الوحدة السابعة

دوائر الحساسات

اسم الوحدة : دوائر الحساسات

الجـــــدارة: قدرة المتدرب على التمييز بين أنواع الحساسات واستخدامها في دوائر تطبيقية

الأهداف الإجرائية :

1/ أن يُعَّرف المتدرب الحساسات.

2/ أن يتعرف المتدرب على أنواع الحساسات.

3/ أن يكون المتدرب قادراً على تنفيذ دائرة يستخدم فيها حساس الحرارة LM35

4/ أن يتقيد المتدرب بالسلوك المهني السليم ويحرص على اتباع أصول الأمن والسلامة أثناء تدربه في الورشة .

مستوى الأداء المطلوب : إتقان المتدرب لجميع ما سبق بنسبة 90 ٪

الوقت المتوقع للتدريب على الجدارة: (12) ساعه.

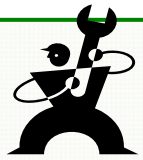
الوسائل المساعدة :

- جهاز الأفوميتر (تناظري ورقمي) .
- العناصر الإلكترونية المطلوبه .
- وسائل الأمن والسلامة .
- جهاز عرض علوي (Data show) .

متطلبات الجدارة:

أن يكون المتدرب متمكناً من التمييز بين أنواع الحساسات وقادراً على تنفيذ عديد من التطبيقات المفيدة في الحياة العملية التي تعتمد على الحساسات في عملها من خلال تدربه على مفردات هذه الحقيبة التدريبية متبعاً إجراءات الأمن والسلامة والسلوك المهني السليم في تطبيقها.

السلوك المهني الذي يجب التقيد به خلال التدريب على مفردات هذه الوحدة التدريبية



أخي المتدرب:

إن تطبيقك للسلوك المهني السليم أثناء تدربك على مفردات هذه الوحدة هو الطريق الأمثل لنجاحك وتفوقك واكتساب احترام وتقدير الآخرين وتجنبك للحوادث المحتمل حدوثها أثناء تواجدك في بيئة العمل ومن هذه السلوكيات ما يلي:

1/ تقيدك بلبس ملابس التدريب والسلامة المناسبة مثل: حذاء السلامة أثناء العمل في الورشة أو المختبر دليل وعيك.

2/ احرصْ على تنظيم وترتيب العدد والخامات بشكل منظم ومرتب وفي أماكنها الخاصة.

3/ داوم على المحافظة على نظافة الورشة والمختبر ومكان العمل.

4/ التزم بالمحافظة على الهدوء والنظام في الورشة والمختبر ومكان العمل .

5/ احرصْ على حسن التعامل مع المدربين والتعاون معهم.

6/ تقيد بالإرشادات والأنظمة المتبعة في الورشة والمختبر ومكان العمل.

7/ احرصْ على حسن التعامل مع زملائك المتدربين والتعاون معهم.

8/ تحل بالأخلاق والتعاليم الإسلامية في تعاملك وأثناء عملك.

9/ لا تتعرف على المعدات والتجهيزات بنفسك بل اطلب مساعدة المدرب.

10/ لا تخرج من الورشة دون إذن المدرب.

11/ حافظ على وقت التدريب بحضورك مبكراً ومغادرتك مع نهاية الوقت.

12/ حافظ على المعدات والأجهزة من الضياع أو التلف فهي مسؤوليتك.

إجراءات الأمن والسلامة عند التطبيق في دوائر الحساسات

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

2/ تقيد باستخدام العدد والأدوات حسب اختصاصها ولا تستخدم أداة خاصة لعمل معين في عمل مغاير .

3/ تدرب على استخدام طفايات الحريق .

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

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

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

7/ افصل التيار الكهربائي عن جهاز القياس بعد الإنتهاء من تنفيذ التمرين.

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

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

10/ تجنب المزاح في الورشة وأثناء التدريب حتى تحمي نفسك وزملائك من الخطر .

11/ عند الإنتهاء من العمل احرصْ على تنظيم وترتيب العدد بشكل منظم ومرتب في أماكنها الخاصة .

الحساسات (Sensors)

تعريف الحساس: هو أداة التحويل التي تقوم بتحويل الكميات الطبيعية والكيميائية المتغيرة إلى كميات كهربائية و الكميات الطبيعية هذه يمكن تسميتها بمتغيرات التحكم (Controlled Variables) و هي الضغط، درجة الحرارة، السرعة، الموضع، العجلة، معدل السريان، وشدة الإضاءة... وغيرها.والشكل رقم (1/7) يوضح العلاقه بين جهاز الإحساس والكميات الطبيعية والكيميائية والكميات الكهربائية

أهمية الحساسات : القدرة على قياس الكميات الطبيعية أو ما يسمى بالمتغيرات الطبيعية بسرعه و بدقة لكي نتمكن من التحكم فيها و بالتالى فى جميع العمليات الصناعية أو عمل مراقبة لهذه العمليات و أفضل الطرق لقياس هذه الكميات الطبيعية هو تحويلها إلى إشارة كهربية ومن ثم قياس (أو كشف) هذه الإشارة بعنصر قياس كهربي مناسب

و لكن لماذا يفضل تحويل الكميات الطبيعية إلى إشارة كهربية عن تحويلها إلى إشارة ميكانيكية ؟؟

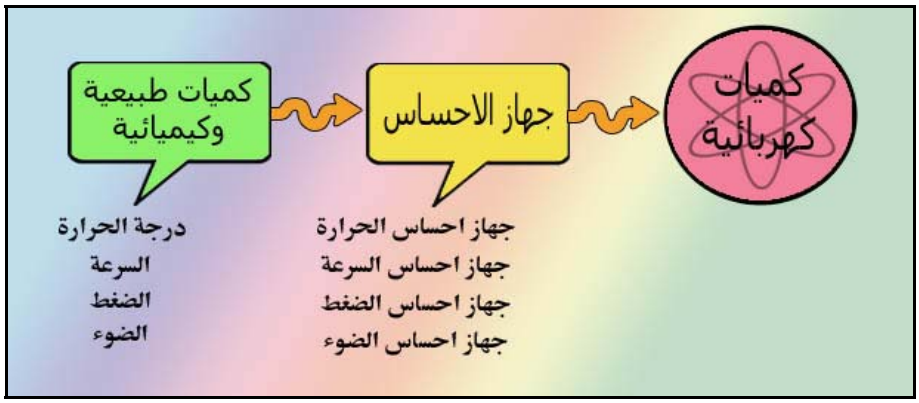
ذلك لأن تحويل الكميات الطبيعيه إلى إشارة كهربية لها الميزات الآتية:

1/ الإشارة الكهربية يمكن تكبيرها بسهولة ويسر وذلك يجعل القياسات ذات حساسية ودقة عالية.

2/ يمكن نقل الإشارة الكهربية بسهولة من مكان لآخر (بعكس الإشارة الميكانيكية).

3/ الإشارة الكهربية يمكن معالجتها بسرعة عالية باستخدام الكمبيوتر .

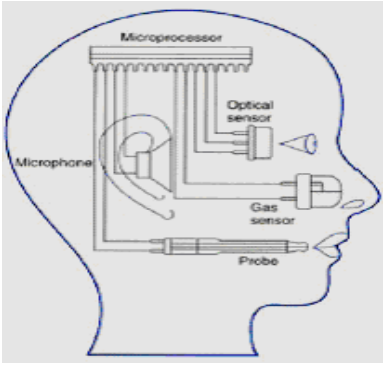
4/ فضلاً عن ذلك فالحساسات أو أجهزة القياس الكهربية صغيرة، خفيفة الوزن، سهلة التداول.



الشكل رقم (1/7) جهاز الإحساس

الحواس البشرية وأجهزة الإحساس المتنوعة:

يمكن ذكر أجهزة الإحساس بالمقارنة مع الحواس البشرية، و الشكل (2/7) يوضح أماكن الإحساس لدى الإنسان، ويبين الجدول التالي الحواس البشرية مثل السمع والبصر ويبين أجهزة الإحساس الأخرى

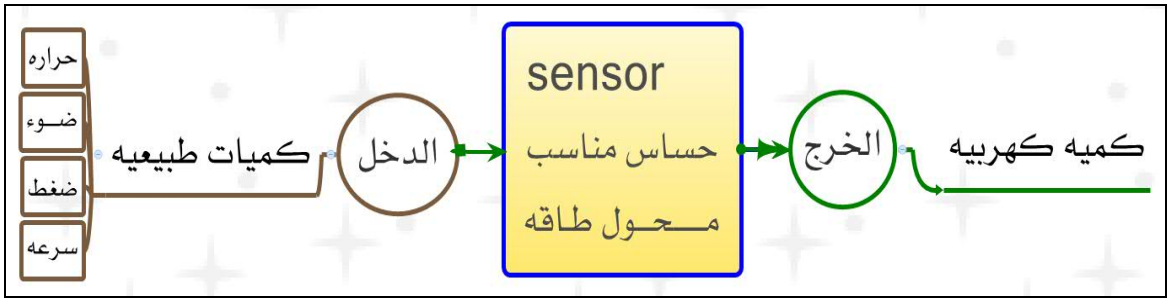


الشكل (2/7)

الحاسة	العضو البشري	الظاهرة الطبيعية	جهاز الإحساس	
البصر	العين	الضوء	عنصر تحويل ضوئي	• بطارية ضوئية • موصل ضوئي • ترانزستور ضوئي • ثنائي ضوئي
السمع	الأذن	الصوت	كهربائي إجهادي	• مقاومة إجهاديه • ثنائي إجهادي
اللمس	الجلد	الضغط	كهرومغناطيسي	• ممانعة مغناطيسية • ثنائي مغناطيسي
الإحساس بالحرارة	الجلد	درجة الحرارة	كهرو ضوئي	• موصل ضوئي • ترانزستور ضوئي • ثنائي ضوئي
			كهرو حراري	• ثرميستور • مزدوج حراري • مقا ومة حرارية

مثلاً إحساس البصر يكون باستخدام العين كمستقبل ويحدث بواسطة إثارة الطاقة الضوئية لخلايا الشبكية في العين. جهاز الإحساس لهذه الحاسة البشرية هو جهاز إحساس ضوئي مثل الخلايا الضوئية التي تحول الطاقة الضوئية إلى طاقة كهربائية وبخلاف جهاز الإحساس الضوئي هناك أجهزة إحساس أخرى متنوعة تم تطويرها لتناظر الحواس البشرية مثل السمع والإحساس بالحرارة .

ملاحظة: مصطلح أو كلمة الحساس (Sensor) لا تعني عنصر التحويل الفعلي فقط والذى يكشف المتغيرات الطبيعية ولكن أيضاً الدوائر الإلكترونية والمكبرات التي يحتاجها الحساس لأداء عمله، والشكل رقم (3/7) يبين مخطط العلاقة بين دخل الحساس الكهربائي وخرجه .



الشكل رقم (3/7)

تقسيم الحساسات:

يمكن تقسيم الحساسات من عدة أوجه ولكن ما يهمنا هنا هو تقسيم الحساسات طبقاً لإشارة خرجها حيث يمكن تقسيمها إلى:

أ/ حساسات رقمية Digital Sensor .وهي حساسات تعطي خرجاً في صورة رقمية أي ببساطة لها حالتان هما: حالة توصيل On وحالة قطع Off ولا يمكن أن يوجد بينهما قيم متوسطة.

ب/ حساسات تناظرية Analog Sensor . وهي الحساسات التي تعطي إشارة خرج تناظري أي أنها تعطي إشارة خرج كهربية تتناسب في كل لحظة مع القيمة الطبيعية المطلوب قياسها.

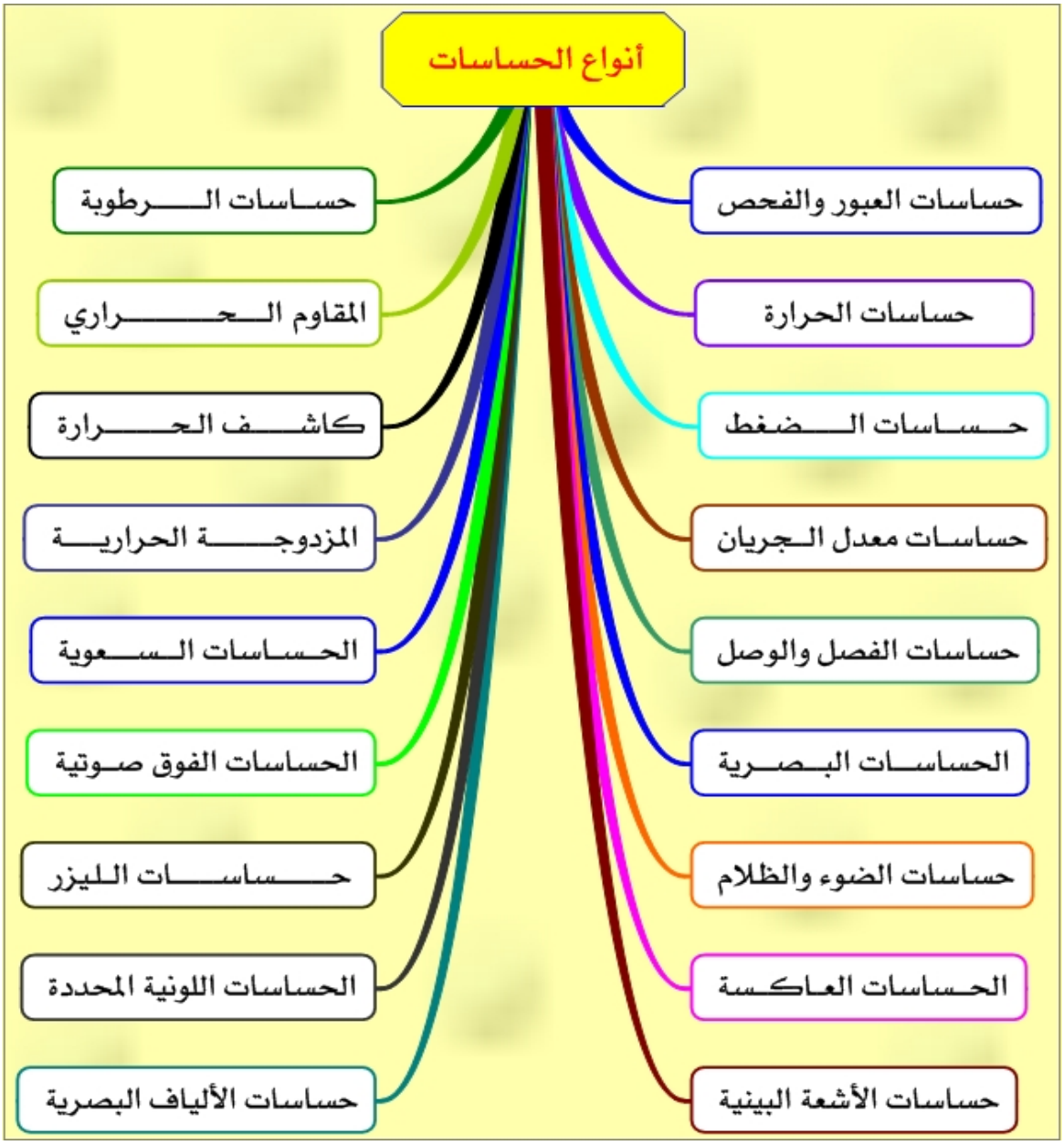
تعليمات هامة

1/ تناول الحساسات برفق وبعد تعرفك على مواصفاتها خزنها مرة أخرى للحفاظ عليها

2/ قبل استخدام أي حساس ، راجع دليل الصانع لمعرفة احتياطات التشغيل الخاصة

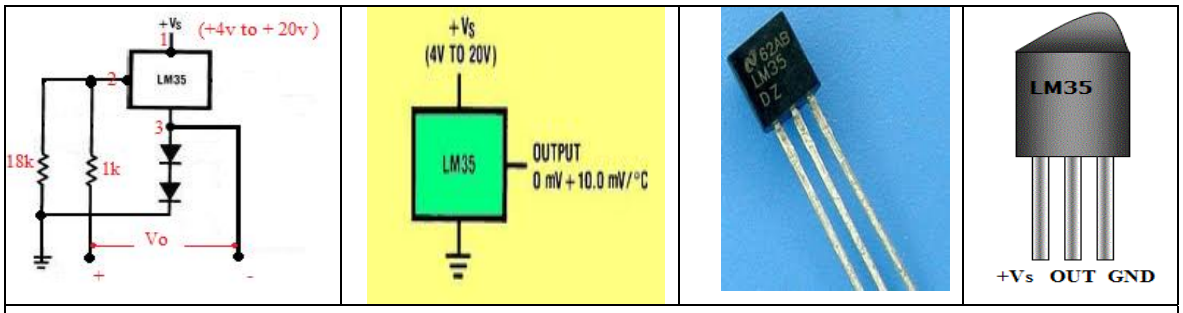
3/ يجب أن يحدد تيار الخرج في معظم الحساسات بحيث يكون صغير ما بين 50 إلى 200 ميلي أمبير لكى لا يتلف الحساس

4/ تأكد من التوصيل الصحيح للحساس حتى لا يتلف



الحساس الحرارى LM 35

تعريف : هو عبارة عن دائرة متكاملة IC تعطي تغيراً في الجهد يتناسب مع التغير في درجة الحرارة حيث تعطي 10ميللى فولت لكل درجة مئوية ($10mV / 1^0C$)



شكل (4/7) يوضح الحساس الحرارى LM35 و أطرافه و طريقه توصيله

مواصفات الحساس LM35 (LM35 SPECIFICATIONS)

1/ دقة هذا الحساس 0.5درجة مئوية(0.5^0C) و هي جيدة بالنسبة لمعظم التطبيقات (نسبة الخطأ مقبولة)

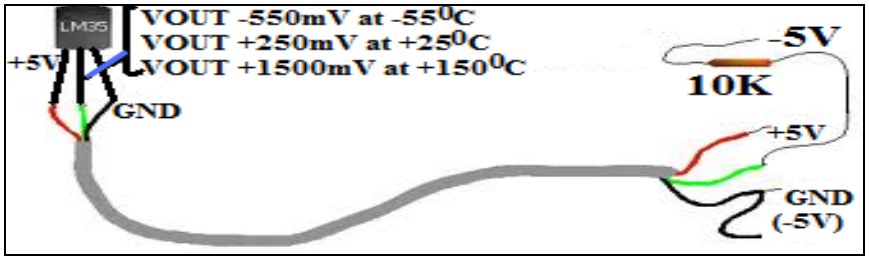
2/ جهد تغذيته يتراوح من 4 فولت إلى20 فولت

3/ درجات الحرارة التي يتعامل معها تتراوح من 55 تحت الصفر إلى 150 درجة مئوية

4/ العلاقة بين درجة الحرارة و خرج الحساس خطية (10ميللى فولت لكل 1 درجة مئوية)

طريقة اختبار حساس الحرارة LM 35 (HOW TO TEST LM35)

يمكنك اختبار الحساس بتوصيل الطرف رقم 1 إلى الجهد +5 فولت (الموجب) و الطرف رقم 3 إلى الأرضي (السالب) أما الطرف رقم 2 و هو في المنتصف و يمثل خرج الحساس و يتم توصيل مقاومة حمل10 كيلو أوم بينه و بين الأرضى (- 5فولت) ثم يتم قياس جهد الخرج من على طرف المقاومة و يكون مجس الفولتميتر الموجب على الطرف (2) و المجس السالب على الأرضي و نطاق القياس على الجهد المستمر (VDC)فإذا كانت الحرارة 36 درجة مئوية ستقرأ على الفولتميتر 360ميللى فولت أما إذا كانت الحرارة 18 درجة مئوية ستُقرأ على الفولتميتر 180ميللى فولت و هكذا



الشكل (5/7)

يمكن اختبار الحساس LM35 مباشرةً هكذا :

اختبار و فحص الحساس عند درجة حراره 36°م	لمس حساس الحرارة ليكتسب حرارة الجسم لاحظ تغير القراءة	وضع ثلج لأختبار التغير (لاحظ الجهد ينخفض)
الشكل (6/7)		

ملاحظة هامة : لقياس درجة الحرارة يمكن استخدام المقاومات الحرارية PTC, NTC التي تتغير مقاومتها سلباً أو إيجاباً مع تغير الحرارة ، كما يمكن استخدام المزدوج الحراري و لكن الحساس LM35 ذو دقة أكبر و من السهل جداً التعامل معه لدرجة أنه يعد ميزان حرارة مستقل بحد ذاته يعطي درجة الحرارة على شاشة الفولتميتر بكل بساطة و هذا ما لا تجده في المقاومات الحرارية

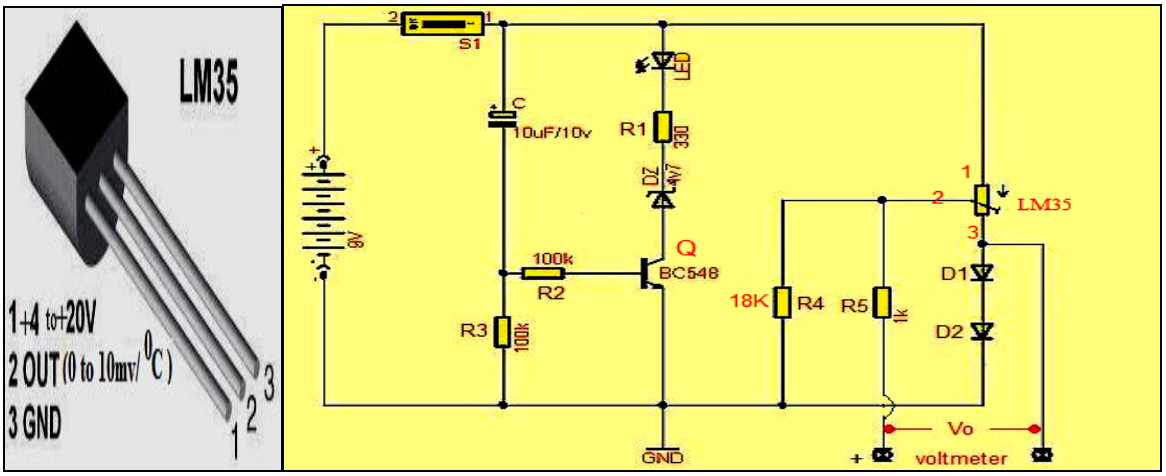
تعليمات هامة : يفضل عند توصيل الحساس LM35 أن لا يوصل مباشره بالدائرة و يتم توصيله بسلك يبعده عن الدائرة مسافة مناسبة و ذلك لضمان دقة و كفاءة قياس الحرارة و عدم تأثرها بحرارة عناصر الدائرة أو بالتيار المار بها و لذلك تم عمل توصيلات جاهزه لهذا الحساس خصيصاً و الشكل (7/7) يوضح بعضها

الشكل (7/7) يوضح بعض التوصيلات الخاصة بالحساس LM35			

تمرين عملي

اسم التمرين	دائرة مقياس الحرارة باستخدام حساس الحرارة LM35		الدرجة	
تاريخ الإبتداء	/ / 14هـ	تاريخ الإنتهاء	/ / 14 هـ	مدة التنفيذ
الهدف	أن ينفذ المتدرب الدائرة عملياً و يأخذ القياسات اللازمة			

المخطط النظري



الخامات المستخدمة

R1=330Ω	R2,R3=100KΩ	R4=18KΩ	R5=1KΩ
C=10µF/10V	Q=BC548 OR 547	SW ON / OFF	LED RED
D1=D2=1N4148	DZ= 4v7/400 mw	IC = LM35	لوحة نحاسية مناسبة

الأجهزة المستخدمة

الأفوميتر	مولد الإشارة	كاوية اللحام	راسم الإشارة	مصدر تغذية	شنطة العدد

خطوات العمل

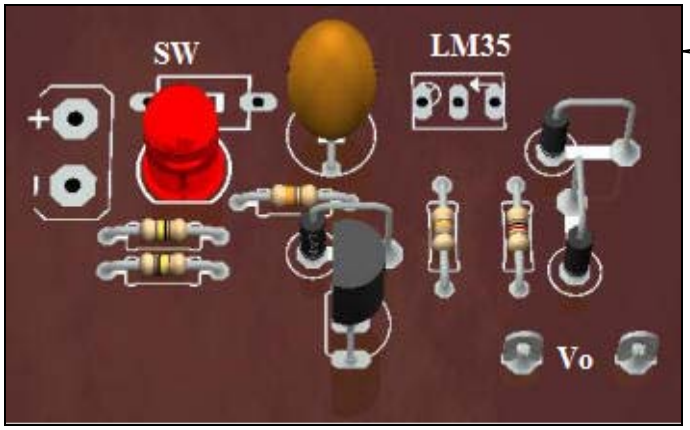
1	حول الدائرة النظرية إلى الشكل العملي على ورق الرسم ثم اقلب الرسم
2	انقل الشكل العملي إلى اللوحة النحاسية
3	قم بتحبير الدائرة ثم قم بتحميضها ثم تنظيفها ثم اختبار التوصيلات باختبار الموصلية
4	استخدم المثقاب لعمل الثقوب اللازمة بالدائرة
5	افحص العناصر ثم قم بتركيبها في أماكنها وقم بلحامها
6	قم باختبار الدائرة وعمل الفحص اللازم
7	قم بأخذ القياسات والإستنتاجات المطلوبة للدائرة

عمل المتدرب

قائمة المخاطر ووسائل السلامة المرتبطة بالتمرين	1. عدم تشغيل التمرين وتجربته إلا في وجود المدرب 2. التأكد من توصيل العناصر بالدائرة بطريقة صحيحة 3. الحذر عند التعامل مع الحمض داخل غرفة التحميض 4. تأكد من أطراف الدائرة المتكاملة قبل التوصيل

اسم المتدرب:	التوقيع :	اسم المدرب:	التوقيع :

الدائرة التنفيذية



شكل (8/7)

القياسات و النتائج

1/ تقوم المتكاملة LM35 والتي تعمل كحساس للحرارة بتحويل كل درجة حرارة مئوية إلى 10 مللي فولت و تظهر قراءه الفولت على الفولتميتر المضبوط على قياس الجهد المستمر و بالتالى يمكن حساب الحراره بسهوله جداً من المعادلة **Temp °C = (Vout mV) / 10**
فمثلاً إذا كان الجهد 250 ميللى فولت تكون الحراره 250 تقسيم 10 فتكون الحراره 25 درجة مئوية و هكذا

2/ يتم تعريض الحساس LM35 بالدائرة لدرجات حرارة متعددة ثم تسجل قراءه الفولت عند كل درجة ثم يتم استنتاج درجة الحرارة مع ملاحظة علاقة الجهد بدرجة الحرارة

VO (mV)			
TEMP (^{0}C)			

3/ يمكن تكبير (Vo) باستخدام دوائر تكبير جهد ، و بالتالى توصيله بجرس إنذار أو ليد بيان أو توصيل ريلاى و استخدامه لتشغيل مراوح تبريد أو الإستفاده منه بأي طريقة و يوجد العديد من التطبيقات لهذه الدوائر التى تستخدم الحساس LM35

أسئله الوحدة السابعة

س1/ ماهو الحساس ؟

س2/ اذكر أجهزة الإحساس بالمقارنة مع الحواس البشرية .

س3/ تنقسم الحساسات طبقاً لإشارة خرجها إلى قسمين ، اذكرهما .

س4/ عرِّف الحساسات الرقمية .

س5/ عرِّف الحساسات التناظرية .

س6/ اذكر أهم أنواع الحساسات .

نموذج تقويم المتدرب لمستوى أدائه

يعبأ من قبل المتدرب وذلك بعد التدريب العملي أو أي نشاط يقوم به المتدرب

بعد الإنتهاء من التدريب على الوحدة السابعة ، قوِّم نفسك وقدراتك بواسطة إكمال هذا التقويم الذاتي بعد كل عنصر من العناصر المذكورة، وذلك بوضع علامة (✓) أمام مستوى الأداء الذي أتقنته، وفي حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع العلامة في الخانه الخاصة بذلك.

اسم النشاط التدريبي الذي تم التدرب عليه : دوائر الحساسات

م	العناصر	مستوى الأداء (هل أتقنت الأداء)			
		غير قابل للتطبيق	لا	جزئيا	كليا
32	تعريف الحساسات.				
33	أنواع الحساسات.				
34	تنفيذ دائرة يستخدم فيها حساس الحرارة				
35	التقيد بالسلوك المهني السليم واتباع أصول الأمن والسلامة				

يجب أن تصل النتيجة لجميع المفردات (البنود) المذكورة إلى درجة الإتقان الكلي أو أنها غير قابلة للتطبيق، وفي حالة وجود مفردة في القائمة "لا" أو "جزئيا" فيجب إعادة التدرب على هذا النشاط مرة أخرى بمساعدة المدرب.