المملكة العربية السعودية
المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

المعاهد الصناعية الثانوية

الحقيبة التدريبية :

مشـــاريع مهنيـة

في تخصص الكترونيات

مقدمة

الحمد لله وحده،والصلاة والسلام على من لا نبي بعده، محمد بن عبدالله وعلى آله وصحبه، وبعد:

تسعى المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني لتأهيل الكوادر الوطنية المدربة القادرة على شغل الوظائف التقنية والفنية والمهنية المتوفرة في سوق العمل، ويأتي هذا الاهتمام نتيجة للتوجهات السديدة من لدن قادة هذا الوطن التي تصب في مجملها نحو إيجاد وطن متكامل يعتمد ذاتياً على الله ثم على موارده وعلى قوة شبابه المسلح بالعلم والإيمان من أجل الاستمرار قدماً في دفع عجلة التقدم التنموي: لتصل بعون الله تعالى لمصاف الدول المتقدمة صناعياً.

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

وتتناول هذه الحقيبة التدريبية " **مشاريع مهنية** " لمتدربي دبلوم " الكترونيات " للمعاهد الصناعية الثانوية موضوعات حيوية تتناول كيفية اكتساب المهارات اللازمة لهذا التخصص.

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

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

الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

الفهـــرس

الموضـــوع	رقم الصفحة
المقدمة	1
الفهرس	2
التمهيد	3
الهدف من الحقيبة والتعريف بها	4
الوحدة الأولى (مشاريع مهنية (1))	5
الأهداف والجدارة	6
إجراءات الأمن والسلامة عند دراسة تطبيقات هذه الحقيبة	7
القواعد الأساسية الواجب مراعاتها عند تصميم الدائرة العملية	8
خطوات تنفيذ الدائرة الإلكترونية	10
المرحلة الأولى: تحويل المخطط النظري إلى مخطط عملي	11
مشروع رقم (1) دائرة الكترونية بسيطة للتحكم في الإضاءة عند حلول الظلام	12
مشروع رقم (2) دائرة مكبر القدرة (الصوت)	14
مشروع رقم (3) دائرة مصدر القدرة	15
الوحدة الثانية (مشاريع مهنية (2))	16
الأهداف والجدارة	17
مشروع رقم (1) دائرة التحكم في مستوى خزان الماء	18
المقدمة (فكرة وهدف المشروع)	19
الدائرة مصممة عمليا	20
الخلاصة والتوصيات للمشروع	21
مشروع رقم (2) العداد الإلكتروني العشري	22
المراجع	23

تمهيد

منذ أكثر من ستين عاما (في الأربعينيات من القرن الماضي) بدأت مصانع الأجهزة الإلكترونية في تنفيذ دوائر أجهزتها على لوحات مصنوعة من الفيبر بعد أن كانت تجمع دوائرها باللحام المباشر بين المكونات الإلكترونية الداخلية التي كانت مليئة بالصعوبات والمشاكل سواء في عملية التجميع أو عملية الصيانة، ولكن بعد إدخال لوحات الفيبر كلوحات مطبوعة ظهرت مميزاتها وتلافت العيوب القديمة. وهذا النوع من التوصيلات له مميزات كثيرة منها على سبيل المثال :

1. توفير المال الكثير في تكلفة الإنتاج.
2. سهولة التعرف على القطع المعطوبة في الدائرة .
3. تصغير حجم ووزن الدوائر الإلكترونية بشكل كبير.
4. استخدام التكنولوجيات الحديثة في تجميع الدوائر حيث يمكن تخطيط وطبع وتخريم وإضافة العناصر الإلكترونية وتلحيمها بكميات كبيرة أوتوماتيكياً.
5. قلة الأخطاء التي قد تحدث أثناء عمليات التخطيط والطبع ..... إلخ.

حقيبـــة مشاريع مهنية

الهدف من الحقيبة :

تهدف الحقيبة إلى إكساب المتدرب المهارات الأساسية في مهنة (إلكترونيات الأجهزة السمعية والمرئية) وقد سبق له أن تدرب على استخدام الكاوية وأجهزة القياس والعدد اليدوية كفني للإلكترونيات وعلى طريقة فك وتركيب القطع الإلكترونية وقد اكتسب المتدرب المهارات الأساسية في توصيل الدوائر الإلكترونية على التوالي والتوازي والمركب ، وهنا يستطيع ان يصمم بعض المشاريع ويتدرب على كيفية إنشاء وطبع الدوائر الإلكترونية .

تعريف بالحقيبة :

تحتوي هذه الحقيبة على المهارات اللازمة لتطبيق المهارات الأساسية لمهنة الإلكترونيات من استخدام الكاوية والعدد اليدوية ، والمهارات الخاصة على استخدام جهاز القياس بنوعيه الرقمي والتماثلي، ومهارة فك وتركيب القطع الإلكترونية وطريقة فحصها وتوصيل الدوائر الإلكترونية وبالإضافة إلى هذه المهارات يتم التدرب على المهارات الخاصة بالسلامة المهنية.

وتدريبه على مهارة تخطيط الدوائر الإلكترونية وتحويلها من دائرة نظرية إلى دائرة عملية وطبعها على لوحات من الفيبر مغطاة بالنحاس من جهة واحدة و استخدام المحاليل الخاصة بإذابة النحاس وطريقة تخريم اللوحة باستخدام الدريل اليدوي و تركيب القطع الإلكترونية الخاصة بالدوائر الإلكترونية الموجودة على المخطط وتلحيمها على اللوحة لتكون جاهزة لعمل القياس اللازم لتشغيل الدائرة واختبارها ، وتنقسم هذه الحقيبة إلى قسمين مشاريع مهنية 1 ومشاريع مهنية 2 وتدرب خلال الفصل التدريبي الخامس والسادس على مدى 52 ساعة تدريبية.

الوحدة الأولى

مشاريع مهنية (1)

أسم الوحدة : مشاريع مهنية (1)

الجدارة : القدرة على تنفيذ تمرين طبع دائرة إلكترونية على لوحة من الفيبر مغطاة بالنحاس من جهة واحدة.

الأهداف : يتوقع بعد الانتهاء من التدريب على هذه الوحدة أن يكون المتدرب قادراً وبكفاءة على أن :

- يتعرف على قراءة المخطط النظري.
- يحول المخطط النظري إلى مخطط عملي.
- يتعرف على أنواع المحاليل الخاصة بطباعة اللوحات.
- يستخدم الدريل اليدوي.
- يركب القطع الإلكترونية الخاصة بالدائرة وتلحيمها..

مستوى الأداء المطلوب : أن يصل المتدرب إلى إتقان الجدارة بنسبة 90٪

الوقت المتوقع للتدريب على الجدارة : (26) ساعة

الوسائل المساعدة :

1. كاوية اللحام .
2. العدد اليدوية .
3. أسلاك معزولة .
4. وسائل الأمن والسلامة .
5. جهاز العرض العلوي (Data Show) .

متطلبات الجدارة : أن يكون المتدرب متمكناً من استخدام العدد اليدوية وكاوية اللحام بجميع أنواعها ومعرفة السلامة الإلكترونية من خلال تدربه على مفردات هذه الحقيبة التدريبية متبعاً إجراءات الأمن والسلامة والسلوك المهني السليم في تطبيقها.

إجراءات الأمن والسلامة عند تنفيذ الدوائر الإلكترونية

1/ تقيد بلباس التدريب داخل الورشة والتزم بمتطلبات السلامة الأخرى .

2/ تقيد باستخدام العدد والأدوات حسبما أعدت له ولا تستخدم أداة خاصة لعمل معين في عمل مغاير .

3/ تدرب على استخدام طفايات الحريق .

4/ قبل توصيل القدرة للدائرة تأكد من قيمة جهد التغذية وذلك بقياسه قبل تطبيق القدرة على الدائرة .

5/ توخ الحذر عند لحام النقاط المتجاورة لتجنب حدوث قصر Short بسبب تلاقي النقاط .

6/ قبل استخدام أي جهاز قياس راجع دليل الصانع لمعرفة احتياطات التشغيل الخاصة .

7/ يجب وضع كاوية اللحام في مكانها المناسب بعد إجراء اللحام مباشرة .

8/ احذر حدوث التماس بين جسم الكاوية الساخن وكيبل توصيل التيار الكهربائي لها .

9/ اعلم أن صدمة التيار المتردد أكثر خطورة من صدمة التيار المستمر لا قدر الله .

10/ احذر من لمس الأحماض الخاصة بعملية تحميض البوردات واحرص على لبس القفازات .

11/ احذر عند تسخين الماء المستخدم في عملية التحميض وتجنب المزاح مع زملائك .

12/ تقيد بإرشادات المشرفين على تدريبك في الورشة والتدريب الميداني فهذا يجنبك الحوادث بإذن الله تعالى.

13/ لا تقم بإيصال الدائرة الكهربائية بعد تنفيذ التمرين إلا بوجود المدرب وتحت إشرافه.

14/ افصل التيار الكهربائي عن جهاز القياس بعد الانتهاء من تنفيذ التمرين.

15/ كن على حذر في نقل الأدوات والعدد أو مناولتها لزملائك وناولها يداً بيد .

16/ لا تعبث بالعدد والأدوات في الورشة فقد تتسبب في حوادث مؤسفة لك ولغيرك لا قدر الله.

17/ تجنب المزاح في الورشة وأثناء التدريب حتى تحمي نفسك وزملاءك من الخطر .

18/ عند الانتهاء من العمل احرص على تنظيم وترتيب العدد بشكل منظم ومرتب في أماكنها الخاصة .

القواعد الأساسية الواجب مراعاتها عند تصميم الدائرة العملية :

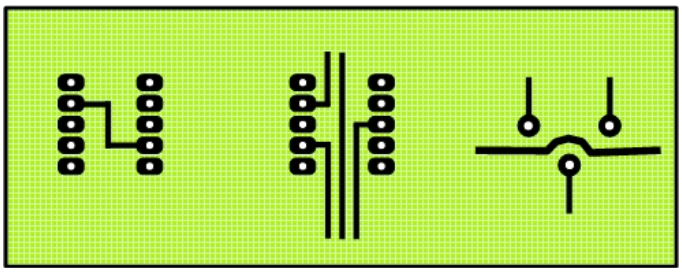
قبل تصميم الدائرة العملية يجب مراعاة الآتي:

1. يجب أن توزع على المتدرب العناصر (المكونات) الإلكترونية للدائرة المطلوب تنفيذها عملياً لتكون لديه المعلومات الكاملة عن مواصفات هذه العناصر من حيث معرفة الأطراف والحجم .
2. يجب مراعاة الحيز الذي يشغله كل عنصر وتقدير مكانه بدقة وعلى سبيل المثال فالمكان الذي سيشغله محول يختلف عن المكان الذي سيشغله ترانزستور.
3. يراعى ألا تكون المكونات متلاصقة مع بعضها البعض ليسهل عليك التعامل معها أثناء عملية التركيب أو الاستبدال ولتوفير قدر من التهوية.
4. بعض المكونات تحتاج لدرجة من التهوية مثل المقاومات الحرارية أو السلكية وبعض العناصر ستحتاج لمشتت حراري heat sink مثل ترانزستورات القدرة ومنظمات الجهد فيجب مراعاة ذلك عند التصميم.
5. يراعى ترك مسافة كافية بين الخطوط النحاسية لتقليل سعات شاردة Stray Capacitance وخصوصا عند الترددات العالية.
6. العناصر الكبيرة الحجم مثل المحولات والملفات وبعض أنواع الثايرستورات والموحدات تحتاج لبراغي (لمسامير) لتثبيتها لذلك يجب مراعاة ذلك وترك المسافة المناسبة وعمل ثقوب التثبيت في المكان المناسب.
7. يجب أن تُحدد بشكل واضح أطراف الدخل والخرج وأطراف تغذية الدائرة بالجهد ويفضل أن تكون عند حواف الدائرة ويجب أن نفصل بين الدخل والخرج بحيث يكون الدخل في جهة (اليسار مثلاً) والخرج في الجهة المقابلة.
8. يفضل وجود خط أرضي رئيس بمساحة كبيرة ويكون مميزاً ويفضل توصيل جميع نقاط الأرضي في الدائرة بهذا الخط لسهولة عمل القياسات وتتبع الأخطاء .

9. كلما كان التصميم أبسط وقريباً من الدائرة النظرية كان هذا أفضل لسهولة تتبع الإشارة وتتبع الخطأ في التوصيل إن وجد.

10. عند التصميم يراعى عدم وجود أية تقاطعات وعند عدم المقدرة على تفادي بعض التقاطعات يمكن التغلب على ذلك بعمل جسر من سلك موصل يثبت على اللوحة من جهة العناصر .

11. يجب مراعاة الدقة عند تمرير التوصيلات والخطوط بين أطراف العناصر مثل تمرير خط بين أطراف ترانزستور حتى لا تحدث عملية تلامس، انظر الشكل رقم (1).



الشكل رقم (1)

12. يجب مراعاة المسافة بين الخطوط بما يتناسب مع فرق الجهد بين الخطوط وخصوصاً عند الجهود العالية حتى تتفادى حدوث شرارة كهربية وتوجد جداول لتحديد هذه المسافة.

13. يجب مراعاة عرض خط التوصيل وخصوصاً مع دوائر القدرة ليتناسب عرض الخط مع شدة التيار المار فيه فمثلاً الخط الذي يمر فيه تيار قدرة 5A يجب أن يكون أسمك من الخط الذي يمر فيه 0.5A وتوجد جداول تحدد العلاقة بين سمك الخط وشدة التيار المار فيه .

عند عدم معرفة أطراف العناصر القطبية يمكن الاستعانة بجداول البيانات أو فحص العناصر لتحديد أطراف هذه العناصر .

أخي المتدرب:

إتقانك للحاسب الآلي سوف يسهل عليك التعامل مع البرامج الخاصة بالإلكترونيات .

خطوات تنفيذ الدائرة الإلكترونية:

تمر عملية تنفيذ الدائرة الإلكترونية بمجموعة من المراحل هي:

المرحلة الأولى: تحويل المخطط النظري إلى مخطط عملي وذلك على النحو التالي :

1/ باستخدام الرسم الإلكتروني.

2/ باستخدام برامج الحاسب الخاصة برسم المخططات العملية مثل برنامج (Express PCB).

3/ باستخدام برامج الحاسب الخاصة بتحويل المخططات النظرية إلى مخططات عملية مثل برنامج (eagle).

المرحلة الثانية: نقل المخطط العملي على اللوحة النحاسية :

1/ باستخدام الرسم بقلم التحبير .

2/ باستخدام النقل الحراري .

3/ باستخدام اللوحات (البوردات) الحساسة للضوء .

المرحلة الثالثة: تجهيز اللوحة النحاسية وتشمل عدة عمليات هي:

1/ التحميض .

2/ التثقيب .

3/ تركيب العناصر الإلكترونية وعملية اللحام .

4/ اختبار الدائرة .

وسوف نتناول كل مرحلة بالتفصيل .

المرحلة الأولى: تحويل المخطط النظري إلى مخطط عملي:

1- **باستخدام الرسم الإلكتروني :**

هي أكثر الطرق شيوعاً وتتم بأكثر من أسلوب .

أ - ترسم الدائرة العملية بشكل مشابه تماماً للدائرة النظرية مع مراعاة الآتي :

- تترك أماكن العناصر الإلكترونية فارغة مع الأخذ في الاعتبار الحجم الفعلي للعناصر الإلكترونية .
- تستبدل الخطوط الواصلة بين العناصر الإلكترونية في الدائرة النظرية بشرائح لها سماكة مختلفة حسب شدة التيار المار فيها.
- يراعى عدم وجود تقاطعات وعند الضرورة يمكن تمرير خطوط التوصيل بين أطراف العناصر إن وجدت مسافة كافية أو عمل جسور بين الخطوط الواصلة.
- يتم كتابة وتحديد أطراف العناصر التي لها أقطاب مثل الترانزستورات والموحدات والمكثفات الكيميائية وأول طرف في الدائرة المتكاملة.

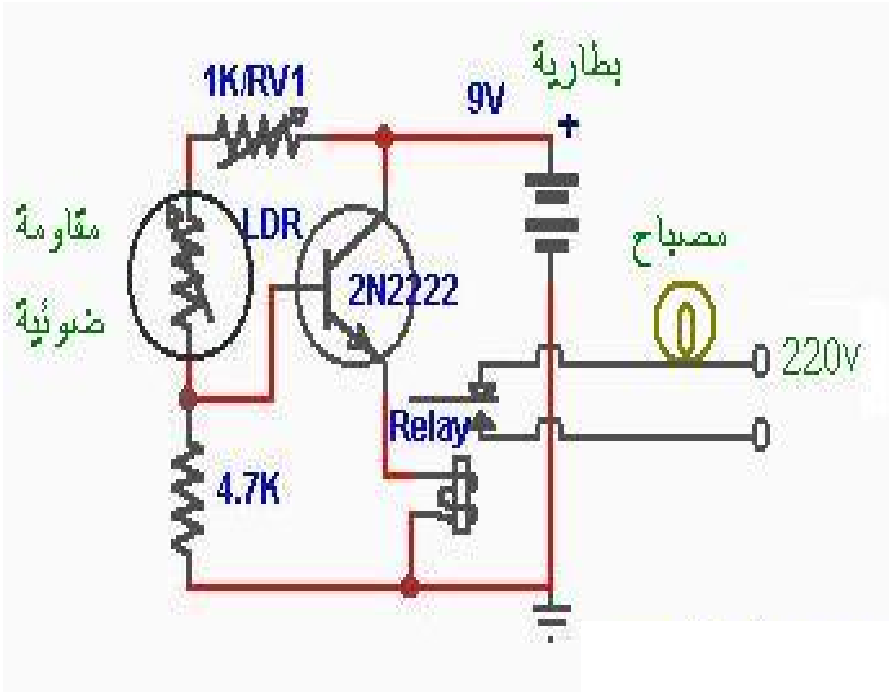
ب- ترسم الدائرة العملية بحيث يتم إعادة تنسيق العناصر الإلكترونية بشكلها العملي مع مراعاة الآتي:

- ترص العناصر الإلكترونية التي لها مشتتات حرارة على حافة اللوحة ليسهل تركيب المشتت الحراري.
- ترص العناصر الإلكترونية مثل المفاتيح أو المقاومات المتغيرة على حافة اللوحة أيضاً حيث يسهل استخدامها.
- ترص كل مجموعة من العناصر الإلكترونية المتشابهة معاً في صف واحد كلما أمكن ذلك .

مشروع رقم (1)

رقم التمرين	(1)	**الزمن**	8 ساعات
اسم التمرين	**دائرة الكترونية بسيطة للتحكم بالإضاءة عند حلول الظلام**		
النشاط المطلوب	أن يتمكن المتدرب من معرفة طريقة تصميم وتنفيذ دائرة للتحكم بالإضاءة حسب المخطط وتحويلها من التخطيط النظري الى العملي .		
الأدوات والأجهزة المستخدمة	1. جهاز الأفوميتر . 2. شنطة العدد اليدوية .		
الخامات	1. مقاومة ضوئية 2. ترانزيستور 2 N2222 3. مقاومة 4.7 كيلو أوم 4. مقاومة متغيرة 1 كيلو أوم 5. ريليه (حاكمة) 9 فولت 6. بطارية 9 فولت		

الدائرة النظرية Circuit Diagram



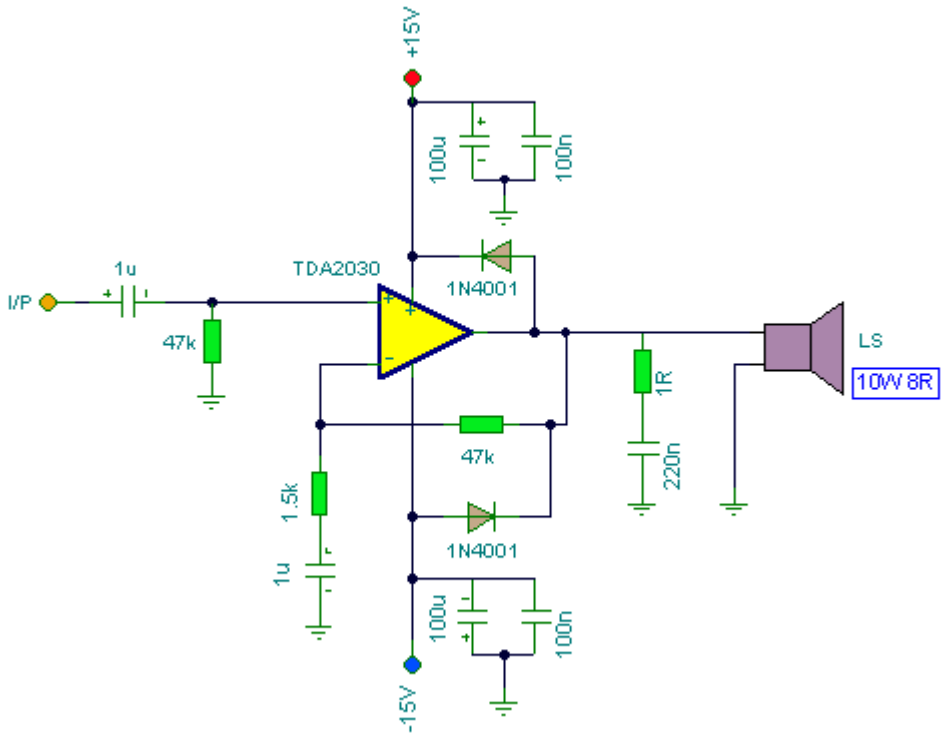
يتم التحكم في الإضاءة او بمعنى أوضح إضاءة أوتوماتيكية عن طريق المقاومة الضوئية LDRحيث في النهارحيث تكون المقاومة الضوئية كبيرة جدا أي OPEN CIRCIUT وبالتالي لا تعمل الدارة والضوء مطفأ عند حلول الظلام تنخفض المقاومة الضوئية جدا أي SHORT CIRCIUTالدارة موصولة فيتحرك الـ ريليه لإغلاق الدارة وبالتالي يضيء المصباح أوتوماتيكيا.

يجب تغيير قيمة المقاومة المتغيرة RV1 لضبط حساسية الدائرة والحصول على أفضل نتيجة.

مشروع رقم (2)

رقم التمرين	(2)	**الزمن**	10ساعات
اسم التمرين	**دائرة مكبر القدرة (الصوت)**		
النشاط المطلوب	أن يتمكن المتدرب من معرفة طريقة تصميم وتنفيذ دائرة مكبر الصوت حسب المخطط وتحويلها من التخطيط النظري الى العملي .		
الأدوات والأجهزة المستخدمة	1. جهاز الأفوميتر . 2. شنطة العدد اليدوية .		
الخامات	تسجل الخامات والقطع حسب ماهو موضح بالمخطط		

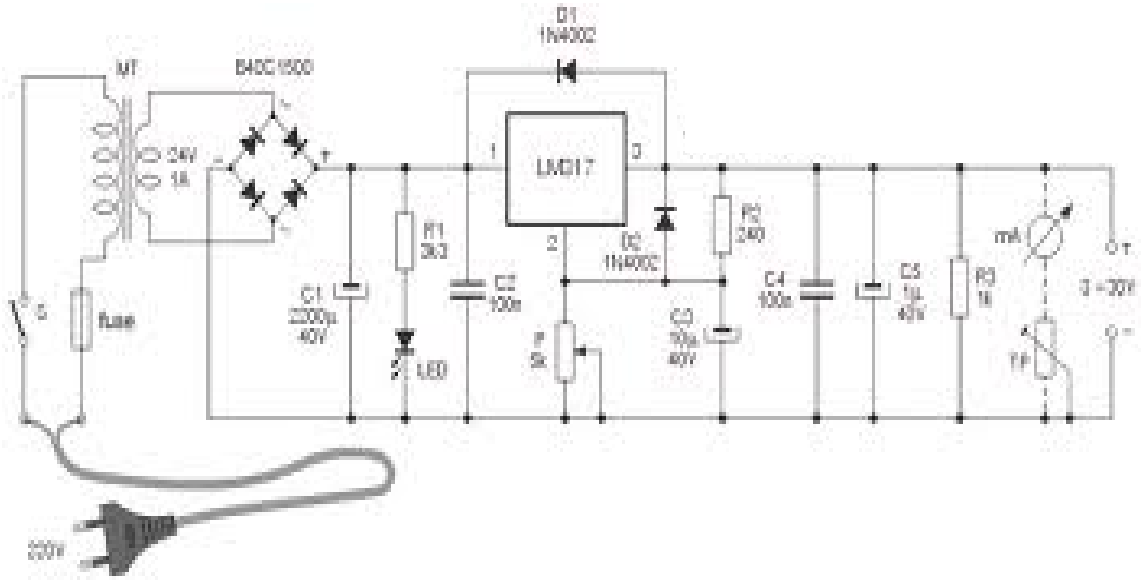
الدائرة النظرية Circuit Diagram



مشروع رقم (3)

رقم التمرين	(3)	**الزمن**	8 ساعات
اسم التمرين	دائرة مصدر القدرة		
النشاط المطلوب	أن يتمكن المتدرب من معرفة طريقة تصميم وتنفيذ دائرة مصدر القدرة حسب المخطط وتحويلها من التخطيط النظري الى العملي .		
الأدوات والأجهزة المستخدمة	1. جهاز الأفوميتر . 2. شنطة العدد اليدوية .		
الخامات	تسجل الخامات والقطع حسب ماهو موضح بالمخطط		

الدائرة النظرية Circuit Diagram



الوحدة الثانية

مشاريع مهنية (2)

أسم الوحدة : مشاريع مهنية (2)

الجدارة : القدرة على تنفيذ تمرين طبع الدائرة إلكترونية على لوحة من الفيبر مغطاة بالنحاس من جهة واحدة.

الأهداف : يتوقع بعد الانتهاء من التدريب على هذه الوحدة أن يكون المتدرب قادراً وبكفاءة على أن :

- يتعرف على قراءة المخطط النظري.
- يحول المخطط النظري إلى مخطط عملي.
- يتعرف على أنواع المحاليل الخاصة بطباعة اللوحات.
- يستخدم الدريل اليدوي.
- يركب القطع الإلكترونية الخاصة بالدائرة وتلحيمها..

مستوى الأداء المطلوب : أن يصل المتدرب إلى إتقان الجدارة بنسبة 90٪

الوقت المتوقع للتدريب على الجدارة : (26) ساعة

الوسائل المساعدة :

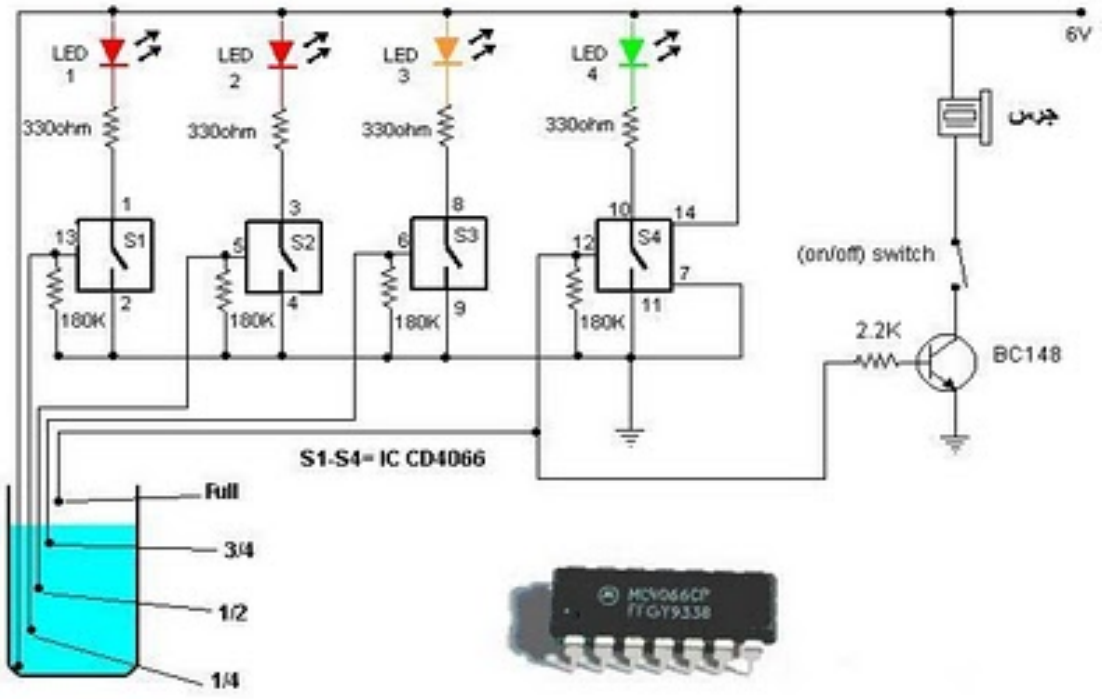
6. كاوية اللحام .
7. العدد اليدوية .
8. أسلاك معزولة .
9. وسائل الأمن والسلامة .
10. جهاز العرض العلوي (Data Show) .

متطلبات الجدارة : أن يكون المتدرب متمكناً من استخدام العدد اليدوية وكاوية اللحام بجميع أنواعها ومعرفة السلامة الإلكترونية من خلال تدربه على مفردات هذه الحقيبة التدريبية متبعاً إجراءات الأمن والسلامة والسلوك المهني السليم في تطبيقها.

مشروع رقم (1)

رقم التمرين	(1)	**الزمن**	13 ساعة
اسم التمرين	**دائرة التحكم في مستوى خزان الماء** Water Level Indicator With Alarm		
النشاط المطلوب	عمل دائرة إلكترونية بسيطة تحاكي تحديد منسوب الماء داخل الخزانات		
الأدوات والأجهزة المستخدمة	1. جهاز الأفوميتر . 2. شنطة العدد اليدوية .		
الخامات	بالتفصيل في صفحة رقم (21)		

الدائرة النظرية Circuit Diagram



المقدمة

يعتبر تحديد منسوب مستوى الخزان مهما جدا وخاصة في تحديد مقدار كمية الوقود في خزانات البنزين والديزل للسيارات ومحطات الوقود و غير ذلك ممن يحتاج إلى تحديد المنسوب في المواد السائلة والذي يسهل على المستخدم معرفة كمية السائل المتوفر سواء أكان وقودا مثل (بنزين أو ديزل أو زيت) أو ماء حيث يوضع علامة تحدد منسوب السائل المتوفر في الخزان ويمكن وضع جرس انذار يبين المستوى .

فكرة المشروع :

الفكرة هو عمل دائرة إلكترونية بسيطة تحاكي تحديد منسوب الماء داخل الخزانات .

الهدف من المشروع :

سهولة معرفة منسوب الماء للمستخدم سواء دخل الخزانات أو السدود أو غير ذلك من الأشياء التي نحتاج إلى معرفة مستوى المنسوب فيها .

عمل الدائرة النظرية :

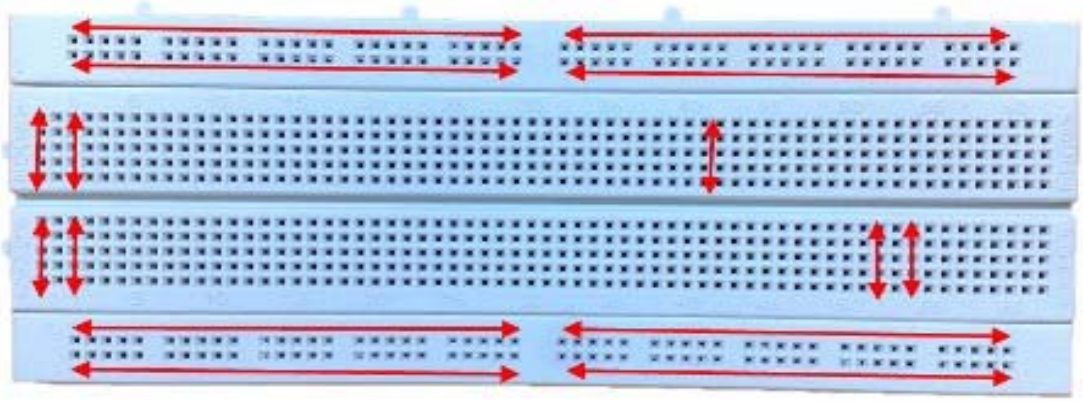
في هذه الدائرة تم استخدام الدائرة المتكاملة (IC4066) والتي تعمل عمل الريلهات والربط مع الحساسات التي تم توصيلها مع الدائرة المتكاملة على الأرجل (13، 5 ، 6 ، 12) الموصلة إلى خزان الماء ,وبمجرد أن يقل منسوب الماء في الخزان تصبح لمبة الحساس (LED / Full) مطفأة وهكذا إلى أن يصل منسوب الماء إلى أخر حساس (LED / 1/4) والذي تنطفئ فيها اللمبة ويعمل فيه جرس الإنذار الذي يوضح أن منسوب الخزان وصل إلى أقل من الربع لذا يجب على المستخدم إعادة تعبئة الخزان مرة أخرى .

الدائرة العملية :

1- قبل عمل تصميم للدائرة النظرية لكي تصبح دائرة عملية يجب عليك اختبارها على لوحة التجارب (Test Board).

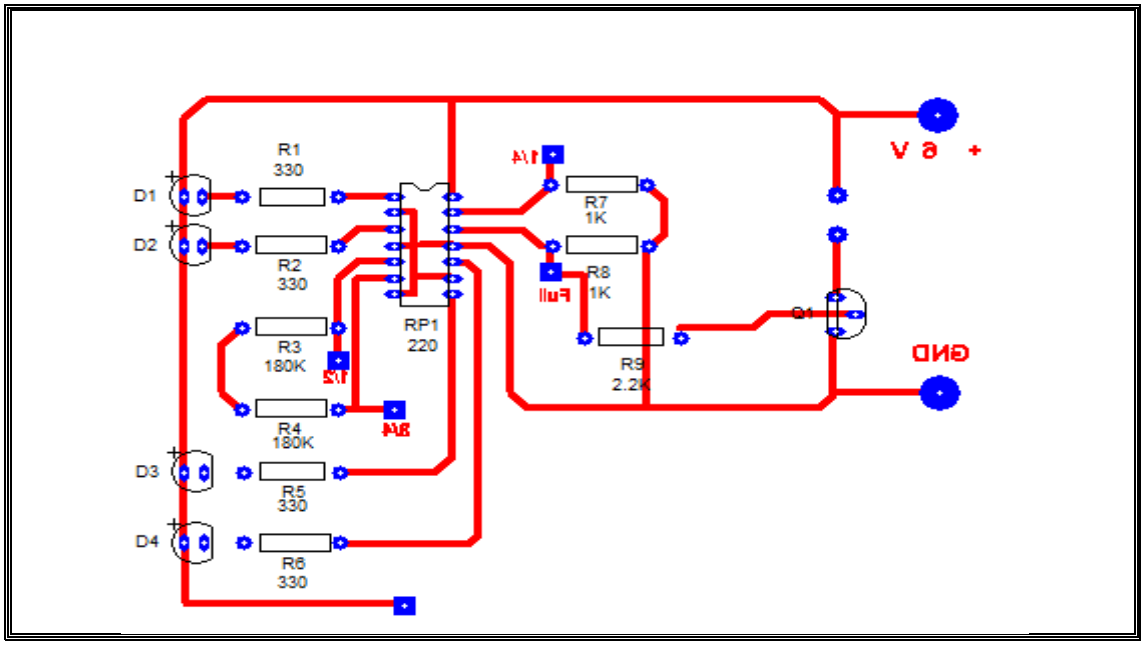
2- بعد تحقيق النتائج المطلوبة من الدائرة نقوم بعمل التصميم للدائرة النظرية لكي تصبح عملية.

3- قم بتركيب عناصر الدائرة العملية والتأكد من صحة التركيب خاصة للمكثفات ذات القطبية وكذلك الترانزستور والدوائر المتكاملة ومن سلامة الأسلاك واللحام الجيد



لوحة التجارب (Test Board)

الدائرة مصممة عمليا :



عناصر الدائرة العملية :

1- دائرة متكاملة CD4066 .
2- ترانزيستور BC148 .
3- مقاومة 330 أوم .. عدد 4 .
4- مقاومة 180 كيلو أوم .. عدد 4 .
5- أربعة ثنائيات ضوئية LED متعددة الألوان (أحمر/ أصفر / أخضر / أزرق).
6- جرس صغير 6 فولت .

مواصفات الدائرة :

المواصفات هي أن جهد الدخل (6 - 15) فولت .
قياس أربع مستويات مختلفة .
أعطاء إنذار صوتي عند امتلاء أو فراغ الخزان " حسب ضبطك للحساس .

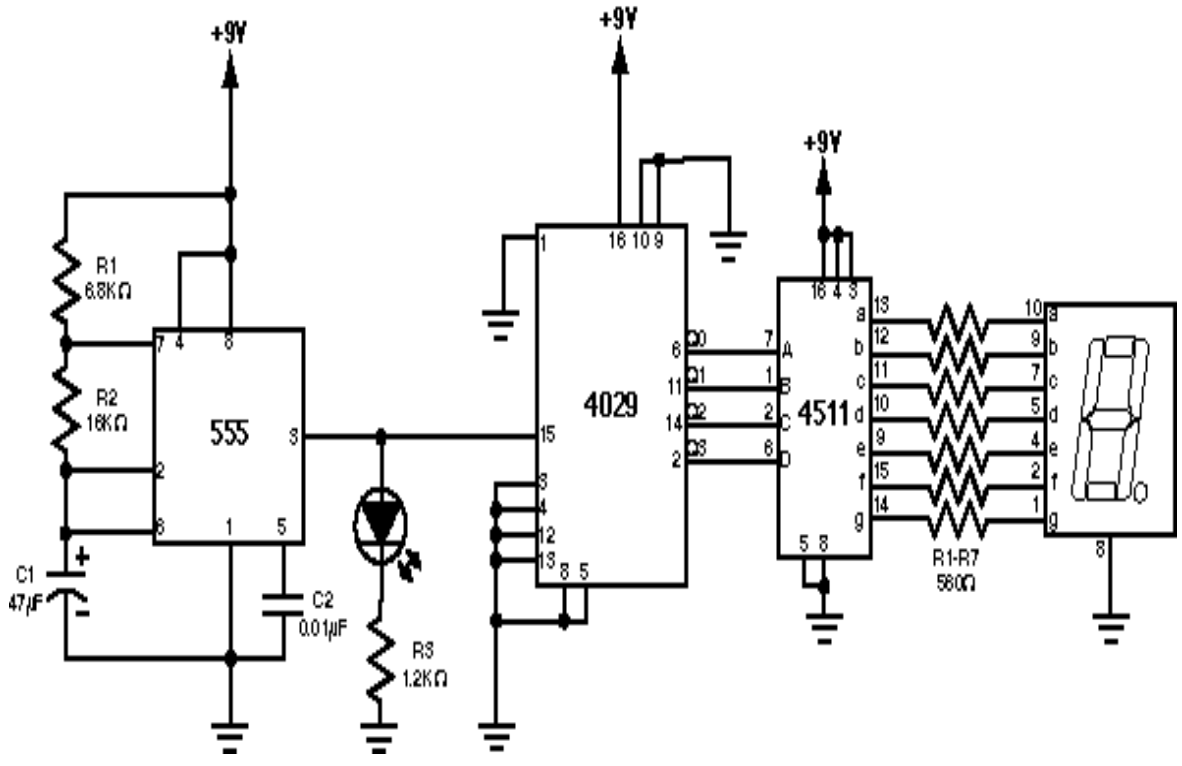
الخلاصة والتوصيات للمشروع :

يمكن إضافة دائرة مصدر الجهد للمشروع لتفادي استخدام البطاريات الجافة وكذلك يمكن تطوير المشروع بحيث يتم ربطة مع دائرة أخري والتي تعمل على ربط الخزان العلوي مع الخزان السفلي بحيث لا يعمل الدينمو لتصعيد الماء في حالة عدم وجود ماء داخل الخزان السفلي .

مشروع رقم (2)

رقم التمرين	(2)	**الزمن**	13 ساعة
اسم التمرين	**العداد الإلكتروني العشري**		
النشاط المطلوب	عمل دائرة إلكترونية بسيطة تقوم بعملية العداد الإلكتروني العشري		
الأدوات والأجهزة المستخدمة	1. جهاز الأفوميتر . 2. شنطة العدد اليدوية .		
الخامات	تسجل الخامات والقطع حسب ماهو موضح بالمخطط		

الدائرة النظرية Circuit Diagram



المراجـع

اسم المرجع	المؤلف
المواهب الإبداعية في المشاريع الالكترونية	المعهد الملكي الثانوي الصناعي بالرياض