة المواد إلى اماكنها المخصصة لها.	10		
7	تنظيف مكان العمل.	5		
8	الزمن المستغرق.	10		
المجموع		%100		
إسم الفاحص		التوقيع		
التاريخ / / /				

الدرجة الدنيا لإجتياز التمرين 60% على أن يكون ناجحاً في الفقرة (3 ,4 ,5) وأقل منها يعيد الطالب الخطوات التي رسب فيها.

5 – 3 تمرين عملي لربط المقاومات على التوالي وحساب الكميات الكهربائية نظريا وعملياً.

إسم التمرين: ربط مصابيح مختلفة على التوالي.

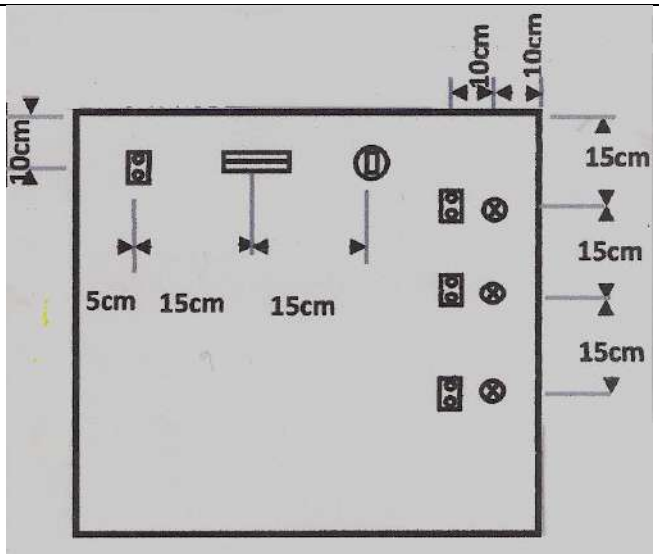
رقم التمرين:18

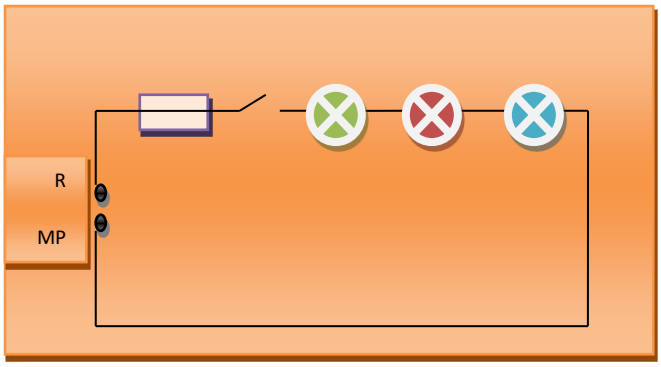
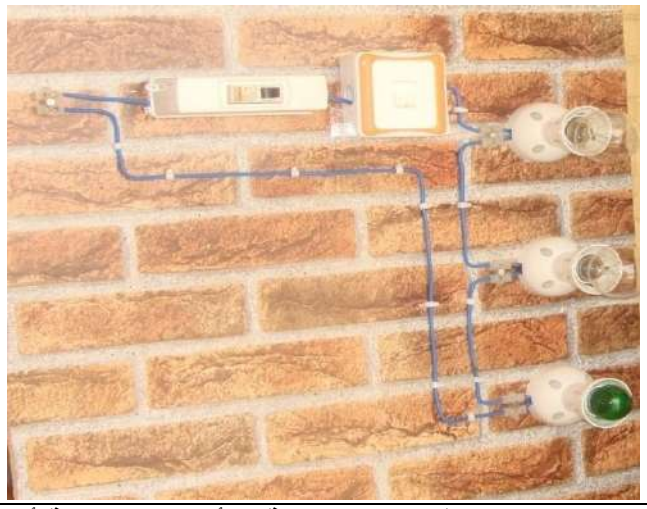
مكان التنفيذ:(محطة العمل): ورشة صيانة المصاعد عدد الحصص: 6 حصص

أولاً: الأهداف التعليمية: يجب على الطالب أن يكون قادراً على ربط عدة مصابيح على التوالي.

ثانياً: التسهيلات التعليمية (مواد، عدد, أجهزه): ورشة صيانة المصاعد, بدلة عمل, لوحة خشبية قياس (60x 60) سم, مفك قياس (3 , 5) ملم, زرادية (بلايس) (7) إنج, قاطعة أسلاك (6) إنج, قاشطة (6) إنج, ماسك مصابيح عدد (3), مصابيح (40) واط و (5) واط, أسلاك ربط قياس (1.5) ملم^2 وطول (2) م, صندوق توزيع مربع, مصهر, براغي للتثبيت قياس (3/4) إنج عدد (4), مشبكات(كلبس) تثبيت حجم (3) ملم أو (6) ملم عدد (16), مفتاح قاطع دورة, موصل (ترمنل) مزدوج عدد (4) , جهاز قياس المقاومة (اوميتر), مصابيح قدرة كل منها (100) واط عدد (3), مطرقة (200) غم , صندوق توزيع دائري عدد (3).

ثالثاً: خطوات العمل, النقاط الحاكمة، معيار الأداء، الرسومات.

الرقم	الخطوات	الرسومات والصور
1	إرتدِ بدلة العمل المناسبة لجسمك.	
2	ثبت صناديق التوزيع والمفتاح والمصهر والموصلات (التيرمنل) على اللوحة الخشبية حسب المخطط في الشكل المجاور.	

3	أربـــط أطـــراف الأســـلاك العاريـــة بالمصـــابيح والموصـــلات (التيرمنـــل) والمفتـاح والمصـهر بعد تثبيتها على الوحة الخشبية بواسطة المشابك على أن لا يظهر من الجزء العاري اكثر من (1) ملـم، وحسـب الـدائرة المبينـة فـي الشكل المجاور.	
4	قـس مقاومـة كـل مصـباح بتوصـيل أطـــراف جهـــاز قيـــاس المقاومـــة الكهربائيـــة (الأوميتـــر) بطرفـــي كـــل موصل (ترمنل) لكل مصباح.	
5	قس المقاومة الكلية للمصابيح بحيث يوصل طرف جهاز قياس المقاومة (الأوميتر) ببداية أول مصباح والطرف الآخر بنهاية آخر مصباح ، لإمكانية التحقق من تطبيق قانون إحتساب المقاومة الكلية التي يفترض أن تساوي مجموع المقاومات المربوطة على التوالي: $R_t=R_1+R_2+R_3$	
6	كرر الخطوتين (4 , 5) بعد استبدال المصابيح بالمصابيح ذات قدرة (100) واط.	
7	إفحص عمل التمرين بوضع المفتاح على وضع (On) بعد توصيل الدائرة بالمصدر الخاص للفحص ولاحظ توهج المصابيح لمختلف القدرات.	
8	إرفع أحد المصابيح ولاحظ تأثيره على الدائرة بعد وضع المفتاح على وضع (0n).	
9	فك جميع مستلزمات التمرين من اللوحة الخشبية عندما يكون المصهر في وضع (Off) ومصدر التغذية منقطع ومبعد.	
10	نظف مكان العمل.	

إستمارة قائمة الفحص				
الجهة الفاحصة:مدربو الورشة				
إسم الطالب:	المرحلة: الأولى		التخصص: صيانة المصاعد	
إسم التمرين: ربط مصابيح مختلفة على التوالي.				
الرقم	الخطوات	الدرجة القياسية	درجة الأداء	الملاحظات
1	إرتداء بدلة العمل المناسبة.	5		
2	تثبيت مستلزمات التمرين على اللوحة الخشبية.	10		
3	توصيل الدائرة الكهربائية.	21		
4	قياس مقاومة كل مصباح لوحده وقياس المقاومة الكلية لجميع المصابيح لتطبيق قانون احتساب المقاومة الكلية.	7		
5	تكرار عملية القياس للمصابيح (100) واط.	21		
6	قياس المقاومة الكلية للمصابيح.	7		
7	فحص التمرين وتوهج المصابيح.	10		
8	تفكيك التمرين.	5		
9	تنظيف مكان العمل وإعادة العدد إلى مكانها.	6		
10	الزمن المستغرق.	8		
المجموع		%100		
إسم الفاحص		التوقيع		
التاريخ / / /				

الدرجة الدنيا لإجتياز التمرين 60% على أن يكون ناجحا في الفقرة (5، 3، 10) واقل منها يعيد الطالب الخطوات التي رسب فيها

* تقسم درجة الخطوة (5)على عدد المصابيح.

5 ـ 4 تمرين عملي لربط المقاومات على التوازي وحساب الكميات الكهربائية نظرياً وعملياً.

إسم التمرين: ربط مصابيح مختلفة القدرة على التوازي.

رقم التمرين:19

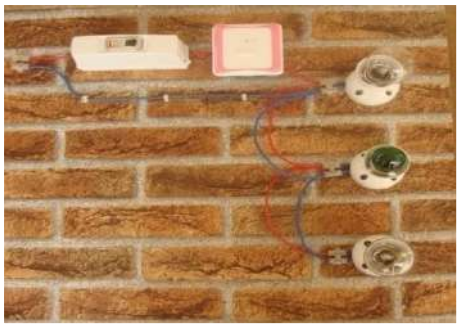
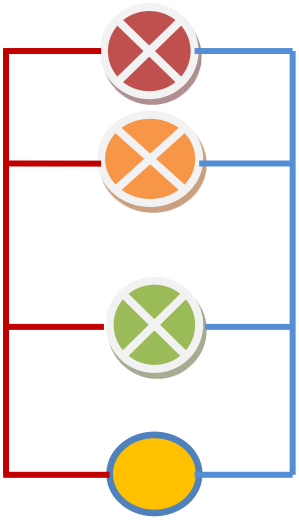
مكان التنفيذ: (محطة العمل) ورشة صيانة المصاعد **عدد الحصص: 6 حصص**

أولاً: الأهداف التعليمية : يجب على الطالب أن يكون قادراً على ربط مصابيح عدة على التوازي بحيث يلاحظ درجة توهج المصابيح حسب قدرتها.

ثانياً: التسهيلات التعليمية (مواد، عدد, أجهزه): ورشة صيانة المصاعد, بدلة عمل, لوحة خشبية قياس (60 x 60) سم, صندوق توزيع مربع, أسلاك ربط قياس (1.5) ملم^2 وطول (2) م, صندوق توزيع دائري عدد (3), مصهر قياس (6) أمبير, ماسك مصباح (هولدر) عدد (3) , مفك (5) ملم, براغي (3/4) إنج عدد (4), زرادية (بلايس) قياس (7) إنج, مشبكات تثبيت بحجم (3 أو 6) ملم عدد (12)، مفتاح قاطع دورة, موصل (ترمنل) مزدوج عدد (4), جهاز قياس المقاومة (اوميتر), مصابيح قدرة (40) واط ومصباح قدرة (5) واط, مطرقة (200) غم.

ثالثاً: خطوات العمل, النقاط الحاكمة، معيار الأداء، الرسومات.

الرقم	الخطوات	الرسومات والصور
1	إرتدِ بدلة العمل المناسبة لقياس جسمك.	
2	ثبت قواعد المصابيح والمفتاح والمصهر والموصلات (الترمنل) على اللوحة.	

3	وصل أطراف جهازالمقاومة (الأوميتر) إلى نقاط ماسك المصابيح لقراءة مقاومة كل مصباح في حالة رفع المصباحأن الآخران، وتسجيل القراءات، عندما تربط أطراف المصابيح على التوازي وكما تعلمت، عملية الربط (بداية مع بداية ونهاية مع نهاية).	
4	وصل أطراف جهاز الأوميتر لقراءة المقاومة الكلية في حالة وضع المصابيح جميعاً في ماسكاته كما في الشكل المجاور والتحقق من القراءة المسجلة بتطبيق قانون المقاومة الكلية للتوازي. $\frac{1}{R_t} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$	
5	ثبت المشابك على الأسلاك وبمسافة (15) سم تقريباً بين مشبك وآخر.	
6	إفحص عمل التمرين عندما يكون المفتاح في وضع (On)، وكذلك المصهر والمصدر مربوط بنقاط الموصلات (الترمنل) المخصصة بحيث يمكن ملاحظة المصابيح متوهجة ثم إرفع أحد المصابيح ولاحظ توهج المصباحين الآخرين.	
7	فكك مستلزمات التمرين جميعا من على اللوحة الخشبية عندما يكون المصهر في وضع (Off)، والمصدر منقطع ومبعد وأبعد مخلفات التمرين.	
8	نظف مكان العمل وأعد العُدد والمواد إلى مكانها المخصص.	

إستمارة قائمة الفحص				
الجهة الفاحصة: مدربو الورشة				
إسم الطالب: المرحلة: الأولى التخصص: صيانة المصاعد				
إسم التمرين: ربط مجموعة مصابيح على التوازي.				
الرقم	الخطوات	الدرجة القياسية	درجة الأداء	الملاحظات
1	إرتداء بدلة العمل المناسبة.	5		
2	تثبيت مستلزمات التمرين على اللوحة الخشبية.	10		
3	ربط أجزاء التمرين بالأسلاك وقياس مقاومة كل مصباح.	20		
4	قياس المقاومة الكلية للمصابيح ومقارنتها بتطبيق القانون.	20		
5	تثبيت المشابك.	5		
6	فحص عمل التمرين.	20		
7	تفكيك التمرين.	5		
8	إبعاد المخلفات واعادة العدد إلى مكانها.	5		
9	الزمن المخصص.	10		
المجموع		%100		
إسم الفاحص		التوقيع		
التاريخ / / /				

الدرجة الدنيا لإجتياز التمرين 60% على أن يكون ناجحاً في الفقرة (3 , 4 , 6 , 9) وأقل منها يعيد الطالب الخطوات التي رسب فيها.

5 – 5 تمرين عملي للربط المختلط وقياس الكميات الكهربائية .

إسم التمرين: ربط مصابيح مختلفة القدرة بشكل مختلط.

رقم التمرين: 20

مكان التنفيذ: (محطة العمل): ورشة صيانة المصاعد عدد الحصص:6 حصص

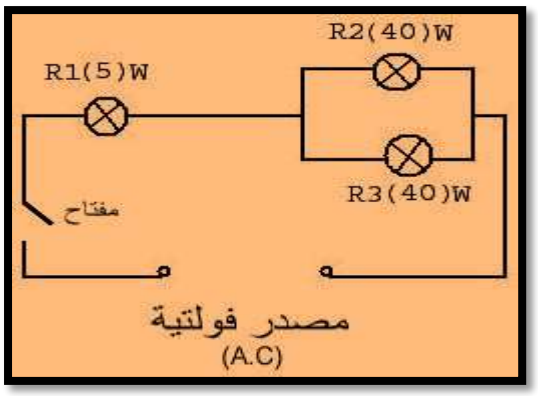
أولاً: الأهداف التعليمية: يجب على الطالب أن يكون قادراً على ربط مصابيح عدة بشكل مختلط ويلاحظ توهج المصابيح حسب طريقة ربطها في الدائرة.

ثانياً: التسهيلات التعليمية (مواد، عدد, أجهزه):

ورشة صيانة المصاعد, بدلة عمل, لوحة خشبية قياس (60 x 60) سم, صندوق توزيع مربع, أسلاك ربط قياس (1.5) ملم^2 وطول (2) متر, صندوق توزيع دائري عدد (3), مصهر قياس (6) أمبير, ماسك مصباح (هولدر) عدد (3), مفك (5) ملم, براغي (3/4) إنج عدد (4), زرادية (بلايس) قياس (7) إنج , مشبكات تثبيت بحجم (3 أو 6) ملم عدد (12), مفتاح قاطع دورة, موصل ترمنل مزدوج عدد (4), جهاز قياس المقاومة (أوميتر), مصباحين قدرة (40) و(5) واط, مطرقة (200) غم.

ثالثا: خطوات العمل , النقاط الحاكمة ، معيار الأداء ، الرسومات.

الرقم	الخطوات	الرسومات والصور
1	إرتدِ بدلة العمل المناسبة لقياس جسمك.	
2	ثبت قواعد المصابيح والمفتاح والمصهر وقطع الترمنل على اللوحة.	

3	أربط المصابيح الثلاثة، حسب المخطط المبين في الشكل المجاور.	
4	وصل أطراف جهاز قياس المقاومة الكهربائية (الأوميتر) إلى نقاط ماسك المصابيح لغرض قراءة مقاومة كل مصباح في حالة رفع المصباحان الآخران، ثم تسجل القراءات عندما يكون المفتاح في وضع (Off).	
5	وصل أطراف جهازقياس المقاومة الكهربائية الأوميتر لقراءة المقاومة الكلية في حالة وضع جميع المصابيح في ماسكاتها والتحقق من القراءة المسجلة بتطبيق قانون المقاومة الكلية للتوازي (R_2 , R_3) ثم بالتوالي مع (R_1) وذلك بعد أن يتم فتح مفتاح الدائرة. يتم حساب المقاومة الكلية للدائرة حسب القانون الاتي : $R_T = R_1 + \frac{R_2 \times R_3}{R_2 + R_3}\ \Omega$	
6	إفحص عمل التمرين عندما يكون المفتاح في وضع (On) ولاحظ توهج المصابيح.	
7	إفصل المصباح (R_1) فقط ثم شغل الدائرة ولاحظ ماذا يحدث ثم كرر العملية ولكن بعد فصل المصباح (R_2) فقط ولاحظ ماذا يحدث وحدد السبب.	
8	فكك مستلزمات التمرين جميعا من على اللوحة الخشبية عندما يكون المفتاح في وضع (Off) ثم نظف مكان العمل وأعد العدد والمواد إلى مكانها المخصص.	

إستمارة قائمة الفحص				
الجهة الفاحصة: مدربو الورشة				
إسم الطالب:	المرحلة: الأولى	التخصص: صيانة مصاعد		
إسم التمرين: ربط مجموعة مصابيح على شكل مختلط.				
الرقم	الخطوات	الدرجة القياسية	درجة الأداء	الملاحظات
1	إرتداء بدلة العمل المناسبة.	5		
2	تثبيت مستلزمات التمرين على اللوحة الخشبية.	10		
3	ربط المصابيح الثلاثة حسب المخطط.	10		
4	قياس مقاومة المصابيح الثلاثة بواسطة جهاز الأوميتر عندما يكون المفتاح في وضع (Off) وتسجيل القراءات.	15		
5	قياس المقاومة الكلية للدائرة بواسطة جهاز الأوميتر ومقارنتها بتطبيق القانون لحساب المقاومة الكلية.	15		
6	فحص عمل التمرين عندما يكون المفتاح في وضع (On).	10		
7	فصل المصباح (R_1) وتشغيل الدائرة ثم تكرار العملية ولكن بفصل المصباح (R_2) وملاحظة ماذا يحدث لمعرفة السبب.	15		
8	تفكيك جميع مستلزمات التمرين من على اللوحة الخشبية عندما يكون المفتاح في حالة (Off) والمصدر منقطع ثم تنظف مكان العمل واعادة العدد والمواد إلى مكانها المخصص.	10		
9	الزمن المخصص.	10		
المجموع		%100		
إسم الفاحص		التوقيع		
التاريخ / / /				

الدرجة الدنيا لإجتياز التمرين 60% على أن يكون ناجحاً في الفقرة (4 , 5 , 7) وأقل منها يعيد الطالب الخطوات التي رسب فيها

5 - 6 تمرين عملي لشحن المتسعة .

إسم التمرين: شحن وتفريغ المتسعة.

رقم التمرين: 21

مكان التنفيذ (محطة العمل) ورشة صيانة المصاعد عدد الحصص: 6 حصص

مقدمة :

المتسعة: (Capacitor)

المتسعة هي عبارة عن صفيحتين مصنوعتين من مادة موصلة يفصل بينهما عازل كالهواء أو غيره.

تستعمل المتسعات في الدوائر الكهربائية كأدوات لخزن الشحنات الكهربائية أو لخزن الطاقة الكهربائية يرمز للمتسعة بالرمز (C) (⊣ ⊢) .

يوجد نوعان من المتسعات هما:

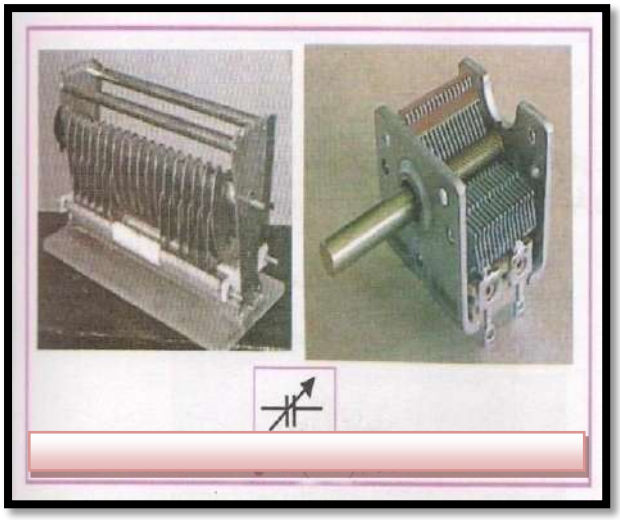
1) المتسعات الثابتة

تعد المتسعات الثابتة من أكثر الأنواع إستعمالاً. وتصنف حسب نوع المادة العازلة المستعملة فيها، ولكل نوع من هذه الأنواع سعته ومقدار فرق الجهد الذي يمكن تسليطه على طرفيها، ومنها المتسعات (الورقية, السيراميكية, الإلكتروليتية, المايكا) كما مبين في الشكل (5-5).

2) المتسعات المتغيرة

يتكون هذا النوع من المتسعات من صفائح ثابتة وأخرى مثبتة على محور متحرك، ويكون الهواء هو المادة العازلة بينهما. وإن تغير موقع الصفائح المتحركة يغير من المساحة السطحية الفعالة للمتسعة. التي تساوي المساحة المتداخلة مما يغير السعة وتستعمل هذه المتسعة في اجهزة الراديو والتلفزيون كما مبين في الشكل (5-6).

شكل رقم 5 - 5 المتسعات الثابتة وأنواعها



شكل رقم 5 - 6 المتسعات المتغيرة وأنواعها

تحسب سعة المتسعة حسب القانون الاتي: -

$$\text{سعة المتسعة} = \frac{\text{كمية الشحنة}}{\text{فرق الجهد على طرفي المتسعة}} \quad \text{(فاراد)}$$

$$C = \frac{Q}{V} \quad (F)$$

حيث أن C: سعة المتسعة وتقاس بالفاراد (F) وهي وحدة كبيرة جداً،لا تستعمل في قياس سعة المتسعات المستعملة ، بل وحدات أصغر منها، ومنها:

المايكرو فاراد (µF) = $\frac{1}{1000000}$ فاراد = 10^{-6} فاراد

النانوفاراد (nF) = $\frac{1}{1000000000}$ فاراد = 10^{-9} فاراد

بيكوفاراد (p F) = $\frac{1}{1000000000000}$ فاراد = 10^{-12} فاراد

Q: كمية الشحنة وتقاس بالكولوم.

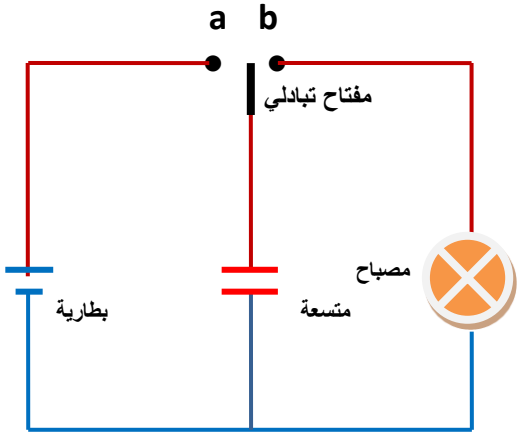
V: فرق الجهد على طرفي المتسعة وتقاس بالفولت.

أولاً: الأهداف التعليمية : يجب على الطالب أن يكون قادراً على ربط المتسعة في الدائرة الكهربائية لشحنها ثم تفريغ شحنتها.

ثانياً: التسهيلات التعليمية (مواد ، عُدد , أجهزه):

ورشة صيانة المصاعد, بدلة عمل, لوحة خشبية قياس (60 x 60) سم, متسعة ذات صفائح معدنية معزولة بالورق (Mp) سعة (1 , 2 , 3) مايكروفاراد منتهية بسلكين مفردين مرنين للتوصيل بطول حوالي (20) سم, بطارية معدنية قابلة الشحن (12) فولت سعة حوالي (10) أمبير ساعة, مفتاح تبادلي (Change Over Switch) حجم صغير, مصباح صغير (12 فولت) (Torch Light Lamp) مع الماسك (هولدر), نقاط ربط توصيل (تيرمنل) صغير حجم (1.5) مزدوج عدد (2), براغي (3/4) إنج عدد (6), سلك توصيل مرن قياس (1) ملم^2 مثبت فيه من أحد طرفيه قفيص (مشبك) لتثبيته في البطارية بطول (30) سم عدد (2), سلك توصيل مفرد (Solid) حجم (1) ملم^2 طول (2.5) متر, قاطعة أسلاك كهربائية معزولة (كتر) قياس(6) إنج, زرادية (بلايس) كهربائية معزولة قياس (7) إنج, قاشطة أسلاك كهربائية معزولة قياس (6) إنج, مفك عدل قياس (3) ملم, مفك عدل قياس (5) ملم.

ثالثا: خطوات العمل, النقاط الحاكمة، معيار الأداء، الرسومات.

الرقم	الخطوات	الرسومات والصور
1	إرتدِ بدلة العمل المناسبة لجسمك.	
2	ثبت قطع الموصلات (التيرمنل) والمصباح مع الماسك والمفتاح التبادلي على اللوحة الخشبية.	
3	صل نقاط ربط الدائرة الكهربائية. التي تم تثبيتها في الخطوات رقم (2) بواسطة الأسلاك المفردة (Solid) والعارية رؤوسها، حسب القياسات بحيث يكون المفتاح التبادلي في وضع (Off) كما في الشكل المجاور.	

4	أربط البطارية المثبت في رؤوسها السلكين المرنين بنقاط ربط الموصل (تيرمنل) المخصص لها في اللوحة الخشبية.
5	أربط المتسعة سعة (1) مايكروفاراد بنقاط ربط الموصل (تيرمنل) المخصص لها في اللوحة الخشبية.
6	أنقل العتلة اليدوية للمفتاح التبادلي إلى جهة (الشحن) بتوصيله النقطة (a) لفترة وجيزة ، بحيث يكتمل شحن المتسعة.
7	أنقل العتلة اليدوية للمفتاح التبادلي إلى جهة (التفريغ) بتوصيله النقطة (b) مع ملاحظة المصباح الذي سيتوهج لفترة وجيزة ثم ينطفأ تلقائياً الذي يدل على تفريغ الطاقة المخزونة في المتسعة.
8	كرر الخطوات من (5) إلى (7) بأستبدال المتسعة بالثانية مرة وبالثالثة مرة أخرى مع ملاحظة فترة توهج المصباح.
9	إفتح الأسلاك الموصلة جميعا والأجهزة المثبتة من على اللوحة وضع المواد والأدوات كل في مكانه المخصص.
10	نظف مكان العمل.

إستمارة قائمة الفحص				
الجهة الفاحصة: مدربو الورشة				
إسم الطالب: المرحلة: الأولى التخصص: صيانة مصاعد				
إسم التمرين: شحن وتفريغ متسعة.				
الرقم	الخطوات	الدرجة القياسية	درجة الأداء	الملاحظات
1	إرتداء بدلة العمل.	5		
2	تثبيت أجهزة ومستلزمات التمرين على اللوحة الخشبية.	10		
3	تنفيذ ربط أجهزة ومستلزمات التمرين بالأسلاك بموجب المخطط.	40		
4	تنفيذ ربط البطارية بالتمرين.	5		
5	تنفيذ ربط المتسعة الأولى بالتمرين (1) مايكروفراد.	5		
6	شحن المتسعة الأولى (1) مايكروفراد.	5		
7	ملاحظة توهج المصباح عن طريق تفريغ شحنة المتسعة الأولى (1) مايكروفراد وبتكرار الخطوات من (5) إلى (7) وملاحظة توهج المصباح عن طريق تفريغ شحنة المتسعة الثانية ثم الثالثة.	10		
8	فتح الأسلاك والأجهزة ورفع المخلفات ووضع المواد كل في مكانها المخصص.	5		
9	تنظيف مكان العمل.	5		
10	الزمن المستغرق.	10		
المجموع		%100		
إسم الفاحص		التوقيع		
التاريخ / / /				

الدرجة الدنيا لإجتياز التمرين 60% على أن يكون ناجحا في الفقرة (3 ،7 ،10) واقل منها يعيد الطالب الخطوات التي رسب فيها.

5 – 7 -1 تمرين عملي لربط المتسعات.

إسم التمرين: ربط المتسعات على التوازي.

رقم التمرين: 22

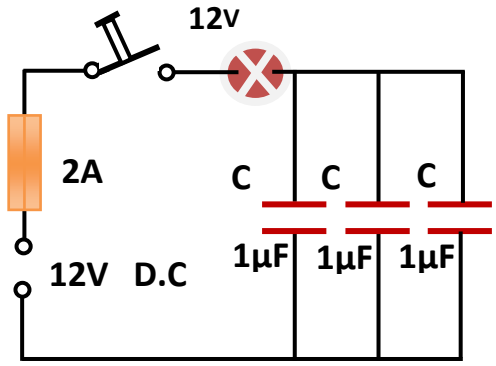
مكان التنفيذ:(محطة العمل) ورشة صيانة المصاعد عدد الحصص: 6 حصص

أولاً: الأهداف التعليمية : يجب على الطالب أن يكون قادراً على ربط المتسعات على التوازي، وايصالها إلى مصدر تيار كهربائي مستمر، ثم تيار كهربائي متناوب، ليلاحظ الإختلاف بين الحالتين.

ثانياً: التسهيلات التعليمية (مواد ، عُدد , أجهزه): ورشة صيانة المصاعد, بدلة عمل, لوحة خشبية قياس (60 x 60) سم, متسعة ذات صفائح معدنية معزولة بالورق (Mp) سعة (1, 2 , 3) مايكروفراد, بطارية معدنية قابلة للشحن (12) فولت سعة حوالي (10) أمبير ساعة, مفتاح قاطع دورة إعتيادي ظاهري عدد (1), مصباح صغير (12) فولت (Torch Light Lamp) مع الماسك (هولدر), مصباح (220) فولت (5) واط مع الماسك (هولدر), مصهر حجم (2) أمبير, نقاط ربط صغيرة حجم (1.5) مزدوجة عدد (2), براغي (4\3) إنج عدد (8), سلك توصيل مرن قياس (1) ملم^2 مثبت في أحد طرفيه مشبك لتثبيته في البطارية بطول (30) سم عدد (2)، سلك توصيل مفرد (Solid) حجم (1) ملم^2 طول (1) متر, قاطعة أسلاك (6) إنج, زرادية (7) إنج, قاشطة أسلاك كهربائية معزولة قياس (6) إنج, مفك عدل (3 , 5) ملم.

ثالثاً: خطوات العمل, النقاط الحاكمة، معيار الأداء، الرسومات.

الرقم	الخطوات	الرسومات والصور
1	إرتد بدلة العمل المناسبة لجسمك.	
2	ثبت قطع الموصلات (تيرمنل) والمصباح مع الماسك والمفتاح قاطع الدورة والمصهر (الجوزة) على اللوحة الخشبية، بحيث تكون المتسعات الثلاثة مربوطة على التوازي وموصلة بنقاط الربط.	

3	صل نقاط ربط الأجهزة التي تم تثبيتها في الخطوات رقم (2) بواسطة الأسلاك المفردة (Solid) المقطعة والعارية رؤوسها، حسب القياسات، وحسب المخطط المبين، في الشكل المجاوربحيث يكون المفتاح قاطع الدورة في وضع (Off).	
4	أدر مفتاح قاطع الدورة إلى وضع (On) ، ستلاحظ أن المصباح لن يتوهج رغم اكتمال الدائرة الكهربائية ، مايدل على أن التيار المستمر لا يسري خلال المتسعات.	
5	إستبدل المصباح (12) فولت بآخر (220) فولت ذو قدرة (5) واط (220V / 5W) بحيث يكون المفتاح قاطع الدورة بوضع (Off).	
6	إستبدل مصدر التيار المستمر (DC) من البطارية إلى مصدر تيار متناوب من الشبكة الوطنية (220 V AC).	
7	أدر المفتاح قاطع الدورة إلى وضع (On) ستلاحظ أن المصباح يتوهج، مما يدل على أن التيار المتناوب يسري خلال المتسعات.	
8	إفتح الأسلاك جميعاً الموصلة والأجهزة المثبتة على اللوحة، وارفع المخلفات، وبقايا العمل وضع المواد والأدوات كلاً في مكانه المخصص.	
9	نظف مكان العمل.	

إستمارة قائمة الفحص				
الجهة الفاحصة: مدربو الورشة				
إسم الطالب: **المرحلة: الأولى** **التخصص: صيانة مصاعد**				
إسم التمرين: ربط المتسعات على التوازي.				
الرقم	**الخطوات**	**الدرجة القياسية**	**درجة الأداء**	**الملاحظات**
1	**إرتداء بدلة العمل.**	**5**		
2	**تثبيت أجهزة ومستلزمات التمرين على اللوحة الخشبية.**	**10**		
3	**تنفيذ ربط أجهزة ومستلزمات التمرين بالأسلاك بموجب المخطط.**	**40**		
4	**إدارة المفتاح إلى وضع (On) وملاحظة عدم توهج المصباح.**	**5**		
5	**إستبدال المصباح (12V) بآخر (220 V) .**	**5**		
6	**إستبدال مصدر التيار المستمر بالمتناوب.**	**5**		
7	**إدارة المفتاح إلى وضع (On) وملاحظة توهج المصباح.**	**5**		
8	**فتح الأسلاك والأجهزة ورفع المخلفات ووضع المواد والعدد كلاً في مكانها.**	**5**		
9	**الزمن المستغرق.**	**20**		
المجموع		**%100**		
إسم الفاحص		**التوقيع**		
التاريخ/ / /				

الدرجة الدنيا لإجتياز التمرين 60% على أن يكون ناجحا في الفقرة (3، 9) وأقل منها يعيد الطالب الخطوات التي رسب فيها.

5 – 7 -2 تمرين عملي لربط المتسعات.

إسم التمرين: ربط المتسعات على التوالي.

رقم التمرين: 23

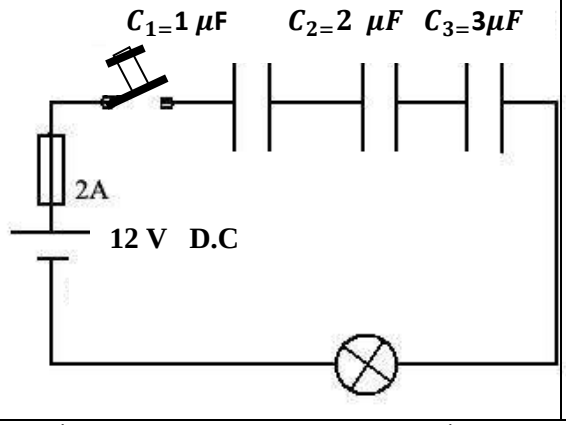
مكان التنفيذ: محطة العمل: ورشة صيانة المصاعد **عدد الحصص: 6 حصص**

أولاً: الأهداف التعليمية: يجب على الطالب أن يكون قادراً على ربط المتسعات على التوالي، وحساب السعة المكافئة.

ثانياً: التسهيلات التعليمية (مواد ، عدد , أجهزه): ورشة صيانة المصاعد, بدلة عمل, لوحة خشبية قياس (60x 60) سم, متسعة عدد ثلاثة (3،2 ،1) مايكروفاراد, بطارية (12) فولت سعة حوالي (10) أمبير ساعة , مفتاح قاطع دورة إعتيادي ظاهري عدد (1), مصباح (12) فولت مع الماسك (هولدر), مصهر حجم (2) أمبير, نقاط ربط صغيرة حجم (1.5) مزدوجة عدد (2), براغي (4,3) إنج عدد (8), سلك توصيل مرن قياس (1) ملم مثبت في أحد طرفيه مشبك لتثبيته في البطارية بطول (30) سم عدد (2)، سلك توصيل مفرد (Solid) حجم (1) ملم^2 طول (1) متر, قاطعة أسلاك (6) إنج, زرادية (7) إنج, قاشطة أسلاك كهربائية معزولة قياس (6) إنج, مفك عدل (5,3) ملم.

ثالثاً: خطوات العمل, النقاط الحاكمة، معيار الأداء، الرسومات.

الرقم	الخطوات	الرسومات والصور
1	إرتدِ بدلة العمل المناسبة لجسمك.	
2	ثبت قطع الموصلات (التيرمنل) والمصباح مع الماسك والمفتاح قاطع الدورة والمصهر (الجوزة) على اللوحة الخشبية بحيث تكون المتسعات الثلاثة مربوطة على التوالي وموصلة بنقاط الربط.	

3	صل نقاط ربط الأجهزة التي تم تثبيتها في الخطوات رقم (2) بواسطة الأسلاك المفردة (Solid) المقطعة والمقشوطة رؤوسها حسب القياسات وحسب المخطط بحيث يكون المفتاح قاطع الدورة في وضع (Off) حسب المخطط المجاور .	
4	إجعل المفتاح قاطع الدورة إلى وضع (On) سنلاحظ أن المصباح لا يتوهج مما يدل أن التيار المستمر لا يسري خلال المتسعات .	
5	إحسب السعة المكافئة للدائرة حسب القانون التالي: $\frac{1}{C_t} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$	
6	اجعل المفتاح في حالة (Off) ثم إفتح الأسلاك جميعاً الموصلة والأجهزة المثبتة على اللوحة وارفع المخلفات وبقايا العمل وضع المواد والادوات كل في مكانه المخصص .	
7	نظف مكان العمل.	

إستمارة قائمة الفحص				
الجهة الفاحصة: مدربو الورشة				
إسم الطالب: المرحلة: الأولى التخصص: صيانة مصاعد				
إسم التمرين: ربط المتسعات على التوالي.				
الرقم	الخطوات	الدرجة القياسية	درجة الأداء	الملاحظات
1	إرتداء بدلة العمل المناسبة لجسمك.	5		
2	تثبيت اجهزة ومستلزمات التمرين على اللوحة الخشبية.	10		
3	تنفيذ ربط أجهزة ومستلزمات التمرين بالأسلاك بموجب المخطط.	35		
4	حساب السعة المكافئة للدائرة.	30		
5	فتح الأسلاك والأجهزة ورفع المخلفات ووضع المواد والعدد كل في مكانه.	5		
6	تنظيف مكان العمل.	5		
8	الزمن المستغرق.	10		
المجموع		%100		
إسم الفاحص		التوقيع		
التاريخ/ / /				

الدرجة الدنيا لإجتياز التمرين 60% على أن يكون ناجحاً في الفقرة (3 ,4 ،8) وأقل منها يعيد الطالب الخطوات التي رسب فيها

5 ـ 8 تمرين عملي لربط المتسعات وإيصالها إلى مصدر تيار متناوب ومستمر والتمييز بين الحالتين.

إسم التمرين: ربط المتسعة إلى مصدر تيار متناوب ثم إلى مصدر تيار مستمر.

رقم التمرين: 24

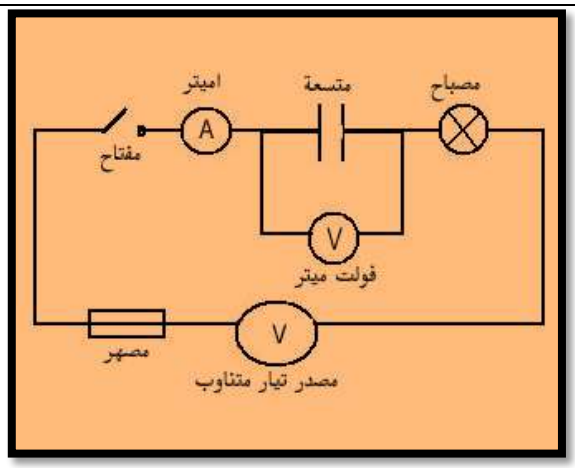
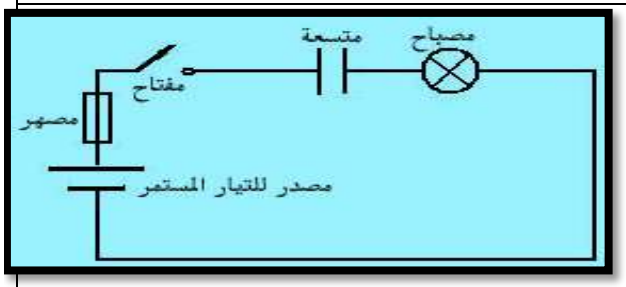
مكان التنفيذ: (محطة العمل) ورشة صيانة المصاعد عدد الحصص:6 حصص

أولاً: الأهداف التعليمية : يجب على الطالب أن يكون قادراً على إستعمال المتسعة في دوائر التيار المتناوب والغرض منها ثم إستعمالها في دوائر التيار المستمر والتمييز بينهما.

ثانياً: التسهيلات التعليمية (مواد، عدد, أجهزه): ورشة صيانة مصاعد, بدلة عمل , لوحة خشبية قياس (60 x 60) سم, متسعة ذات صفائح معدنية معزولة بالورق (Mp) سعة مناسبة لمصدر الجهد, مصدر للتيار المتناوب والمستمر, مفتاح, جهاز قياس التيار, جهازقياس الجهد, مصباح (20) واط, ماسك (هولدر), مصهر (2) أمبير, براغي (4/3) إنج عدد (8), سلك توصيل قياس (1) ملم^2 مفرد (Solid) طول (2) متر, قاطعة أسلاك (6) إنج, زرادية (7) إنج , قاشطة أسلاك معزولة قياس (6) إنج, مفك عدل (3 , 5) ملم.

ثالثا: خطوات العمل , النقاط الحاكمة ، معيار الأداء ، الرسومات.

الرقم	الخطوات	الرسومات والصور
1	إرتدِ بدلة العمل المناسبة لجسمك.	
2	ثبت على اللوحة الخشبية قطع الموصلات (الترمنل) والمصباح مع الماسك والمفتاح والمصهر (الجوزة) والمتسعة ثم مصدر للتيار المتناوب.	

3	وصل الدائرة الكهربائية حسب ما مبين في الشكل المجاور بواسطة الأسلاك المفردة .	
4	أغلق المفتاح لتوصيل المتسعة مع المصدر، تلاحظ أن المصباح الموصل بالتوالي مع المتسعة يبقى متوهجاً.	
5	إحسب قيمة مقاومة المتسعة بعد قياس الجهد على طرفيها بواسطة جهاز الجهد ومعرفة قيمة التيار من خلال قراءة جهاز الأميتر حسب قانون أوم.	$Xc = \frac{Vc}{Ic}\ \Omega$
6	إفتح المفتاح والأسلاك جميعاً الموصلة والأجهزة على اللوحة ثم وصل الدائرة الموضحة في الشكل المجاور.	
7	إغلق المفتاح ولاحظ المصباح الموصل بالتوالي مع المتسعة لا يتوهج.	
8	قارن بين الحالتين في الفقرة (4 و6) ولمعرفة السبب لتوهج المصباح، عندما يكون المصدر للتيار المتناوب وعدم توهجه عندما يكون المصدر للتيار المستمر.	
9	إفتح الدائرة والأسلاك جميعاً والأجهزة المثبتة على اللوحة، وأعد المواد والأجهزة إلى مكانها المخصص لها ثم نظف مكان العمل.	

إستمارة قائمة الفحص				
الجهة الفاحصة: مدربو الورشة				
إسم الطالب: المرحلة: الأولى التخصص: صيانة مصاعد				
إسم التمرين: ربط المتسعة إلى مصدر تيار متناوب ثم مستمر.				
الرقم	الخطوات	الدرجة القياسية	درجة الأداء	الملاحظات
1	إرتداء بدلة العمل.	5		
2	تثبيت أجهزة ومستلزمات التمرين على اللوحة الخشبية.	10		
3	توصيل الدائرة الكهربائية حسب المخطط في الخطوات رقم (3) بواسطة الأسلاك المفردة.	10		
4	غلق المفتاح لتوصيل المتسعة مع مصدر التيار المتناوب.	10		
5	حساب سعة المتسعة حسب قانون اوم.	15		
6	توصيل الدائرة الكهربائية حسب المخطط في الخطوات رقم (6).	15		
7	المقارنة بين الحالتين عندما يكون المصدر في التيار المتناوب وللتيار المستمر.	15		
8	فتح الأسلاك والأجهزة ورفع المخلفات وضع المواد والعدد كل في مكانه.	10		
9	الزمن المستغرق.	10		
المجموع		%100		
إسم الفاحص		التوقيع		
التاريخ/ / /				

الدرجة الدنيا لإجتياز التمرين 60% على أن يكون ناجحا في الفقرة (4 و 5 و 6 و 7) وأقل منها يعيد الطالب الخطوات التي رسب فيها.

أسئلة الفصل الخامس

س1 - أذكر نص قانون أوم؟

س2 - إحسب قيمة المقاومة المسلط على طرفيها (200) فولت إذا كان التيار المار فيها (2) أمبي؟

ج (100 أوم)

س3 - لماذا يقل التيار المار في سلك عند زيادة مقاومته؟

س4 - إحسب الجهد المسلطة على طرفي حمل كهربائي مقاومته (100) أوم عندما يكون التيار المار فيه (1) أمبير؟ ج (100فولت)

س5 - في ربط التوالي للمصابيح, عند عطب أي مصباح يؤدي إلى إطفاء المصابيح الباقية؟علل ذلك.

س6 - لماذا تكون المقاومة المكافئة لربط التوالي أكبر من أي مقاومة مربوطة في تلك الدائرة؟

س7 - ثلاث مقاومات قيمها (50 , 75 , 125) أوم مربوطة على التوالي. إحسب المقاومة المكافئة للدائرة مع رسم التوصيلة؟ ج (250 أوم)

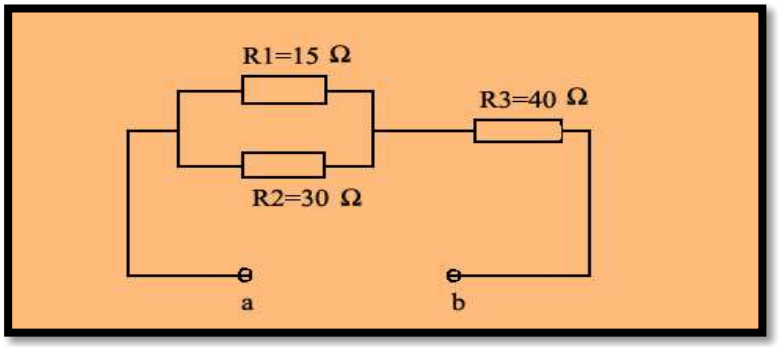
س8 - في ربط التوازي للمصابيح , عند عطب أي مصباح تبقى باقي المصابيح متوهجة؟علل ذلك .

س9 - لماذا تكون المقاومة المكافئة لربط التوازي أصغر من أي مقاومة مربوطة في الدائرة؟

س10 - في التأسيسات الكهربائية لماذا يفضل الربط على التوازي؟

س11 - ثلاث مقاومات قيمها (20 , 30 , 15) أوم مربوطة على التوازي ماهي المقاومة المكافئة للدائرة مع رسم التوصيل؟ ج (6.6 أوم)

س12 - في الدائرة الموضحة في الشكل إحسب المقاومة المكافئة لها؟



ج (50 أوم)

س[13] - ما هي المتسعة وما أنواعها؟

س[14] - كيف يتم شحن المتسعة بواسطة مصدر للتيار المستمر بين ذلك مستعيناً بالرسومات؟

س[15] - لماذا لا تمرر المتسعة التيار المستمر؟

س[16] - كيف يتم شحن المتسعة بواسطة مصدر للتيار المتناوب مع الرسومات؟

س[17] - إرسم الخطوط البيانية للتيار والجهد للمتسعة في حالتي الشحن والتفريغ عندما يكون المصدر للتيار المستمر؟

س[18]- ثلاث متسعات (3 , 4 , 6) مايكروفاراد وصلت على التوالي المطلوب:

1) إرسم الدائرة. 2) إحسب السعة المكافئة للدائرة. ج (1.3 مايكروفاراد)

س[19] - ثلاث متسعات (4 , 6 , 5) مايكروفاراد وصلت على التوازي المطلوب:

1) إرسم الدائرة. 2) إحسب السعة المكافئة للدائرة.

ج (15مايكروفاراد)

س[20] - ماهي إستعمالات المتسعة في الدوائر الكهربائية والألكترونية؟

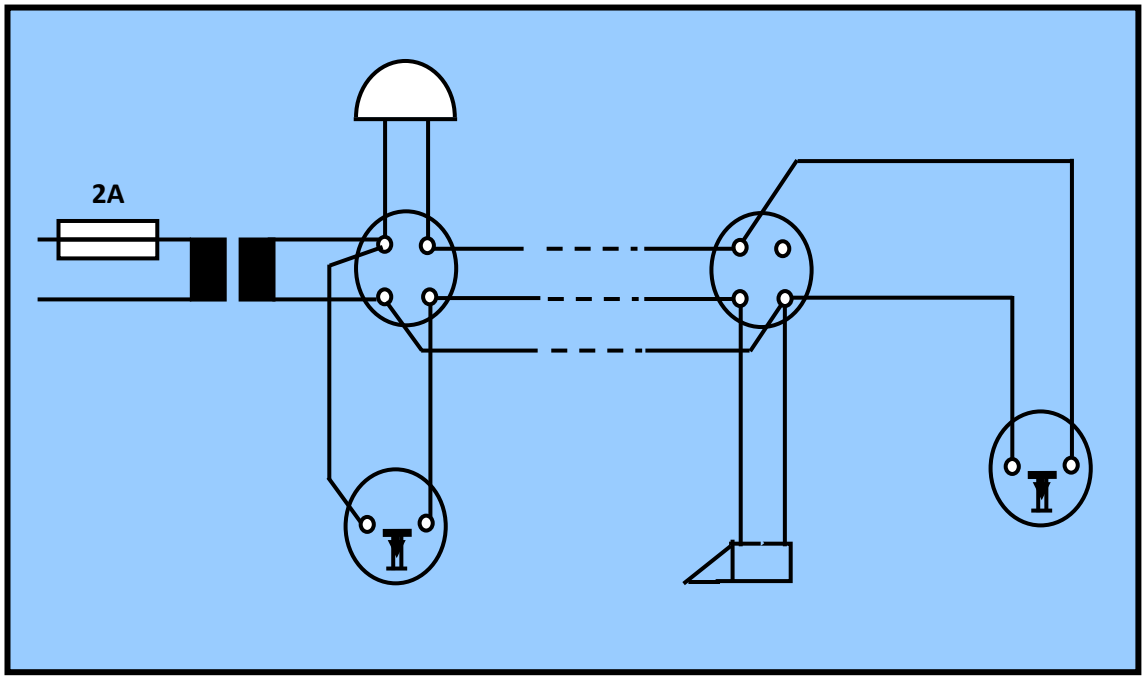
الفصل السادس

التأسيسات الكهربائية

الأهداف:

أن يكون الطالب بعد دراسته الفصل قادراً على أن:

1- **يتعرف على أنواع التأسيسات الكهربائية والأسلاك المستعملة .**
2- **ينفذ أعمال التأسيسات بموجب المخططات الكهربائية بإتقان.**



المحتويات

المفردات:

1-6 أنواع الأسلاك المستعملة في التأسيسات الكهربائية للمصاعد وأحجامها.

2-6 إستعمال الأسلاك في أعمال التأسيسات.

3-6 تمرين عملي لربط مصباحين على التوالي يسيطر عليهما مفتاح.

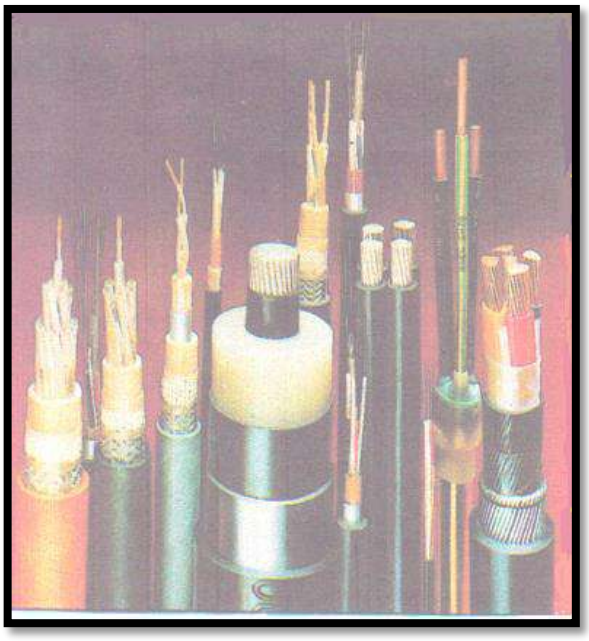
4-6 تمرين عملي لربط مصباحين على التوازي يسيطر عليهما مفتاح.

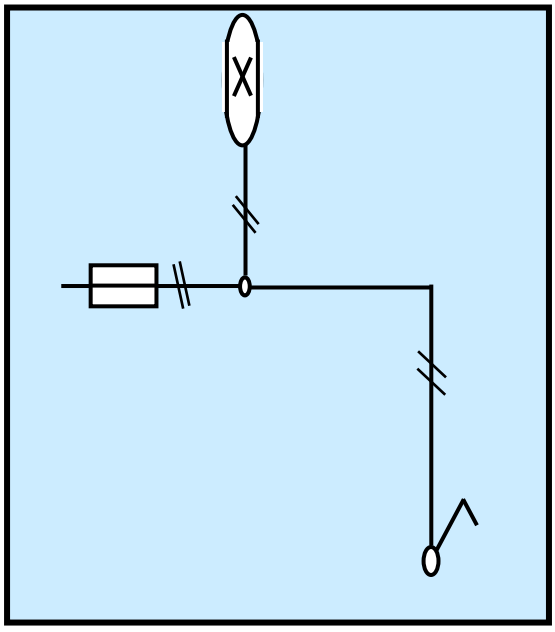
5-6 تمرين عملي لربط دائرة الفلورسنت.

6-6 تمرين عملي لتشغيل مصباح بإستعمال مفتاحين ذي طريقين (توصيلة سلم).

7-6 تمرين عملي لربط جرس مع قفل باب.

8-6 تمرين عملي لربط مصباح ومفتاح ونقطة مأخذ.





1-6 أنواع الأسلاك المستعملة في تأسيسات المصاعد الكهربائية وأحجامها.

1- القابلوالكهربائي المعلق (Travelling Cable).

وهو على شكل حزام يحتوي في داخله أسلاكاً مفردة مرنة متعددة تكفي لإيصال واستلام جميع الإيعازات بين العربة ولوحة السيطرة والتحكم فضلاً عن انارة الكابينة ومروحة التهوية والهاتف وجرس الإنذار وغيرها وهو كالحبل المتدلي ينحني وينفرد حسب موضع العربة في البئر.

2- قابلوات قدرة (String).

3- قابلوات سيطرة مرنة ذات شعيرات (Flex) بأحجام مختلفة لتكون إما مسلحة أو غير مسلحة.

إستعمال الأسلاك في أعمال التأسيسات:

1- الأسلاك المعزولة باللدائن (P.V.C) مزدوجة أو ثلاثية ذات غلاف خارجي ذو شكل مسطح تستعمل في التأسيس فوق البياض وتثبت على الجدران بواسطة مشابك (كلبسات) خاصة.
2- أسلاك مفردة معزولة بالبلاستك وتستعمل في التأسيس داخل أنابيب من البلاستك أو الفولاذ حيث يحفر لها مجرى في الطابوق بحيث تكون تحت البياض.
3- أسلاك مزدوجة أو ثلاثية ذات غلاف واقي فيه مجرى للتثبيت على الجدران بالمسامير وتسمى في السوق المحلية (سيمنس) حيث تثبت على الطابوق مباشرة قبل البياض بواسطة مسامير صغيرة (12 أو 16) ملم.
4- قابلوات تستعمل في المعامل والورش الصناعية حيث تثبت بواسطة كلبسات بلاستيكية أو معدنية وهناك قابلوات خاصة تدفن داخل الأرض أو تمدد في قنوات في الأرض وتغطى تلك القنوات بأغطية من صفائح الفولاذ.

2-6 إستعمال الأسلاك في أعمال التأسيسات.

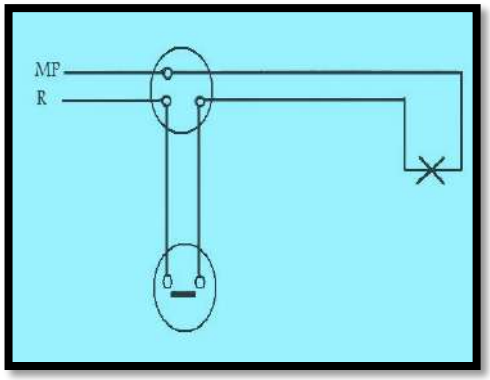
قبل القيام بعملية التأسيس الكهربائي لموقع ما يجب إتباع الخطوات الآتية:

1- يجب وضع النقاط المطلوبة والتوصيلات على خارطة البناء.
2- حساب الحمل للأجهزة المستعملة ومن ثم إختيار نوع السلك ومساحة مقطعه بالملمتر المربع.
3- معرفة نوع التأسيس المقرر إستعماله.
4- القيام بتنفيذ العمل.

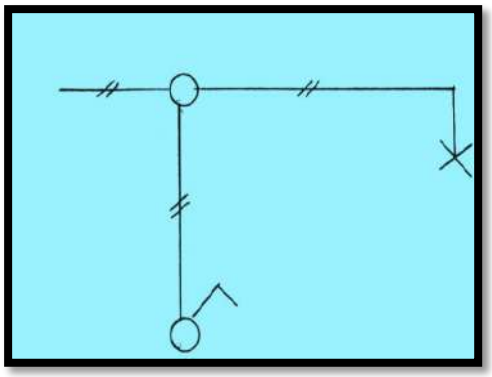
أنواع التأسيسات الكهربائية:

1- التأسيس الظاهري.
2- التأسيس المخفي.

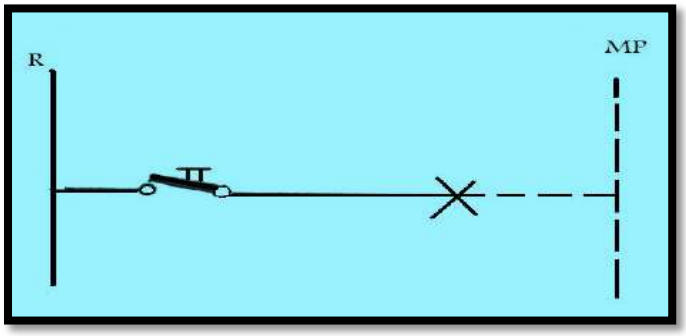
مخطط الدوائر الكهربائية:



1 ـ التوصيلة الكاملة

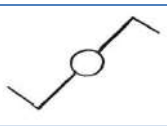
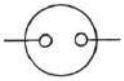
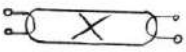
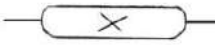
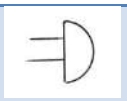
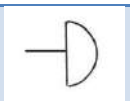
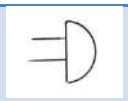
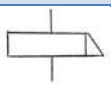
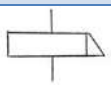
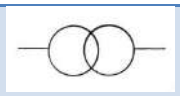
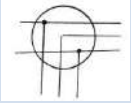
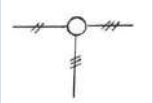


2- التوصيلة المختصرة



3- توصيلة سريان التيار

الرموز المستعملة في التوصيلات الكهربائية:

إسم الرمز	في التوصيلة الكاملة	في التوصيلة المختصرة	في توصيلة سريان التيار
مصهر (فيوز)			
مفتاح قطب واحد			
مفتاح طريقين			
مأخذ تيار			
مصباح اعتيادي			
مصباح فلورسنت			
جرس اعتيادي			
مفتاح باب كهربائي			
محول كهربائي 8/220 فولت			
بوش جرس			
صندوق توزيع			

جدول 6-1 عدد الأسلاك المسموح بها داخل أنابيب التأسيس الفولاذية

مساحة مقطع السلك بالملم^2	عدد وقطر السلك بالملم	القطر الكلي مع العازل بالملم	حجم الأنبوب (القطر الداخلي للأنبوب)							
			$\frac{5}{8}$ إنج	16 ملم	$\frac{3}{4}$ إنج	20 ملم	1 إنج	25 ملم	$1\frac{1}{4}$إنج	32ملم
			سميك	خفيف	سميك	خفيف	سميك	خفيف	سميك	خفيف
1	1.13/1	2.9	8	7	12	10	22	19	38	35
1.5	1.38/1	3.1	7 6	6 5	10 8	9 8	19 15	17 13	33 26	31 24
2.5	1.78/1	3.5								
2.5	0.67/7	3.8	5	4	7	6	13	11	22	20
4	0.85/7	4.3	3 3	3 2	5 4	4 3	10 7	9 7	17 13	16 12
6	1.04/7	4.9								
10	1.35/7	6.2	--	--	2	2	4	4	8	7
16	1.70/7	7.3	-- --	-- --	2 --	-- --	3 2	3 2	6 4	5 3
25	2.14/7	9.0								
35	1.53/19	10.3	--	--	--	--	--	--	3	2
50	1.78/19	12.0	--	--	--	--	--	--	2	2

يلاحظ من الجدول أعلاه أحجام الأنابيب المستعملة في أعمال التأسيسات الكهربائية والمصنوعة من الفولاذ حيث يتم إدخال الأسلاك فيها بوساطة سلك معدني على شكل شريط نابضي يطلق عليه (سلك سحب) يصل طوله حوالي (20) متر، كما يلاحظ أن عدد الأسلاك المسموح إدخالها داخل الأنابيب يعتمد على القطر الداخلي للأنبوب ومساحة مقطع السلك.

جدول 6-2 أحجام الأسلاك النحاسية وتحملها للتيار الكهربائي بدرجة (30) سيليزية

مساحة مقطع السلك بالملم²	عدد / قطر السلك بالملم	أسلاك داخل أنابيب أو مجاري				أسلاك مثبتة مباشرة أو على نوائل مكشوفة				درجة حرارة الغرفة بالمئوي س	العامل الذي يجب أن تضرب به قيم الجدول
		سلكان مفردان	ثلاثة أو أربعة أسلاك	سلكان مزدوجة	ثلاثي أو رباعي	سلكان مفردان	ثلاثة أو أربعة أسلاك	سلكان مزدوجة	ثلاثي أو رباعي		
1	1.13/1	11	6	11	9	13	12	12	10	35	0.85
1.5	1.38/1	13	11	13	12	16	15	15	13	40	0.75
2.5	1.78/1	18	16	18	16	23	21	21	18	45	0.60
4	0.85/7	24	22	24	22	30	27	27	24	50	0.53
6	1.04/7	31	28	30	27	38	35	34	30	55	0.38
10	1.35/7	42	31	40	37	51	48	46	41	60	0.30
16	1.70/7	56	50	53	47	68	64	61	54		
25	2.14/7	73	66	60	53	81	71	80	62		
35	1.53/19	60	80	74	65	109	87	98	72		
50	1.78/19	145	125	--	--	175	140	160	125		
70	2.14/19	185	160	--	--	220	175	200	155		
95	2.52/19	230	195	--	--	270	210	240	190		
120	2.03/37	260	220	--	--	310	250	280	215		

الأرقام مقاسة بالأمبير

6- 3 تمرين عملي لربط مصباحين على التوالي يسيطر عليهما مفتاح.

إسم التمرين: تأسيس دائرة كهربائية لمصباحين مربوطين على التوالي يسيطر عليهما مفتاح.

رقم التمرين: 25

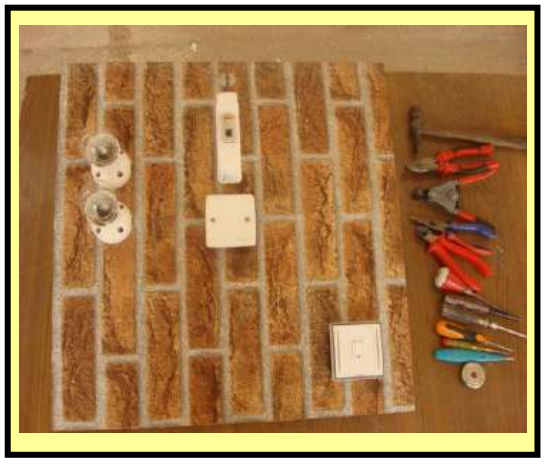
مكان التنفيذ: محطة العمل ورشة صيانة المصاعد الزمن المخصص: 4 حصص

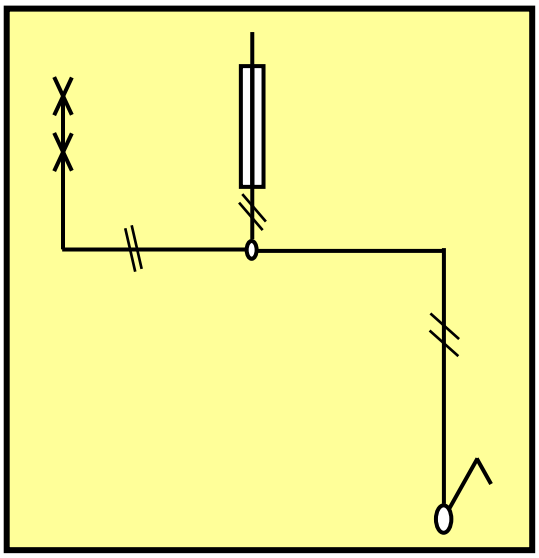
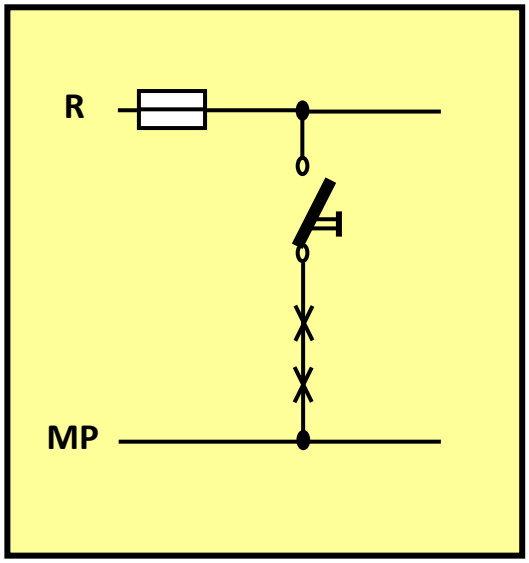
أولاً: الهداف التعليمية: يجب أن يصبح الطالب قادراً على أن يربط المصابيح أو أي أحمال كهربائية على التوالي.

ثانياً:التسهيلات التعليمية:(مواد،عدد،أجهزة):

ورشة صيانة المصاعد، بدلة عمل، لوحه خشبية قياس (60×60) سم، أسلاك تأسيس (P.V.C) مزدوجة قياس (2×1) ملم^2 بطول (1.80) متر، قاطع حماية، نقاط توصيل (ترمنل) (1.5) ملم عدد (4)، ماسك مصباح (هولدر) عدد (2)، مصباح (60) واط عدد (2)، مفتاح (قاطع دوره)، صندوق توزيع مربع عدد (2)، غطاء صندوق توزيع عدد (1), صندوق توزيع دائري عدد (2)، مسامير (1/2) إنج عدد (15)، براغي (3/4) إنج عدد (12)، مشبك تثبيت (كلبس) عدد (15)، مسطره حديد، طباشير، زرادية (بلايس)(7) إنج، قاشطة أسلاك (6) إنج، سكين قشط ، مطرقة (200) غم، قاطعة أسلاك (كتر) (6) إنج, مفك (درنفيس) (3، 5، 8) ملم.

ثالثاً: خطوات العمل: النقاط الحاكمة، معيار الأداء، الرسومات التوضيحية.

الرقم	الخطوات	الرسومات والصور
1	إرتدِ بدلة العمل المناسبة لجسمك.	
2	ثبت موقع كل من الموصلات (الترمنل) ،المصهر، الصندوق المربع والصناديق المدورة بالبراغي على اللوحة الخشبية.	

3	ثبت الأسلاك المقطوعة حسب القياسات المطلوبة مع زيادة لكل طرف بحدود (10) سم بالمشابك (الكلبسات)، على أن تكون المسافة بين كلبس وآخر بحدود (10)سم عندما تخطط مسار الأسلاك بالمسطرة والطباشير على اللوحة الخشبية حسب التوصيلة المختصرة.	
4	أربط أطراف الأسلاك بكل من المصهر والمفتاح وماسكي المصباحين التي تم تثبيت مواقعها في الخطوة (2) بموجب مخطط سريان التيار عندما تكون رؤوسها مقشوطة بحيث لايظهر من السلك المقشوط خارج نقطة الربط أكثر من (1) ملم بحيث يكون المفتاح قاطع الدورة في وضع (Off) وكذلك المصهر والمصابيح مثبتة في ماسكاتها.	
5	إفحص عمل التمرين بإدارة المفتاح إلى وضع (On)، عندما يكون المصهر في وضع (On)، تلاحظ توهج المصباحين بإنارة خافتة لكل منهما لكونهما مربوطين على التوالي حيث يعمل كل منهما بنصف قدرته.	
6	فكك التمرين وإفتح الأسلاك جميعاً الموصلة والأجهزة المثبتة على اللوحة وضع المواد والأدوات كل في مكانه.	
7	نظف مكان العمل.	

إستمارة قائمة الفحص				
الجهة الفاحصة :مدربو الورشة				
إسم الطالب: المرحلة: الأولى التخصص: صيانة المصاعد الكهربائية				
إسم التمرين: تأسيس دائرة كهربائية لمصباحين مربوطين على التوالي يسيطر عليهما مفتاح.				
الرقم	الخطوات	الدرجة القياسية	درجة الأداء	الملاحظات
1	إرتداء بدلة العمل.	5		
2	تثبيت مستلزمات التمرين على اللوحة الخشبية.	10		
3	تقطيع وتثبيت الأسلاك على اللوحة.	20		
4	قشط وربط أطراف الأسلاك.	25		
5	فحص التمرين.	20		
6	تفكيك التمرين.	5		
7	تنظيف مكان العمل.	5		
8	الزمن المستغرق.	10		
المجموع		%100		
إسم الفاحص			التوقيع	
التاريخ / / /				

درجة النجاح 60% على أن يكون الطلب ناجحاً في الفقرة (3، 4 ، 5) وأقل منها يعيد الطالب الخطوات التي رسب فيها.

4-6 تمرين عملي لربط مصباحين على التوازي يسيطر عليهما مفتاح.

إسم التمرين:تأسيس دائرة كهربائية لمصباحين مربوطين على التوازي يسيطر عليهما مفتاح

رقم التمرين: 26

مكان التنفيذ: ورشة صيانة المصاعد **الزمن المخصص: 4 حصص**

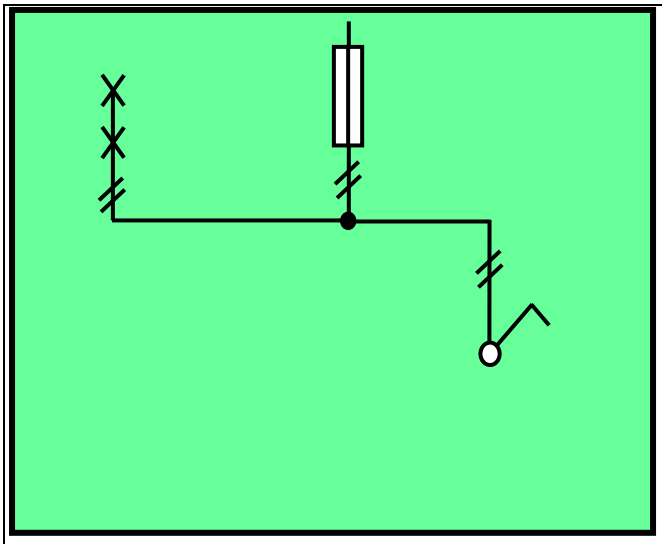
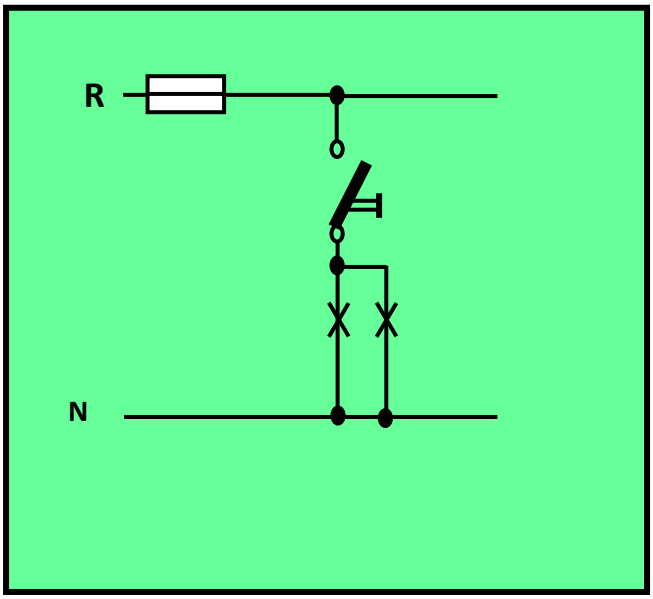
أولاً: الأهداف التعليمية:يجب أن يصبح الطالب قادراً على أن:

يربط المصابيح أو أي أحمال على التوازي ليلاحظ توهجهما بكامل قدرتهما ولدوائر مختلفة.

ثانياً: التسهيلات التعليمية:(مواد، عدد، أجهزة)

ورشة صيانة المصاعد، بدلة عمل، لوحه خشبية قياس (60×60) سم، أسلاك تأسيس مفرده (1)ملم^2 بطول (2.40) م (على أن تقسم الأسلاك بلونين)، نقاط توصيل (1.5) ملم عدد (3)، ماسك مصباح (هولدر) عدد (2) ، مصباح (60) واط عدد (2)، مفتاح (قاطع دوره)، صندوق توزيع مربع عدد (2)، صندوق توزيع مدور عدد(2)، غطاء بلاستك مربع، قفايص تثبيت، براغي 3/4 إنج عدد (14)، زرادية (بلايس)(7) إنج, قاشطة (6) إنج، مطرقة (200) غم، قاطع حماية (2) أمبير، قاطعة أسلاك (كتر) (6) إنج، مفك (درنفيس) (8،5،3) ملم، شريط قياس (فيته)(3) م.

ت	الخطوات	الرسومات والصور
1	إرتدِ بدلة عمل مناسبة لقياس جسمك.	
2	ثبت كل من الموصل (ترمنل) ، قاطع حماية (المصهر)، الصناديق المربعة والمدورة بالبراغي على اللوحة الخشبية.	

3	ثبت الأسلاك المقطوعة حسب القياسات المطلوبة مع زيادة لكل طرف بحدود (10) سم بالمشابك (كلبسات) على أن تكون المسافة بين مشبك وآخر بحدود (10) سم وحسب التوصيلة المختصرة.	
4	أربط أطراف الأسلاك بكل من المصهر والمفتاح وماسكي المصباحين بموجب مخطط سريان التيارعندما تكون رؤوسها العارية بحيث لايظهر من السلك المقشوط خارج نقطة الربط اكثر من (1)ملم، ويكون المفتاح في وضع (Off)، وكذلك المصهر والمصابيح مثبتة في ماسكاتها.	
5	إفحص عمل التمرين بإدراة المفتاح إلى وضع (On)، لتلاحظ توهج المصباحين بكامل قدرتهما كونهما متصلين على التوازي.	
6	فكك التمرين وإفتح الأسلاك جميعاً الموصلة والأجهزة المثبتة على اللوحة وأعد المواد والأدوات إلى مكانهاالمخصص لها.	
7	نظف مكان العمل.	

ثالثاً: خطوات العمل: النقاط الحاكمة، معيار الأداء، الرسومات التوضيحية:

إستمارة قائمة الفحص				
الجهة الفاحصة : مدربو الورشة				
إسم الطالب: المرحلة: الأولى التخصص: صيانة المصاعد الكهربائية				
إسم التمرين: تأسيس دائرة كهربائية لمصباحين مربوطين على التوازي يسيطر عليهما مفتاح				
الرقم	الخطوات	الدرجة القياسية	درجة الأداء	الملاحظات
1	إرتداء بدلة العمل.	5		
2	تثبيت مستلزمات التمرين.	10		
3	تقطيع وتثبيت الأسلاك.	20		
4	ربط الأسلاك والمستلزمات.	25		
5	فحص التمرين.	20		
6	تفكيك التمرين وإعادة المواد والعدد إلى مكانها.	5		
7	تنظيف مكان العمل.	5		
8	الزمن المستغرق.	10		
المجموع		%100		
إسم الفاحص			التوقيع	
التاريخ / / /				

درجة النجاح 60% على أن يكون الطالب ناجحاً في الخطوات (3 ، 4 ، 5) وأقل منها يعيد الطالب الخطوات التي رسب فيها.

5-6 تمرين عملي لدائرة إنارة مصباح فلورسنت

إسم التمرين: تأسيس دائرة مصباح فلورسنت مقيدة بمفتاح مفرد مع قاطع حماية (مصهر)

رقم التمرين: 27

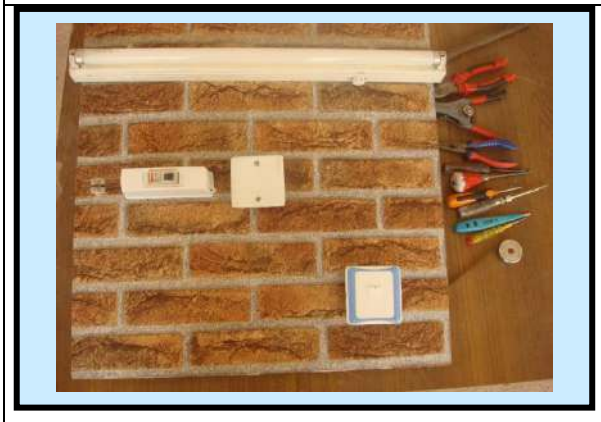
مكان التنفيذ: ورشة صيانة المصاعد. **الزمن المخصص: 4 حصص**

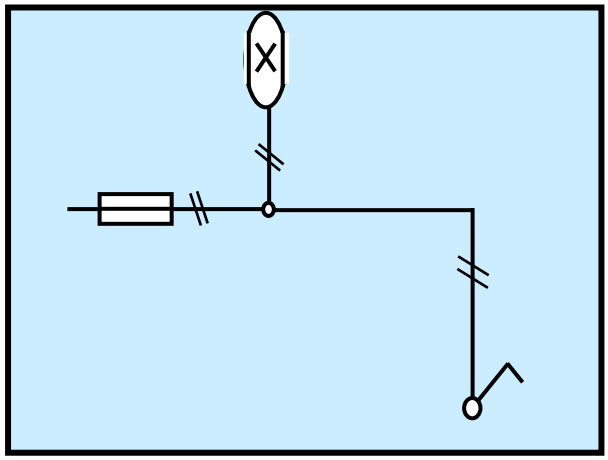
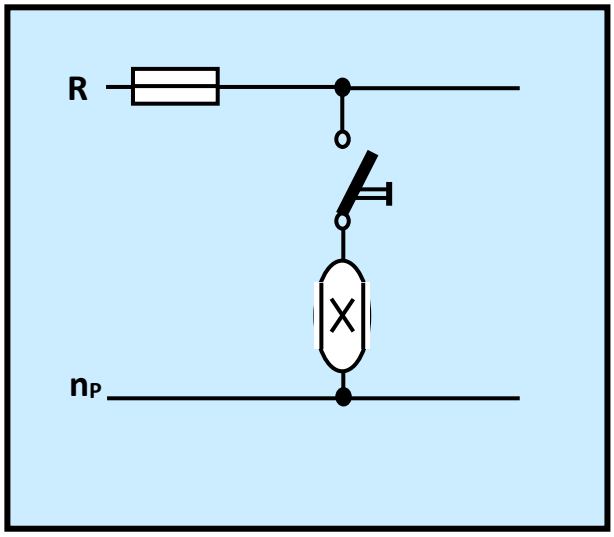
أولاً: الأهداف التعليمي : يجب أن يصبح الطالب قادرا على أن يربط ويشغل مصباح الفلورسنت بحيث يمكن السيطرة على توهجه بواسطة مفتاح قاطع دورة

ثانياً: التسهيلات التعليمية : (مواد، عدد، أجهزة)

ورشة صيانة المصاعد ، بدلة عمل، لوحة خشبية بقياس (60×60 سم)، زرادية (7إنج)، قاطعة (6 إنج)، لاوية (6 إنج)، مفك(درنفيس) (3،5) ملم، قاشطة (6إنج)، مفتاح مفرد عدد (1)،قاطع حماية (6 أمبير)، صندوق توزيع مربع عدد (1)، مصباح فلورسنت (2 قدم)، مشابك بلاستيكية بقياس(6) ملم عدد (6)، أسلاك مفردة طول (2) م بقياس (1.5 ملم^2)، نقاط ربط (ترمنل) عدد (6) حجم (1.5) ملم، براغي (4/3) إنج عدد (6).

ثالثاً: خطوات العمل, النقاط الحاكمة، معيار الأداء، الرسومات التوضيحية:

ت	الخطوات	الرسومات والصور
1	إرتدِ بدلة العمل المناسبة لجسمك.	
2	ثبت مستلزمات التمرين بعد تعيين مواقعها على اللوحة الخشبية.	

3	ثبت المشابك (كلبسات) في اللوحة الخشبية عندما تكون الأسلاك مقطعه وحسب المخطط في الشكل المجاور.	
4	أوصل نقاط ربط الأجهزة التي تم تثبيتها في الخطوة (2) بموجب مخطط سريان التيار الموضح في الشكل المجاور بواسطة الأسلاك المقطعة والمقشوطة رؤوسها بحيث لايظهر من السلك المقشوط خارج نقطة الربط ما يزيد على (1) ملم.	
5	إفحص أداء التمرين بوضع المفتاح على (On)، لتلاحظ توهج الفلورسنت عندما يكون المصهر في وضع (On).	
6	فكك مستلزمات التمرين عندما يكون المفتاح في وضع (Off)، وكذلك المصهر ومصدر القدرة مبعد، واعد المواد والعدد إلى اماكنها.	
7	نظف مكان العمل.	

إستمارة قائمة الفحص				
الجهة الفاحصة: مدربو الورشة				
إسم الطالب: المرحلة: الأولى التخصص: صيانة المصاعد الكهربائية				
إسم التمرين: تأسيس دائرة مصباح فلورسنت مقيدة بمفتاح مفرد مع قاطع حماية (مصهر)				
الرقم	الخطوات	الدرجة القياسية	درجة الأداء	الملاحظات
1	إرتداء بدلة العمل.	5		
2	تثبيت مستلزمات التمرين.	10		
3	تقطيع وتثبيت الأسلاك على اللوحة.	20		
4	قشط وربط الأسلاك.	25		
5	فحص أداء التمرين.	20		
6	تفكيك التمرين.	5		
7	تنظيف مكان العمل.	5		
8	الزمن المستغرق.	10		
المجموع		% 100		
إسم الفاحص			التوقيع	
التاريخ / / /				

درجة النجاح 60% على أن يكون الطالب ناجحاً في الخطوات (3 ، 4 ، 5) وأقل منها يعيد الطالب الخطوات التي رسب فيها.

6-6 تمرين عملي لتأسيس مصباح بإستعمال مفتاحين ذي طريقين (توصيلة سُلّم).

إسم التمرين: دائرة كهربائية تحتوي على مفتاحين ذي طريقين يسيطران على توهج مصباح من مكانين مختلفين.

رقم التمرين: 28

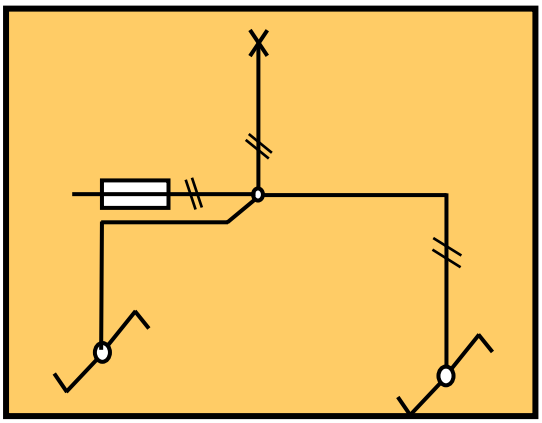
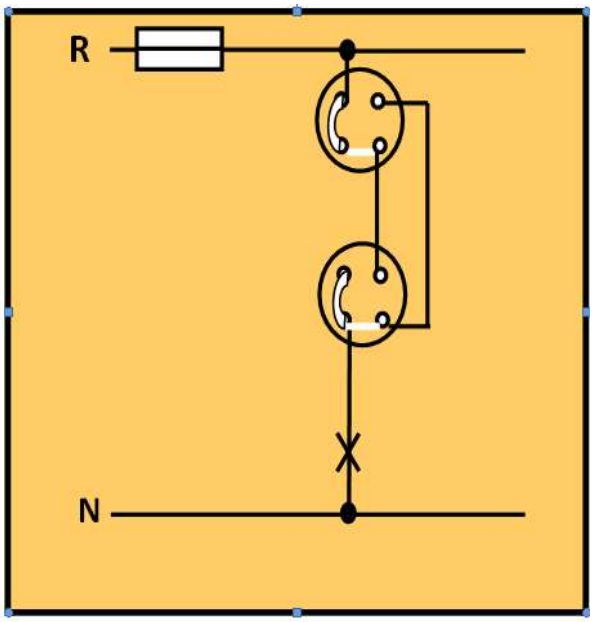
مكان التنفيذ: ورشة صيانة المصاعد الزمن المخصص: 4 حصص

أولاً: الأهداف التعليمية : يجب أن يصبح الطالب قادرا على أن : يربط مفتاحين (Tow Way Switches) بحيث يمكن تشغيل (توهج) المصباح من أي المكانيين المختلفين .

ثانياً: التسهيلات التعليمية: (مواد, عُدد, أجهزة) ورشة صيانة المصاعد، بدلة عمل، لوحة خشبية قياس (60 × 60) سم، زرادية (بلايس) (7) إنج، قاطعة (6) إنج، قاشطة (6) إنج، مفل (درنفيس) (3 ، 5) ملم، مفتاح ذو طريقين عدد (2)، ماسك مصباح عدد (1)، مصباح قدرة (60) واط، قاطع حماية (10 أمبير)، أسلاك مفردة (3م)بقياس (1.5 ملم^2)، صندوق توزيع مربع بقياس (7سم × 7سم) عدد (3)، صندوق توزيع دائري عدد (1)، نقاط توصيل عدد (2) حجم (1.5) ملم، مشابك عدد (10) قياس (6ملم)، براغي عدد (9) بقياس (4/3) ملم.

ثالثاً: خطوات العمل, النقاط الحاكمة, معيارالأداء, الرسومات التوضيحية:

ت	الخطوات	الرسومات والصور
1	إرتدِ بدلة العمل المناسبة لجسمك	
2	ثبت موقع كل من قاطع الحماية, المفتاحين, ماسك المصباح وصندوق التوزيع.	

3	ثبت الأسلاك بالمشابك (كلبسات) على اللوحة الخشبية وحسب المخطط المختصر.	
4	وصل نقاط ربط الأجهزة التي تم تثبيتها في الخطوة (2) بالأسلاك المقشوطة رؤوسها، بموجب مخطط سريان التيار.	
5	إفحص عمل التمرين بالسيطرة على توهج أو إطفاء المصباحين أي من مفتاحي الطريقين (Tow Way Switches).	
6	إفتح الأسلاك جميعاً الموصلة والأجهزة المثبتة واعد الأدوات إلى مكانها.	
7	نظف مكان العمل.	

إستمارة قائمة الفحص				
الجهة الفاحصة: مدربو الورشة				
إسم الطالب: المرحلة: الأولى التخصص: صيانة المصاعد الكهربائية				
إسم التمرين: دائرة كهربائية تحتوي على مفتاحين طريقين يسيطران على توهج مصباح من مكانين مختلفين				
الرقم	الخطوات	الدرجة القياسية	درجة الأداء	الملاحظات
1	إرتداء بدلة العمل.	5		
2	تثبيت مستلزمات التمرين.	15		
3	تثبيت الأسلاك بالكلبسات على اللوحة الخشبية.	20		
4	ربط الأجهزة بالأسلاك.	25		
5	فحص عمل التمرين.	15		
6	تفكيك مستلزمات التمرين.	5		
7	تنظيف مكان العمل.	5		
8	الزمن المستغرق.	10		
المجموع		%100		
إسم الفاحص			التوقيع	
التاريخ / / /				

درجة النجاح الصغرى (60%) على أن يكون الطالب ناجحاً في الخطوات (2 ، 3 ، 4) وأقل منها يعيد الطالب الخطوات التي رسب فيها.

7-6 تمرين عملي للجرس مع قفل الباب

إسم التمرين: تشغيل جرس وقفل باب كهربائي مع أزرار (بوش) لكل منهما، عن طريق محوّل (220 / 8 V AC) .

رقم التمرين: 29

مكان التنفيذ: ورشة صيانة مصاعد. **الزمن المخصص: 4 حصص**

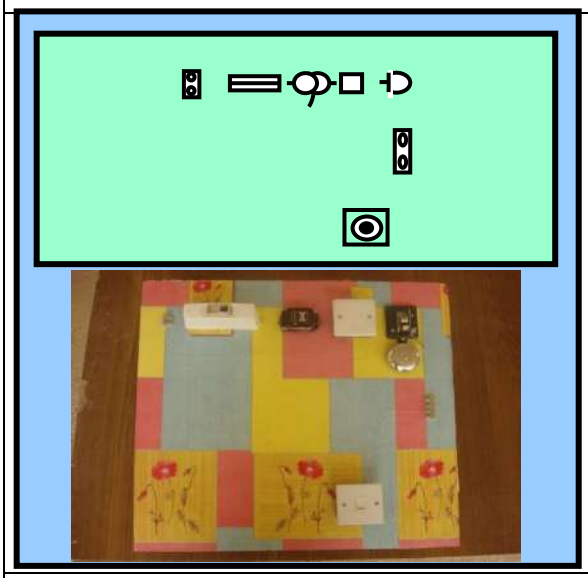
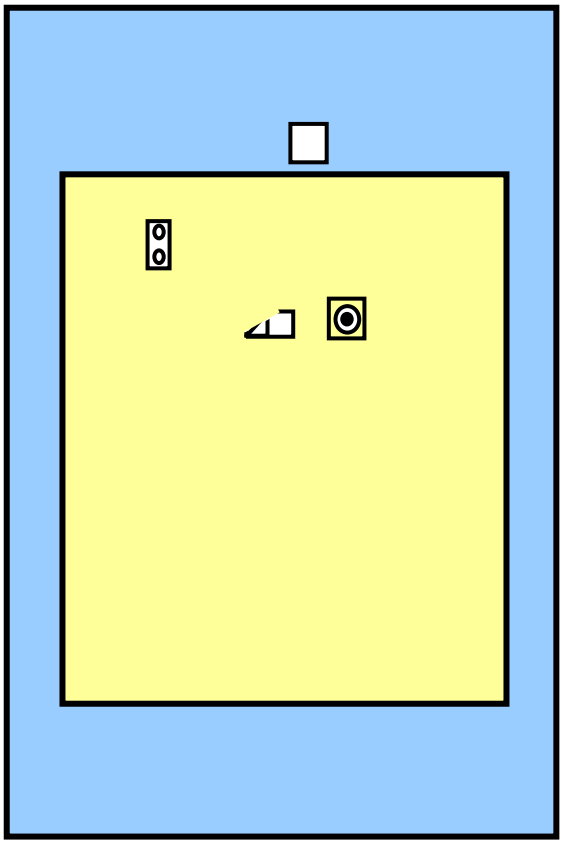
أولاً: الأهداف التعليمية : يجب أن يصبح الطالب قادراً على أن :

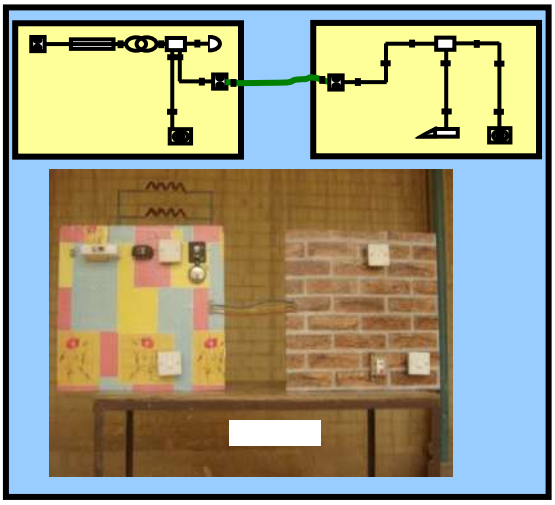
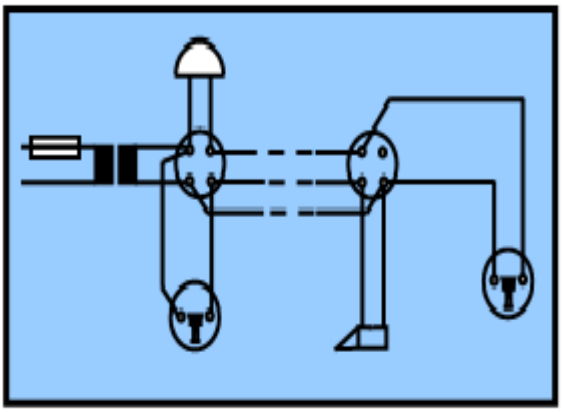
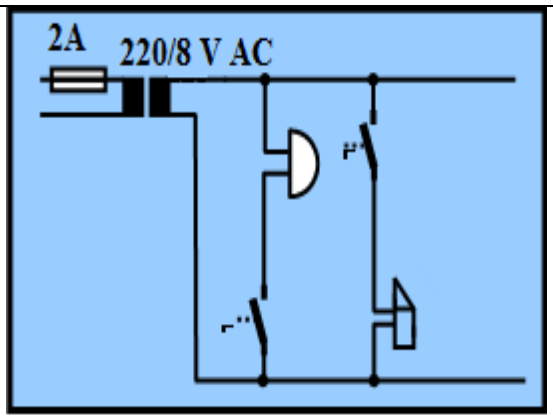
ينفذ ويربط دائرة كهربائية لتشغيل جرس كهربائي بواسطة زر (بوش) يُفترض أن يكون عند الباب الخارجي للدار وقفل كهرومغناطيسي للباب يفتح بواسطة بوش آخر يُفترض أن يكون من داخل الدار.

ثانياً: التسهيلات التعليمية : مواد، عدد، أجهزة.

ورشة صيانة المصاعد، بدلة عمل، لوحة خشبية عدد (2)، مفل (درنفيس) (3 ، 5) ملم، قاطعة، زرادية (بلايس)، قاشطة، مخصف، لاوية، قاطع حماية (2) أمبير، صندوق توزيع عدد (4)، غطاء صندوق توزيع عدد (2)، نقطة ربط مفردة (1.5) ملم عدد (7)، نقطة ربط مزدوجة (1.5) ملم نقطة ربط ثلاثية (1.5) ملم عدد (2)، مشبك بلاستك (8) ملم عدد (10)، مشبك بلاستك (10) ملم عدد (7)، برغي خشابي (3/4) إنج عدد(20)، محولة جرس كهربائية(220 / 8 V AC 50 Hz) (فولت جرس كهربائي رنأن (8 V AC)، زر ضاغط عدد(2)، قفل باب كهرومغناطيسي(8 V AC) ، قابلو تأسيس ظاهري (PVC) مزدوج طول (2.25) م وثلاثي بطول (1.5) م، مطرقة 200 غم.

ثالثاً: خطوات العمل: النقاط الحاكمة, معيار الأداء , الرسومات التوضيحية:

الرقم	الخطوات	الرسومات والصور
1	إرتدِ بدلة العمل.	
2	ثبّت كل من صناديق التوزيع والأزرار ونقاط التوصيل والمحولة والجرس، على اللوحة الخشبية الأولى.	
3	ثبّت كل من مفتاح الباب المغناطيسي والأزرار والموصلات (التيرمنل)، على اللوحة الخشبية الثانية.	

4	ثبّت القابلوات على اللوحتين الخشبيتين بواسطة الكلبسات وحسب المخطط بحيث تترك مسافة حوالي (10) ملم لكل طرف للقشط والربط.	
5	أربط الأسلاك حسب المخططات المبينة، عندما تكون مقطّعة ومقشوطة بحيث لايظهر من السلك خارج نقطة الربط أكثر من (1) ملم .	
6	إفحص صحة اشتغال التمرين، عندما يكون المصهر في وضع (On) والتمرين موصّل بالمصدر، بحيث يمكن أن يرن الجرس المثبت على اللوحة الأولى التي تمثل داخل الدار، عندما يتم الضغط على البوش المثبت على اللوحة الثانية التي تمثل الباب الخارجي، وكذلك يمكن أن يعمل القفل الكهرومغناطيسي المثبت على اللوحة الثانية على الفتح، عندما يتم الضغط على البوش المثبت على اللوحة الأولى.	
7	فكك مستلزمات التمرين جميعاً من على اللوحتين الخشبيتين، عندما يكون المصهر في وضع (Off) ومصدر القوة الدافعة الكهربائية منقطع ومبعد.	
8	نظّف مكان العمل وأعد العدد والمواد إلى مكانها المخصص.	

إستمارة قائمة الفحص				
الجهة الفاحصة: مدربو الورشة				
إسم الطالب: المرحلة: الأولى التخصص: صيانة المصاعد الكهربائية				
إسم التمرين: تشغيل جرس وقفل باب كهربائي مع أزرار (بوش) لكل منهما، عن طريق محوّل (220 / 8 V AC).				
الرقم	الخطوات	الدرجة القياسية	درجة الأداء	الملاحظات
1	إرتداء بدلة العمل.	5		
2	تثبيت مستلزمات التمرين.	10		
3	تقطيع وقشط وتثبيت الأسلاك.	10		
4	ربط الأسلاك.	30		
5	فحص التمرين.	25		
6	تفكيك التمرين وإعادة المواد والعدد.	5		
7	تنظيف مكان العمل.	5		
8	الزمن المستغرق.	10		
المجموع		%100		
إسم الفاحص		التوقيع		
التاريخ / / /				

درجة النجاح الصغرى (60%) على أن يكون الطالب ناجحا" في الخطوات (3 ، 4 ، 5) وأقل منها يعيد الطالب الخطوات التي رسب فيها.

8-6 تمرين عملي لربط مصباح ومفتاح ونقطة مأخذ.

إسم التمرين: تأسيس دائرة مكونة من مصباح مقيد بمفتاح مع مأخذ.

رقم التمرين: 30

مكان تنفيذ العمل: ورشة صيانة المصاعد **الزمن المخصص: 4 حصص**

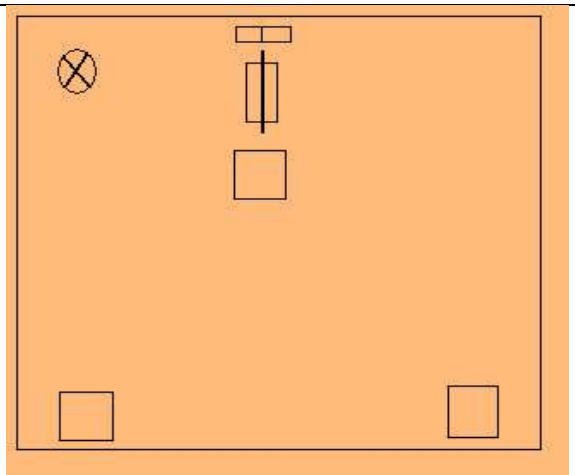
أولاً: الأهداف التعليمية : يجب أن يصبح الطالب قادراً على أن:-

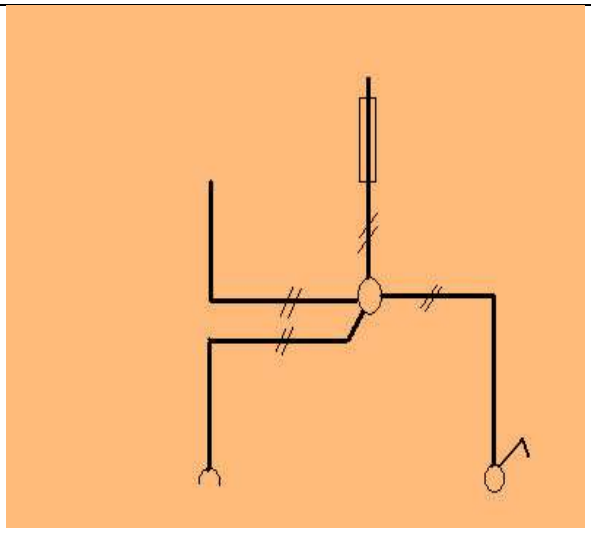
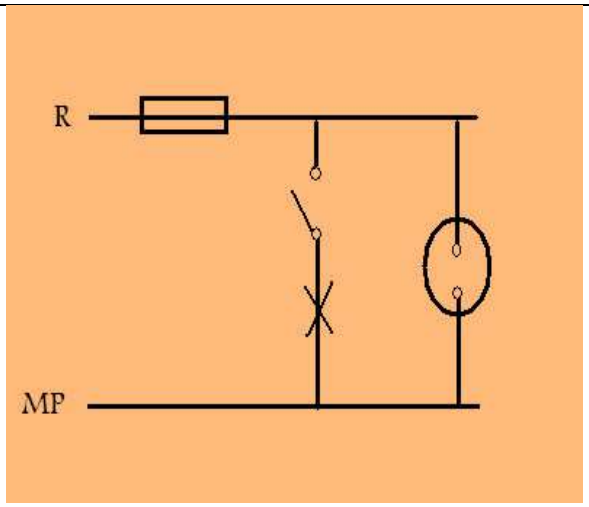
يضيف نقطة مأخذ تيار مع دائرة الأنارة بأنواعها.

ثانيا: التسهيلات التعليمية : (مواد, عدد, أجهزة)

ورشة صيانة المصاعد، بدلة عمل، لوحة خشبية (60 x 60) سم، قاطعة أسلاك، قاشطة، لاوية، زرادية، ماسك مصباح، صندوق توزيع دائري، صندوق توزيع مربع عدد (2)، أسلاك مفردة 1.5 ملم مربع طول (1.60) م، مشبك بلاستيك (14), نقاط ربط مزدوجة عدد(3)، براغي عدد (9)، قاطع حماية، برغي خشابي $\frac{3}{4}$ عدد (6).

ثالثا: خطوات العمل, النقاط الحاكمة, معيار الأداء, الرسومات التوضيحية:

الرقم	الخطوات	الرسومات والصور
1	إرتدِ بدلة العمل المناسبة لقياس جسمك.	
2	حدد مواقع كل من المصهر وصناديق التوزيع على اللوحة الخشبية، حسب الشكل المجاور.	

3	ثبت صناديق التوزيع والمصهر بواسطة البرغي الخشابي على اللوح الخشبي.	
4	ثبت الأسلاك بعد تقطيعها وقشطها بواسطة المشابك (الكلبسات) البلاستيكية وحسب المخطط المجاور.	
5	وصل نقاط ربط الأجهزة بالأسلاك المثبتة وحسب المخطط المجاور.	
6	إفحص الدائرة بعد توصيل المصدر بالموصل (التيرمنل) الخاص به ولاحظ أن نقطة المأخذ مستقلة وغير مقيدة بالمفتاح الذي يسيطر على المصباح.	
7	فكك مستلزمات التمرين وأعد الأدوات إلى مكانها.	
8	نظف مكان العمل.	

إستمارة قائمة الفحص				
الجهة الفاحصة: مدربو الورشة				
إسم الطالب: المرحلة: الأولى التخصص: صيانة المصاعد الكهربائية				
إسم التمرين: تأسيس دائرة مكونة من مصباح مقيد بمفتاح مع مأخذ.				
الرقم	الخطوات	الدرجة القياسية	درجة الأداء	الملاحظات
1	إرتداء بدلة العمل.	5		
2	تثبيت مستلزمات التمرين.	10		
3	تقطيع وقشط وتثبيت الأسلاك.	10		
4	ربط الأسلاك.	30		
5	فحص التمرين.	25		
6	تفكيك التمرين وإعادة المواد والعدد.	5		
7	تنظيف مكان العمل.	5		
8	الزمن المستغرق.	10		
المجموع		% 100		
إسم الفاحص			التوقيع	
التاريخ / / /				

درجة النجاح الصغرى (60%) على أن يكون الطالب ناجحا" في الخطوات (3 ، 4 ، 5) وأقل منها يعيد الطالب الخطوات التي رسب فيها.

أسئلة الفصل السادس

س1- ماهي الخطوات الواجب القيام بها قبل البدء بعملية التأسيس الكهربائي؟

س2- عدد أنواع الأسلاك المستعملة في التأسيسات الكهربائية للمصاعد ؟

س3- عدد أنواع الأسلاك المستعملة في التأسيسات الكهربائية ؟

س4- إرسم مخططاً لسريان التيار لدائرة كهربائية تحتوي على مصباح إعتيادي يسيطر عليه مفتاح مع مأخذ مستقل؟

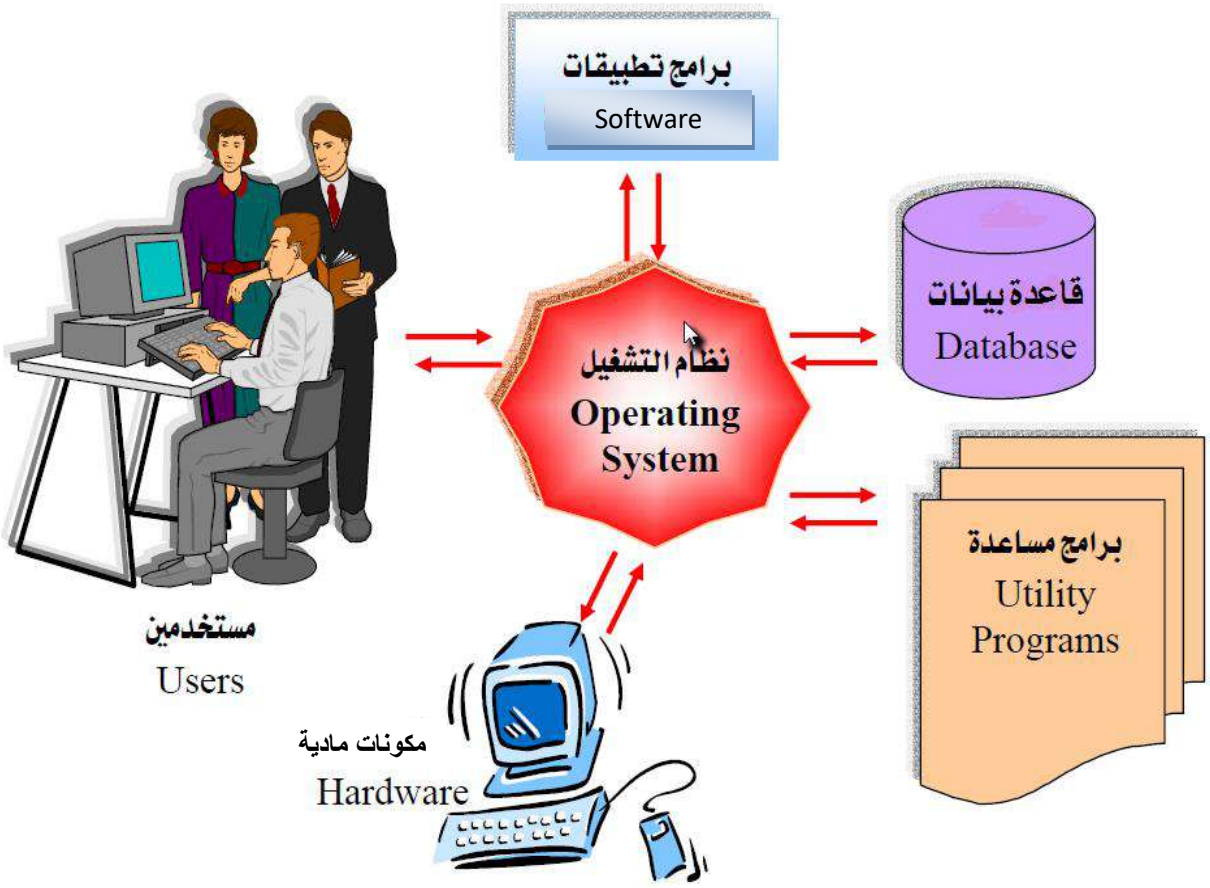
س5- إرسم التوصيلة الكاملة لدائرة تحتوي على مصباحين متوالين مقيدين بمفتاح؟

س6- إرسم التوصيلة المختصرة لدائرة تحتوي على مصباحين متوازيين مقيدين بمفتاح؟

س7- لماذا يفضل ربط التوازي على ربط التوالي في الدور والمنشآت؟

الفصل السابع

الحاسوب وإستعمالاتة في بناء الدوائر الكهربائية والألكترونية



الأهداف:

أن يكون الطالب قادر بعد دراسته الفصل على أن:

1- يستعمل الحاسوب ويتعرف على تطبيقاته.

2 – يستعمل تطبيقات الحاسوب في بناء الدوائر الألكترونية .

المحتويات

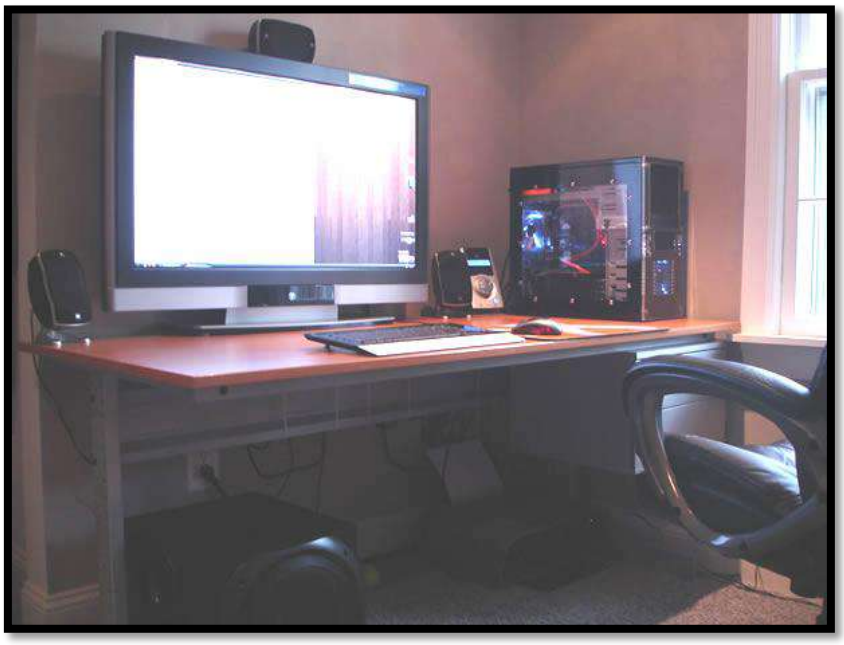
المفردات:

7-1 كيفية إستعمال الحاسوب .

7-2 التعرف على برنامج المنضدة الألكترونية (Workbench)

7-3 إستعمال برنامج (Workbench) في بناء الدوائر الألكترونية.

7-4 أسئلة الفصل السابع.



1-7 كيفية إستعمال الحاسوب.

التعرف على مكونات الحاسوب.

مقدمة :

يُعد الحاسوب (Computer) حآلياً من الأساسيات في معظم الأعمال والأنشطة التجارية والصناعية والعلمية وحتى الطبية لإمكانيته بأجراء كم هائل من العمليات بوقت قصير جداً فضلا عن إمكانيته بالتعامل مع البيانات الضخمة التي تحتاج إلى آلاف المجلدات لحفظها وتطبيقها.

يعتمد مبدأ عمل الحاسوب على الأرقام في إدخال البيانات وإخراج النتائج بصورة رئيسيه إذ يتعامل مع النظام الثنائي (Binary System) الذي يتكون من الرقمين صفر وواحد .

المكونات العامة للحاسوب:

يتكون نظام الحاسوب من قسمين رئيسيين هما :- المكونات المادية (Hardware) والبرمجيات (Software).

أولاً- المكونات المادية (Hardware): وهي أي جزء من الحاسوب يمكنك أن تراه وتلمسه بيدك كما مبين في الشكل (7-1) مثل :

1- اللوحة الأم (Motherboard).

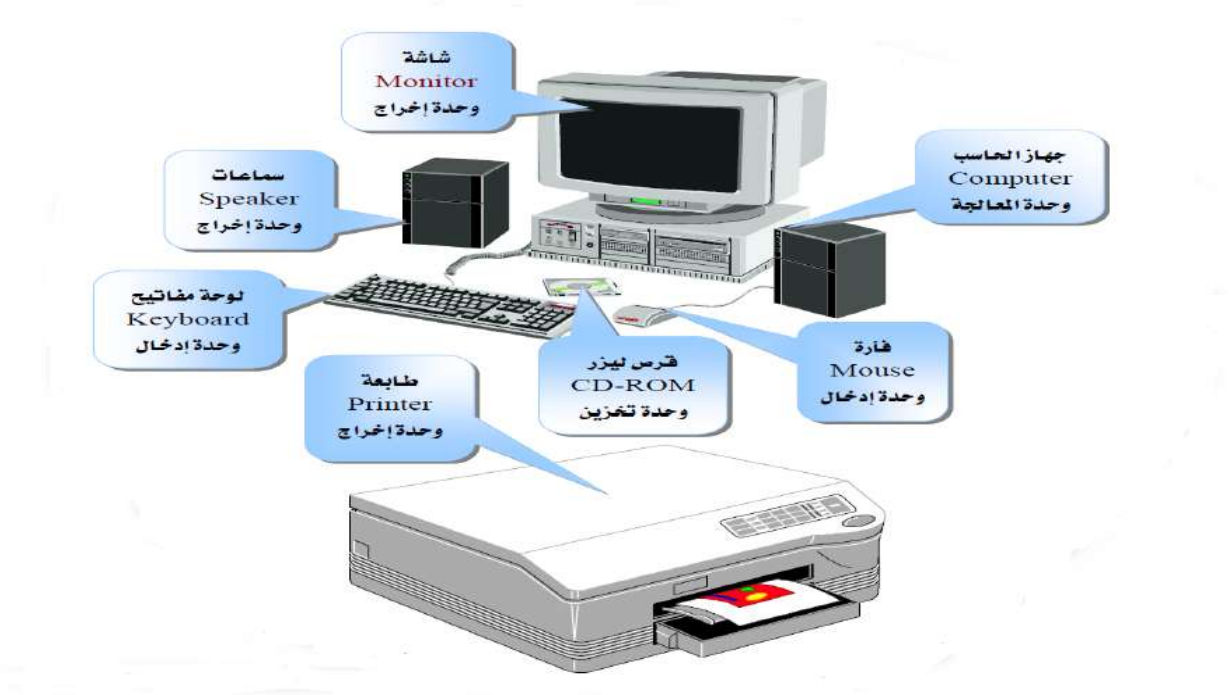
2- المعالج الدقيق (Microprocessor).

3- الذاكرة (Memory).

4- وحدات الإدخال والإخراج (Input & Output Units).

5- وسائط الخزن (Storages Media).

6- بطاقات التوسع المختلفة (Different Expand Card).



الشكل 7-1 المكونات المادية للحاسوب

ثانياً: البرمجيات (Software):

البرمجيات ضرورية لعمل الحاسوب وهي التي تعطي لها الحياة. فالبرنامج هو:- عبارة عن مجموعة تعليمات توجه الحاسوب كيف يعمل، وماذا يعطي، وهذه الأوامر والتعليمات لايمكن رؤيتها أو لمسها باليد (يمكن مسك مغلفاتها) إذ يُمَكّنْ البرامج على الحاسوب بإستعمال الأقراص المرنة أو الإسطوانات المدمجة (CD) التحميل كما مبين في الشكل (7-2).

الشكل 7-2 الإسطوانات المرنة والأقراص الصلبة

وتكتسب البرامج أهميه كبرى يوما بعد آخر، حسب تطور الحاسوب، ويمكن تقسيم البرمجيات، إلى نوعين رئيسيين هما:-

1- نظام التشغيل (Operating System).

2- البرامج التطبيقية (Application Programs).

حاوية الحاسوب (Case):

هي الصندوق الذي يحوي الأجزاء الداخلية جميعاً فيحميها من الأخطار، التي تشمل سقوط جسم ثقيل على الحاسوب أو دخول أجسام معدنية صغيرة، تسبب بتلف المحتويات الداخلية نتيجة التماس الكهربائي، وتحد من تأثير المجالات المغناطيسية على الأجزاء الداخلية، وله أهميه في تسهيل حمل الجهاز ونقله من مكان إلى أخر.

والشكل (7-3) يبين أنواع مختلفة لحاويات الحاسوب الكبيرة والمتوسطة والصغيرة.

الشكل 7-3 أنواع حاويات الحاسوب Case

أما في خلفية الحاوية توجد فتحات مختلفة تسمح ببروز المنافذ الداخلية، حتى يتم توصيلها بالتوصيلات اللازمة لها، لكي تنقل الطاقة أو البيانات من وإلى جهاز الحاسوب، المبينة مثل مصدر تجهيز الطاقة ومنافذ لوحة المفاتيح والفأرة والسماعات ومنافذ بطاقات التوسعة مثل منافذ بطاقة الفيديو كما مبين في الشكل (7-4).

الشكل 7-4 خلفية حاويه الحاسوب Case

محتويات علبة النظام (حاوية الحاسوب) Case:

والآن نأخذ فكرة مبسطة عن محتويات علبة النظام التي يتم عن طريقها جميع العمليات الرئيسية، من معالجة للبيانات ثم عرض للنتائج، ثم تخزينها، بعد عملية المعالجة وكذلك تقوم بربط وحدات الحاسوب جميعاً بعضها مع بعض .

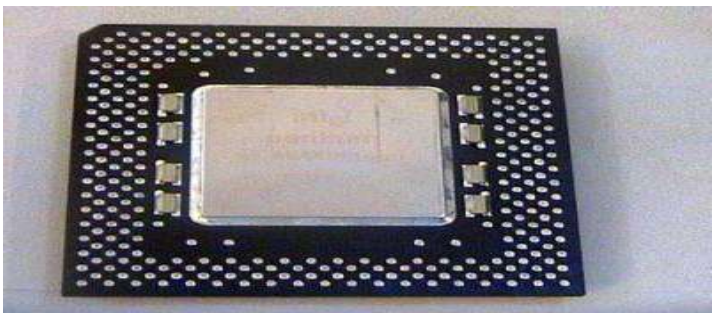
اللوحة الأم (Mother Board):

هي تلك اللوحة الأساسية (الرئيسة) في أي جهاز حاسوب، وتكمن أهميتها في أنها تقوم بربط مكونات الحاسب جميعاً بعضها ببعض، كذلك يتم عن طريقها جميع العمليات الرئيسية من معالجة للبيانات ثم عرض النتائج ثم تخزين لهذه النتائج كما مبين في الشكل (7-5) .

الشكل 7-5 اللوحة الأم

المعالج (C.P.U.):

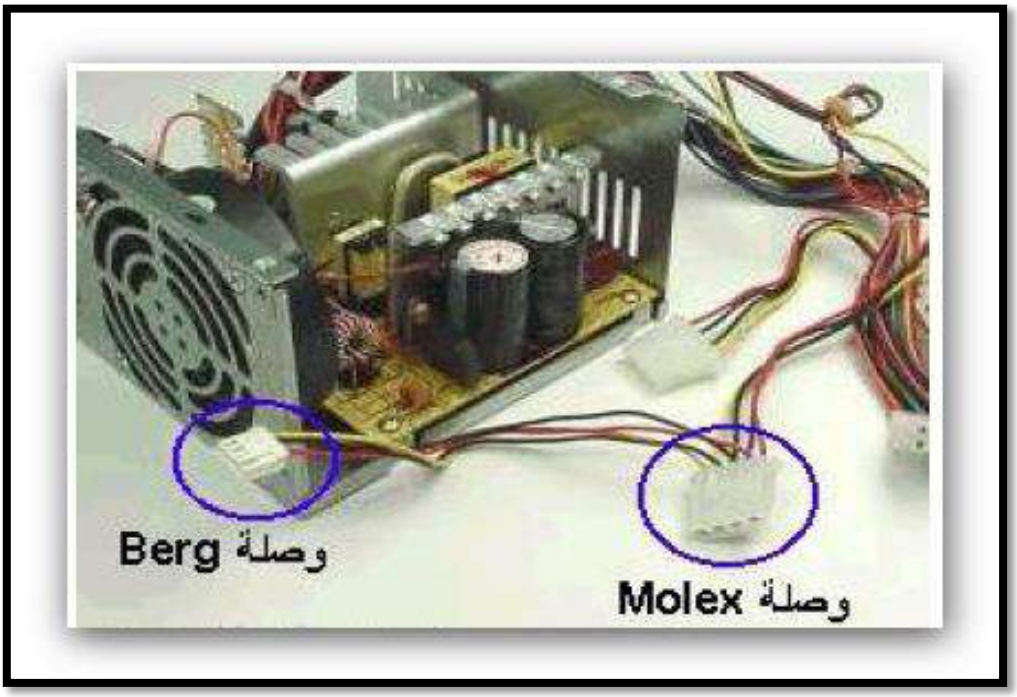
يعد المعالج (وحدة المعالجة المركزية) الوحدة الأساسية على اللوحة الأم التي يتم فيها العمليات الحسابية والمنطقية جميعاً ، كما أنها تتحكم في حركة الحاسوب كما مبين في الشكل (7-6).



الشكل 7-6 المعالج (CPU)

مصدر الطاقة (Power Supply):

هو تلك الوحدة التي تقوم بتحويل التيار المتردد، إلى تيار مستمر، ذي جهد وطاقة تتناسب وعمل مكونات الحاسوب جميعاً كما مبين في الشكل (7-7).



الشكل 7-7 مصدر الطاقة

شقوق التوسعة (Expansion Slots):

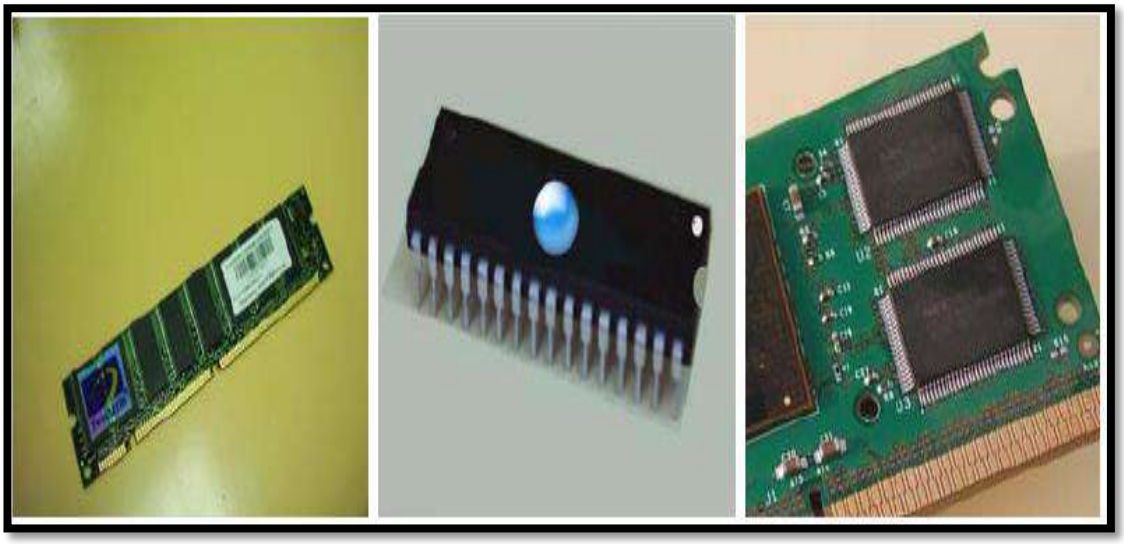
وهي عبارة عن فتحات موجودة على اللوحة الأم تسمح بإضافة بطاقات التوسعة للحاسب، ويمكن تمييز فتحات التوسع على الحاسوب بسهولة، فهي عبارة عن وصلات الكترونية ضيقة وطويلة وبأنواع متخصصة .

المنافذ المدمجة على اللوحة الأم (Ports):

عن طريق هذه المنافذ يمكن توصيل ملحقات الحاسب الخارجية بالجهاز، مثل لوحة المفاتيح،الفأرة، الطابعة، الكاميرا.

الذاكرة العشوائية (RAM) :

وهي عبارة عن ذاكرة مؤقتة يستعملها المعالج للتخزين المؤقت، أثناء عمله، وبمجرد إغلاق الحاسوب تمحى جميع البيانات الموجودة فيها، كما مبين في الشكل (7-8).



الشكل7-8 الذاكرة العشوائية RAM

القرص الصلب (Hard Disk):

هو عبارة عن أقراص معدنية مطلية بمادة ممغنطة موضوعة داخل علبة محكمة الإغلاق ومفرغة من الهواء، إذ تخزن المعلومات فيه بشكل دائم مع إمكانية مسح أو إعادة تخزينها فيه، ويعد القرص الصلب أكبر مخزن للمعلومات في الحاسوب وتتراوح سعته التخزينية من (30GB)إلى (300GB)، وال (GB) يساوي ألف (MB) ميكابايت، ويمتاز القرص الصلب بسرعة وصول البيانات إليه، مقارنة ببقية أنواع الأقراص الأخرى، كما مبين بالشكل (7-9).

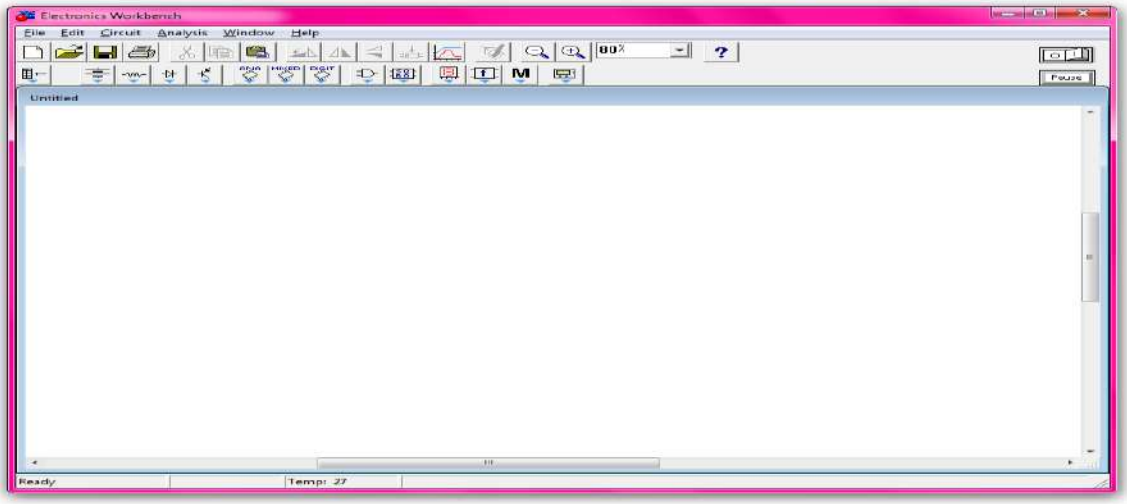
الشكل 7-9 القرص الصلب Hard Disk

2-7 برنامج المنضدة الألكترونية (Workbench)

مقدمة:

التعرف على برنامج منضدة العمل الألكترونية (Electronics Workbench):

هذا البرنامج عبارة عن معمل ألكتروني متنقل مضاف اليه مخزن من القطع الألكترونية والمنطقية وأجهزة القياس. بإستعمال الفأرة تستطيع إختيار أي قطعة الكترونية، من مخزن القطع، ومن ثم بناء نموذج للدائرة المراد تصميمها. بعد ذلك يمكنك تشغيل أو محاكاة هذا النموذج وأختباره بواسطة أجهزة القياس المماثلة للأجهزة المتوفرة في المعمل الفعلي، والشكل (7-10) يبين النافذة الرئيسية للبرنامج .



الشكل 7-10 النافذة الرئيسية للبرنامج (Electronics Workbench)

يتميز البرنامج بالعديد من المميزات منها : -

1- يحتوي على عدد لا محدود من القطع الألكترونية.

2- يحتوي على معظم أجهزة القياس المستعملة في المعامل .

3- يحتوي على وسائل عديدة للتحليل .

4- سهل الإستعمال ، إسحب وَضَع (Drag and Drop).

5- إمكانية تخزين الدوائر وإعادة إستعمالها في تصميمات لاحقة .

دورة التصميم:

عند الرغبة في بناء دائرة ما، يمر التصميم بعدة مراحل يمكن تلخيصها بالخطوات الاتية:

1- تحويل المواصفات والمتطلبات إلى تصميم، وذلك بعمل الحسابات اللازمة وإختيار القطع الألكترونية المناسبة لبناء الدائرة .

2- بناء نموذج للتصميم بواسطة برنامج ألـ (E.W.B).

3- فحص الدائرة واختبارها، عن طريق نظام المحاكاة وأجهزة القياس الموجوده ضمن الـ (E.W.B) للتأكد من عملها حسب المواصفات .

4- عند وجود أخطاء نرجع إلى الخطوة رقم (2) لتعديل التصميم . أما في حالة مطابقة الدائرة للمواصفات ننتقل للخطوة رقم (5) .

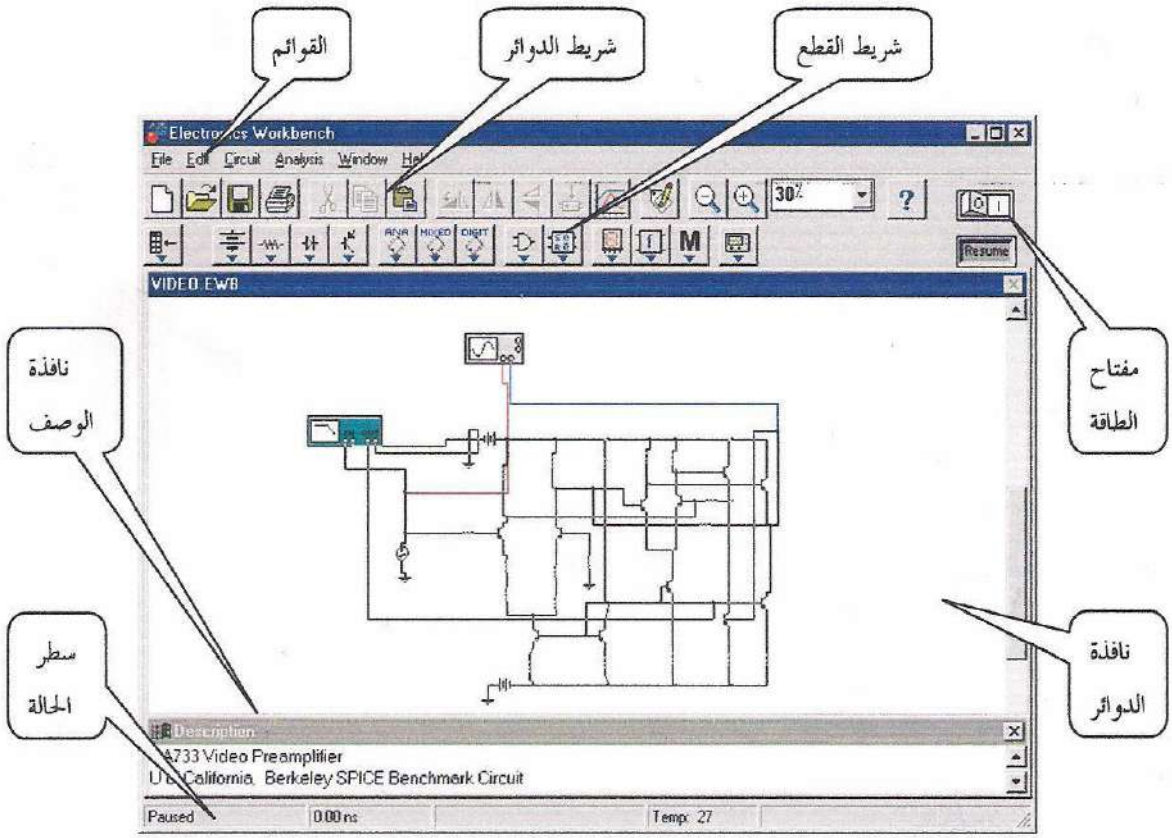
5- تهيئة الدائرة المختبرية لبرامج تصميم الألواح المطبوعة .

6- إرسال الدائرة إلى برنامج تصميم الألواح المطبوعة .

التعرف على واجهة المستخدم:

عند تشغيل برنامج (E.W.B) ستظهر واجهة المستخدم، المبينة في الشكل (7-11) .وتتكون واجهة المستخدم من الأتي: -

- **قوائم البرنامج**
- **شريط القطع الألكترونية والمنطقية**
- **شريط الدوائر**
- **نافذة الدوائر**
- **نافذة الوصف**
- **سطر الحالة**
- **مفتاح الحالة**



الشكل 7-11 واجهة المستخدم

قوائم البرنامج:

قائمة الملفات (File):

تحتوي هذه القائمة على الأوامر الخاصة بإدارة ملفات الدوائر، بإستعمال هذه القائمة، إنشاء ملف جديد أو فتح ملفات سابقة .

قائمة التعديل (Edit):

تحتوي هذه القائمة على الأوامر الاتية :- الإختيار(Select All) والمسح (Delete) و النسخ (Copy) و القص (Cut) واللصق(Paste) .

قائمة الدوائر (Circuit):

عن طريق هذه القائمة التحكم في الدوران ، الأنعكاس العمودي والأفقي، مواصفات القطعة، إنشاء دائرة جزئية، التكبير والتصغير.

قائمة التحليل (Analysis): تحتوي هذه القائمة على الأوامر الخاصة بتشغيل وتحليل الدوائر الموجودة في نافذة الدوائر.

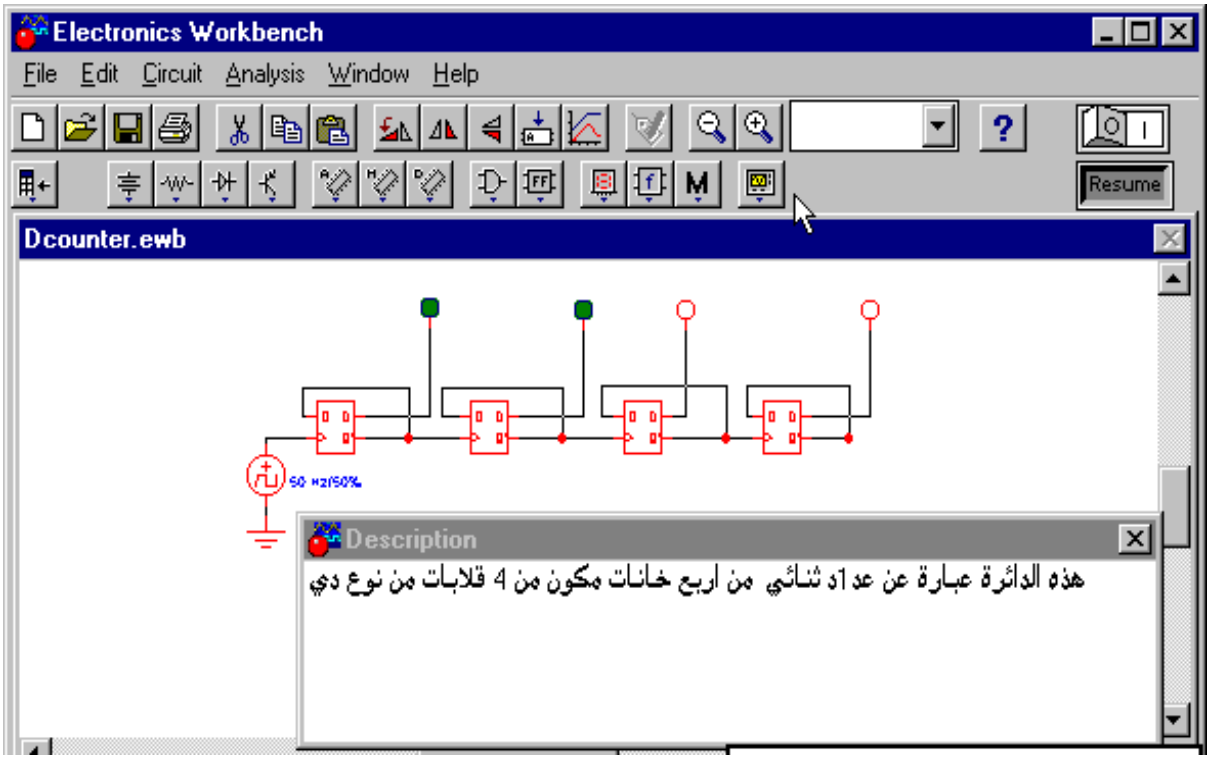
قائمة النافذة : (Window): للتحكم بما يعرض في نافذة الـ (E.W.B).

شريط الدوائر:

وهي عبارة عن أزرار للتحكم في الدائرة.

نافذة الدوائر: في هذه النافذة يتم بناء الدائرة المراد محاكاتها.

نافذة الوصف: هي نافذة ملحقة بنافذة الدوائر ويتم بداخلها وصف الدائرة المصممة لفهم عمل الدائرة عند الرجوع إليها لاحقا كما مبين في الشكل (7-12).



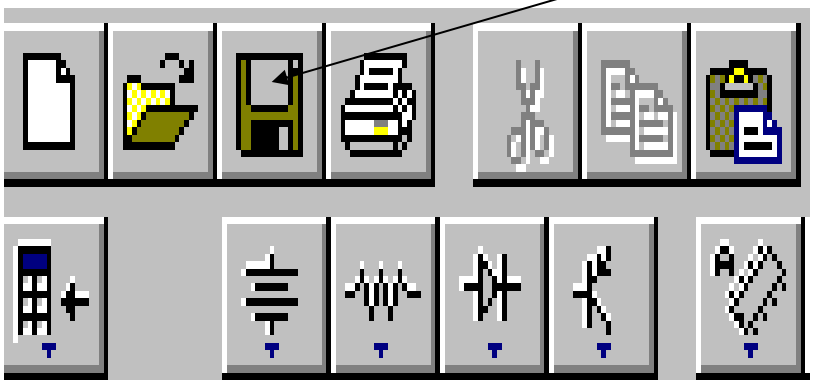
الشكل 7-12 نافذة الوصف

سطر الحالة: يستعمل لوصف حالة المحاكات.

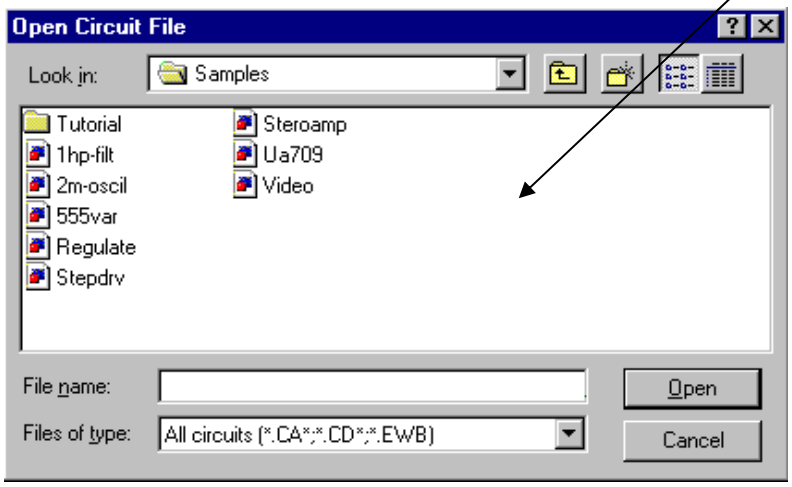
مفتاح الطاقة: لبدء وإيقاف المحاكات للدائرة المنفذة، كما مبين في الشكل (7-13).

1- شغل برنامج (EWB).

2- إفتح الملف بالضغط على الزر الاتي:-

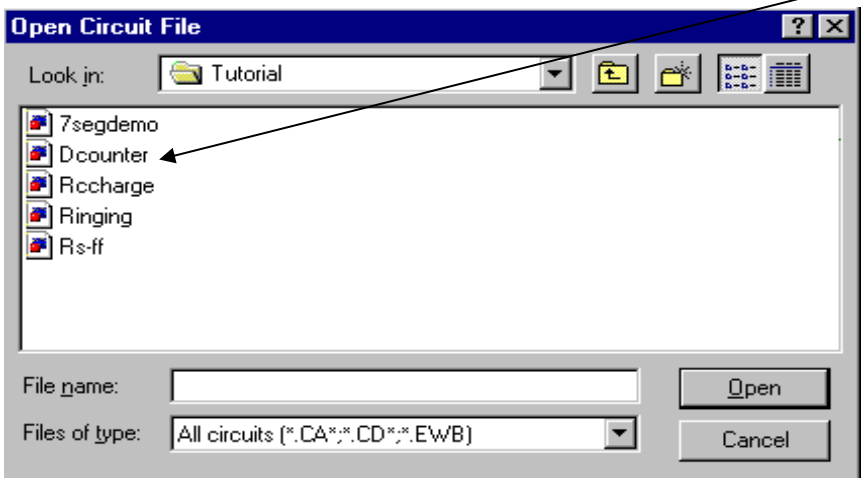


3- ستظهر لك الشاشة الاتية:-

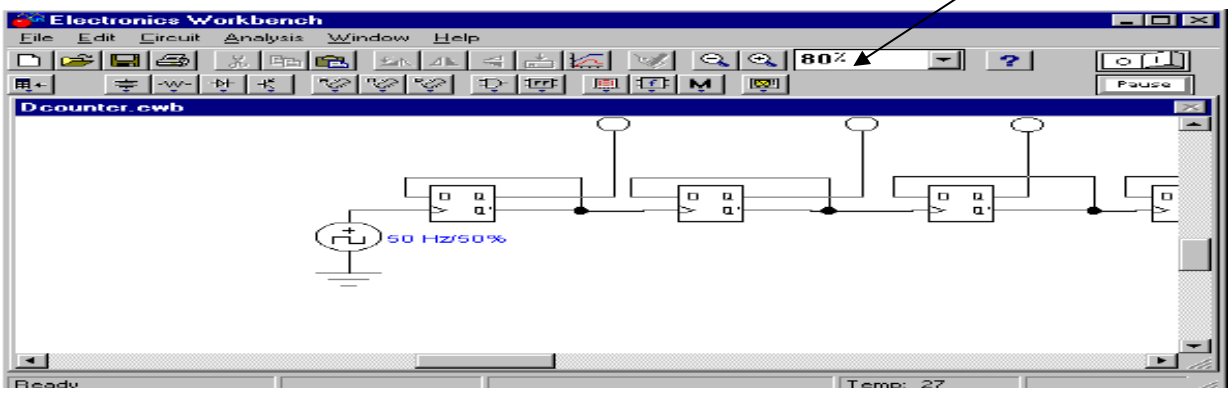


4- أنقر مرتين على Tutorial لتظهر لك الشاشة الاتية:

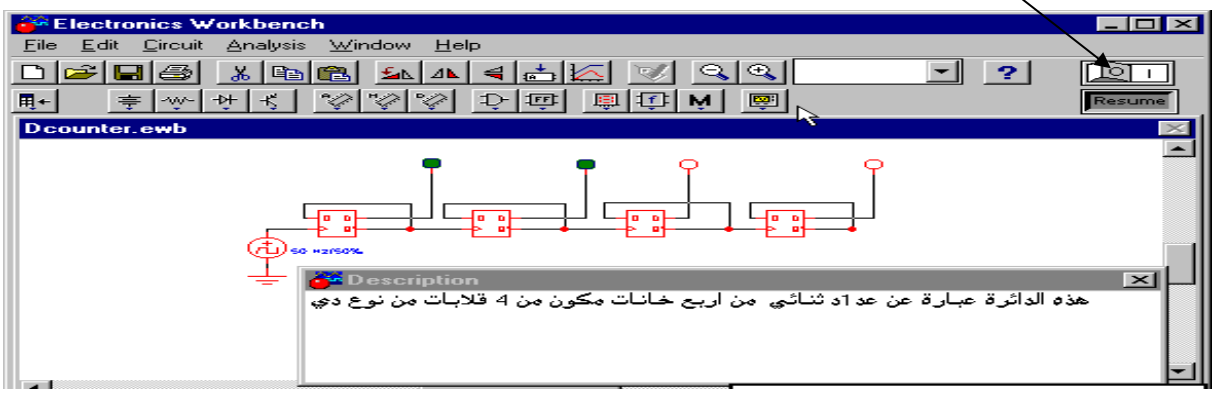
5- أنقر مرتين على Dcounter لتحصل على الاتي:



6- لمشاهدة الدائرة كاملة ،قم بتصغيرها عن طريق معامل تحديد حجم الدائرة،اكتب الحجم المطلوب،وليكن 60 ،ستظهر لك الدائرة بكاملها داخل نافذة الدوائر.



7 - قم بتشغيل الدائرة عن طريق مفتاح الطاقة لتبدأ الدائرة بالعمل، كما مبين في الشكل(7-13)



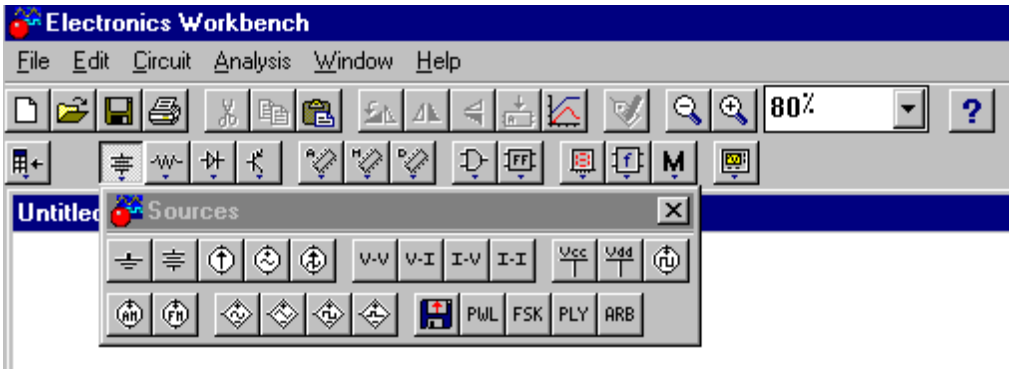
الشكل7-13 تشغيل الدائرة

8- قم بتجربة الأوامر التي تم عرضها مستخدما شريط القطع.

شريط القطع:

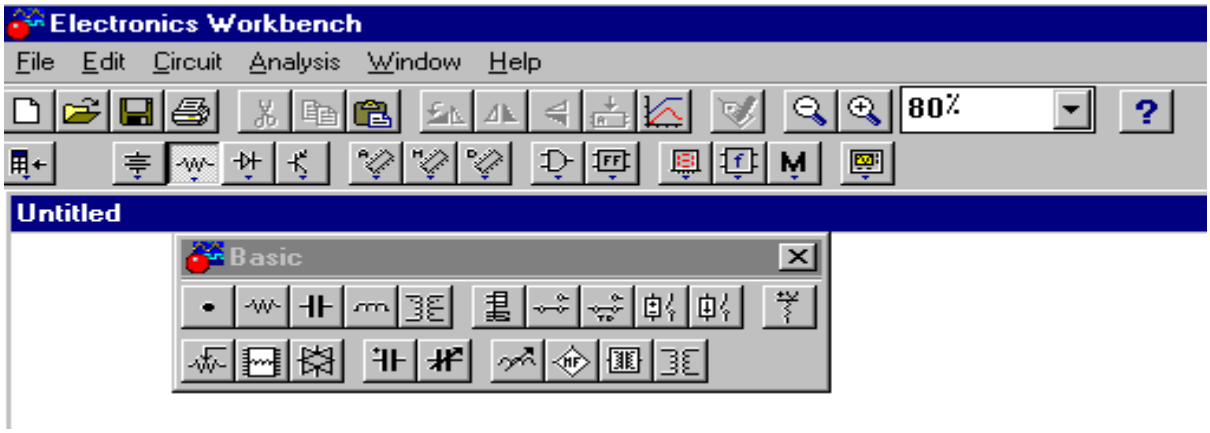
يتم إختيار القطع جميعاً عن طريق هذا الشريط وهو عبارة عن عدة أشرطة كما سيتضح من الاتي:

شريط المصادر (Sources): ويحتوي على أنواع عدة من مصادر الطاقة والترددات، كما مبين في الشكل (7-14).



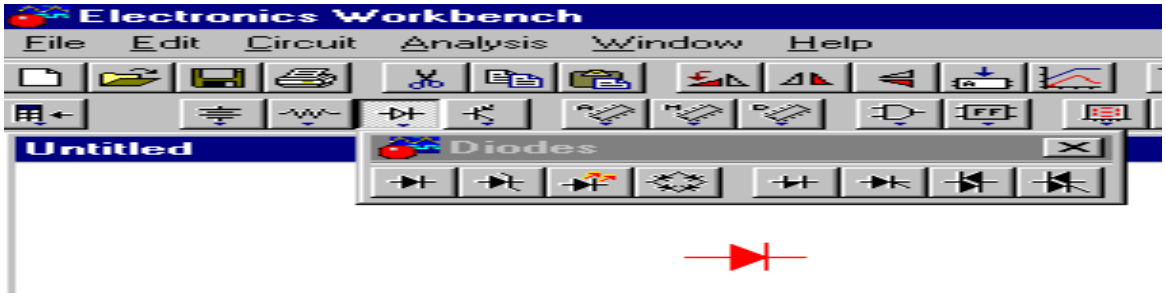
الشكل7-14 أنواع من مصادر الطاقة والترددات

شريط القطع الأساسية (Basic): يشتمل هذا الشريط على القطع الأساسية المكونة لمعظم الدوائر مثل المقاومات، المتسعات، المفاتيح وغيرها من القطع، كما مبين في الشكل (7-15).



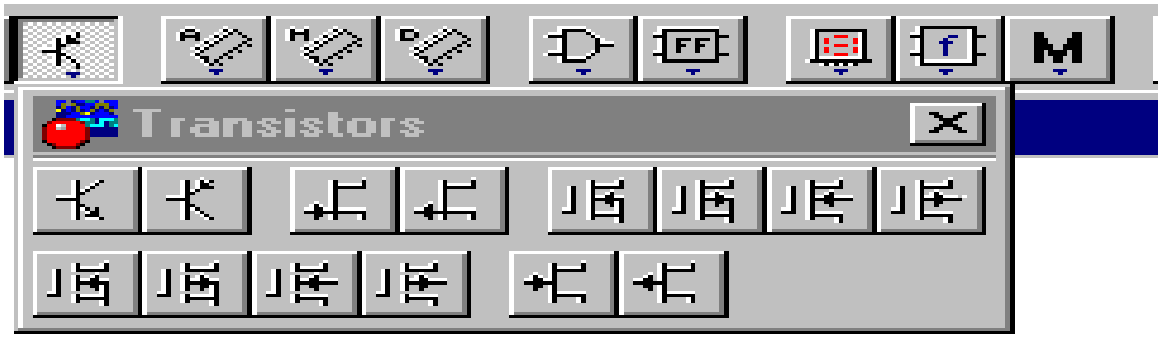
الشكل7-15 إختيار القطع الأساسية

شريط الثنائيات (Diodes): عن طريق هذا الشريط يتم إختيار ولتحديد مواصفات الثنائي وكذلك إختياره بالرقم والإسم بالنقر مرتين على الدايود، كما مبين في الشكل (7-16).



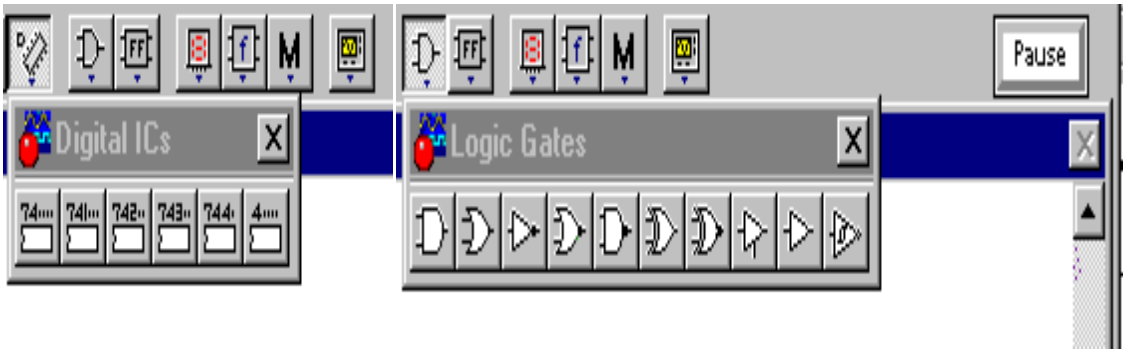
الشكل7-16 إختيار الثنائيات

شريط الترانسستورات (Transistors): مثل طريقة الشريط السابق، كما مبين في الشكل (7-17)



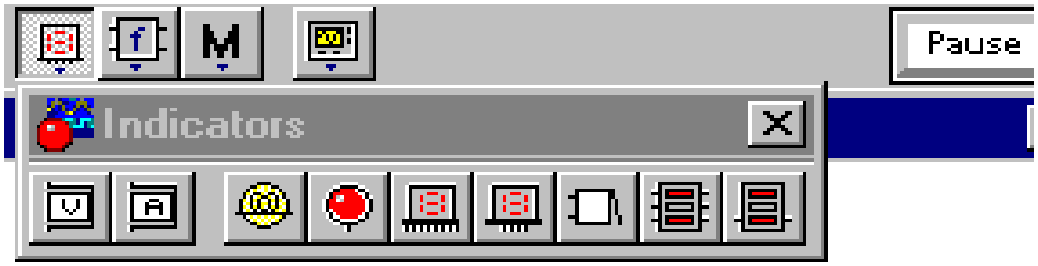
الشكل7-17 إختيارالترانسستور

شريط الدوائر الرقمية: ويشتمل على الدوائر التكاملية الرقمية جميعها وهي مرتبة بحسب رقم القطعة، كما مبين في الشكل (7-18).



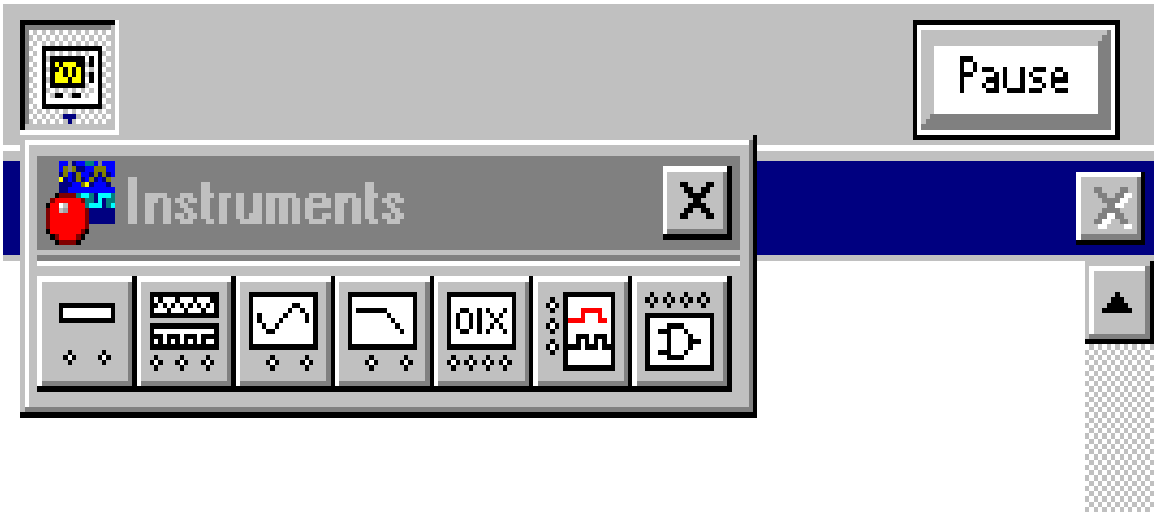
الشكل 7-18 الدوائر التكاملية الرقمية والبوابات المنطقية جميعها

المؤشرات: ويحتوي على وسائل عدة لفحص البيانات الثنائية. مثل شاشة عرض الأجزاء السبعة، ومقياس الجهد ومقياس التيار وغيرها، كما مبين في الشكل (7-19).



الشكل 7-19 شريط المؤشرات والأجهزة

وبواسطة هذا البرنامج يمكن إستعمال بعض الاجهزه الاساسية والمتواجدة في أي ورشة إلكترونية مثل مولد الدوال (الإشارة) وجهاز راسم الاشارة وأجهزة قياس المقاومة والجهد والتيار والشكل الاتي يبين التجهيز والعرض موضحاً عليه أجزاء التحكم والإعداد لجهاز راسم الإشارة (Oscilloscope) وأجهزة القياس الأخرى كما مبين في الشكل (7-20) .



الشكل 7-20 إستعمال أجهزة القياس في الدوائر

3-7 إستعمال برنامج (Workbench) في بناء الدوائر الألكترونية.

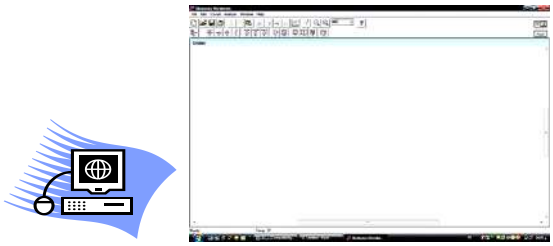
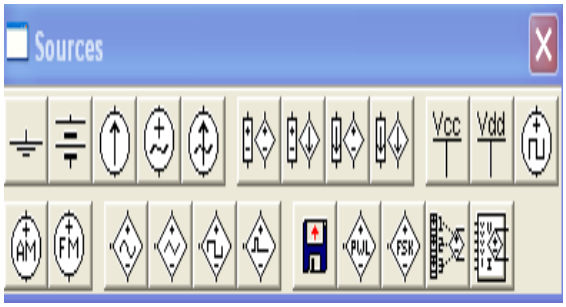
إسم التمرين: كيفية إستعمال برنامج (Workbench) في بناء الدوائر الألكترونية.

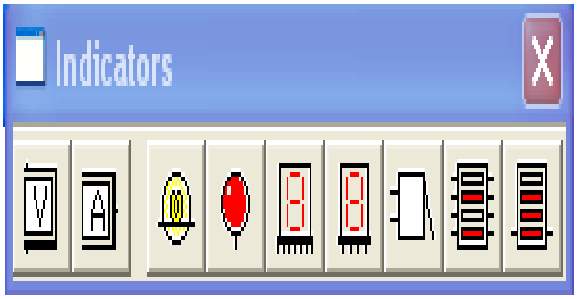
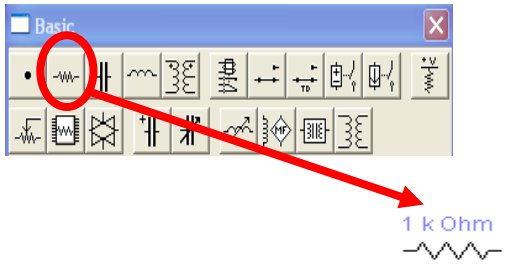
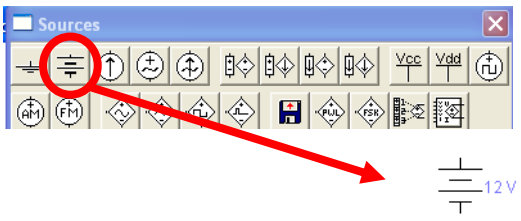
رقم التمرين:31 **الزمن المخصص: 8 حصص**

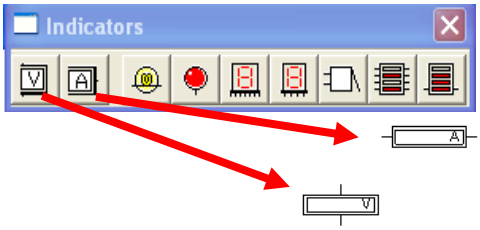
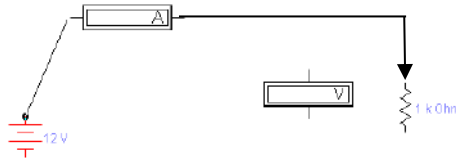
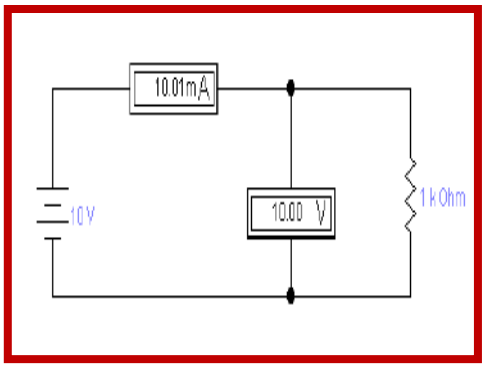
أولاً: الأهداف التعليمية: أن يكون الطالب قادراً على أن يستعمل تطبيقات الحاسوب في بناء الدوائر الألكترونية وتطبيق قانون أوم بإستعمال برنامج المنضدة الألكترونية كما في الخطوات الآتية.

ثانياً: التسهيلات التعليمية: جهاز حاسوب يحتوي على برنامج المنضدة الألكترونية (Workbench).

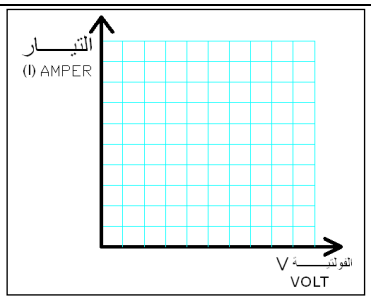
ثالثاً: خطوات العمل: النقاط الحاكمة، معيار الأداء، الرسومات

الرقم	الخطوات	الرسومات والصور
1	شغل جهاز الحاسوب وإفتح برنامج Workbench.	
2	تعرف على واجهة برنامج Workbench: 1- شريط القوائم 2- شريط المهام 3- شريط الأدوات	
3	تعرف على شريط المصادر (Sources). إختيار مصدر تجهيز القدرة للدائرة.	

4	تعرف على شريط الأدوات (Basic) لإختيار عناصر الدائرة.	
5	تعرف على شريط الأدوات (Indicators) المبينات مثل المصابيح والشاشات الرقمية وأجهزة القياس.	
6	إسحب مقاومة (1kΩ) من شريط الأدوات (Basic) ثم ضعها في منطقة العمل عن طريق السحب والإدراج.	
7	إسحب مصدر جهد من شريط المصادر (Sources) ثم ضعها في منطقة العمل عن طريق السحب والإدراج.	

8	إسحب مقياس تيار ومقياس الجهد من شريط الأدوات (Indicators) ثم ضعها في منطقة العمل عن طريق السحب والإدراج.	
9	قم بتوصيل العناصر ببعضها بالسحب بواسطة الزر الأيسر للماوس بين عنصر وآخر.	
10	أربط الدائرة الموضحة في الشكل المجاور.	
11	غيّر قيم مجهز القدرة تدريجياً من (0-10v) ثم سجل النتائج كما في الجدول المجاور.	

V(الفولتية)	0	2	4	6	8	10
I (التيار)						

12	إحسب قيمة التيار حسابياً في جدول القراءات وقارن بين النتائج العملية والنظرية.	
13	إرسم العلاقة بين التيار و الجهد وحدد العلاقة بينهم (طردية أم عكسية).	
14	أعد الخطوات من (7– 14) بتغيير قيمة المقاومة إلى (160 أوم).	

V	R	نظريا $I = \frac{V}{R}$	عملياً
1	160	$I = \frac{1}{160}$	
2	160	$I = \frac{2}{160}$	
3	160	$I = \frac{3}{160}$	
4	160	$I = \frac{4}{160}$	
5	160	$I = \frac{5}{160}$	

إستمارة قائمة الفحص				
الجهة الفاحصة: مدربو الورشة				
إسم الطالب: المرحلة: الأولى التخصص: صيانة المصاعد الكهربائية				
إسم التمرين: إستعمال برنامج (workbench) في بناء الدوائر الألكترونية				
الرقم	الخطوات	الدرجة القياسية	درجة الأداء	الملاحظات
1	إعداد البرنامج.	15		
2	التعرف على أجزاء الواجهة.	15		
3	إختيارالقطع والأجهزة.	20		
4	تجميع عناصر الدائرة وربطها.	20		
5	فحص الدائرة.	15		
6	إختيار الأجهزة.	10		
7	الزمن المستغرق.	5		
المجموع		% 100		
إسم الفاحص		التوقيع		
التاريخ / / /				

الدرجة الدنيا لإجتياز التمرين 60% على أن يكون الطالب ناجحا بالخطوات (3, 4, 5) وأقل منها يعيد الطالب الخطوات التي رسب فيها.

أسئلة الفصل السابع

س1 - عدد المكونات المادية لجهاز الحاسوب؟

س2 - ما هي محتويات علبة النظام (حاوية الحاسوب) Case؟

س3 - عرف القرص الصلب (Hard Disk)؟؟

س4 - ما هي مكونات واجهة المستخدم؟

س5 - ما هي الغاية من مفتاح القدرة؟

س6 - أذكر أحدى خطوات دورة التصميم؟

س7 - ماذا تعرف عن برنامج المنضدة الألكترونية (E.W.B.)؟وما الغاية من استعماله؟

س8 - ما هي مميزات برنامج المنضدة الألكترونية (E.W.B.)؟

س9 - عدد مراحل التصميم لبرنامج أل (E.W.B) ؟

س10 - عدد أشرطة واجهة المستخدم لبرنامج أل (E.W.B) ؟

س11- ماذا تحوي قائمة التعديل (Edit) فيبرنامج أل (E.W.B) ؟

س12 - أذكر أجهزة القياس المتواجدة في برنامج أل (E.W.B) ؟

الفصل الثامن

التيار المتناوب

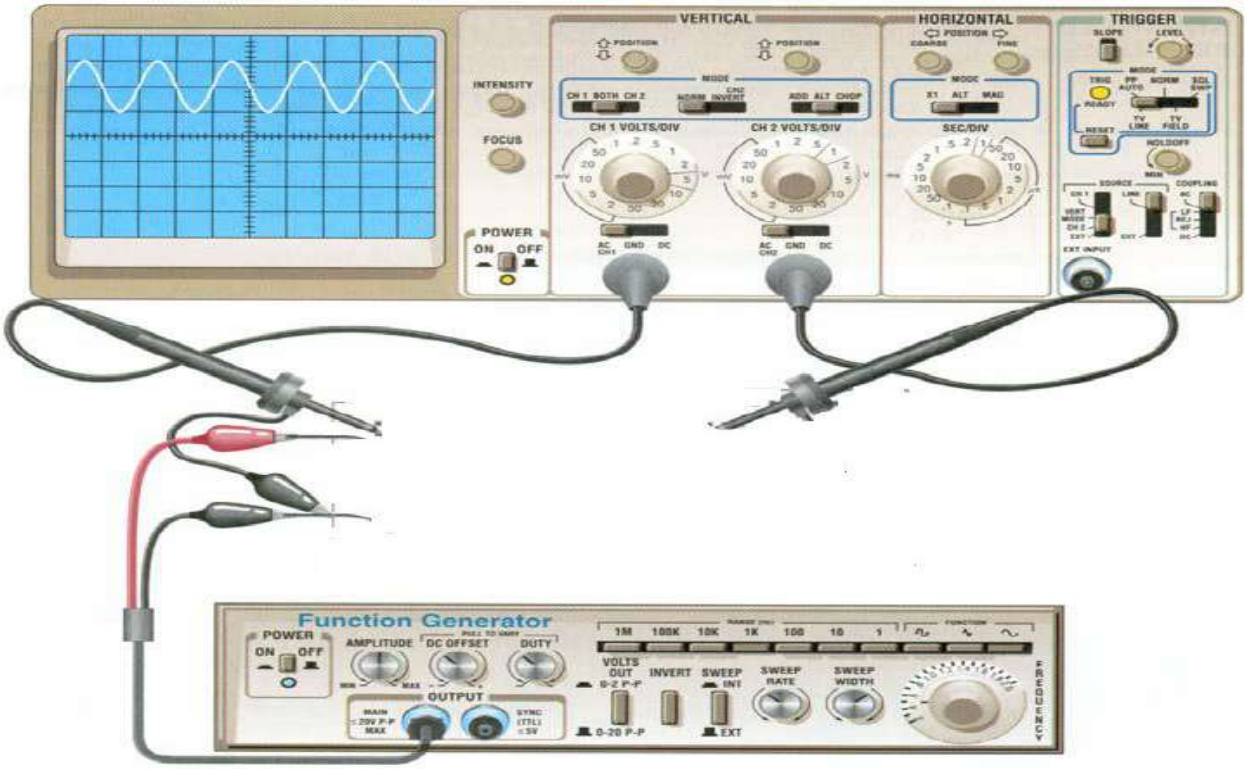
الأهداف:

أن يكون الطالب قادراً بعد دراسته الفصل على أن:

1- يستعمل جهاز راسم الإشارة (Oscilloscope) .

2- يتعرف على العلاقة بين التيار والجهد في ممانعات التيار المتناوب.

3- يحسب ممانعة الدائرة في دوائر التيار المتناوب نظرياً وعملياً.



المحتويات

المفردات:

1-8 تمرين عملي على إستعمال راسم الإشارة وربطه لحساب قيم التردد والجهد.

2-8 تمرين عملي حول إجراء اللحام بالكاوية والقصدير.

3-8 تمرين عملي لربط (مقاومة, متسعة, ملف) كل على حدة إلى مصدر تيار متناوب وتوصل مع جهاز راسم الإشارة لإيجاد العلاقة بين التيار والجهد.

4-8 تمرين عملي لربط دائرة (L-R) وحساب ممانعة الدائرة.

5-8 تمرين عملي لربط دائرة (C-R) وحساب ممانعة الدائرة.

6-8 تمرين عملي لربط دائرة (L-C) وحساب ممانعة الدائرة.

7-8 تمرين عملي لربط دائرة (R-L-C) وحساب ممانعة الدائرة.

ملاحظة: تحسب ممانعة الدائرة من تمرين 5 إلى تمرين 7عملياً ونظرياً ويتعرف على الفرق بين الكميتين مع مناقشة النتائج.

8-8 أسئلة الفصل الثامن.

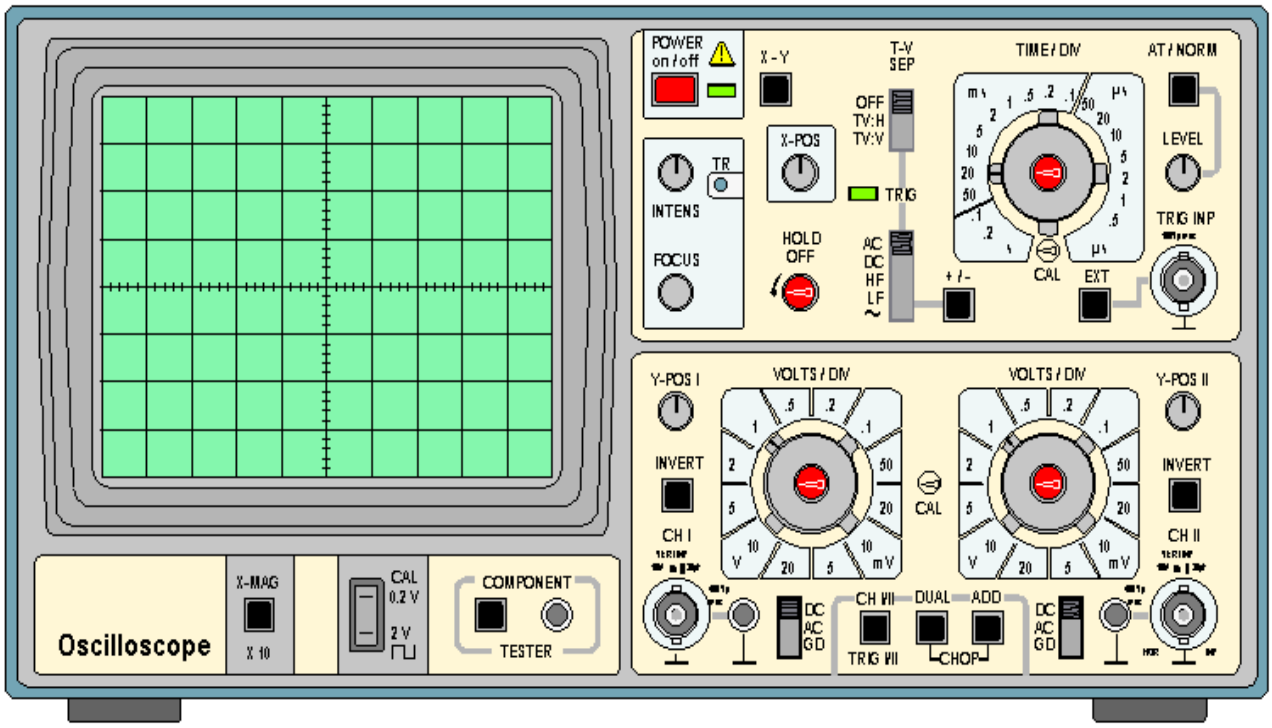
1-8 إستعمال راسم الإشارة وربطه لحساب قيم التردد والجهد.

مقدمة:

جهاز راسم الإشارة (Oscilloscope) :

يعتبر جهاز راسم الإشارة ألـ (Oscilloscope) من أهم أجهزة قياس واختبار الدوائر الألكترونية حيث أنه يمكن من خلاله رؤية الإشارات في نقاط متعددة من الدائرة، وإكتشاف ما إذا كان أي جزء يعمل بطريقة صحيحة, فراسم الإشارة يمكننا من رؤية صورة الإشارة ومعرفة شكلها فيما إذا كانت جيبيه أو مربعة أو سن المنشار وغيرها, وبالتالي نستطيع معرفة أي جزء من الدائرة يعمل بطريقة صحيحة أم لا.

يستعمل راسم الإشارة لقياس الجهد والزمن (ومنه يحسب التردد) وفرق زاوية الطور، وفي المقارنة بين إشارتين كهربائيتين وبواسطة راسم الإشارة (Oscilloscop). يمكننا تتبع الإشارات الداخلة والخارجة للدوائر الكهربائية. والشكل (1-8) يبين صورة الواجهة الأمامية أو ما يسمى بلوحة التحكم لراسم الإشارة وقد تختلف الإشكال من جهاز إلى آخر ولكنها جميعا تحتوي على أزرار تحكم متشابهة.



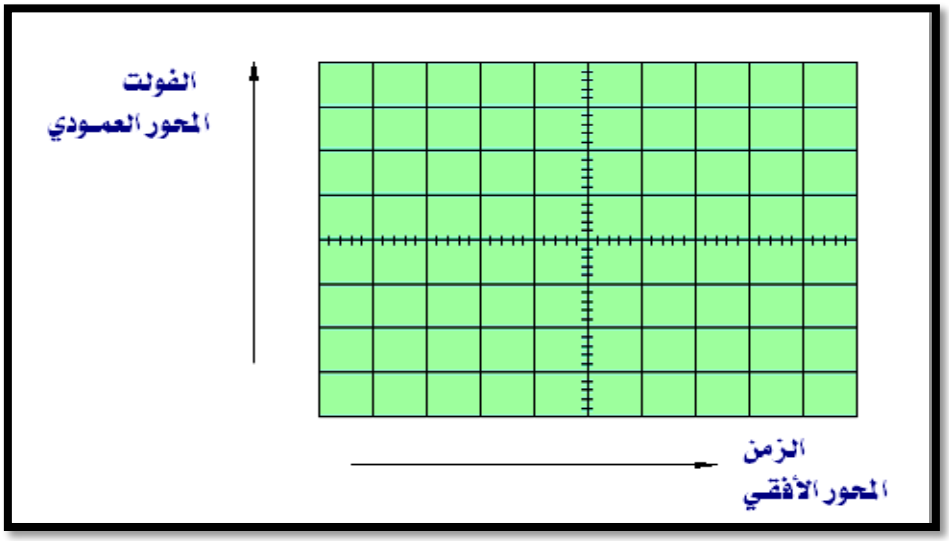
الشكل 1-8 واجهة جهاز راسم الإشارة

الشاشة (Screen):

وظيفة راسم الإشارة هي عمل رسم بياني للعلاقة بين الجهد والزمن، ولو نظرنا إلى الشاشة كما مبين في الشكل (8-2) سنجد أنها مقسمة إلى ثمانية أقسام (Div.) (Divisions) وكل واحد من هذه الأقسام ، يكون بطول (1) سم ومقسم إلى خمسة أجزاء إي أن كل جزء يساوي (0.2) من السنتيمتر وهناك محورين هما:

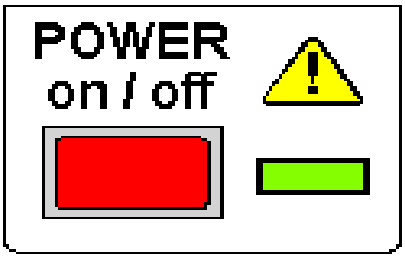
1-المحور العمودي: وهو يمثل محور الجهد ويحتوي على ثمانية تقسيمات.

2-المحور الأفقي: ويمثل محور الزمن ويحتوي على عشرة أقسام.



شكل 8-2 شاشة جهاز راسم الإشارة

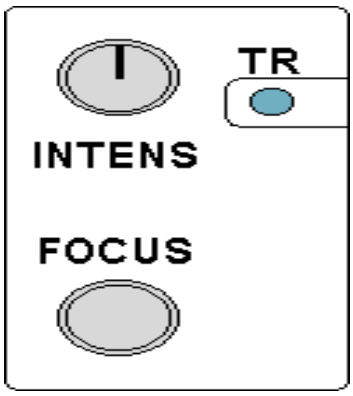
التشغيل (Power): مفتاح التشغيل المبين بالشكل (8-3) وهو مفتاح من النوع الضاغط له حالتين . إما إطفاء ويكون الزر إلى الخارج أو تشغيل ويكون الزر إلى الداخل.



الشكل 8-3 مفتاح التشغيل

مفتاح الإضاءة (Intense) ومفتاح (Focus) الوضوح :

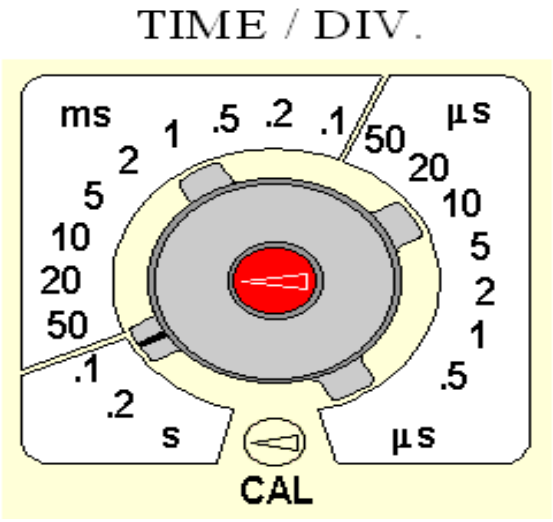
وهي مفاتيح من النوع الذي يتحرك بإتجاه عقرب الساعة أو العكس، ويتم عن طريق مفتاح الإضاءة (Intense) التحكم في درجة إضاءة الخط الذي سوف يظهر على الشاشة، بينما يتم عن طريق مفتاح الوضوح (Focus) التحكم في سمك الخط الذي سوف يظهر على الشاشة, وهذه المفاتيح مبينة في الشكل (8-4).



شكل 8-4 مفاتيح الإضاءة والتركيز

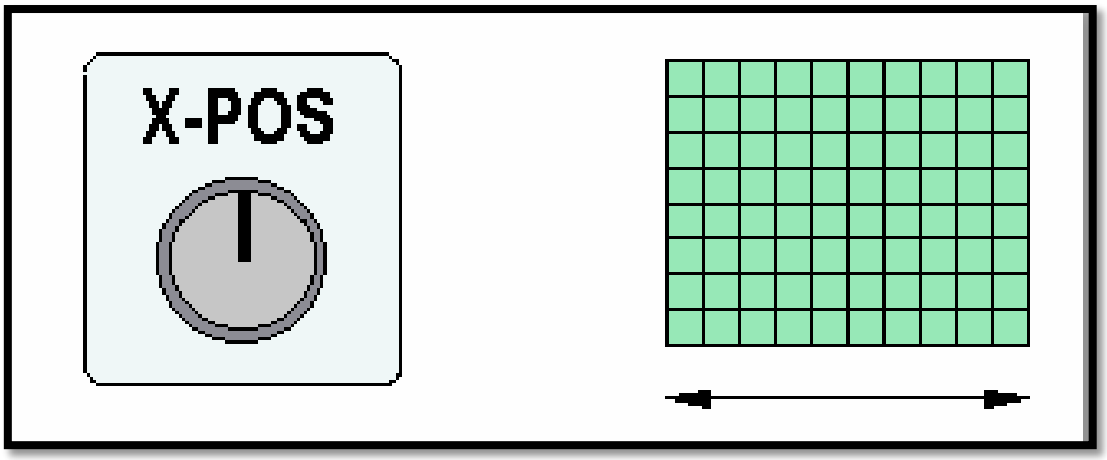
(Time/Div.): مفتاح التحكم في مقياس الرسم على المحور الأفقي (محور الزمن)، كما مبين في الشكل (8-5).

القيم على المفتاح (s) تعني ثانية ، (ms) تعني ملي ثانية، (µs) تعني مايكرو ثانية.



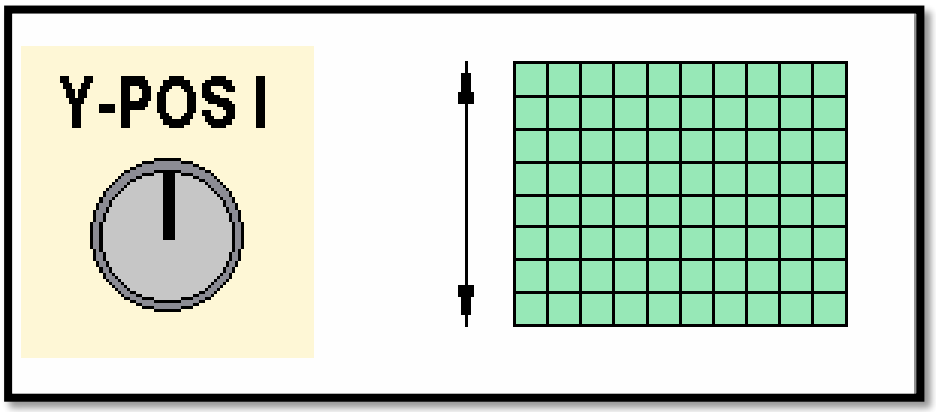
الشكل 8-5 مفتاح تقسيم محور الزمن

مفتاح تحريك المحور الأفقي (X-pos): هو مفتاح من النوع الذي يتحرك بأتجاه عقرب الساعة أو العكس, وعمله هو تحريك الخط أو الإشارة الظاهرة على الشاشة على المحور الأفقي، كما مبين في الشكل (8-6).



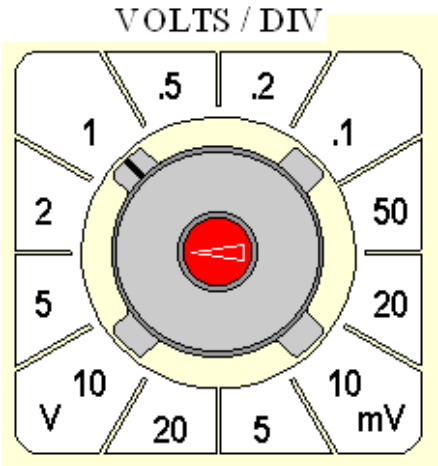
الشكل 8-6 مفتاح تحريك الإشارة على المحور الأفقي

مفتاح تحريك المحور العمودي (Y-pos): هو مفتاح من النوع الذي يتحرك بأتجاه عقرب الساعة أو العكس، وعمله هو تحريك الخط أو الإشارة الظاهرة على الشاشة على المحور العمودي، كما مبين في الشكل (8-7).



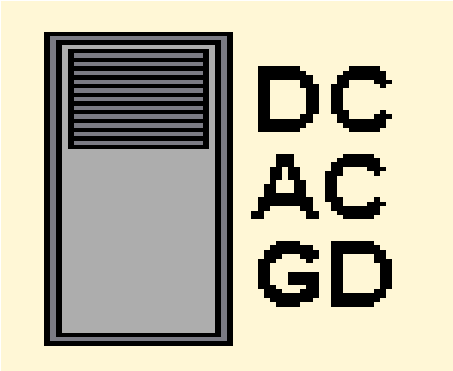
الشكل 8-7 مفتاح تحريك الإشارة على المحور العمودي

Volts/Div: هو مفتاح يستعمل للتحكم في مقياس الرسم على المحور العمودي (محور الجهد)، كما مبين في الشكل (8-8).



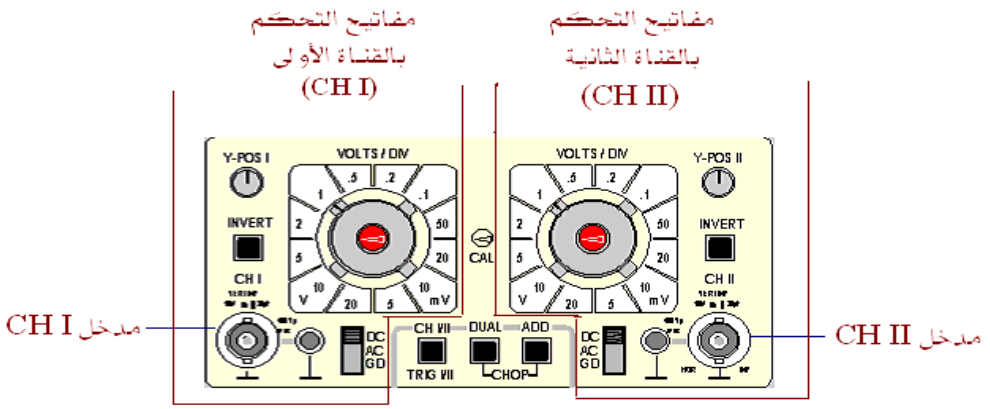
الشكل 8-8 مفتاح تقسيم الجهد

زر إختيار نوع الإشارة (AC-DC-GD): يتم تحريك هذا الزر حسب إختيار جهد الإشارة سواء كان متردداً أو مستمراً، أما الخيار الثالث فيستعمل في حالة ضبط الجهاز كما مبين في الشكل (8-9) .



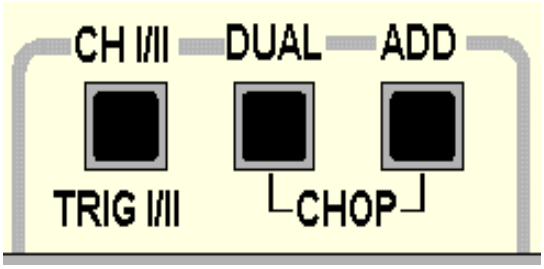
الشكل 8-9 زر إختيار نوع الإشارة

مداخل القياس: يمكن إستعمال معظم أجهزة راسم الإشارة لإظهار إشارتين في الوقت نفسه، ويتطلب ذلك وجود مدخلين للجهاز، مدخل إظهار الموجات على القناة الأولى (CH I) وتظهر الاشاره الثانية على القناة الثانية (CH II) أو كليهما، كما مبين في الشكل (8-10).



شكل 8-10 مفاتيح التحكم في القناتين الأولى والثانية

ويتم عن طريق الأزرار، المبينة في الشكل (8-11) التحكم في إظهار الإشارات حسب إختيار مفتاح القنوات وعند الضغط على الزر (DUL) سيتم إظهار كلا الإشارتين في الوقت نفسه، ويقوم الزر (ADD) بجمع الإشارتين وإظهارها في صورة إشارة واحدة على الشاشة.

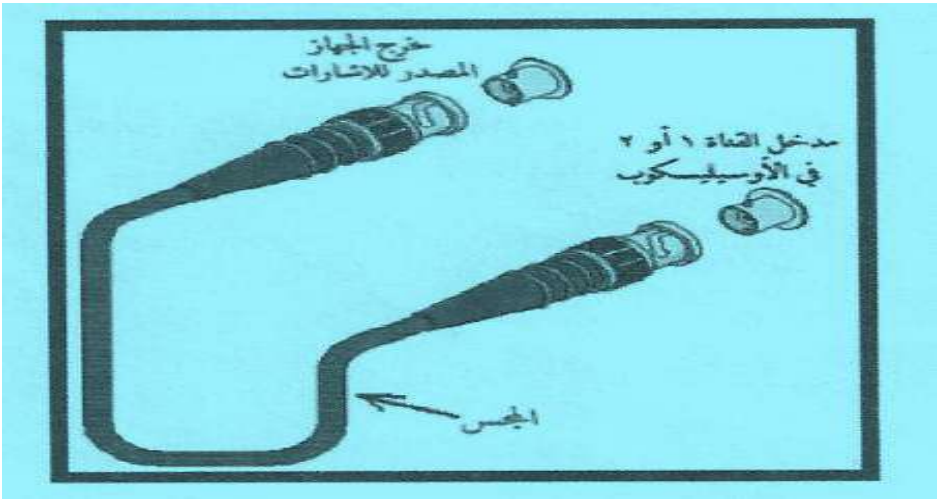


الشكل 8-11 أزرار أظهار الإشارات

التوصيلات المستعملة: تربط الدوائر براسم الإشارة عن طريق المداخل الموجودة في الجهاز وهي مدخل القناة الأولى ومدخل القناة الثانية .

يستعمل للتوصيل بين جهاز راسم الإشارة وبين مصدر الإشارة توصيلات خاصة تسمى المجسات (Probes) وهي بأنواع متعددة منها للفحص، كما مبينة في الشكل (8-12) وآخر للربط بين راسم الإشارة وجهاز مولد الإشارة (Function Generator)، كما مبين في الشكل (8-13) .

الشكل 8-12مجس الفحص والقياس



الشكل 8-13 مجسات الربط

قبل أن يُستعمل الجهاز لعمل القياسات يُعمل له تجهيز (Set Up) وذلك بإتباع الخطوات الاتية :

1- تأكد من:

أ- الأزرار التي تعمل بالضغط أن تكون على الوضع (Out).

ب- الأزرار التي تعمل بالسحب أن تكون على الوضع (Up).

ج- المفاتيح التي تعمل بالحركة الدائرية أن تكون في وضع المنتصف.

د- التأكد من المفاتيح جميعها التي تستعمل للمعايرة وتتميز باللون الأحمر، وتعمل بالحركة الدائرية والموجودة على مفتاح المحورين الأفقي والعمودي، أن تكون على وضع (CAL.) سيظهر شعاع على شكل نقطة براقة على الشاشة، وبواسطة مفتاح المعايرة، ضع هذه النقطة في مركز الشاشة وأزرار التجهيز، كما مبينة في الشكل (8-14).

الشكل 8-14 أزرار التجهيز

2- بعد ذلك غير وضع التجهيز، وإنتظر حتى يظهر الخط الضوئي (الشعاع) في منتصف الشاشة.

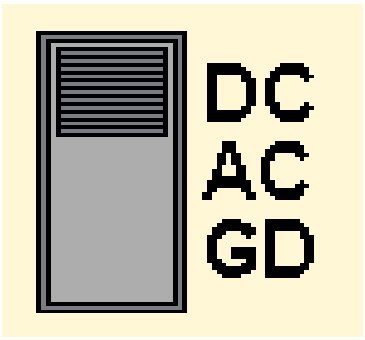
3- حدد القناة التي تدخل عليها الإشارة بواسطة مفاتيح القنوات .

4- ضع زر السحب الموجود ضمن مفاتيح التحكم في القناة الأولى والثانية والمشار إليه في الشكل (8 -15) على وضع (GD) .

5- نظّم نُصوعْ شعاع الخط بحيث يكون ظاهر بشكل جيد، بإستعمال مفاتيح الإضاءة والتركيز .

6- حدد الموقع المناسب للخط على محاور الشاشة بإستعمال المفاتيح (X-pos) و(Y-pos) .

7- حرك الزر من وضع (GD) إلى الوضع (DC) أو (AC) حسب نوع جهد الإشارة المطلوب قياسها .

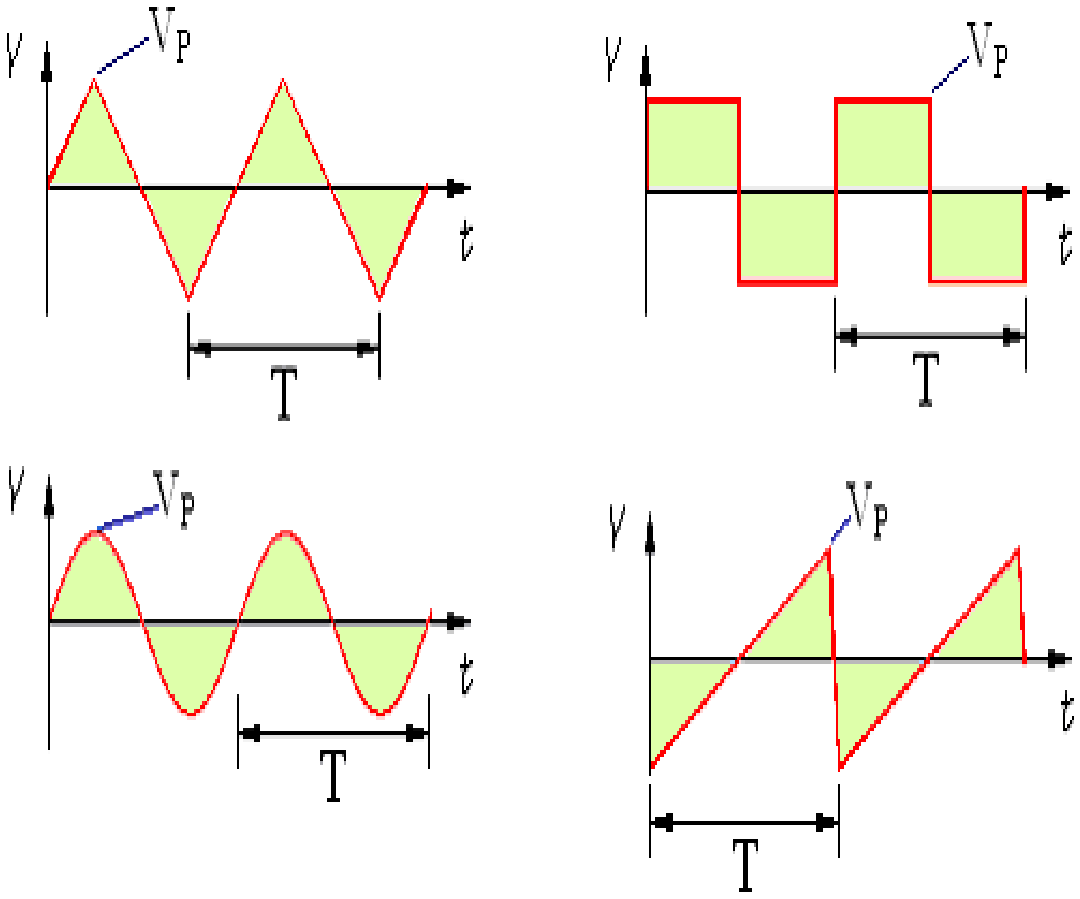


الشكل 8-15 زر إختيار جهد الموجه

ملاحظة: الأشكال الموجية الكهربائية المؤشر عليها في الشكل (8-16) تبين:-

أ- أقصى إرتفاع للموجة ويمثل قيمة الجهد العظمى (Vp) .

ب- طول الموجة الكاملة ويمثل الزمن الدوري للموجه (T) .



شكل 8-16 أشكال موجية كهربائية

قيمة طول الموجة T: عدد التقسيمات على المحور الأفقي × قيمة مفتاح الزمن.

قيمة الجهد العظمى Vp: عدد التقسيمات على المحور ألشاقولي × قيمة مفتاح الجهد.

1-8 تمرين عملي على إستعمال راسم الإشارة وربطه لحساب قيم التردد والجهد.

إسم التمرين: إستعمال راسم الإشارة (Oscilloscope) وكيفية ربطه لحساب قيم التردد والجهد.

رقم التمرين: 32

مكان التنفيذ: محطة العمل: ورشة صيانة المصاعد الزمن المخصص: 8 حصص

أولاً: الأهداف التعليمية: يجب أن يكون الطالب قادراً على أن يتعرف على وظيفة جهاز راسم الإشارة (Oscilloscope) ، وكيفية قياس الأشكال الموجية، وترددتها، وكيفية ربط الجهازين، راسم الإشارة ومولد الإشارات ومقياس الجهد لتنفيذ التمرين .

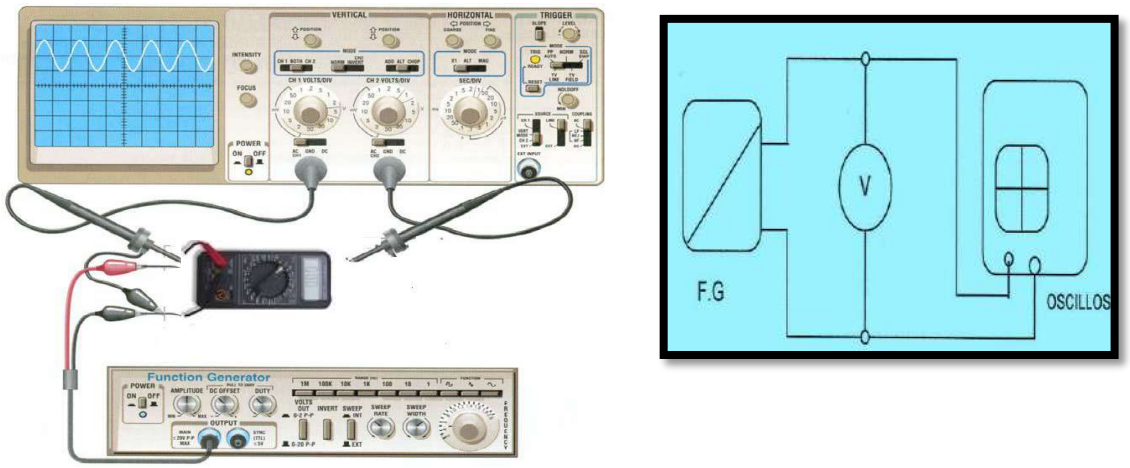
ثانياً: التسهيلات التعليمية :

مولد موجات متردد (Function Generator)، راسم الإشارة (Oscilloscope) قناتين، مجسات الربط بين الجهازين، جهاز (أفوميتر) لقياس جهد الإشارة.

ثالثاً: خطوات العمل: النقاط الحاكمة، معيار الأداء، الرسومات

1 . إرتداء بدلة العمل المناسبة لجسمك.

2 - أربط المجسات بين خروج مولد الإشارة ومدخل جهاز راسم الإشارة (Oscilloscope) وشغل الجهازين، كما مبين في الشكل (8-17).



شكل 8-17 دائرة ربط الأجهزة

3 - عين مفتاح التشغيل- مفتاح شدة الأضاءه - مفتاح التركيز- مدخل القناة الأولى- مدخل القناة الثانية.

4 - أربط جهاز الفولتميتر كما في الدائرة أعلاه وقارنه بقيمة جهد اشارة راسم الإشارة (Oscilloscope).

5- حدد عدد المربعات على الشاشة، وماذا يمثل المحور السيني والمحور الصادي للإشارات.

6 - حدد مفتاح مقياس الجهد للقناتين وسجل الأرقام (V/div).

7 - حدد مفتاح مقياس الزمن وسجل الأرقام (T/div).

8- وصل جهاز مولد الإشارة (Function Generator) مع مدخل القناة الأولى لراسم الإشارة (الأوسيلوسكوب).

9- ضع مولد الموجات (Function Generator) على موجه جيبية ترددها (100kHz).

10- قس جهد الموجه الجيبية (Vp-p و Vp).

11 - قس زمن الموجه الجيبية وإحسب التردد.

12- ضع مولد الإشارة (Function Generator) للحصول على موجه مربعه ترددها (1kHz).

13- قس جهد الموجه وترددها.

14- ضع مولد الإشارة للحصول على موجة سن المنشار بالتردد (10kHz).

15- قس جهد الموجة وترددها.

إستمارة قائمة القحص				
إسم الجهة الفاحصة: مدربو الورشة				
إسم الطالب: المرحلة: الأولى التخصص: صيانة المصاعد				
إسم التمرين: إستعمال راسم الإشارة وكيفية حساب التردد والجهد				
الرقم	الخطوات	درجة القياس	درجة الأداء	ملاحظات
1	معرفة عمل كل المفاتيح لراسم الإشارة.	20		
2	معرفة عمل كل الأزرار لراسم الإشارة.	20		
3	قياس جهد الإشكال الموجية.	15		
4	قياس زمن الموجات ألجيبيه والمربعة وسن المنشار.	15		
5	حساب تردد الأشكال الموجية.	10		
6	قياس جهد الإشارة بواسطة جهاز الفولتميتر.	15		
7	الزمن المستغرق.	5		
المجموع		%100		
إسم الفاحص :		التوقيع :		
التاريخ : / / /				

درجة النجاح هي 60% على أن يكون الطالب ناجحا بالخطوات(1، 2, 3) وأقل منها يعيد الطالب الخطوات التي رسب فيها.

2-8 التعرف على الخطوات الأساسية لعملية اللحام بالكاوية والقصدير.

إسم التمرين: لحام العناصر الألكترونية بالكاوية والقصدير

رقم التمرين:33

مكان التنفيذ :محطة العمل: ورشة صيانة المصاعد **الزمن المخصص: 4 حصص**

أولاً: الأهدا ف التعليمية: يجب أن يكون الطالب قادراً على لحام العناصر الألكترونية بشكل جيد ومتقن

ثانياً: التسهيلات التعليمية:

كاوية , سلك من القصدير، قطعة إسفنجة رطبة, شفاط إزالة اللحام, عناصر الكترونية، لوحة ربط عناصر مطبوعة.

ثالثاً: خطوات العمل : النقاط الحاكمة، معيار الأداء، الرسومات

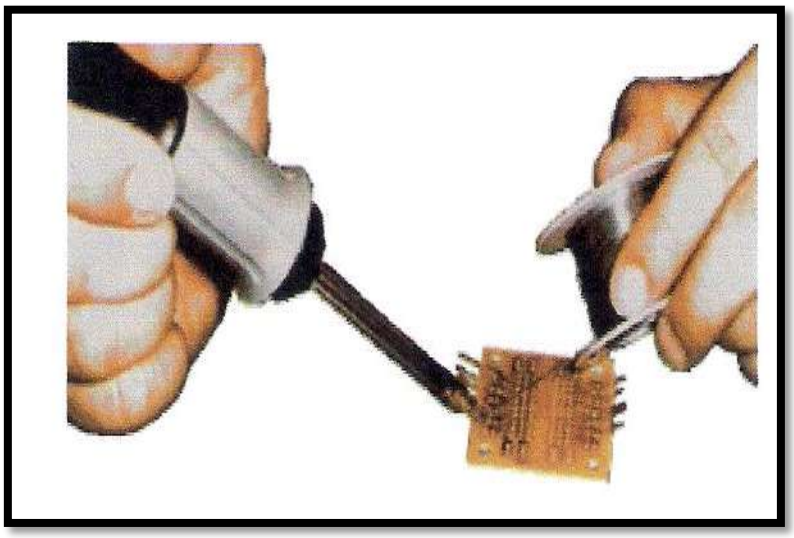
1- إرتد بدلة العمل المناسبة .

2- وصل الكاوية بمصدر الكهرباء، وضعها على قاعدة الحامل لغرض الإحماء لمدة خمس دقائق تقريبا ، ثم قم بتنظيف رأس الكاوية بواسطة قطعة رطبة من الإسفنج بحيث يغدو رأس الكاوية لامع وبرّاق.

3- قم بمسح رأس الكاوية فوق قطعة الإسفنج المبلولة، هذه من حين لآخر وذلك لإزالة القصدير المحروق العالق على رأس الكاوية كما مبين في الشكل (8-18).

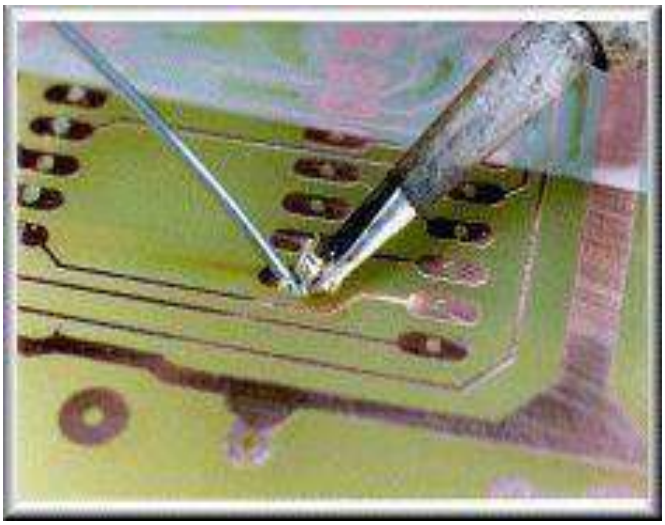
الشكل 8-18 إزالة القصدير من رأس الكاوية

4- ضع رأس الكاوية المدبب على جانب طرف العنصر المراد لحامه، وذلك لفترة خمس ثواني، كما مبين في الشكل) (8-19).



شكل 8-19 طريقة اللحام

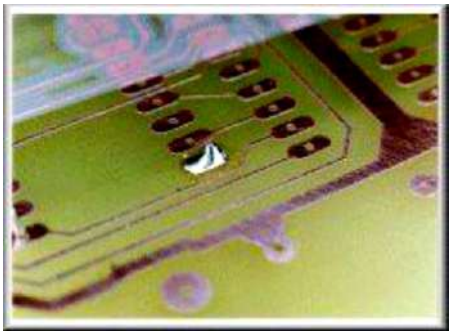
5- ضع سلك القصدير من الجانب الآخر، لطرف العنصر المراد لحامه، وإسمح للقصدير المنصهر، بحيث يحيط بنقطة اللحام من كل جانب، ولا تدع سلك القصدير يلتصق برأس الكاوية مباشرة كما مبين في الشكل (8-20).



شكل 8-20 وضع اللحام

6- أبعد القصدير عن رأس الكاوية في مكان نقطة اللحام، يجب الإلتزام بالترتيب المذكور لأن إبعاد الكاوية قليلا قد يؤدي إلى نشوء نقطة لحام باردة (رديئة).

7- أترك وقت كافٍ لنقطة اللحام كي تبرد ولا تحرك العنصر الملحوم لأن الحركة تؤدي إلى رداءة التوصيل ونقطة لحام غير جيدة ، وينبغي أن تظهر نقطة اللحام جيدة وبشكل لامع ومتناسق كما مبين في الشكل (8-21) .



شكل 8-21 نقطة للحام الجيد

8-إقطع الأطراف الزائدة للقطعة الألكترونية الملحومة بإستعمال القاطعة (الكتر).

9- بعد إنتهاء عملية اللحام، نظف رأس الكاوية من اللحام، بإستعمال قطعة الإسفنج المبللة بالماء، ثم إفصل سلك القدرة الواصل إلى الكاوية من المصدر.

10- أترك الكاوية كي تبرد، ونظف المكان، وأعد الأدوات إلى مكانها المناسب .

شفاط إزالة اللحام : يستعمل الشفاط في حالة فك العناصر التالفة من الدائرة الكهربائية وذلك بإحماء نقطة اللحام بواسطة الكاوية لغاية إنصهار القصدير ثم نقرب رأس الشفاط من المنصهر، بعد إبعاد الكاوية وشفطه بسرعة للحصول على نقطة جاهزة ونظيفة، والشكل (8-22) يبين الشفاط .

شكل 8-22 الشفاط

إستمارة قائمة الفحص				
إسم الجهة الفاحصة: مدربو الورشة				
إسم الطالب: المرحلة: الأولى التخصص: صيانة المصاعد				
إسم التمرين: لحام العناصر الألكترونية بالكاوية والقصدير.				
الرقم	الخطوات	الدرجة القياسية	درجة الأداء	ملاحظات
1	إرتداء بدلة العمل.	5		
2	تسخين الكاوية وتنظيف رأسها.	10		
3	وضع سلك القصدير على طرف العنصر المراد لحامه.	10		
4	القيام بعملية اللحام بشكل جيد.	20		
5	شكل القصدير المنصهر وكميته على نقطة اللحام.	20		
6	عملية شفط القصدير في حالة فتح أحد العناصر.	20		
7	تنظيف مكان العمل وإعادة المواد إلى أماكنها.	5		
8	الزمن المستغرق.	10		
المجموع		%100		
إسم الفاحص :		التوقيع:		
التاريخ/ / /				

الدرجة الدنيا لإجتياز التمرين 60 % على أن يكون الطالب ناجحا في الخطوات (3، 4، 5, 6) وأقل منها يعيد الطالب الخطوات التي رسب فيها.

8 - (3 ،4، 5، 6 ،7) دوائر التيار المتناوب لربط (ملف ومتسعة ومقاومة في دوائر التوالي).

إسم التمرين: ربط دائرة التوالي المجمعة من مقاومة وملف ومتسعة.(R-L) و (R-C) و (L-C) و (R-L-C).

رقم التمرين:34 **الزمن المخصص:12 حصة**

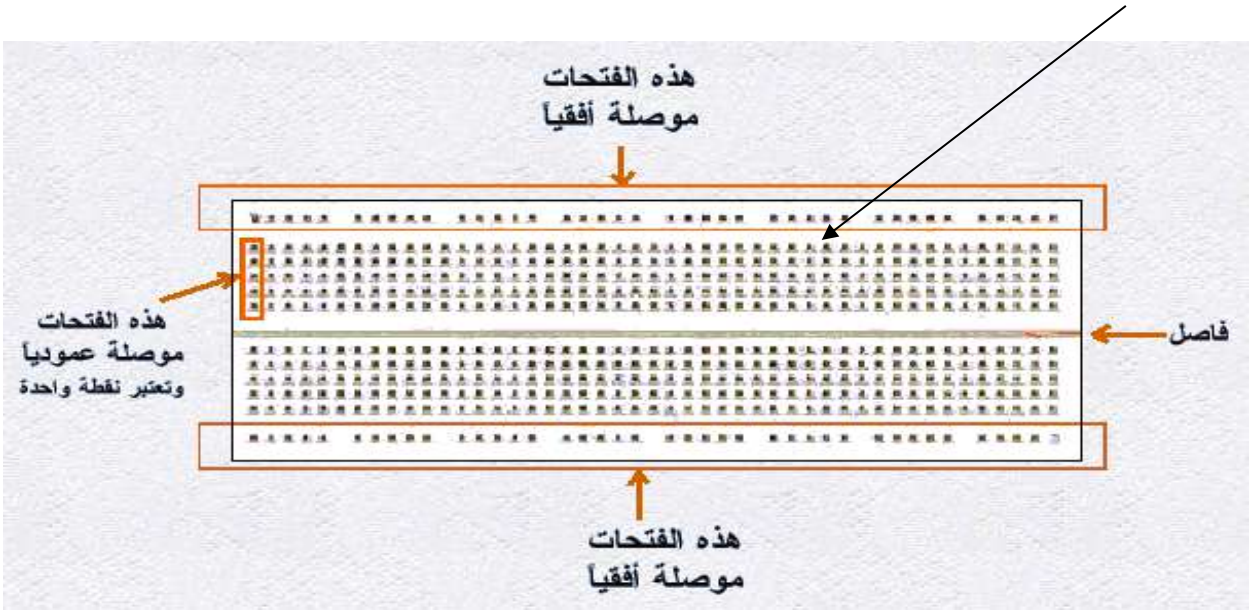
أولاً: الأهداف التعليمية: يجب أن يكون الطالب قادراً على أن:

يقوم بتنفيذ الدوائر الكهربائية للتيار المتناوب وقياس الجهد والتيار لكل من المقاومة والملف والمتسعة في دائرة التوالي بإستعمال المنضدة الألكترونية (Workbench) ولوحة تجارب (Bread Board).

ثانياً: التسهيلات التعليمية: (مواد، عُدد, أجهزه): جهاز حاسوب يتوفر فيه برنامج ألـ Workbench (Electronic)، بدلة العمل، لوحة تجارب (Bread Board) قياس (8×4) سم، جهاز أفوميتر رقمي عدد (2)، محولة كهربائية 50Hz - v (12 / 220)، مقاومات كاربونية (330Ω) عدد (3)، ملفات (4mH) عدد 3، متسعات µF (O.47) عدد (3).

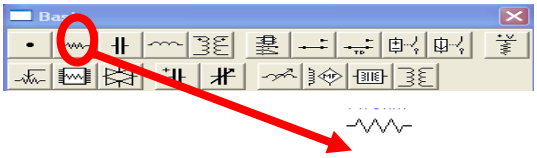
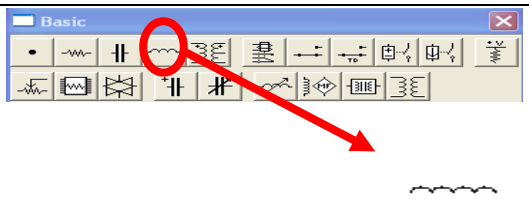
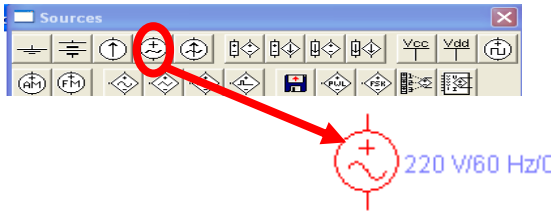
مقدمة:

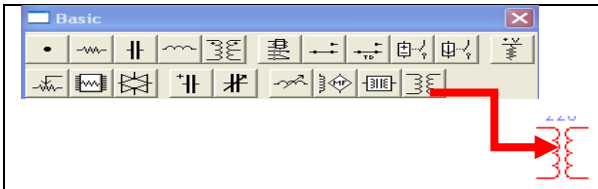
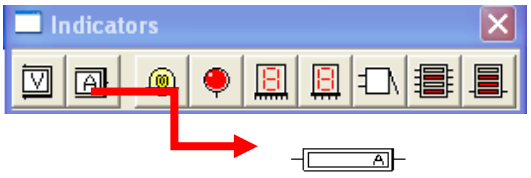
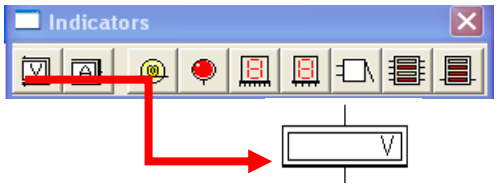
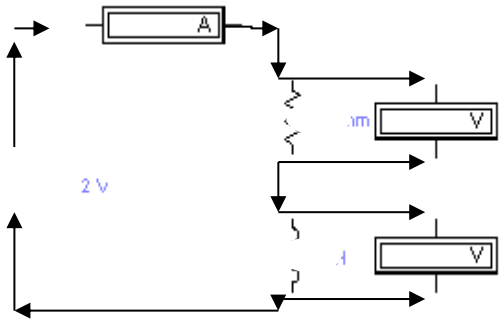
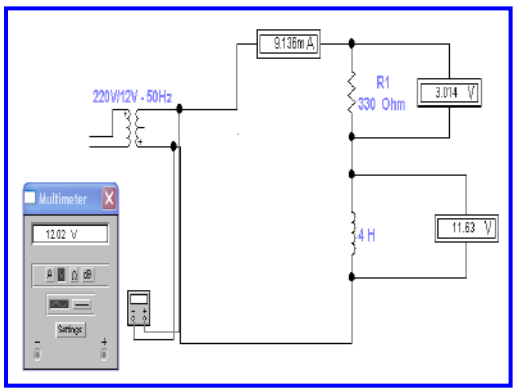
لوحة الربط (Bread Board) المبينة في الشكل (8-23) المستعملة لربط الدوائر.

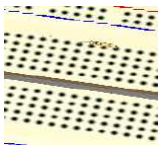
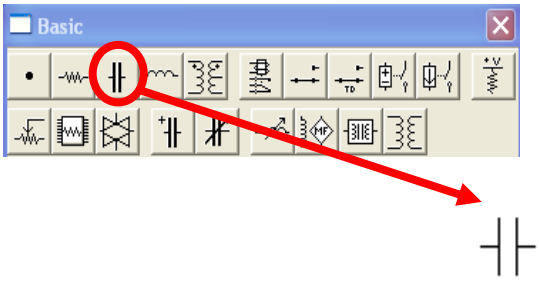
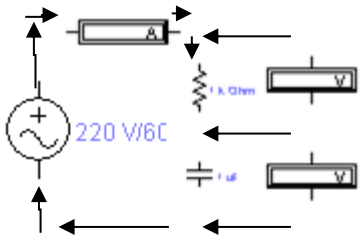


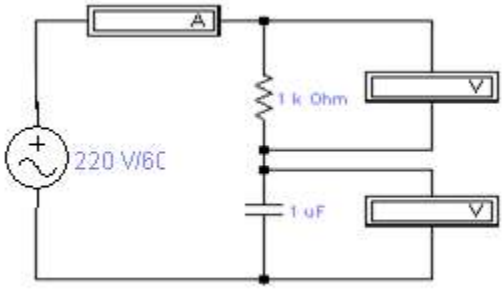
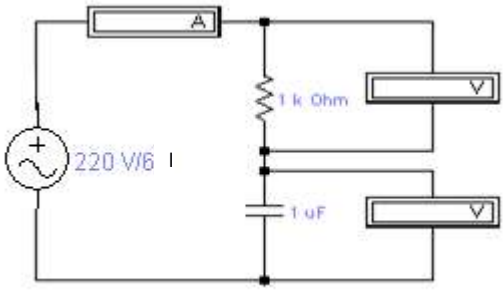
الشكل 8 -23 لوحة الربط المستعملة لربط الدوائر

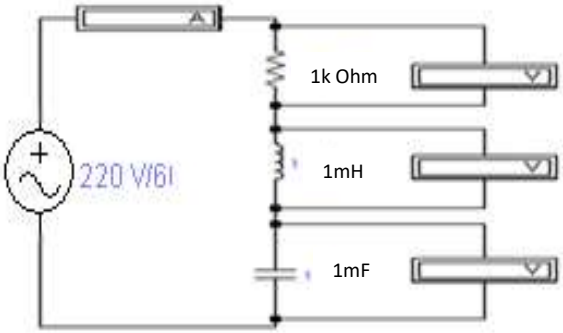
ثالثا: خطوات العمل, النقاط الحاكمة، معيار الأداء، الرسومات.

ت	الخطوات	الرسومات الصور
1	إرتدِ بدلة العمل الملائمة لجسمك.	
2	شغل جهاز الحاسوب، إفتح برنامج (Work Bench).	
3	إسحب مقاومة من شريط الأدوات (Basic) ثم ضعها في منطقة العمل عن طريق السحب والإدراج.	
4	إسحب ملف من شريط الأدوات (Basic) ثم ضعها في منطقة العمل عن طريق السحب والإدراج.	
5	إسحب مصدر الجهد من شريط الأدوات (Sources)، ثم ضعها في منطقة العمل عن طريق السحب والإدراج.	

6	إسحب محولة من شريط الأدوات (Basic) ثم ضعها في منطقة العمل عن طريق السحب والإدراج.	
7	إسحب أميتر من شريط الأدوات ، (Indicators) ثم ضعها في منطقة العمل عن طريق السحب والإدراج.	
8	إسحب فولتميتر من شريط الأدوات (Indicators) ثم ضعها في منطقة العمل عن طريق السحب والإدراج.	
9	الجزء الأول: دائرة (R_L) قم بتوصيل العناصر ببعضها في الدائرة الأولى (المقاومة والملف) بالسحب بواسطة الزر الأيسر للماوس بين عنصر وآخر.	
10	شغل الدائرة، ثم دون القياسات في دفترك، قراءة الجهد على طرفي المقاومة قراءة الجهد على طرفي الملف، قراءة التيار الكلي.	

11	سجل القيم المطلوبة في الجدول المجاور.	$Z=$ $V_t=$ $I_t=$ $R=330\Omega$ $V_1=$ $I_1=$ $L=4H$ $V_2=$ $I_2=$
12	ارجع إلى منضدة العمل.	
13	جهز العدد اللازمة لتنفيذ التمرين على منضدة العمل. ونفذ التمرين المبين في الخطوة رقم (9) بإستعمال لوحة الربط (Bread Board) وسجل القيم المطلوبة في الجدول المبين في الفقرة رقم (11). $Z=\sqrt{R^2+X_l{}^2}$	
14	الجزء الثاني: دائرة (RC) كرر الخطوات من رقم (2) إلى رقم (8)	
15	إسحب متسعة من شريط الأدوات (Basic) ثم ضعها في منطقة العمل عن طريق السحب والإدراج.	
16	قم بتوصيل العناصر ببعضها في الدائرة الأولى (المقاومة والمتسعة) بالسحب بواسطة الزر الأيسر للماوس بين عنصر وآخر.	

17	أربط الدائرة الموضحة في الشكل المجاور، وشغل الدائرة، ثم دون القياسات في دفترك. قراءة الجهد على طرفي المقاومة، قراءة الجهد على طرفي المتسعة، قراءة التيار الكلي.	
18	سجل القيم المطلوبة في الجدول المجاور.	$Z=$ $V_t=$ $I_t=$ $R=330\Omega$ $V_1=$ $I_1=$ $C=0.47\mu F$ $V_2=$ $I_2=$
19	كرر الخطوات 12 و17 بإستعمال لوحة الربط ((Bread Board)) وسجل القيم المطلوبة في الجدول المجاور. $Z=\sqrt{R^2+{X_C}^2}$	$Z=$ $V_T=$ $I_T=$ $R=330\Omega$ $V_R=$ $I_R=$ $C=0.47\mu F$ $V_C=$ $I_C=$
20	الجزء الثالث: دائرة (LC) كرر الخطوات من رقم (2) إلى رقم (8) باستبدال الملف والمتسعة بدل من المقاومة والملف المجاور وشغل الدائرة . ثم دون القياسات في دفتر، كقراءة الجهد على طرفي الملف، قراءة الجهد على طرفي المتسعة، قراءة التيار الكلي.	

21	سجل القيم المطلوبة في الجدول المجاور.	
22	كرر الخطوة 12 وأربط الدائرة المبينة في الفقرة (20) بإستعمال لوحة الربط(Bread Board) وسجل القيم المطلوبة في الجدول المجاور. $Z=X_L-X_C$	
23	الجزء الرابع دائرة RCL كرر الخطوات من رقم (2) إلى رقم (8) بربط مقاومة ومتسعة وملف على التوالي، وشغل الدائرة، ثم دون القياسات في دفترك . قراءة الجهد على طرفي الملف والمقاومة، قراءة الجهد على طرفي المتسعة قراءة التيار الكلي.	
24	سجل القيم المطلوبة في الجدول المجاور.	
25	كرر الخطوات 12 و23 مستخدماً الجدول المجاور وسجّل القراءات. $Z=\sqrt{(R)^2+(X_L-X_C)^2}$ $Z=\sqrt{(R)^2+(X_C-X_L)^2}$	

Z=	V_t=	I_t=
C=0.47µF	V_1=	I_1=
L=4H	V_2=	I_2=

Z=	V_T=	I_T=
L=4H	V_L=	I_L=
C=0.47µF	V_C=	I_C=

Z=	V_T=	I_T=
R=330Ω	V_R=	I_R=
L=4H	V_L=	I_L=
C=0.47µF	V_C=	I_C=

Z=	V_T=	I_T=
R=330Ω	V_R=	I_R=
L=4H	V_L=	I_L=
C=0.47µF	V_C=	I_C=

إستمارة قائمة الفحص				
الجهة الفاحصة: مدرسو الورشة				
إسم الطالب: **المرحلة: الأولى** **التخصص: صيانة المصاعد**				
إسم التمرين: دوائر التيار المتناوب (ملف ومتسعة ومقاومة على التوالي).				
الرقم	**الخطوات**	**الدرجة القياسية**	**درجة الأداء**	**الملاحظات**
1	**إرتداء بدلة العمل.**	**5**		
2	**تنفيذ الدوائر الأربعة على الحاسبة.**	**25**		
3	**إستخراج النتائج على الحاسبة.**	**10**		
4	**تنفيذ الدوائر الأربعة على لوحة التجارب.**	**25**		
5	**دقة القياسات بجهاز الفولتميتر و الأميتر.**	**25**		
6	**تطبيق القانون والحسابات.**	**5**		
7	**الزمن المستغرق.**	**5**		
المجموع		**%100**		
إسم الفاحص		**التوقيع**		
التاريخ/ / /				

الدرجة الدنيا لإجتياز التمرين 60 % على أن يكون الطالب ناجحا في الخطوات (2، 4، 5) وأقل منها يعيد الطالب الخطوات التي رسب فيها.

أسئلة الفصل الثامن

س1- ماذا تعرف عن جهاز راسم الإشارة؟

س2- لمن يخصص المحورين العمودي والأفقي ؟ لعملية القياس في جهاز راسم الإشارة (الأوسيلوسكوب)؟

س3 - ما الغاية من مفتاحي مقسم الوقت ومقسم الجهد في جهاز راسم الإشارة؟

س4 - ما هي أنوع الإشاراة الكهربائية التي يقيسها جهاز راسم الإشارة (الأوسيلوسكوب) وما هي طريقة الربط؟

س5 - ما هو تأثير التردد على قيمة الممانعة الحثية (X_L)؟

س6 - لماذا تكون قيمة الممانعة الحثية (X_L) في الجهد المستمر قليلة جداً؟

س7 - ما هو تأثير التردد على قيمة الممانعة السعوية (X_C)؟

س8 - ما هو تأثير السعة على قيمة الممانعة السعوية (X_C)؟

س9 - لماذا تكون قيمة الممانعة السعوية (X_C) في الجهد المستمر عالية جداً؟

س10- ما هي إستعمالات جهاز راسم الإشارة (الأوسيلوسكوب)؟

س11- لماذا تكون قيمة التيار المستمر عالية عند تغذية الملفات؟

س12- ما هي الغاية من الكاوية الكهربائية ؟ وما هي مستلزمات اللحام؟

الفصل التاسع

أشباه الموصلات والدوائر المنطقية

الأهداف:

أن يكون الطالب بعد دراسته الفصل قادرا على أن:

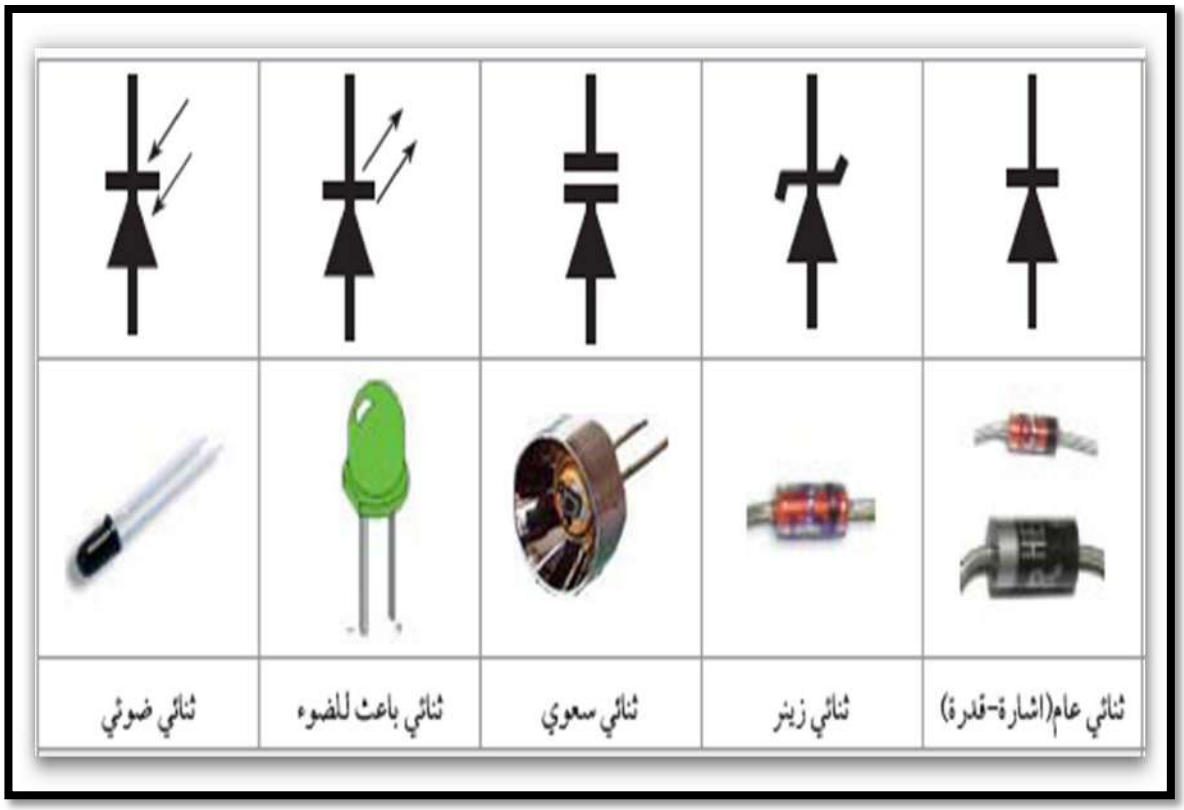
1- يتعرف على أشباه الموصلات وأنواعها وإستعمالها.

2- يفحص أشباه الموصلات ليتعرف على مدى صلاحيتها.

3- يفحص الترنسستور والتعرف على أنواعه وإستعمالاته في عملية التكبير.

4- يتعرف على البوابات المنطقية وأهميتها في الدوائر.

5- يبني البوابات المنطقية ويتعرف على جدول الحقيقة لكل منه.



االمحتويات

المفردات:

1-9 الثنائي شبه الموصل (الدايود) وقراءة المعلومات المثبته عليه.

2-9 تمرين عملي لفحص الثنائي في الأنحياز الامامي والعكسي وقياس المقاومة في الحالتين.

3-9 تمرين عملي لعمل مقوِّم نصف موجة وموجة كاملة.

4-9 تمرين عملي لعمل مقوِّم موجة كاملة بإستعمال (4) ثنائيات.

5-9 تمرين عملي لربط ثنائي الزينر في الدائرة للتعرف على إستعماله.

6-9 تمرين عملي لربط الثنائي الضوئي في الدائرة للتعرف على إستعماله.

7-9 تمرين عملي لفحص أطراف الترنسستور ليتعرف على نوعه.

8-9 تمرين عملي لربط الترنسستور في دائرة التكبير(الباعث المشترك).

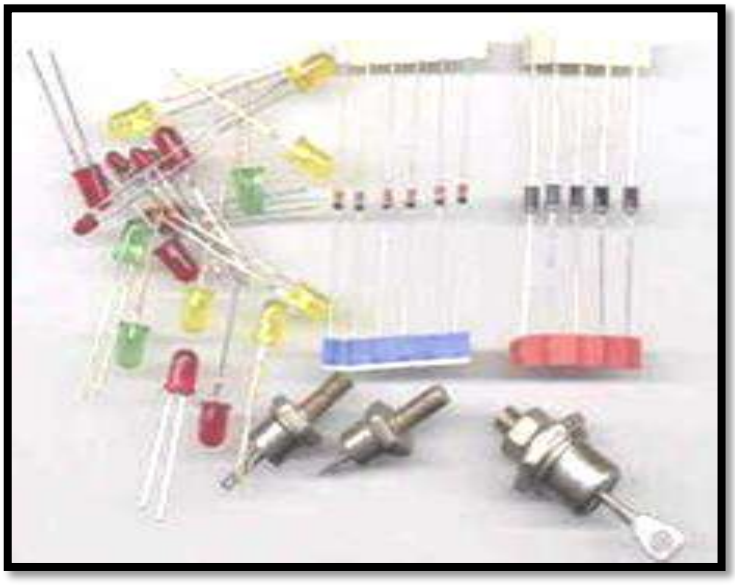
9-9 تمرين عملي لربط الترنسستور في دائرة التكبير (القاعدة المشتركة).

10-9 تمرين عملي لإستعمال الترنسستور والثنائي في دائرة مجهز القدرة.

11-9 تمارين مختلفة حول إستعمال البوابات المنطقية ويتعرف على جدول الحقيقة لها.

12-9 تمرين حول تطبيق الجبر البوليوني بإستعمال البوابات المنطقية.

13-9 أسئلة الفصل التاسع.



1-9 الثنائي الشبه موصل(الدايود) وقراءة المعلومات المثبتة عليه

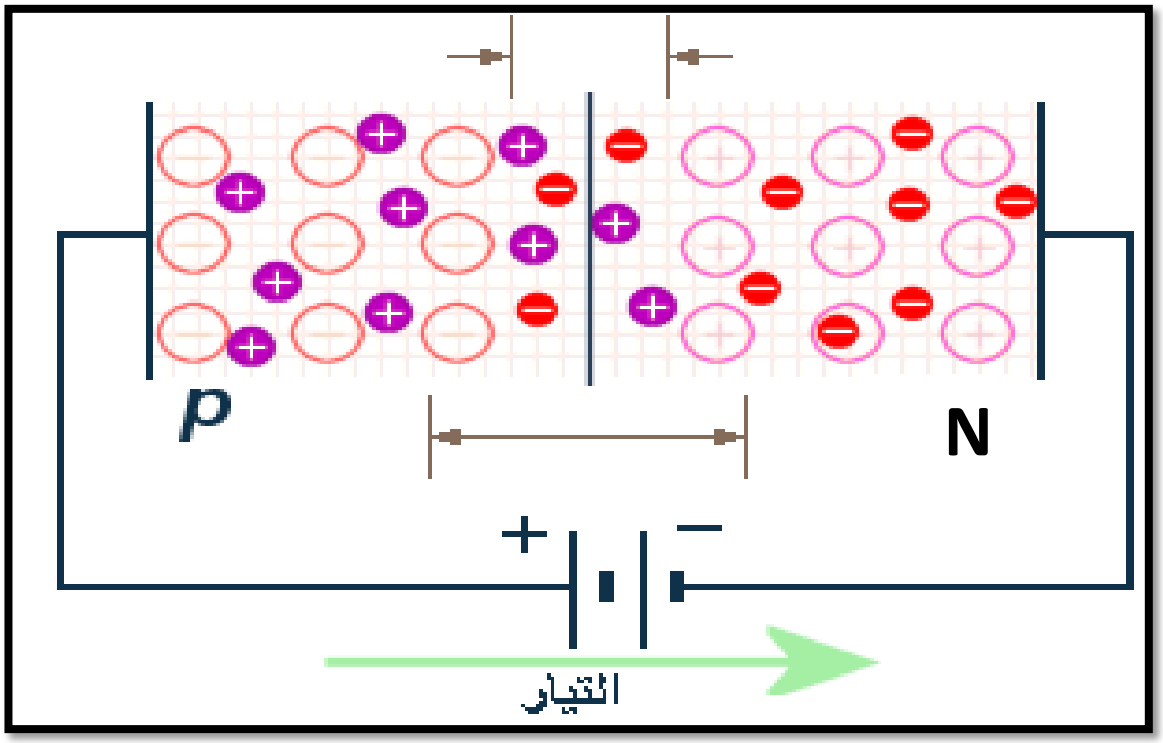
المقدمة:

عناصر الدوائر الألكترونية:

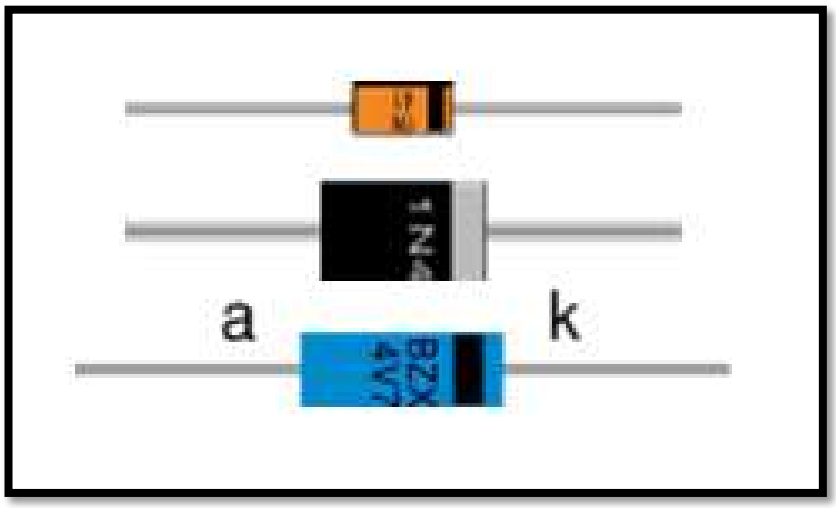
أنواع الثنائي الشبه موصل (الدايود): هي الدايود الإعتيادي والزينر دايود، والدايود المشع للضوء، والدايود الضوئي.

الثنائي شبه الموصل (الدايود):

عبارة عن مكونات صلبة مصنوعة بعناية فائقة ، من مواد مبلورة ، مثل الجرمانيوم والسليكون وهذه المواد الشبه موصلة تتكون من طبقتين متلاصقتين من النوع الموجب (P) والنوع السالب (N)، كما مبين في الشكل (9-1) وله أقطاب هي القطب الموجب الأنود والقطب السالب الكاثود، كما مبين في الشكل (9-2).

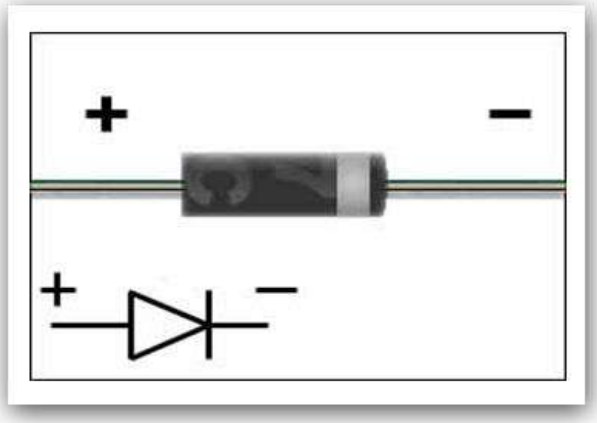


الشكل 9-1 تركيب الدايود



الشكل 9-2 أقطاب الدايود

والشكل (9-3) يبين رمز وشكل الدايود.



شكل 9-3 صورة لرمز وشكل الدايود

إستعمالات الثنائي الشبه موصل:

1- الثنائي الشبه موصل : يستعمل الثنائي الجرمانيوم أو السيليكون في الدوائر الكهربائية، والدوائر الألكترونية كموحد لموجة التيار المتناوب.

2- ثنائي الزينر: يستعمل في تثبيت الجهد، في أماكن معينة في الدوائر الكهربائية، التي يحتاج فيها إلى جهود ثابتة تسمى هذه الدوائر بمنظمات الجهد.

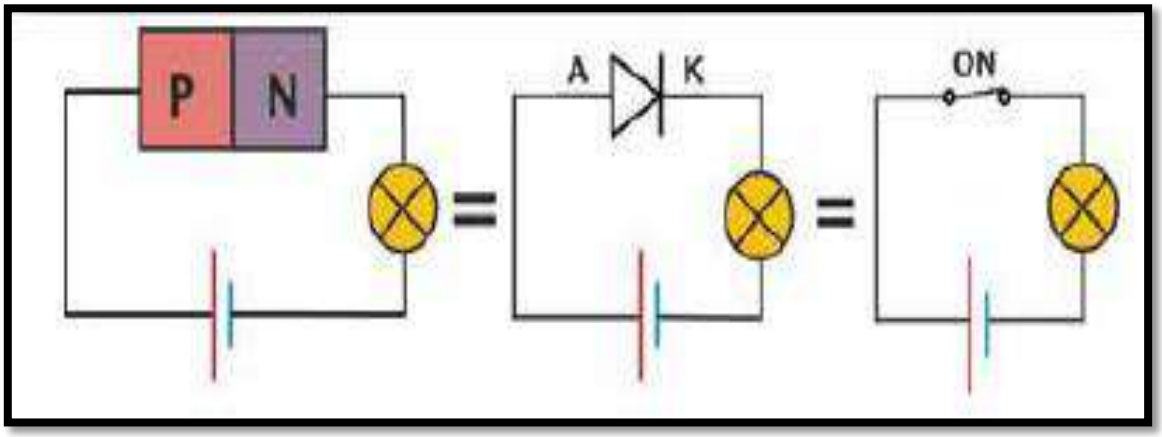
3- الثنائي الباعث للضوء: وصلة ثنائية من مادة شبه موصلة، تبعث ضوءاً مرئياً ، عندما تكون أمامية الأنحياز، ويعتمد اللون المشع، على نوع المادة المستعملة في تصنيع الثنائي واللون المألوف .

4- الثنائي السعوي: وهو من أشباه الموصلات التي تكون لها سعات داخلية صغيرة في حدود وحدات (البيكو فاراد) ولا تكون لها قيمة ثابتة وتتغير هذه السعة بتغير جهد الأنحياز العكسي وتستعمل في دوائر الراديو والتلفزيون.

5- الثنائي الضوئي :هذا الدايود يتحسس بالضوء، حيث أن مقاومته تتغير مع شدة الإضاءة في الظلام، تكون المقاومة عالية، ويعمل كمفتاح، وفي الإضاءة كمقاومة قريبة من الصفر، ويمرر أعلى تيار ولذا يستعمل في دوائر السيطرة الكهربائية .

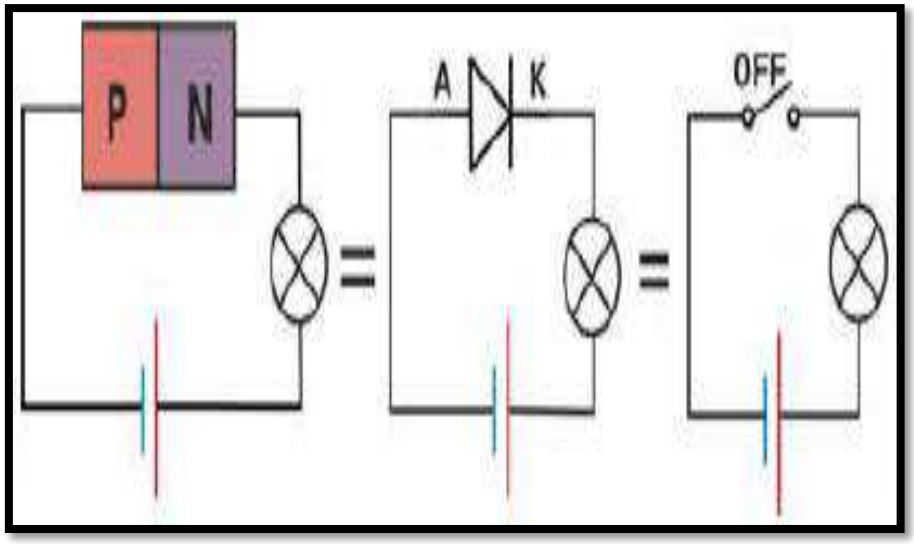
توجد طريقتان لأنحياز الثنائي الشبه موصل (الدايود) هما:

1- **طريقة الأنحياز الأمامي: عندما يتم توصيل أطراف الثنائي مع مصدر للطاقة الكهربائية, الطرف الموجب للثنائي مع الطرف الموجب للبطارية والطرف السالب للثنائي مع الطرف السالب للبطارية, وفي هذه الحالة يسمح الثنائي بمرور التيار الكهربائي من خلاله، كما مبين في الشكل (9-4).**



الشك 9 - 4 الأنحياز الأمامي

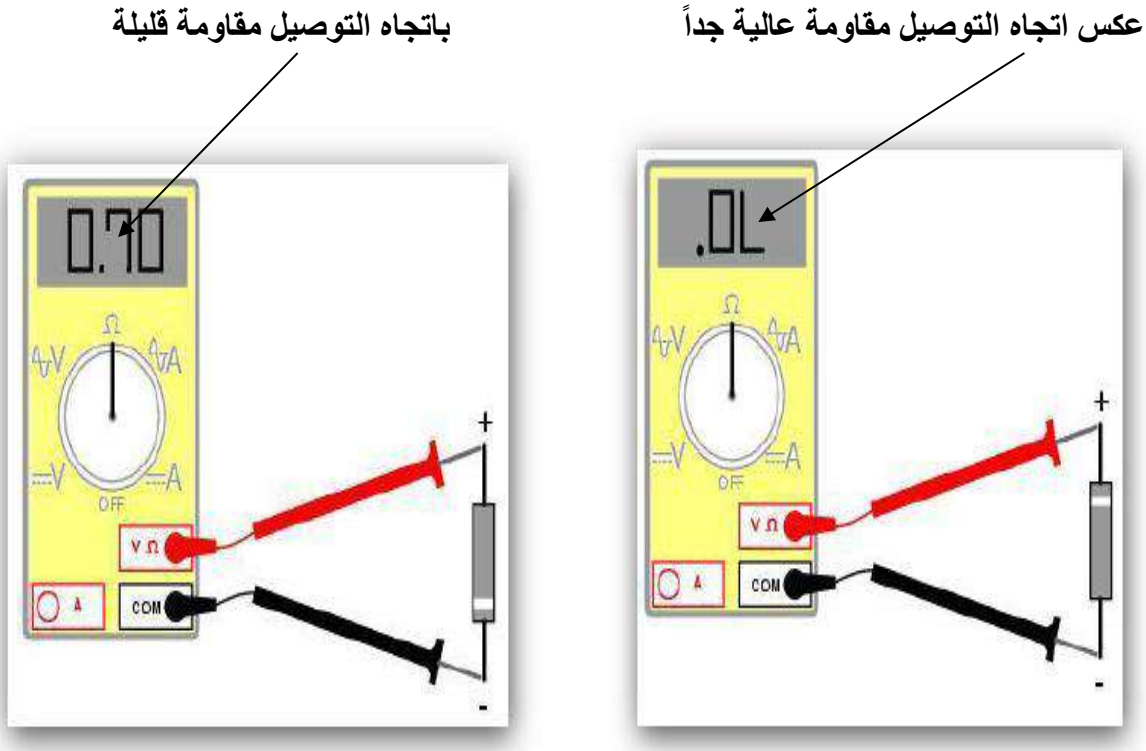
2- **طريقة الأنحياز العكسي: ويتم توصيل أطراف الثنائي بشكل عكسي أي طرف الثنائي الموجب مع الطرف السالب للبطارية ، وطرف الثنائي السالب مع الطرف الموجب للبطارية, وفي هذه الحالة لا يسمح الثنائي بمرور التيار الكهربائي. كما مبين بالشكل (9- 5).**



شكل9 -5 الأنحيازالعكسي

طريقة فحص الثنائي أو(الدايود):

تفحص صلاحية الثنائي الشبه موصل (الدايود)عند ربط أقطابه، مع أطراف جهاز الأوميتر، حيث تقاس المقاومة بالاتجاه، الأنحيازالأمامي ومن ثم تقاس بالاتجاه الأنحياز العكسي حيث يجب أن يعطي مقاومة قليلة في الأنحياز الأمامي ومقاومة عالية في الأنحياز العكسي . وهذا دليل على صلاحية الدايود وخلاف ذلك يعد الدايود تالف (مقطوع أو قصر) . وفي هذه الحالة يجب استبداله بأخر صالح ، وبالمواصفات نفسها للدايود الأصلي كما مبين في الشكل (9-6).



الشكل 9-6 طريقة فحص الدايود

2-9 تمرين عملي لفحص الثنائي في الأنحياز الأمامي والعكسي وقياس المقاومة في الحالتين.

إسم التمرين:فحص الثنائي (Diode) في الأنحياز الأمامي والعكسي وقياس المقاومة في الحالتين

رقم التمرين: 35

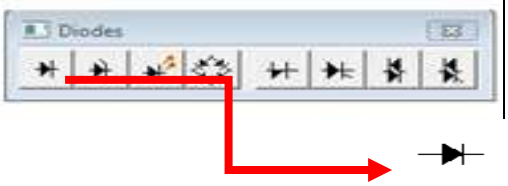
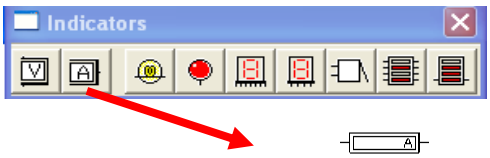
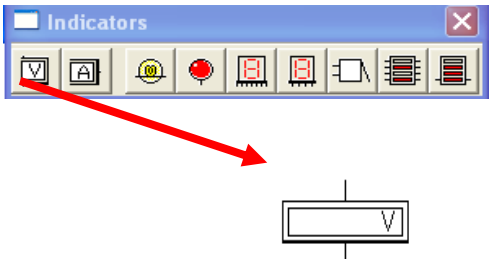
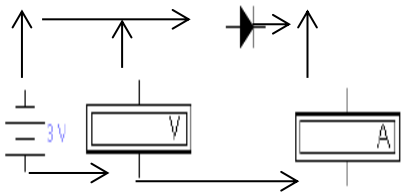
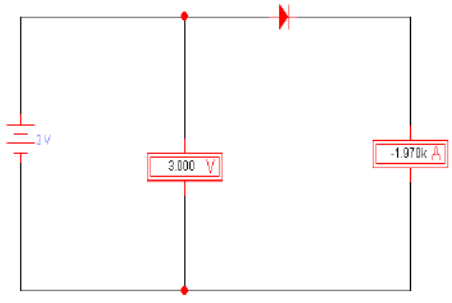
مكان التنفيذ: محطة العمل: ورشة صيانة المصاعد الزمن المخصص:4 حصص

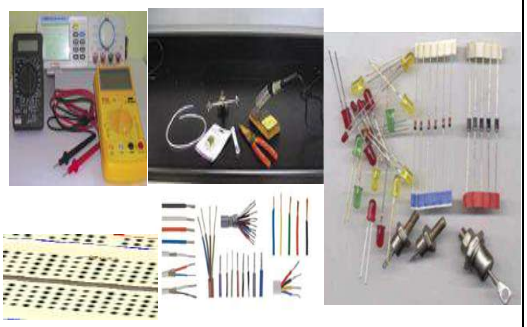
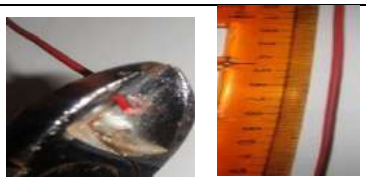
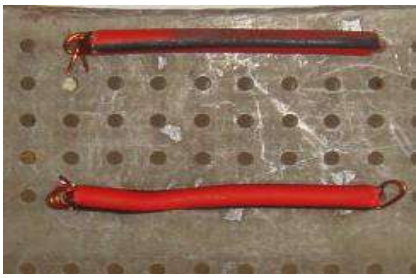
أولاً: الأهداف التعليمية: يجب أن يصبح الطالب قادراً على رسم العلاقة بين تيار الأنود وجهد الكاثود.

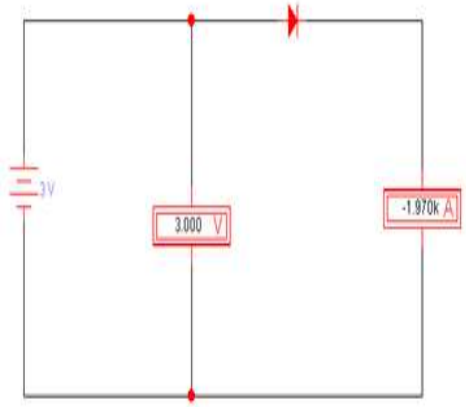
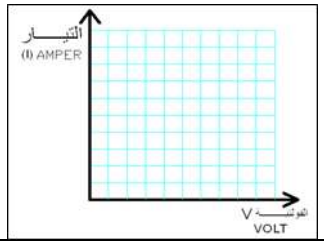
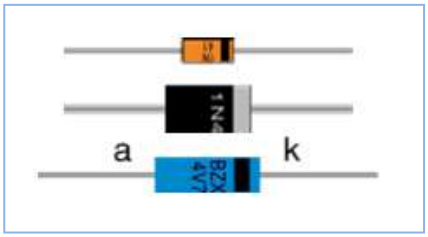
ثانيا: التسهيلات التعليمية:(مواد، عدد, أجهزه):جهاز حاسوب يتوفر فيه برنامج الـ (workbench)، بدلة العمل، منضدة عمل، لوحة تجارب (Bread board) قياس(8×4) سم،جهاز افوميتر عدد (2) ، مجهز قدرة V (1-5)، ثنائي (Diode) (BY 127) أو ما يكافئه قاطعة صغيرة (Cutting Nippers)، الطول 110ملم – فتحة 5.10 ملم، قاشطة أسلاك قياسية, (wire stripping pliers) الطول (162) ملم – فتحة القشط (17)ملم مع منظم.

ثالثاً: خطوات العمل: النقاط الحاكمة، معيار الأداء، الرسومات

ت	الخطوات	الرسومات والصور
1	إرتدِ بدلة العمل على أن تكون ملائمة لجسمك.	
2	شغل جهاز الحاسوب، إفتح برنامج (workbench).	

3	تعرف على شريط الأدوات (Diodes) وإسحب ثنائي شبه موصل من نوع السليكون. .	
4	إسحب أميتر من شريط الأدوات (Indicators)، ثم ضعها في منطقة العمل عن طريق السحب والإدراج.	
5	إسحب فولتميتر من شريط الأدوات (Indicators) ثم ضعها في منطقة العمل عن طريق السحب والإدراج.	
6	قم بتوصيل العناصر ببعضها، بالسحب بواسطة الزر الأيسر للماوس بين عنصر وآخر.	
7	نفذ الدائرة الموضحة في الشكل المجاور بإستعمال برنامج (Workbench).	

8	غير الفولتية من مجهز القدرة من (0v-1v) ثم دون النتائج كما مبين في الجدول المجاور.	Volt (v) 0.1 0.7 0.5 0.3 0.2 0.1 Amp (I)
9	إرجع إلى منضدة العمل.	
10	جهز العدد اللازمة لتنفيذ التمرين على منضدة العمل.	
11	ثبت الدايود على لوح (Bread board).	
12	أقشط المادة العازلة على طرفي السلك بمقدار (3ملم) بإستعمال القاشطة.	
13	ثبت الأسلاك على لوحة (Bread Board).	

14	أربط الدائرة كما في الشكل المجاور ووصلها بالمصدر.	
15	غير مجهز القدرة من (0- 1)V .	
16	سجل قراءات جهاز الأميتر، حسب الجدول المبين في الفقرة رقم (8).	
17	إرسم العلاقة بين تيار الثنائي والجهد عبر أطراف الثنائي.	
18	أعد التجربة من الخطوة رقم (3) إلى الخطوة رقم (17) بإستعمال ثنائي من نوع الجرمانيوم.	
19	إفتح الدائرة، ثم ارجع الأدوات إلى وضعها الأصلي، بالترتيب ونظف المكان.	

إستمارة قائمة الفحص				
الجهة الفاحصة: مدربوا الورشة				
إسم الطالب: **المرحلة: الأولى** **التخصص: صيانة المصاعد**				
إسم التمرين: إستخراج خواص الثنائي (الدايود).				
الرقم	**الخطوات**	**الدرجة القياسية**	**درجة الأداء**	**الملاحظات**
1	**إرتداء بدلة العمل.**	**5**		
2	**تنفيذ التمرين على الحاسبة (المنضدة الألكترونية).**	**15**		
3	**إستخراج النتائج على الحاسبة (المنضدة الألكترونية).**	**20**		
4	**تنفيذ التمرين على لوحة التجارب بإستعمال ثنائي من نوع السيليكون.**	**15**		
5	**تنفيذ التمرين على لوحة التجارب بإستعمال ثنائي من نوع الجرمانيوم.**	**15**		
6	**دقة القياسات بجهاز الفولتميتر والأميتر.**	**15**		
7	**رسم العلاقة بين تيار الثنائي والجهد.**	**5**		
8	**النظافة والترتيب.**	**5**		
9	**الزمن المخصص.**	**5**		
المجموع		**%100**		
إسم الفاحص		**التوقيع**		
التاريخ / / /				

الدرجة الدنيا لإجتياز التمرين 60% على أن يكون ناجحا في الفقرة (3، 4، 5) واقل منها يعيد الطالب الخطوات التي رسب فيها

3-9 تمرين عملي لإستعمال الثنائي كموحد نصف موجة

إسم التمرين: تمرين عملي لإستعمال الثنائي كموحد نصف موجة وموجة كاملة.

رقم التمرين: 36

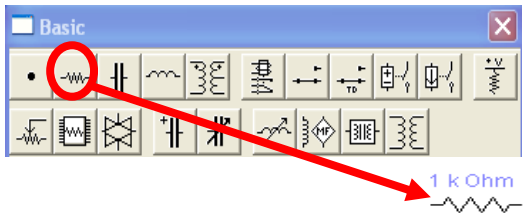
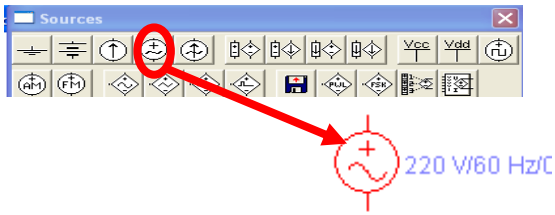
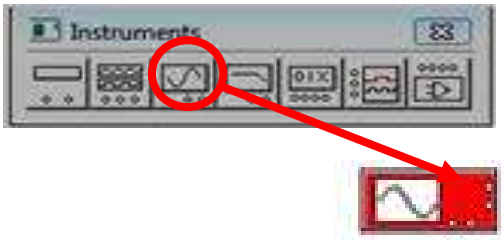
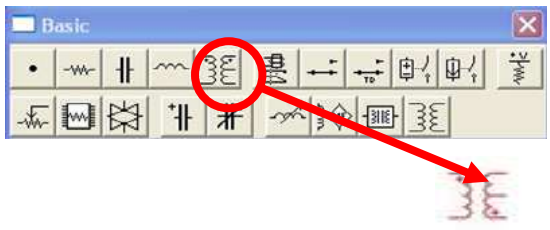
مكان التنفيذ: محطة العمل: ورشة صيانة المصاعد **الزمن المخصص:4 حصص**

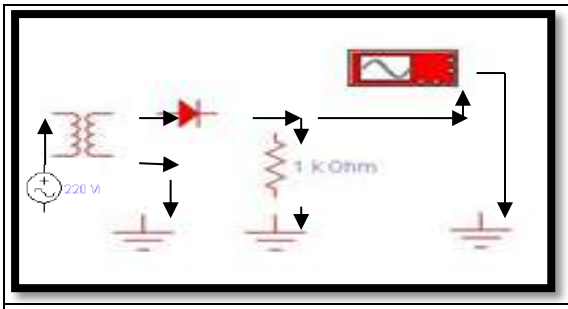
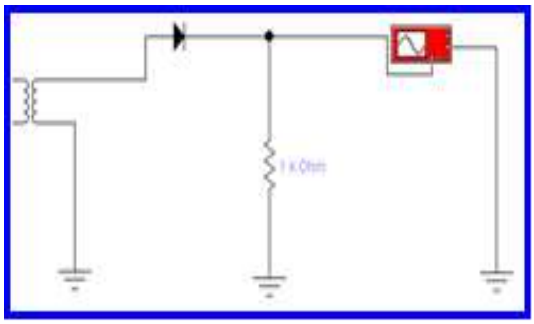
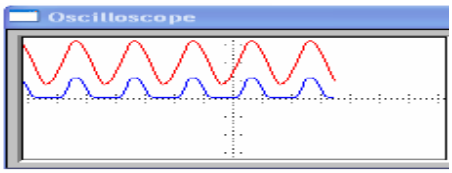
أولاً: الأهداف التعليمية:- يجب أن يصبح الطالب قادراً على تحويل التيار المتغير إلى تيار مستمر.

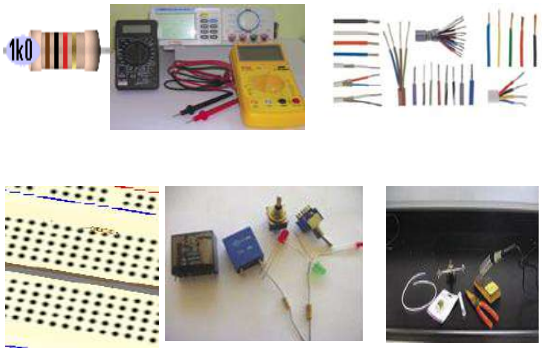
ثانياً: التسهيلات التعليمية: (مواد، عدد, أجهزه):جهاز كومبيوتر يتوفر فيه برنامج الـ (Workbench)، بدلة العمل، منضدة عمل، لوحة تجارب (Bread board) قياس (4×8) سم، جهاز افوميتر عدد (2)، جهاز راسم الإشارة (Oscilloscope)، محولة خفض V(6/ 220)، مقاومات كاربونية (1kΩ)، ثنائي (IN6095 Diode) أو ما يكافئه، أسلاك مرنة قياس (1 mm) طولها (30) سم، قاطعة صغيرة(Cutting Nippers)، الطول 110ملم – قاشطة أسلاك قياسية (Wire Stripping Pliers) الطول (162) ملم – فتحة القشط (17) ملم مع منظم، مادة لحام (صولدر) (10) سم، كاوية لحام (30 w /230v)، لوحة الربط (Vero Board) قياس (4× 8) سم .

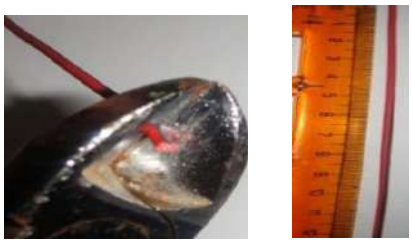
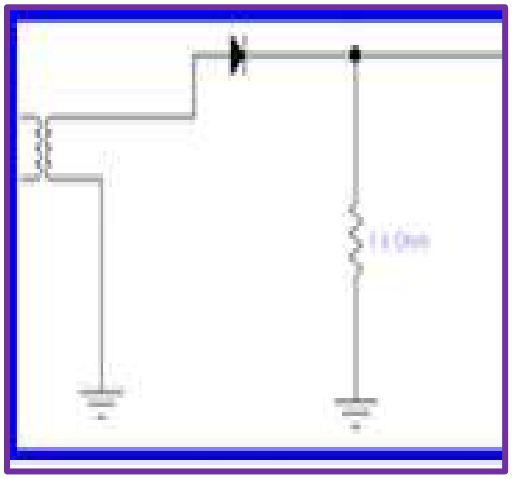
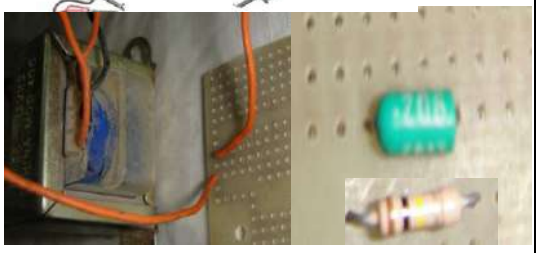
ثالثاً: خطوات العمل: النقاط الحاكمة، معيار الأداء، الرسومات

ت	الخطوات	الرسومات والصور
1	إرتد بدلة العمل على أن تكون ملائمة لجسمك.	
2	شغل جهاز الحاسوب إفتح برنامج (workbench).	

3	تعرف على شريط الأدوات (Instruments).	
4	إسحب دايود من شريط الأدوات (Diodes) ثم ضعها في منطقة العمل عن طريق السحب والإدراج.	
5	إسحب مقاومة من شريط الأدوات (Basic)، ثم ضعها في منطقة العمل عن طريق السحب والإدراج.	
6	إسحب مصدر جهد من شريط الأدوات (Sources) ثم ضعها في منطقة العمل عن طريق السحب والإدراج.	
7	إسحب راسم الإشارة (أوسيلسكوب) من شريط الأدوات (instruments) ثم ضعها في منطقة العمل عن طريق السحب والإدراج.	
8	إسحب محولة كهربائية من شريط الأدوات (Basic) ثم ضعها في منطقة العمل عن طريق السحب والإدراج.	

9	قم بتوصيل العناصر ببعضها بالسحب بواسطة الزر الأيسر للفارة بين عنصر وآخر.	
10	نفذ الدائرة الموضحة في الشكل المجاور بإستعمال برنامج (Workbench).	
11	إرسم شكل الموجات الداخلة والخارجة بإستعمال جهاز راسم الإشارة (الاوسيلسكوب).	
12	قس الفولتية الخارجة على مقاومة الحمل بإستعمال جهاز راسم الإشارة (الاوسيلسكوب).	
13	إحسب مقدار الجهد المستمر الخارج بإستعمال القانون الاتي .	$V_{d.c} = \frac{V_{Max}}{\pi}$
14	إحسب تردد الإشارة الداخلة والخارجة ثم قارن بينهما.	

15	إحسب معامل التموج (r) بإستعمال القانون المجاور.	$r = \frac{V\ ac}{Vdc}$
16	إحسب التيار المار في المقاومة الحمل (I_{dc}) بإستعمال القانون المجاور.	$I_{dc} = \frac{Vdc}{R}$
17	إرجع إلى منضدة العمل.	
18	جهز العدد اللازمة لتنفيذ التمرين على منضدة العمل.	
19	ثبت المقاومة على لوح (Bread board).	
20	ثبت المحولة الكهربائية على لوح (Bread board).	
21	ثبت الدايود على لوح (Bread board).	

22	اقشط السلك مسافة ملم من طرفي المادة العازلة بمقدار(3ملم) بإستعمال القاشطة.	
23	ثبت الأسلاك على لوحة (Bread board).	
24	أربط الدائرة كما في الشكل المجاور ووصل مصدر تيار متناوب بالدائرة.	
25	أربط راسم الإشارة بالدائرة كما في الشكل المجاور.	

إستمارة قائمة الفحص				
الجهة الفاحصة: مدربو الورشة				
إسم الطالب: **المرحلة: الأولى** **التخصص: صيانة المصاعد**				
إسم التمرين: إستعمال الثنائي كموحد نصف موجة وموجة كاملة.				
الرقم	**الخطوات**	**الدرجة القياسية**	**درجة الأداء**	**الملاحظات**
1	**إرتداء بدلة العمل.**	**5**		
2	**تنفيذ التمرين على الحاسبة.**	**20**		
3	**إستخراج النتائج على الحاسبة.**	**10**		
4	**تنفيذ التمرين على لوحة التجارب.**	**20**		
5	**دقة القياسات بجهاز الفولتميتر وراسم الإشارة.**	**20**		
6	**تطبيق القانون والحسابات.**	**10**		
7	**النظافة والترتيب.**	**5**		
8	**الزمن المخصص.**	**10**		
المجموع		**%100**		
إسم الفاحص		**التوقيع**		
التاريخ / / /				

الدرجة الدنيا لإجتياز التمرين 60% على أن يكون الطالب ناجحا في الخطوات (2، 3, 4، 5) وأقل منها يعيد الطالب الخطوات التي رسب فيها.

4-9 تمرين عملي لعمل مقوم موجة كاملة بإستعمال (4) ثنائيات.

إسم التمرين: عمل مقوم موجة كاملة بإستعمال (4) ثنائيات.

رقم التمرين: 37

مكان التنفيذ: محطة العمل: ورشة صيانة المصاعد **الزمن المخصص: 4 حصص**

أولاً: الأهداف التعليمية: يجب أن يكون الطالب قادراًعلى أن:

بناء دائرة تقويم موجة كاملة مع مقاومة حمل ومتسعة ترشيح الخرج، ثم رسم موجة الخرج، مع متسعة الترشيح وبدونه.

ثانياً: التسهيلات التعليمية:

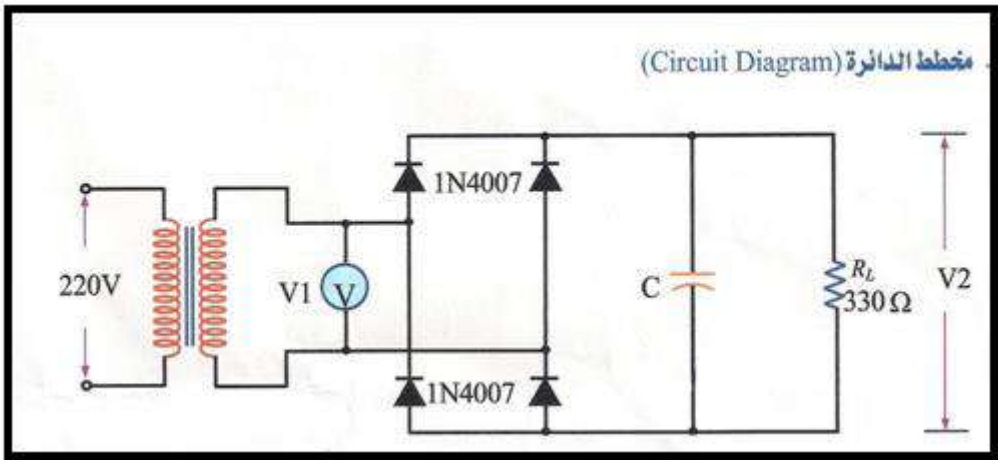
لوحة توصيل (Bread board)، جهاز راسم الإشارة بقناتين، جهاز قياس متعدد الأغراض (AVO)، مقاومة (330Ω)، متسعة (100µF)، ثنائي سيليكونى (1N4007)عدد أربعة، وكما مبين في الشكل (7-9).

شكل 9-7 الأجهزة والمواد المستعملة في التمرين

ثالثا: خطوات العمل: النقاط الحاكمة، معيار الأداء، الرسومات.

1- إرتدِ بدلة العمل المناسبة لجسمك.

2- وصل الدائرة كما مبين بالشكل (8-9)على لوحة (Bread board).

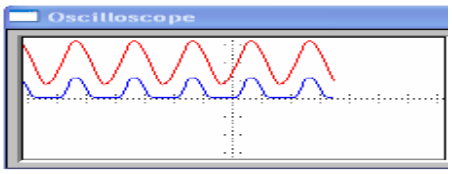


شكل 9-8 مقوم موجة كاملة

3- بإستعمال المحول أختر الإشارة المتغيرة وهو عبارة عن موجة جيبية، وبإستعمال جهاز الفولت ميتر إفحص قيمة الدخل (RMS) وسجل هذه القيمة.

V_{in}=---------- Volt

4- وصل الدخل (V_{in}) على جهاز راسم الإشارة، ثم قس إرتفاع القمة $(V_{in})p$ وكذلك القمة – قمة $(V_{in})p\text{-}p$ وسجل هذه النتائج:



$(V_{in})p$=---------- Volt

$(V_{in})p\text{-}p$=---------- Volt

5- وصل الخرج (V_{out}) على جهاز الإشارة ثم قس إرتفاع القمة $(V_{out})p$ في الحالات الآتية:

الحالة الأولى: بدون توصيل متسعة الترشيح.

الحالة الثانية: مع وجود متسعة الترشيح (100µF)

$(V_{out})p$=---------- Volt

6- بإستعمال الفولت ميتر، قس الجهد الخارجي (DC Value) في الحالات الآتية:

الحالة الأولى: بدون توصيل متسعة الترشيح.

$(V_{out})_{R.M.S}$ =----------Volt

الحالة الثانية: مع وجود متسعة الترشيح (100µF).

$(V_{out})_{DC}$=----------Volt

7- إستنتج من التمرين:

ماذا حصل من تأثير الثنائيات بالدائرة على موجة الجهد الداخل؟

ما هو شكل الأمواج للجهد الخارج؟

ما تأثير متسعة الترشيح على الجهد الخارج وشكل الموجة؟

8- فكك مستلزمات التمرين بعد إطفاء المصدر؟

إستمارة قائمة الفحص				
الجهة الفاحصة: مدربو الورشة				
إسم الطالب: **المرحلة: الأولى** **التخصص: صيانة المصاعد الكهربائية**				
إسم التمرين: عمل مقوم موجة كاملة بإستعمال (4) ثنائيات.				
الرقم	**الخطوات**	**الدرجة القياسية**	**درجة الأداء**	**الملاحظات**
1	**إرتداء بدلة العمل.**	**5**		
2	**ربط مستلزمات التمرين.**	**10**		
3	**قياس الموجة الجيبية الداخلية.**	**15**		
4	**قياس قيمة إل (RMS) بواسطة الفولت ميتر.**	**15**		
5	**قياس قيمة (V_{in} و V_{out}) بواسطة جهاز راسم الإشارة.**	**20**		
6	**تحقيق نتائج التمرين.**	**20**		
7	**تفكيك التمرين و تنظيف مكان العمل.**	**5**		
8	**الزمن المستغرق.**	**10**		
المجموع		**%100**		
إسم الفاحص			**التوقيع**	
التاريخ / / /				

درجة النجاح 60% على أن يكون الطالب ناجحا في الخطوات (4, 5 , 6) وأقل منها يعيد الطالب الخطوات التي رسب فيها.

5-9 تمرين عملي لربط ثنائي الزينر في الدائرة والتعرف على إستعماله.

إسم التمرين: كيفية ربط ثنائي الزينر في الدائرة والتعرف على إستعماله.

رقم التمرين:38

مكان التنفيذ:محطة العمل: ورشة صيانة المصاعد الزمن المخصص:4 حصص

أولاً: الأهداف التعليمية : يجب أن يكون الطالب قادراً على أن:

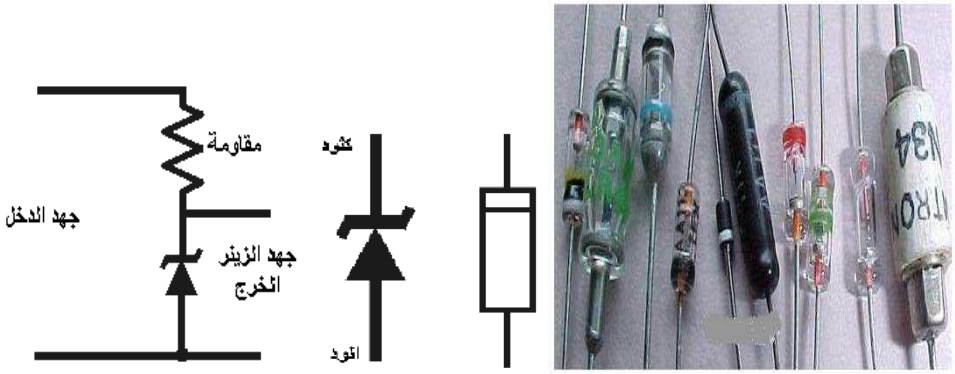
يقوم ببناء دائرة تنظيم الجهد، بإستعمال ثنائي زينر فضلاًعن كيفية تثبيت قيمة فرق الجهد على طرفي الحمل مع التغيرات التي يمكن أن تحدث، إما في قيمة مقاومة الحمل، ويطلق عليه تنظيم الحمل أو في جهد الداخل المستمر ويسمى بتنظيم الخط .

ثانياً: التسهيلات التعليمية:

مصدر جهد مستمر (Vu)، لوحة توصيل، جهاز قياس للجهد، جهاز قياس للتيار، مقاومة (Ra=220Ω)، مقاومة متغيرة (R_L=10kΩ)، ثنائي زينر (6.2v/1w).

مقدمة:

يتشابه الثنائي الزينر مع الثنائي العادي بالشكل، ولكن يختلف ببعض خصائصه حيث يتم إضافة شوائب إلى الثنائي شبه الموصل لنحصل على الثنائي زينر، الذي يتميز بخاصية التوصيل في حالة الأنحياز العكسي تحت ثبات الجهد والشكل (9 -9) يبين أنواع مختلفة من الزينر دايود ورموزها .



الشكل 9-9 أنواع الزينر دايود ورموزها

طريقة فحص وإختبار ثنائي الزينر دايود:

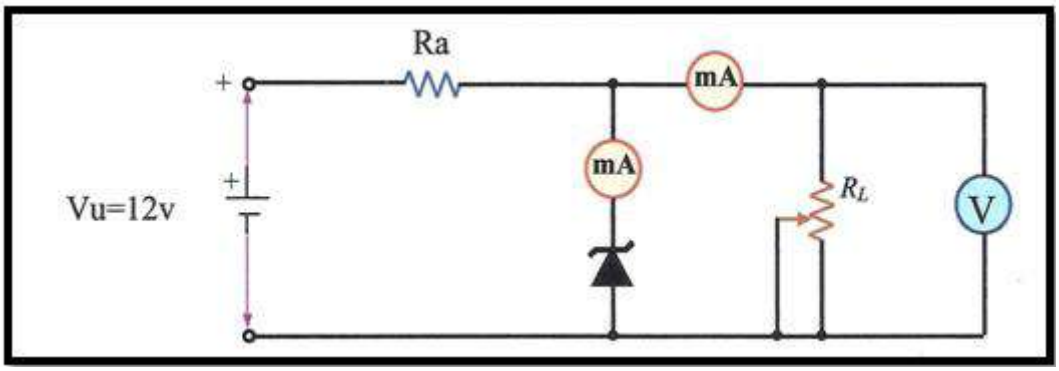
طريقة فحص الزينر دايود هي الطريقة نفسها لفحص الدايود الاعتيادي ، ولتميزه عن باقي الدايودات هو من كتابة مقدار جهد التثبيت على جسم الزينر دايود وتتراوح من (1v-100v).

ثالثاً: خطوات العمل : النقاط الحاكمة، معيار الأداء، الرسومات .

الحالة الأولى: منظم زينر مع تغيير الحمل.

1- إرتدِ بدلة العمل المناسبة لجسمك.

2- وصل الدائرة كما مبين في الشكل (9 - 10).



شكل 9 - 10 دائرة فحص الزنر دايود

3 - اضبط مصدر الجهد المستمر على (12v) ثم وصله إلى دخل الدائرة .

4- قم بإختيار قيمة المقاومة (R_L) طبقا للقيم المبينة بالجدول (9-1) ثم سجل قراءة جهاز قياس التيار (I_Z) وقراءة جهاز قياس التيار(I_L) وقراءة قياس الجهد (V_L) عند كل قيم للمقاومة (R_L) .

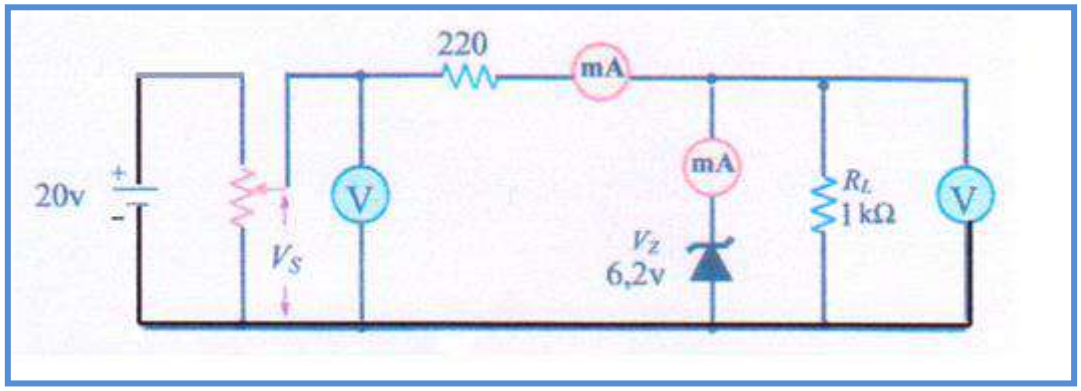
جدول 9-1

RL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	KΩ
IL											mA
IZ											µA
VL											V

5- ارسم العلاقة بين الجهد (V_L) والمقاومة (R_L) في ورقة الرسم.

الحالة الثانية : دائرة منظم زينر مع تغير الجهد الداخل.

6- وصل الدائرة كما مبين في الشكل(9-11).



شكل 9- 11 دائرة منظم زنر

7- أضبط مصدر الجهد (V_S) على (10v) ثم وصله على دخل الدائرة.

8- قم بإختيار قيمة الجهد (V_S) طبقا للقيم المبينة بالجدول أدناه ثم سجل قراءة جهاز قياس التيار. (I_Z) وقراءة جهاز قياس التيار(I_S) وقراءة جهاز قياس الجهد (V_L)عند كل قيمه لجهد المصدر (V_S) بالجدول (9-2).

جدول 9-2

V_S	10	10.5	11	11.5	12	12.5	13	13.5	14	V
I_S										mA
I_Z										µA
V_L										V

9- إرسم العلاقه بين الجهد (V_L) والجهد (V_S) في ورقة الرسم.

إستمارة قائمة الفحص				
الجهة الفاحصة: مدربو الورشة				
إسم الطالب: المرحلة: الأولى التخصص: صيانة المصاعد				
إسم التمرين: كيفية ربط الثنائي الزينر في الدائرة والتعرف على إستعمالاته.				
الرقم	الخطوات	الدرجة القياسية	الدرجة الأداء	ملاحظات
1	إرتداء بدلة العمل.	5		
2	التعرف على خواص الزينر دايود وفحصه.	10		
3	تحقيق خطوات التمرين أولاً.	20		
4	ربط الدائرة الألكترونية للفحص.	15		
5	تحقيق خطوات التمرين.	20		
6	تحقيق نتائج التمرين ثانيا.	20		
7	تفكيك التمرين.	5		
8	الزمن المستغرق.	5		
المجموع		%100		
إسم الفاحص / التوقيع /				
التاريخ / / /				

الدرجة الدنيا لإجتياز التمرين 60% على أن يكون الطالب ناجحا في الخطوات (6,5,4,3) وأقل منها يعيد الطالب الخطوات التي رسب فيها.

6-9 تمرين عملي لربط ثنائي الإنبعاث الضوئي في الدائرة والتعرف على إستعماله .

إسم التمرين: كيفية ربط ثنائي الإنبعاث الضوئي في الدائرة والتعرف على إستعماله .

تمرين رقم : 39

مكان التنفيذ: محطة العمل: ورشة صيانة المصاعد الزمن المخصص:3 حصص

أولاً: الأهداف التعليمية: يجب أن يكون الطالب قادراً على أن يتعرف على ثنائي الإنبعاث الضوئي وإستعمالاته.

ثانياً: التسهيلات التعليمية: مصدر جهد مستمر (6V)، مقاومة كاربونية (680Ω) عدد واحد، دايود ضوئي عدد واحد، لوحة ربط عدد واحد.

مقدمة :

الدايود الضوئي (Lighting Emitthing Diod).

ثنائي الإنبعاث الضوئي (L.E.D) يشع الضوء عندما يثار بإشارة كهربائية.

ويوصل ثنائي الإنبعاث الضوئي، كما مبين في الشكل (9-12) في الاتجاه الأمامي وتعتمد نظرية عمل هذا الثنائي، على أن الطاقة الكهربية المعطاة له بالتوصيل الأمامي تعمل على تحريك حاملات الشحنة، مما يؤدي إلى تولد فوتونات حرة تنبعث في كل الاتجاهات مسببة إشعاع الضوء .

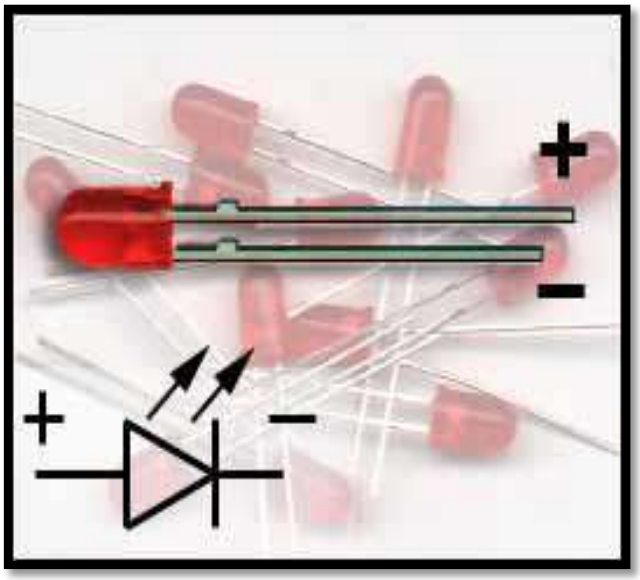
الشكل 9-12 ثنائي الإنبعاث الضوئي L.E.D

وتوصل دائما مقاومة قيمتها مابين (680Ω) إلى (1kΩ) لتحمي الثنائي الباعث للضوء (LED) هذا الشكل العام للثنائي الباعث للضوء وله ألوان عدة منها: البرتقالي والأصفر والأحمر والأخضر والأبيض.

بعض إستعمالات الثنائي الباعث للضوء :

- في العدادات الرقمية.
- في الحاسب الآلي.
- في أنظمة الاتصالات الضوئية.
- في دوائر التحذير لمنظومات السيطرة.
- يستعمل في حاسبات الجيب لإظهار الأرقام والحروف والإشارات والرموز حيث تركب مجموعة من (LED)الثنائي الضوئي لتكوين ما يسمى بشرائح السبعة أجزاء (7- SEGMENT).

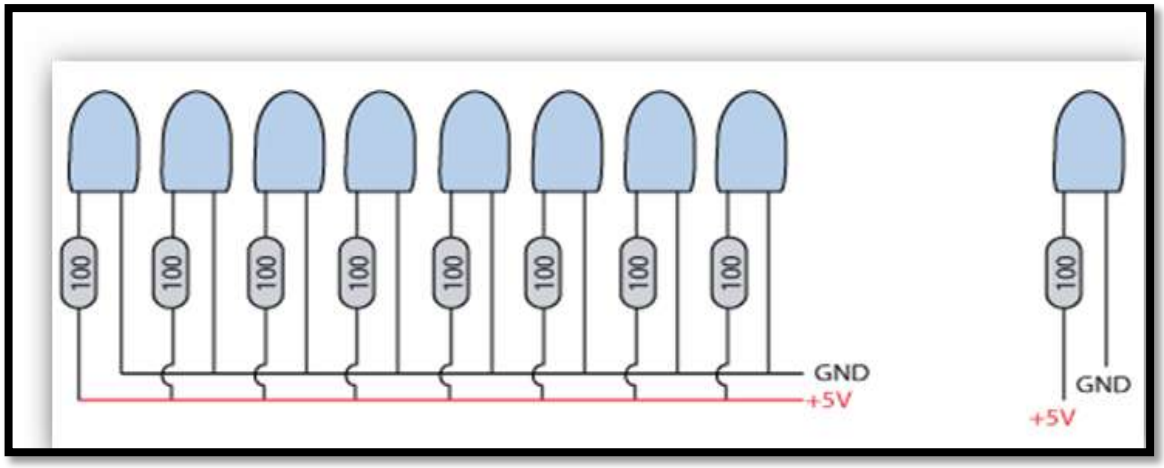
يأتي هذا الدايود بألوان كثيرة هي الأبيض والأحمر والأخضر والبرتقالي، ولمعرفة طرف الكاثود أو السالب تجده الطرف الأقصر ورمزه كما مبين في الشكل (9-13).



الشكل 9-13أقطاب الثنائي الباعث للضوء

طريقة توصيل الثنائي الضوئي (LED):

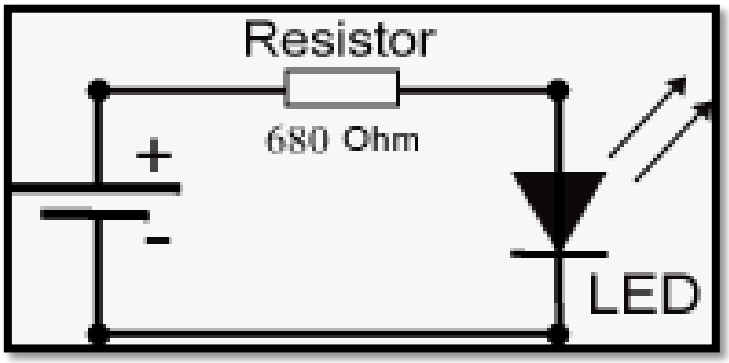
توصل دائما مقاومة قيمتها مابين (100kΩ) إلى (1kΩ) لتحمي الثنائي الباعث للضوء (LED) إلى مصدر الجهد المستمر ويتراوح مقدار هذا الجهد من(2V) إلى (15V) ولا يجوز ربطه بدون المقاومة، كما مبين في الشكل (9-14).



شكل9-14 توصيل الدايود

ثالثاً: خطوات العمل : النقاط الحاكمة، معيار الأداء، الرسومات

1- أربط الدائرة كما مبين في الشكل (9 - 15).



الشكل 9-15 دائرة ربط الثنائي الباعث للضوء

2- وصل الدايود بإتجاه التوصيل مع المصدر ولاحظ توهج الدايود الضوئي.

3- إعكس أقطاب الدايود الضوئي بالنسبة إلى المصدر ولاحظ ،عدم توهج الدايود.

4- فكك الدائرة.

إستمارة قائمة الفحص				
إسم الجهة الفاحصة: مدربو الورشة				
إسم الطالب: المرحلة: الأولى التخصص: صيانة المصاعد				
إسم التمرين: كيفية ربط ثنائي الإنبعاث الضوئي في الدائرة والتعرف على إستعماله.				
الرقم	الخطوات	الدرجة القياسية	الدرجة الأداء	ملاحظات
1	إرتداء بدلة العمل.	5		
2	التعرف على الخواص.	25		
3	ربط الدائرة.	25		
4	طرق التوصيل والفحص.	25		
5	التعرف على إستعمالاته.	10		
6	الزمن المستغرق.	10		
المجموع		100%		
إسم الفاحص		التوقيع		
التاريخ / / /				

الدرجة الدنيا لإجتياز التمرين 60% على أن يكون الطالب ناجحا في الخطوات(2، 3، 4) وأقل منها يعيد الطالب الخطوات التي رسب فيها.

9-7- تمرين عملي لفحص أطراف الترنسستور للتعرف على أنواعه.

إسم التمرين: كيفية فحص أطراف الترنسستور والتعرف على أنواعه.

تمرين رقم : 40

مكان التنفيذ: محطة العمل: ورشة صيانة المصاعد **الزمن المخصص:3 حصص**

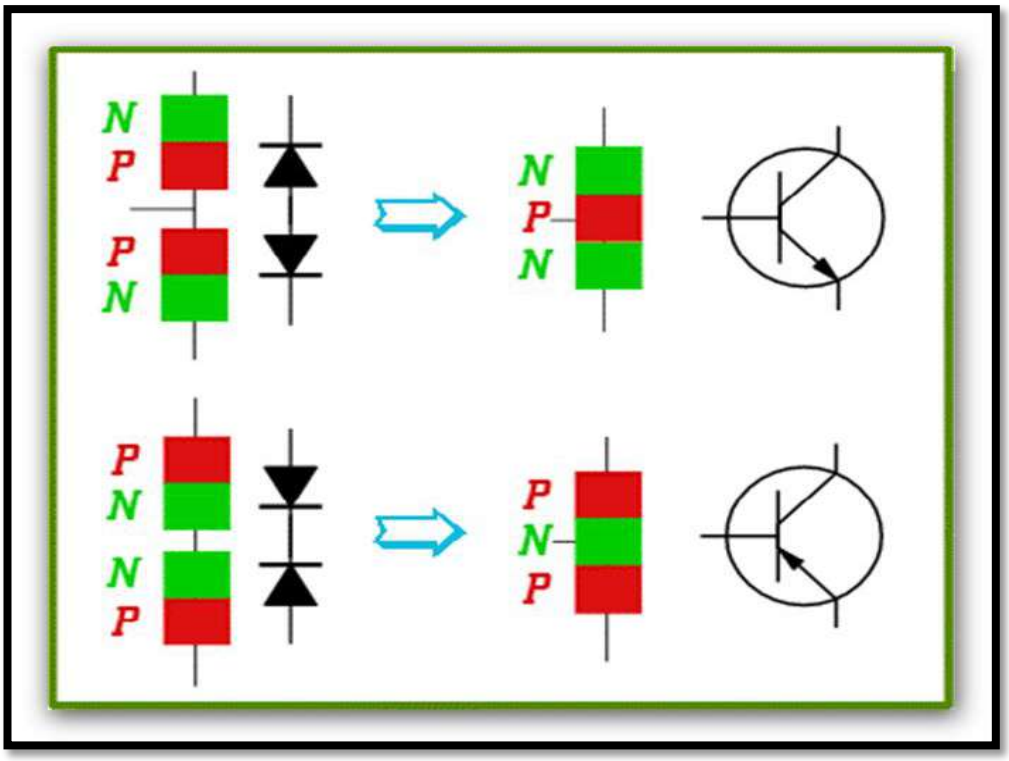
أولاً: الأهداف التعليمية: يجب أن يكون الطالب قادراً على أن:

يتعرف على طريقة فحص الترنسستور وإستعمالاته.

ثانياً: التسهيلات التعليمية: أنواع من الترنسستور، جهاز قياس المقاومة الكهربائية (اوميتر).

مقدمة:

يستعمل الترنسستور على نطاق واسع في معظم التطبيقات العملية ويتركب من ثلاث طبقات شبه موصله كما في الشكل (9-16).



الشكل 9- 16 أقطاب الترنسستور

يمكن تحديد طبيعة عمل الترنسستور في أي دائرة ألكترونية من الطريقة التي يتم توصيله فيها ويتم إختيار توصيلة عادة، إعتماداً على ما هو مطلوب من الترنسستور ويستعمل في بعض الدوائر كمفتاح (ON_OFF) مثل إستعماله في دوائر القدح الألكتروني ويستعمل في دوائر التكبير والمذبذبات .

فوائد الترنسستور وإستعمالاته:

1- يستعمل كمضخم للترددات الواطئة والمتوسطة والعالية.

2- يستعمل لتوليد الذبذبات (الترددات) الواطئة والمتوسطة والعالية.

3- يستعمل كمازج لمزج ذبذبتين أو أكثر والحصول على ذبذبات جديدة.

4- يستعمل بعض أنواع الترنسستورات كخلية ضوئية في دوائر السيطرة.

ملاحظة:

بما أن الترنسستور يمثل دايودين والقاعدة هي الطرف المشترك بينهما، لذلك في حالة صلاحية الترنسستور يجب أن يعطي مقياس الأوميتر ما يأتي:

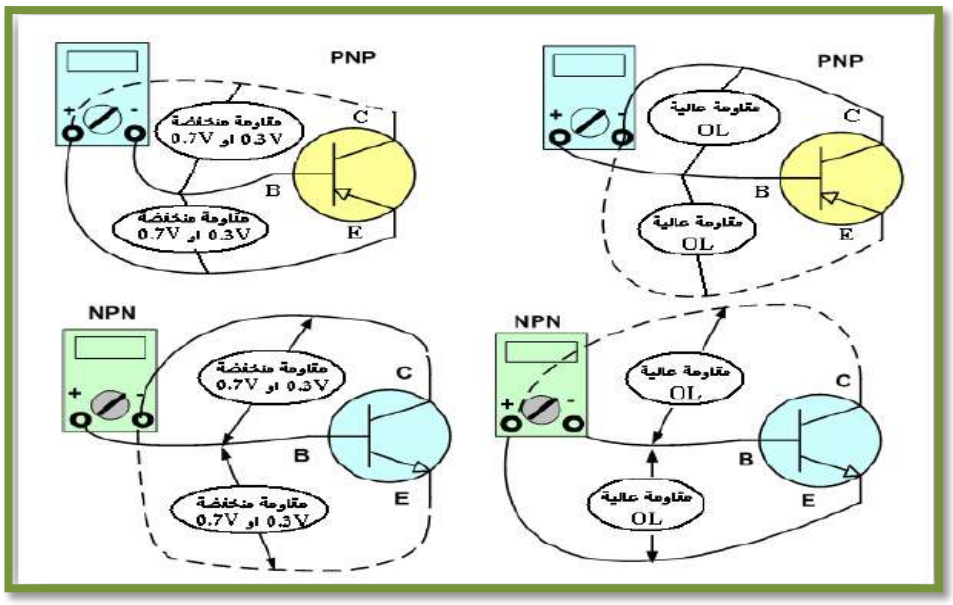
ثالثاً: خطوات العمل: النقاط الحاكمة، معيار الأداء، الرسومات

1- ميز أقطاب الترنسستور وهي القاعدة والباعث والجامع.

2- أربط القطب السالب لجهاز الأوميتر مع قطب القاعدة والقطب الموجب الأوميتر مع القطب الجامع سيقرأ مقاومة قليلة.

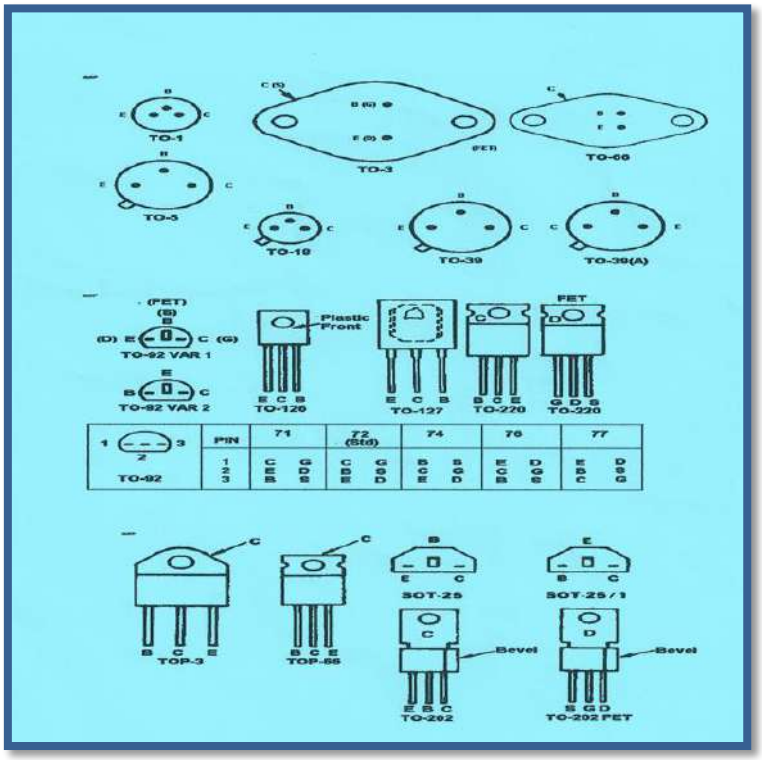
3- أربط القطب السالب لجهازالأوميتر مع قطب القاعدة والقطب الموجب الأوميتر مع القطب الباعث سيقرأ مقاومة قليلة.

4- كرر الفقرتين الثانية والثالثة، وإعكس أقطاب جهاز الأوميتر. بالنسبة إلى أقطاب القاعدة والجامع والقاعدة، والباعث يجب أن يقرأ الجهاز مقاومة عالية جدا، وخلاف ذلك يعني أن الترنسستور غير صالح، وطريقة الفحص كما مبين في الشكل (9- 17).



الشكل 9 -17 تعيين أقطاب الترنسستور

5 - تعرف على أطراف وأقطاب أنواع الترنسستورات المختلفة والشائعة الإستعمال التي تسهل عملية الفحص، يمكننا الاستعانة بالنماذج القياسية للترنسستورات، كما مبين في الشكل (9- 18).



شكل9-18 أنواع الترنسستورات

إستمارة قائمة الفحص				
الجهة الفاحصة: مدربو ورشة				
إسم الطالب: المرحلة: الأولى التخصص: صيانة المصاعد				
إسم التمرين: كيفية فحص أطراف الترنسستور.				
الرقم	الخطوات	الدرجة القياسية	الدرجة الأداء	ملاحظات
1	إرتداء بدلة العمل.	5		
2	قياس المقاومة بين القاعدة والباعث.	10		
3	قياس المقاومة بين الباعث والجامع.	20		
4	كيفية معرفة الترنسستور.	20		
5	طريقة الفحص.	20		
6	التعرف على الفوائد.	10		
7	إستعمال الأميتر للفحص.	10		
8	الزمن المستغرق.	5		
المجموع		%100		
إسم الفاحص		التوقيع		
التاريخ / / /				

الدرجة الدنيا لإجتياز التمرين 60% على أن يكون الطالب ناجحا في الخطوات(3, 4, 5) وأقل منها يعيد الطالب الخطوات التي رسب فيها.

9- 8 تمرين عملي لربط الترنسستور في دائرة التكبير الباعث المشترك

إسم التمرين: دائرة ربط الترنسستور في دائرة التكبير الباعث المشترك

رقم التمرين: 41

مكان التنفيذ: محطة العمل: ورشة صيانة المصاعد. **الزمن المخصص: 3 حصص**

أولاً: الأهداف التعليمية:- يجب أن يكون الطالب قادراً على أن:

يحقق دائرة ترنسستور على هيئة مكبر الباعث المشترك، وحساب ربح الجهد للدائرة وتحديد زاوية الطورين لإشارتي الدخل والخرج وكيفية قياس جهود التشغيل المستمرة للترنسستور.

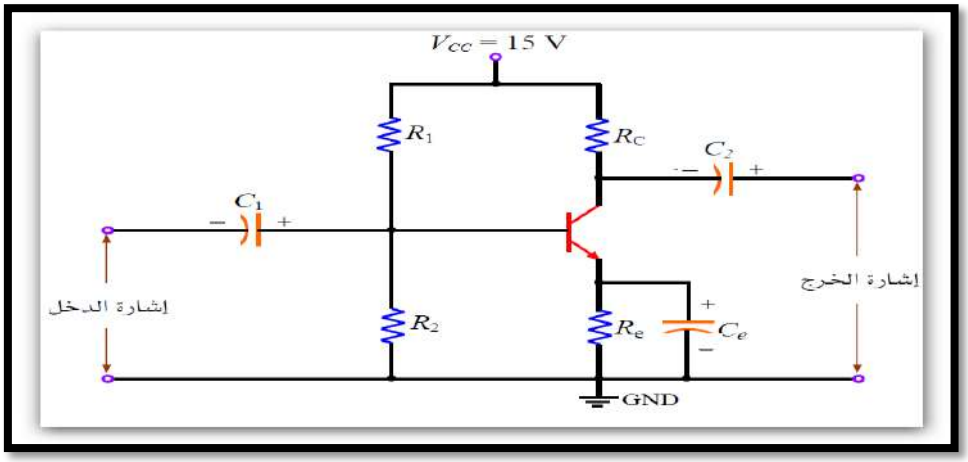
ثانياً: التسهيلات التعليمية:

مجهز قدرة عدد واحد، لوحة توصيل، جهاز (AVO)أميتر، مقاومات كاربونية (Re=150Ω or (R1=100kΩ, R2=10kΩ or 10kΩ RC=220kΩ 220Ω، متسعة (C1=1µF, C2=10µF (Ce= 100µF)، جهاز راسم الإشارة (اوسيلوسكوب) قناتين، جهاز مولد إشارة، ترانسستور (BC145) عدد واحد،

ثالثاً: خطوات العمل: النقاط الحاكمة، معيار الأداء، الرسومات .

1- إرتدِ بدلة العمل المناسبة .

2- أربط الدائرة على لوحة الربط (الفيرو بورد) كما مبين في الشكل (9- 19).



الشكل 9- 19 دائرة مكبر باعث مشترك

3- غذّي الدائرة بالجهد المستمر من مجهز القدرة بمقدار (15v).

4 - قِس الجهود المبينة في الجدول (3-9) بواسطة جهاز الفولتميتر.

جدول 3-9

V_B volt	V_E volt	V_{BE} volt	V_C volt	V_{CE} volt

5- غذي الدائرة على المدخل بإشارة P-P(30mv) وتردد (1kHz) بإستعمال جهاز مولد الإشارة.

6- وصل جهاز راسم الإشارة على خرج الدائرة وقس مقدار جهد الإشارة الخارجة وترددها.

7- لاحظ الإشارتين الداخلة والخارجة، بواسطة جهاز راسم الإشارة، وقارن بين طوريهما، وإحسب جهد الإشارتين.

8- إحسب تردد الخرج V_{out}(p-p) .

9- إفصل مصدر القدرة عن الدائرة وأفصل الأجهزة وفكك التمرين.

10- إحفظ العدد والأجهزة والمواد في أماكنها المخصصة لها.

إستمارة قائمة الفحص				
الجهة الفاحصة: مدربو الورشة				
إسم الطالب: المرحلة : الأولى التخصص: صيانة مصاعد				
إسم التمرين: ربط الترنسستور في دائرة التكبير الباعث المشترك.				
الرقم	الخطوات	الدرجة القياسية	درجة الأداء	الملاحظات
1	إرتداء بدلة العمل المناسبة.	5		
2	تثبيت مستلزمات التمرين على اللوحة.	10		
3	ربط أجهزة القياس.	15		
4	ربط جهازي راسم الإشارة ومولد الإشارة.	15		
5	قياس جهود الدائرة.	15		
6	قياس الجهد الداخل والخارج بواسطة راسم الإشارة.	15		
7	قياس تردد الإشارة الداخلة والخارجة.	15		
8	الزمن المستغرق.	10		
المجموع		% 100		
إسم الفاحص		التوقيع		
التاريخ / / /				

الدرجة الدنيا لإجتياز التمرين 60% على أن يكون ناجحا في الفقرة (3، 4، 5، 6) واقل منها يعيد الطالب الخطوات التي رسب فيها.

9-9 تمرين عملي لربط الترنسستور في دائرة التكبير القاعدة المشترك

إسم التمرين: ربط الترنسستور في دائرة التكبير القاعدة المشترك

رقم التمرين:42

مكان التنفيذ: محطة العمل: ورشة صيانة المصاعد الزمن المخصص :4 حصص

أولاً: الأهداف التعليمية :يجب أن يكون الطالب قادراً على أن:

يعرف خواص الترنسستور في مكبر القاعدة المشترك للإشارة الداخلة والخارجة، من حيث الجهد والطور والتردد.

ثانياً: التسهيلات التعليمية:

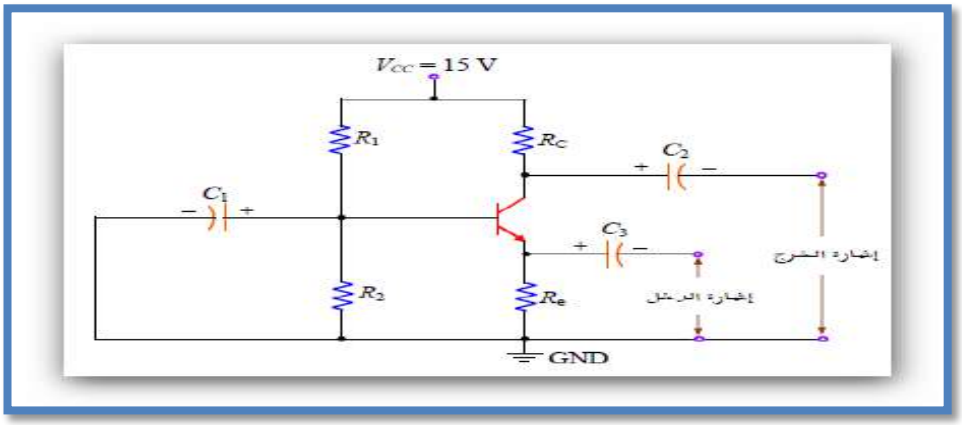
ترنسستورنوع (BC140)، مقاومات كاربونية بقيم:

R_e=220 Ω- R_1=100kΩ -R_2=10kΩ - R_c=3.3kΩ

متسعات كيماوية بقيم (c_1=1µF,c_2=10µF,c_3=10µF)، مجهز قدرة عدد واحد، جهاز راسم الإشارة ذو قناتين، جهاز مولد إشارة، لوحة ربط كهربائية، جهاز قياس (AVO) ميتر، أسلاك توصيل كهربائية، دائرة مكبر القاعدة المشترك.

ثالثاً: خطوات العمل: النقاط الحاكمة، معيار الأداء، الرسومات .

1- أربط الدائرة كما مبين في الشكل (9-20) على لوحة الربط.



الشكل 9 -20 دائرة مكبر القاعدة المشترك

2- جهز الدائرة بجهد مقداره (15v) من مصدر مجهز القدرة.

3- حدد قيمة لإشارة الدخول من مولد الإشارة، بمقدار (30mv) وتردد مقداره (1kHz).

4- قس شكل قيم جهود الدائرة، بواسطة جهاز قياس الجهد، كما مبين في الجدول (9-4).

جدول 9-4

V_B volt	V_E volt	V_{BE} volt	V_C volt	V_{CE} volt

5- إفصل مجهز القدرة عن الدائرة وفكك أجزائها.

6- إحفظ العدد والأجهزة والمواد في أماكنها المخصصة لها.

إستمارة قائمة الفحص				
الجهة الفاحصة: مدربو الورشة				
إسم الطالب: المرحلة: الأولى التخصص: صيانة المصاعد				
إسم التمرين: ربط الترنسستور في دائرة التكبير القاعدة المشترك.				
الرقم	الخطوات	الدرجة القياسية	درجة الأداء	الملاحظات
1	إرتداء بدلة العمل المناسبة.	5		
2	تثبيت مستلزمات التمرين على اللوحة.	10		
3	ربط أجهزة القياس.	15		
4	ربط جهازي راسم الإشارة ومولد الإشارة.	15		
5	قياس جهود الدائرة.	15		
6	قياس الجهد الداخل والخارج بواسطة راسم الإشارة.	15		
7	قياس تردد الإشارة الداخلة والخارجة.	15		
8	الزمن المستغرق.	10		
المجموع		% 100		
إسم الفاحص		التوقيع		
التاريخ / / /				

الدرجة الدنيا لإجتياز التمرين 60% على أن يكون ناجحا في الفقرة (3، 4، 5، 6) واقل منها يعيد الطالب الخطوات التي رسب فيها

10-9 تمرين عملي لإستعمال الترنسستور والثنائي في دائرة مجهز القدرة.

إسم التمرين: إستعمال الترنسستور والثنائي في دائرة مجهز القدرة.

رقم التمرين: 43

مكان التنفيذ: محطة العمل: ورشة صيانة المصاعد **الزمن المخصص: 3 حصص**

أولاً: الأهداف التعليمية: يجب أن يكون الطالب قادراً على أن:

بناء دائرة مجهز القدرة بإستعمال الترنسستور والزينر دايود.

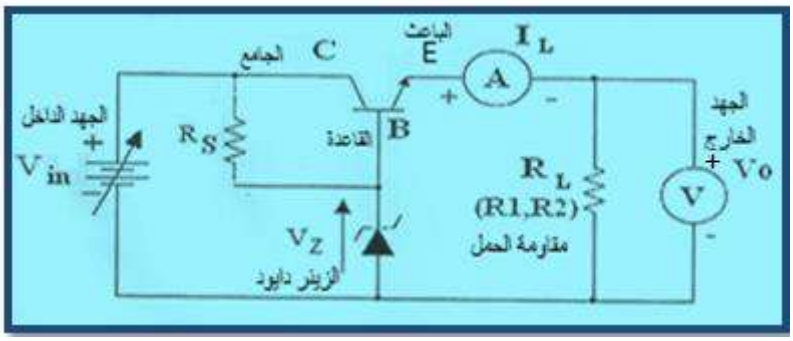
ثانياً: التسهيلات التعليمية:ترنسستور(BC140)عدد واحد، جهاز أفوميتر عدد إثنأن، زينر دايود بجهد تثبيت مقداره (9.5v)، مقاومات كاربونية (R_L=10kΩ،RS=560Ω)، مجهز قدرة جهد مستمر، لوحة وأسلاك ربط.

المقدمة:

لغرض الحصول على جهد ثابت في دوائر مجهز القدرة، يستعمل الترنسستور والزينر دايود بدائرة ألكترونية، كما مبين في الشكل (9-21) وعند التحكم بجهد قاعدة الترنسستور، سيتغير جهد الباعث ويمثل الجهد الخارج على طرفي مقاومة الحمل، وجهد القاعدة يتولد من فرق الجهد على طرفي الزينر دايود والمقاومة (R_S) المربوطة بين الجامع والقاعدة، فعند تغير الجهد الداخل للدائرة، سيتغير الجهد على طرفي مقاومة الحمل (R_L) وهو يمثل جهد خرج الدائرة وكذلك تيار الحمل .

ثالثاً: خطوات العمل: النقاط الحاكمة، معيار الأداء، الرسومات

1- أربط الدائرة كما مبين في الشكل (9-21).



الشكل 9 -21 دائرة مثبت الجهد

2- غير في جهد الإدخال (V_{in}) وقس جهد الإخراج (V_o) وتيار الحمل (I_L) لكل قيمة من (V_{in}) كما مبين في الجدول (9-5) عندما ($R_L=R_1$) .

جدول 9-5

V_{in}(v)						
V_o(v)						
I_L(mA)						

3- إرسم العلاقة بين (V_o و V_{in}) فولتية الخرج و فولتية الدخول.

4- فكك مستلزمات التمرين.

5- نظف مكان العمل.

6- إحفظ العدد والأجهزة والمواد في أماكنها المخصصة لها.

إستمارة قائمة الفحص				
الجهة الفاحصة:مدربو الورشة				
إسم الطالب: المرحلة: الأولى التخصص: صيانة المصاعد الكهربائية				
إسم التمرين: إستعمال الترنسستور في دوائر تنظيم الجهد.				
الرقم	الخطوات	الدرجة القياسية	درجة الأداء	الملاحظات
1	إرتداء بدله العمل.	5		
2	ربط عناصر التمرين.	10		
3	إجراء القياسات بالأجهزة.	20		
4	رسم العلاقة بين V_o و V_{in}.	10		
5	تحقيق خطوات التمرين.	20		
6	تحقيق نتائج التمرين.	20		
7	تفكيك التمرين وتنظيف المكان.	5		
8	الزمن المستغرق.	10		
المجموع		%100		
إسم الفاحص			التوقيع	
التاريخ / / /				

درجة النجاح 60% على أن يكون الطالب ناجحاً في الفقرة (3، 4، 5، 6) وأقل منها يعيد الطالب الخطوات التي رسب فيها.

9 -11 تمارين مختلفة حول إستعمال البوابات المنطقية والتعرف على جدول الحقيقة لها.

إسم التمرين: البوابات المنطقية الأساسية والتعرف على جدول الحقيقة لها .

رقم التمرين: 44

مكان التنفيذ: محطة العمل: ورشة صيانة المصاعد الزمن المخصص:8 حصص

أولاً: الأهداف التعليمية: أن يكون الطالب قادرا على تنفيذ ربط دوائر المنطق الاساسية وتحقيق جدول الحقيقة لكل منها.

ثانياً: التسهيلات التعليمية: جهاز حاسوب يتوفر فيه برنامج (Workbench)، بدلة العمل ، منضدة عمل اليكترونية،لوحة تجارب (Bread board) قياس (8×4) سم، ثنائي إنبعاث ضوئي احمر اللون، عدد (3)، مفتاح كهربائي عدد (5)، مجهز قدرة V(12-0) مقاومة (300Ω) عدد (3)، أسلاك مرنة قياس (1) ملم طولها (60) سم، قاطعة صغيرة، قاشطة أسلاك قياسية مادة لحام (صولدر) (10) سم، كاوية لحام (30W)، لوحة توصيلات (Vero Board).

مقدمة :

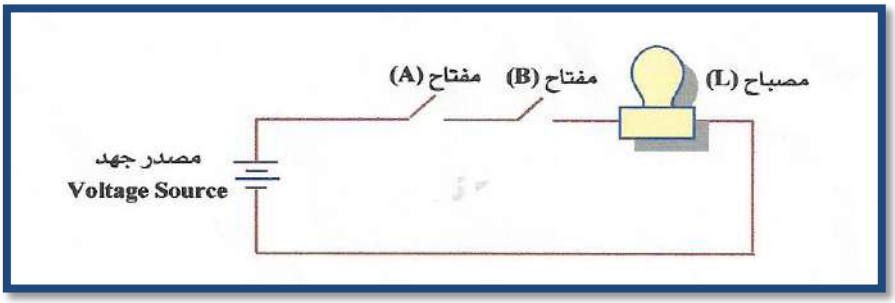
يتكون جهاز التحكم المبرمج من مجوعة كبيرة من الدوائر الكهربائية الألكترونية، موصلة مع بعضها في مجموعات تسمى الدوائر المنطقية، وهي التي تقوم بعمليات تخزين ونقل ومسح المعلومات داخل جهاز التحكم المبرمج.وتقوم هذه الدوائرايضاً بالعمليات الحسابية جميعا من جمع وطرح وقسمة والعمليات المنطقية جميعها مثل المقارنات والتساوي وعدم التساوي, ولها حالة واحدة من حالتي التشغيل (ON) وفيها تسمى بمرور المعلومة وتسمى هذه الحالة بالحالة الحقيقية ويعطى لها الرمز المنطقي (1) أو تكون حالة عدم تشغيل (OFF) وفيها تكون الدائرة مفتوحة أي لاتسمح بمرور المعلومة وتسمى هذه الحالة بالحالة غير الحقيقية أو الحالة المزيفة ويعطى لها الرمز المنطقي (0).

يمكن اعتبار بوابة المنطق عبارة عن دائرة كهربائية لها أكثر من دخل (IN PUT) وخرج واحد (OUT PUT) والدخل والخرج لهما قيمتين فقط وهما صفر أو واحد (0، 1).

البوابات المنطقية الأساسية:

بوابة (AND) (AND GATE) :

تعد البوابة (AND) واحدة من البوابات الأساسية، ولها مدخلأن أو أكثر ولها خرج واحد وتؤدي هذه البوابة ما يسمى بالضرب المنطقي، وتمثل بالدائرة الكهربائية المبينة، في الشكل (9-22).

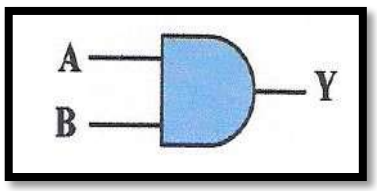


شكل 9-22 الدائرة الكهربائية لبوابة AND

جدول الحقيقة للدائرة

A	B	L
مفتوح	مفتوح	غير مضاء
مفتوح	مغلق	غير مضاء
مغلق	مفتوح	غير مضاء
مغلق	مغلق	مضاء

يبين الشكل (9-23) الرمز المنطقي القياسي للبوابة (AND) حيث يظهر الدخلأن (A و B) والخرج Y.



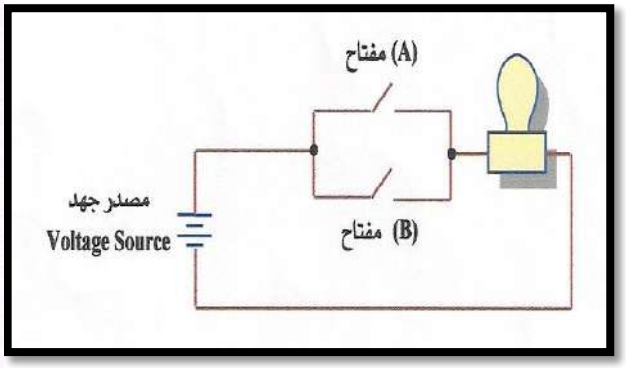
المدخلات		الخرج
A	B	Y
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

شكل9- 23 الرمز المنطقي وجدول الحقيقة لبوابة AND

البوابة (OR) (OR GATE):

تعد البوابة (OR) واحدة من البوابات الأساسية التي تدخل في بناء معظم الدوال المنطقية والبوابة (OR) لها مدخلأن أو أكثر ولها خرج واحد, وتؤدي هذه البوابة ما يسمى بالجمع المنطقي. ويمكن تمثيل هذه البوابة بالدائرة الكهربائية المبينة بالشكل (9-24).

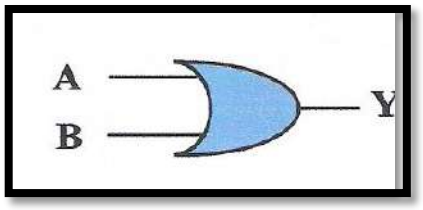
A	B	L
مفتوح	مفتوح	غير مضاء
مفتوح	مغلق	مضاء
مغلق	مفتوح	مضاء
مغلق	مغلق	مضاء



الشكل 9-24 بوابة OR

ويبين الشكل (9- 25) الرمز المنطقي القياسي للبوابة (OR) حيث يظهر المدخلان (A وB) والخرج (Y) ويبين جدول الحقيقة.

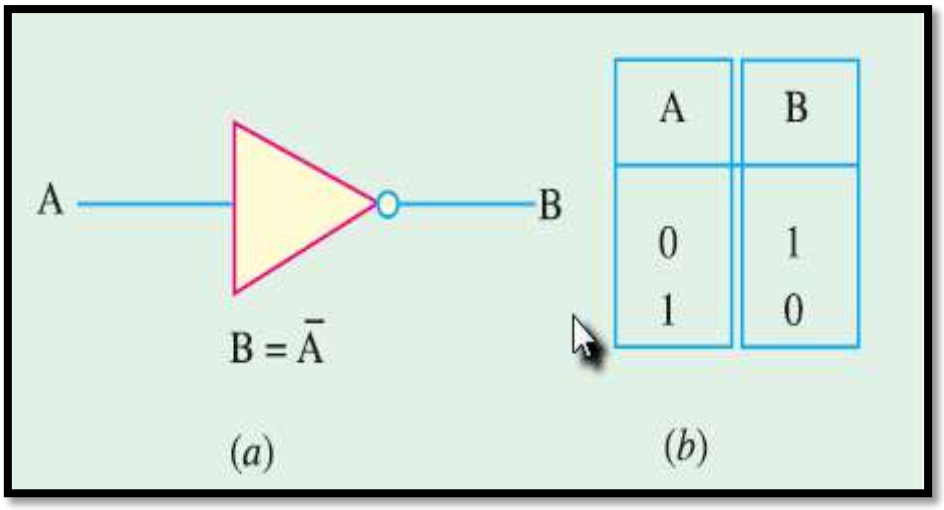
المدخلات		الخرج
A	B	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1



شكل9- 25 الرمز المنطقي وجدول الحقيقة

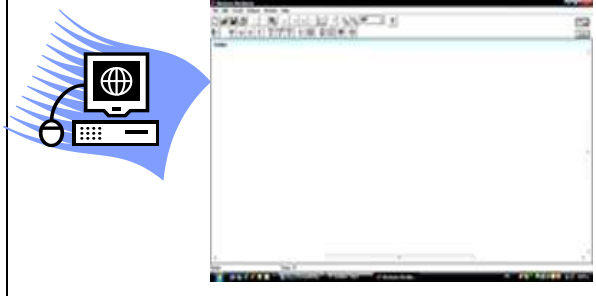
بوابة NOT (العاكس) NOT GATE (INVERTER):

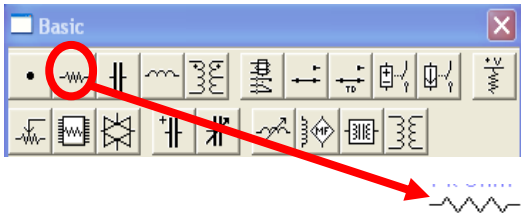
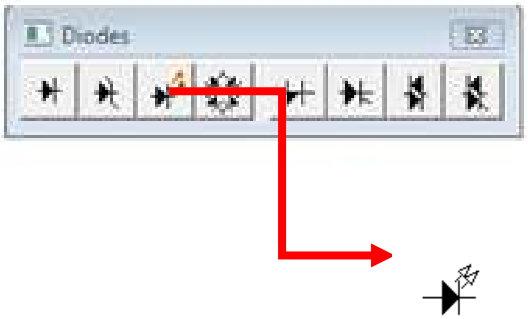
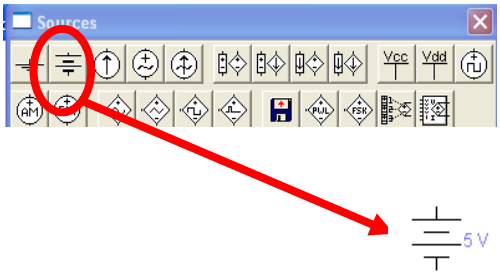
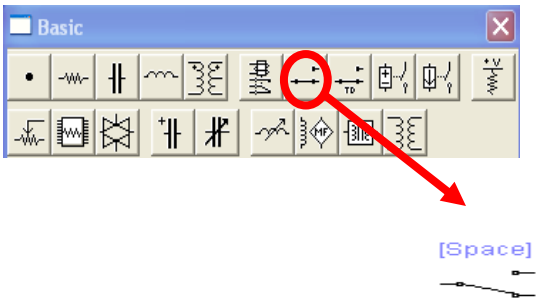
العاكس أو بوابة (NOT) تؤدي عملية يطلق عليها العكس أو الإتمام والعاكس يغير المستوى المنطقي للدخل إلى عكسه ،إذا كان دخله (واحد) يغير في الخرج إلى (صفر) وإذا كان مدخله (صفر) يغيره إلى (واحد). وتعد البوابة (NOT) بوابة غير عادية وذلك لأن لها خرج واحد ودخل واحد، ويبين الشكل الرمز المنطقي وجدول الحقيقة لها كما مبين في الشكل (9- 26) أدناه .

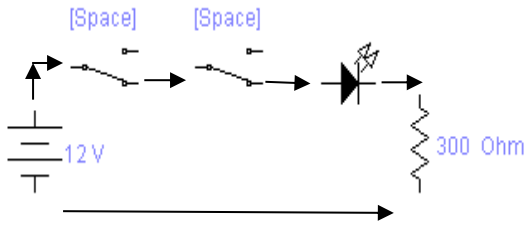
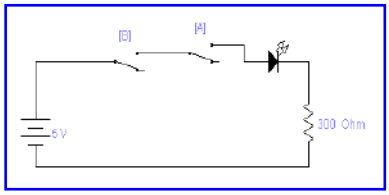
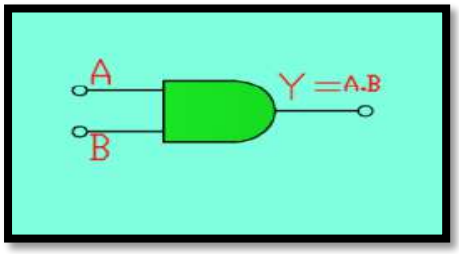
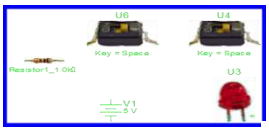
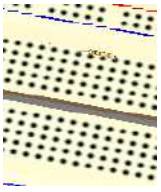
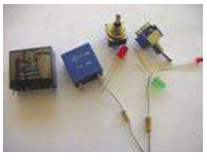


شكل9-26 بوابة النفي NOT

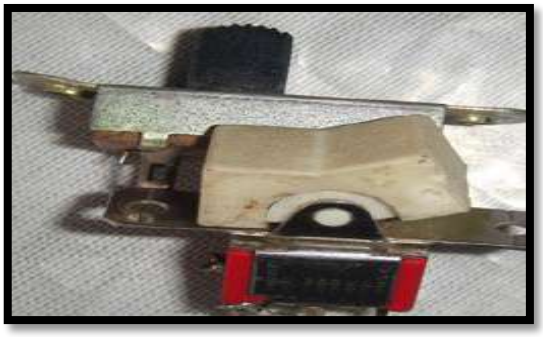
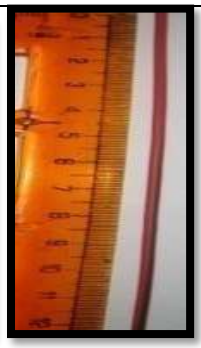
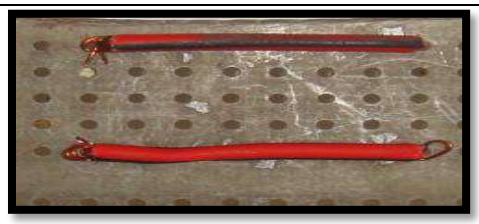
ثالثا: خطوات العمل , النقاط الحاكمة ، معيار الأداء ، الرسومات

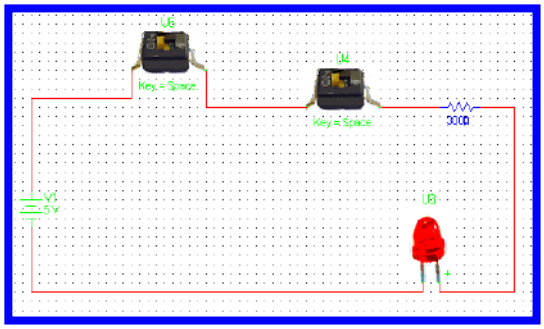
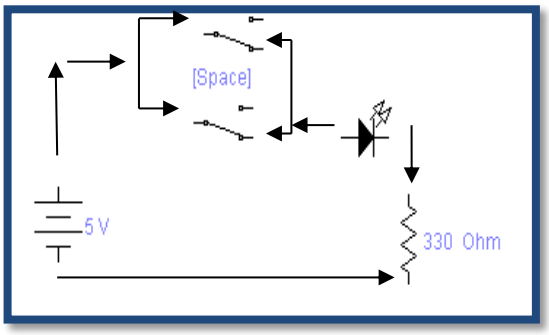
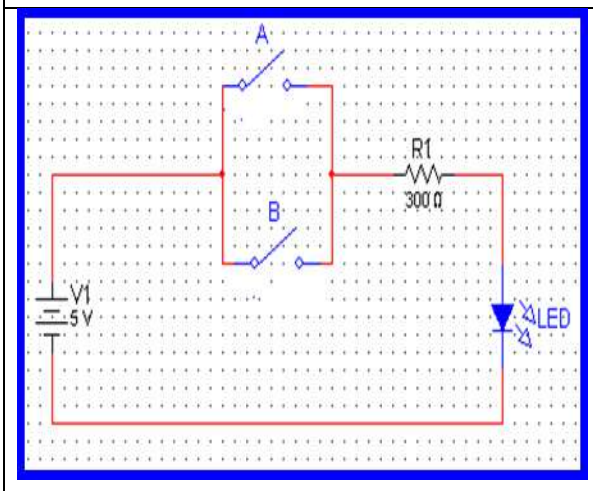
ت	الخطوات	الرسومات والصور
1	إرتد بدلة العمل الملائمة لجسمك.	
2	شغل جهاز الحاسوب إفتح برنامج(Work Bench).	

3	إسحب مقاومة (300Ω) من شريط الأدوات (Basic) ثم ضعها في منطقة العمل عن طريق السحب والإدراج.	
4	إسحب دايود ضوئي من شريط الأدوات (Diodes) ثم ضعها في منطقة العمل عن طريق السحب والإدراج.	
5	إسحب مصدر جهد من شريط الأدوات (Sources) ثم ضعها في منطقة العمل عن طريق السحب والإدراج.	
6	إسحب مفتاح كهربائي عدد (2) من شريط الأدوات (Basic) ثم ضعها في منطقة العمل عن طريق السحب والإدراج.	

7	**<u>الجزء الأول: بوابة And</u>** **قم بتوصيل العناصر ببعضها بالسحب بواسطة الزر الأيسر للماوس <u>بين عنصر وآخر</u>.**	
8	**أربط الدائرة المبينة في <u>الشكل المجاور بإستعمال البرنامج(Workbench).</u>**	 
9	**أكتب جدول الحقيقة للدائرة كما في الجدول المجاور**	
10	**ارجع إلى منضدة العمل**	
11	**جهز العدد اللازمة لتنفيذ التمرين <u>على منضدة العمل</u>.**	  

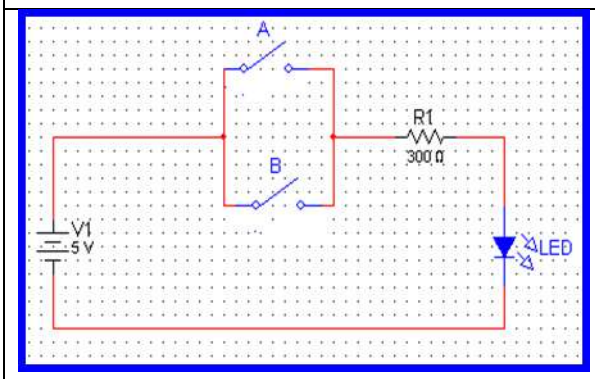
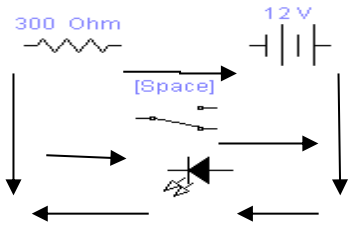
A	B	Y
1	0	
1	1	
0	0	
0	1	

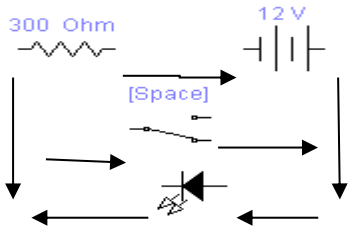
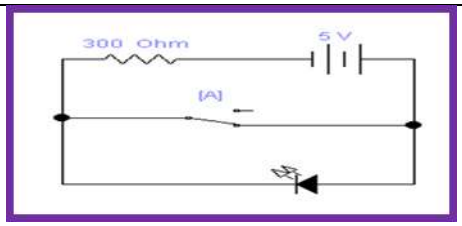
12	ثبت المقاومة على لوح (Bread board).	
13	ثبت المفتاح الكهربائي على لوح (Bread board).	
14	ثبت الدايود الضوئي على لوح (Bread board).	
15	اقشط المادة العازلة من على طرفي السلك بمقدار(3ملم) بإستعمال القاشطة.	
16	ثبت الأسلاك على لوحة (Bread board).	

17	أربط الدائرة كما في الشكل المجاور ووصل المصدر بالدائرة.	
18	كرر الخطوة رقم 9 على (Bread board).	
19	إفتح الدائرة ثم ارجع الأدوات إلى وضعها الأصلي بالترتيب ونظف المكان.	
20	الجزء الثاني: بوابة OR كرر الخطوات من 2 إلى 6	
21	قم بتوصيل العناصر ببعضها بالسحب بواسطة الزر الأيسر للماوس بين عنصر وآخر.	
22	أربط الدائرة المبينة في الشكل المجاور بإستعمال البرنامج (Workbench).	

23	أكتب جدول الحقيقة التالي كما في الجدول المجاور.	

S1(A)	S2(B)	توهج المصباح
1	0	
1	1	
0	0	
0	1	

24	كرر الخطوات من 11 إلى 16 على بوابة OR	
25	أربط الدائرة كما في الشكل المجاور ووصل المصدر بالدائرة على (Bread board) .	
26	كرر الخطوة رقم 23	
27	إفتح الدائرة ثم ارجع الأدوات إلى وضعها الأصلي بالترتيب ونظف المكان.	
28	الجزء الثالث: بوابة Not كرر الخطوة من 2 إلى 6 بسحب مفتاح واحد .	
29	قم بتوصيل العناصر ببعضها بالسحب بواسطة الزر الأيسر للماوس بين عنصر وآخر.	

30	أربط الدائرة المبينة في الشكل المجاور بإستعمال البرنامج (Workbench).	
31	أكتب جدول الحقيقة للدائرة كما في الجدول المجاور.	<table><tr><th>توهج المصباح</th><th>S(A)</th></tr><tr><td></td><td>1</td></tr><tr><td></td><td>0</td></tr></table>
32	كرر الخطوات من 11 إلى 16 على بوابة Not.	
33	أربط دائرة بوابة NOT كما في الشكل المجاور ووصل المصدر بالدائرة على (Bread board).	
34	كرر الخطوة رقم 30.	

إستمارة قائمة الفحص				
الجهة الفاحصة: مدربو الورشة				
إسم الطالب: المرحلة: الأولى التخصص : صيانة المصاعد				
إسم التمرين: تمثيل المنطق NOT,OR,AND بدوائر كهربائية.				
الرقم	الخطوات	الدرجة القياسية	درجة الأداء	الملاحظات
1	ربط دائرة البوابة AND بإستعمال برنامج workbench.	20		
2	ربط دائرة البوابة OR بإستعمال برنامج workbench.	20		
3	ربط دائرة البوابة NOT بإستعمال برنامج workbench .	20		
4	ربط دائرة البوابة AND على لوحة التجارب.	15		
6	ربط دائرة البوابة OR على لوحة التجارب.	10		
7	ربط دائرة البوابة NOT على لوحة التجارب.	10		
8	الزمن المستغرق.	5		
المجموع		% 100		
إسم الفاحص : التوقيع				
التاريخ: / / /				

الدرجة الدنيا لإجتياز التمرين 60% على أن يكون الطالب ناجحا في الخطوات(1، 2، 3، 4) وأقل منها يعيد الطالب الخطوات التي رسب فيها.

12-9 تمرين حول تطبيق الجبر البوليني بإستعمال البوابات المنطقية .

إسم التمرين: تجميع البوابات المنطقية

رقم التمرين: 45

مكان التنفيذ: محطة العمل: ورشة صيانة المصاعد **الزمن المخصص:4 حصص**

أولاً: الأهداف التعليمية: يجب أن يكون الطالب قادراً على تجمع البوابات المنطقية بإستعمال تعابيرالجبر البوليني.

ثانياً: التسهيلات التعليمية: جهاز كومبيوتر يتوفر فية برنامج الـ (Workbench)، بدلة عمل.

مقدمة:

الجبر البوليني (Boolean Algebra):

أكتشف العالم جورج بوول أسلوباً جديداً في التفكير المنطقي والتحليل، إستعمل فية الرموز بدلاً من الكلمات في الاستنتاجات المنطقية. ولاقتراب اسلوبه مع الاساليب الجبرية المعروفة، سمي بالجبر البوليني. وما البوابات بأنواعها الا دوائر منطقية والهدف الرئيسي من البوابة في الجبر البوليني هو حل المسائل المنطقية.

القواعد الأساسية للجبر البوليني هي..

A.B تعني A وB وتعني بوابة (AND)

A+B تعني A أو B وتعني بوابة (OR)

A^- تعني عكس A وتعني مكمل A وتعني بوابة (NOT)

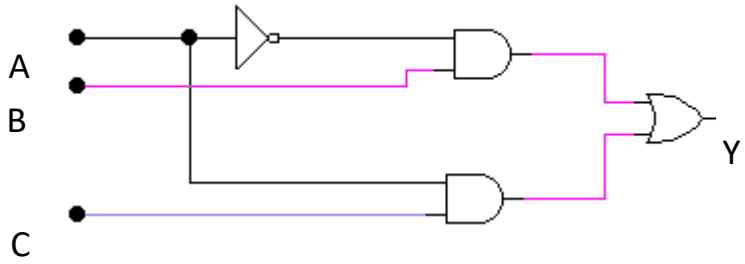
قوانين المنطق.

A+0 =A	A.0 =0
A+1 =1	A.1 =A
A+A =A	A.A =A
$A+A^-$ =1	$A.A^-$ =0

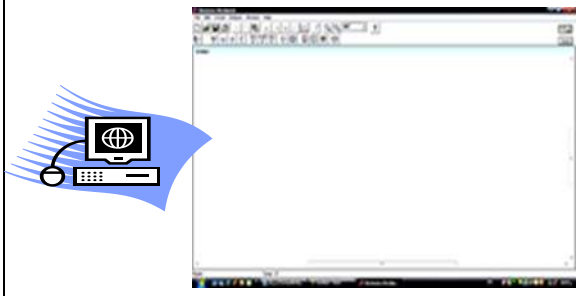
مثال: أكتب جدول الحقيقة مع رسم الدائرة للتعبير البوليني الاتي:-

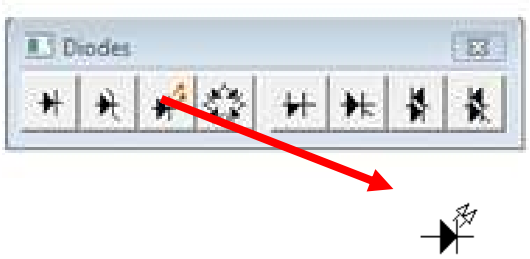
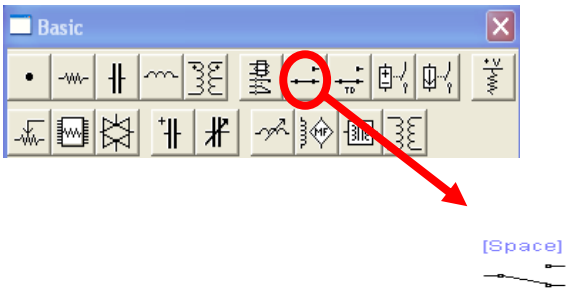
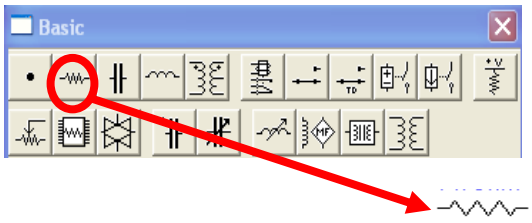
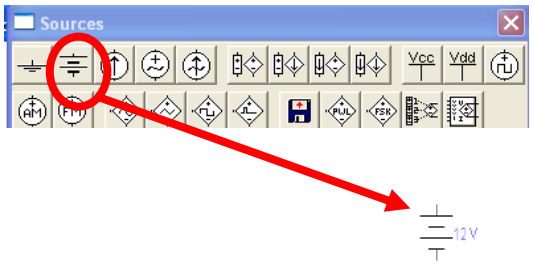
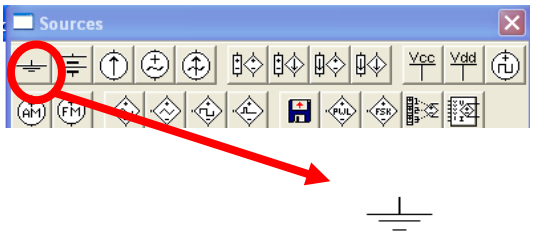
$$Y= A^{-}. B+ A.C$$

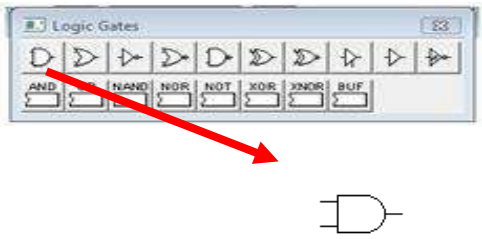
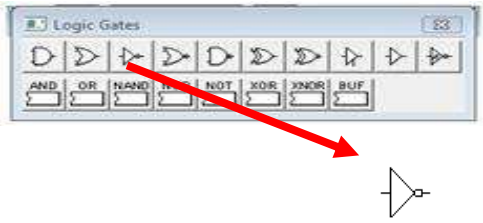
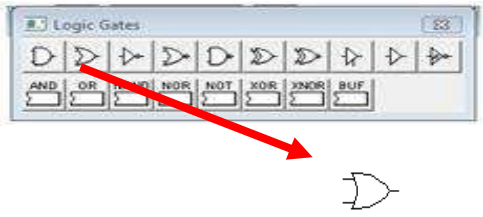
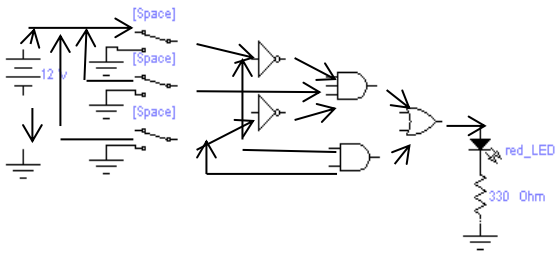
A	B	C	Y
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

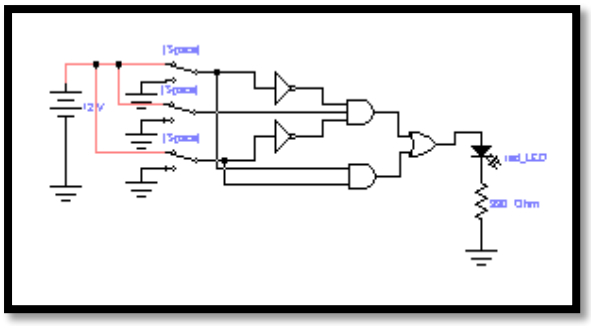


ثالثاً: خطوات العمل: النقاط الحاكمة، معيار الأداء، الرسومات

ت	الخطوات	الرسومات والصور
1	إرتدِ بدلة العمل المناسبة لجسمك	
2	شغل جهاز الحاسوب إفتح برنامج (Workbench)	

3	إسحب دايود ضوئي من شريط الأدوات (Diodes) ثم ضعها في منطقة العمل عن طريق السحب والإدراج.	
4	إسحب مفتاح كهربائي عدد (3) من شريط الأدوات (Basic) ثم ضعها في منطقة العمل عن طريق السحب والإدراج.	
5	إسحب مقاومة من شريط الأدوات (Basic) ثم ضعها في منطقة العمل عن طريق السحب والإدراج.	
6	إسحب مصدر جهد من شريط الأدوات (Sources) ثم ضعها في منطقة العمل عن طريق السحب والإدراج.	
7	إسحب أرضي من شريط الأدوات (Sources) ثم ضعها في منطقة العمل عن طريق السحب والإدراج.	

8	إسحب من شريط الأدوات (Logic gates) البوابة المنطقية (AND)، عدد (2) ثم ضعها في منطقة العمل عن طريق السحب والإدراج.	
9	إسحب من شريط الأدوات (Logic gates) البوابة المنطقية (NOT) عدد (2) ثم ضعها في منطقة العمل عن طريق السحب والإدراج.	
10	إسحب من شريط الأدوات (Logic gates) البوابة المنطقية (OR) ثم ضعها في منطقة العمل عن طريق السحب والإدراج.	
11	رتب القطع الألكترونية التي تم سحبها كما مبين في الشكل المجاور.	

12	أربط الدائرة المنطقية بحيث يكون $Y = \overline{A}B\overline{C} + AB$ وكما مبين في الشكل المجاور.	
13	أكتب جدول الحقيقة اعتماداً على تشغيل الدائرة، بغلق وفتح (المفاتيح الثلاثة) وحسب الجدول المبين في الشكل المجاور.	

A	B	C	Y
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	

إستمارة قائمة الفحص				
الجهة الفاحصة: مدربو الورشة				
إسم الطالب: المرحلة : الاولى التخصص: صيانة المصاعد الكهربائية				
إسم التمرين: تجميع البوابات المنطقية.				
الرقم	الخطوات	الدرجة القياسية	درجة الأداء	الملاحظات
1	إرتداء بدلة العمل.	5		
2	سحب القطع الألكترونية وترتيبها.	20		
3	ربط الدائرة.	25		
4	كتابة جدول الحقيقة للدائرة.	30		
5	المناقشة .	10		
6	الزمن المخصص.	10		
المجموع		% 100		
إسم الفاحص		التوقيع		
التاريخ / / /				

الدرجة الدنيا لإجتياز التمرين 60% على أن يكون ناجحا في الفقرة (2, 3, 4) وأقل منها يعيد الطالب الخطوات التي رسب فيها.

أسئلة الفصل التاسع

س[1] - كيف يتم فحص الزينر دايود بواسطة جهاز الأوميتر؟

س[2] - ما هو الثنائي الباعث للضوء وما هي إستعمالاته؟

س[3] - ما الفرق بين موحد نصف موجه وموحد موجة كاملة؟

س[4] - ما هي الغاية من استخدام المتسعة في دائرة التوحيد؟

س[5] - ما هي أهم فوائد الترنسستور؟

س[6] - كيف يتم فحص صلاحية الترنسستور بإستعمال الأوميتر؟

س[7] - عرف البوابة المنطقية وما هي البوابات الرئيسية في تصميم الدوائر الرقمية كافة؟

س[8] - ما هي بوابة NOT، وما رمزها المنطقي؟

س[9] - ما هي بوابة OR وما جدول الحقيقة إذا كانت ذات ثلاثة مداخل؟

س[10] - كيف يتم تمييز الدايود عن الزينر دايود؟

س[11] - اكتب جدول الحقيقة للتعبيرات الآتية مع رسم الدائرة؟

1. $A B^{-} + B^{-} C$

2. $A B + A C$

المصادر

1- Training text book / Hitachi -elevator technical school\1982 .

2- ميكانيكية المصعد / اعداد المهندس علي رؤوف /مركز التدريب المهني الزعفرأنية /1985

3- المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب العملي /جمهورية المأنيا الاتحادية/كتاب تكنولوجيا المعادن 1985 .

4- الصحة والسلامة المهنية /المرحلة الأولى / وزارة التربية /المديرية العامة للتعليم المهني/طبعة 1994التدريب العملي /كهرباء /المرحلة الأولى /وزارة التربية /المديرية العامة للتعليم المهني/طبعة 2009 .

5- التدريب العملي /كهرباء /المرحلة الثانية/ وزارة التربية /المديرية العامة للتعليم المهني/طبعة 2009 .

6- الامن الصناعي/ السلامة والصحة المهنية في المؤسسات الصناعية /اعداد حسأن زيدان

7- الامن الصناعي /الوقاية من الحوادث الصناعية /ترجمة مؤسسة الاهرام / دار النشر الشعبية .

8- كراس التدريب العملي /معادن /المرحلة الأولى / وزارة التربية /المديرية العامة للتعليم المهني/طبعة 2009 .

9- بطاقة التدريب العملي/صيانة الحاسبات/المرحلة الأولى/ وزارة التربية/المديرية العامة للتعليم المهني/طبعة 2010 .

10- بطاقة التدريب العملي/الميكانيك/المرحلة الأولى/وزارة التربية/المديرية العامة للتعليم المهني/طبعة 2010

11- بطاقة التدريب العملي/المعادن/المرحلة الأولى/وزارة التربية/المديرية العامة للتعليم المهني/طبعة 2010 .

12- بطاقة التمارين العملية / كهرباء /المرحلة الأولى /وزارة التربية /المديرية العامة للتعليم المهني/طبعة 2010 .