

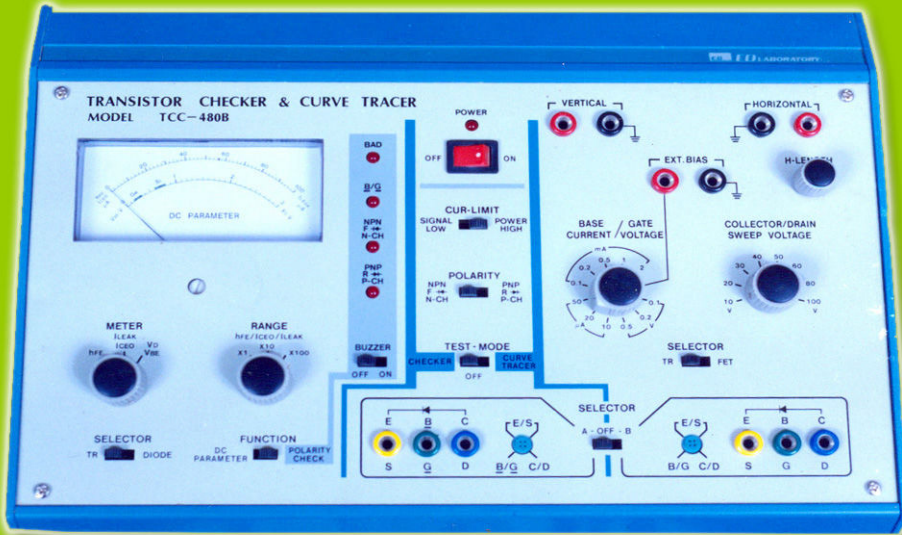


الجمهورية اليمنية
وزارة التعليم الفني والتدريب المهني
قطاع المناهج والتعليم المستمر
الإدارة العامة للمناهج والوسائل التعليمية

سلسلة الوحدات التدريبية المتكاملة

لمجموعة مهن : الإلكترهنيات

اسم الوحدة: استعمال جهاز فحص الترانزستورات



الرقم الرمزي: 822 - 2042

جميع الحقوق محفوظة لوزارة التعليم الفني والتدريب المهني

الطبعة الأولى: 1428 هـ - 2007 م



الجمهورية العربية
وزارة التعليم الفني والتدريب المهني
قطاع المناهج والتعليم المستمر
الإدارة العامة للمناهج والوسائل التعليمية

سلسلة الوحدات التدريبية المتكاملة

لمجموعة مهن: الإلكترونيات

اسم الوحدة: استعمال جهاز فحص الترانزستورات

إعداد:

م / سعيد أحمد الراشدي

مراجعة:

م / صالح أحمد العزيز منهجياً
م / عبد الباقي عمر فنياً
م / توفيق عبد اللطيف فنياً
أ / بسمة عبد الفتاح لغوياً

الرقم الرمزي: 822 - 2042

جميع الحقوق محفوظة لوزارة التعليم الفني والتدريب المهني

الطبعة الأولى: 1428 هـ - 2007 م

المحتويات

رقم الصفحة	الموضوع
5	مقدمة
7	أهداف الوحدة التدريبية
9	الجزء الأول: المعلومات الفنية النظرية
11	1- جهاز فحص الترانزستورات
11	1-1 تعريفه
11	2-1 مجالات استخداماته
11	3-1 وظائف مفاتيح تشغيل جهاز فحص الترانزستورات
19	2- قواعد الأمن والسلامة المهنية
21	الجزء الثاني: تمارين التدريب العملي
23	1- تحديد قطبية الترانزستورات
25	2- فحص القصر والفصل في الترانزستورات والثايرستورات والترياك والدياك
28	3- فحص التسريب في الترانزستورات
30	4- فحص معامل التكبير في الترانزستورات
33	الجزء الثالث: تمارين الممارسة العملية
35	1- تحديد قطبية الترانزستورات
36	2- فحص القصر والفصل في الترانزستورات والثايرستورات والترياك والدياك
37	3- فحص التسريب في الترانزستورات
38	4- فحص معامل التكبير في الترانزستورات
39	الجزء الرابع: تقويم الوحدة التدريبية
41	- الاختبار النظري
43	- الاختبار العملي
46	- مسرد المصطلحات الفنية
48	- قائمة المراجع والمصادر

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

مُقَدِّمَةٌ:

إن الربط بين التعليم والعمل والتربية والحياة غذا نهجاً واضحاً تتبعه وتعمل على تحقيقه وزارة التعليم الفني والتدريب المهني في تحديث مناهج وبرامج التعليم والتدريب وتطويرها بهدف الاستثمار الأمثل للعنصر البشري، وذلك من خلال إعداده وتأهيله علمياً ومهنياً وفق نمط الوحدات التدريبية المتكاملة الذي تتضافر فيه وتتكامل كافة الأبعاد النظرية والأدائية والاتجاهية في التعليم والتدريب، لما يتميز به هذا النمط من المرونة والتكامل في مكوناته وقدرته على استيعاب ما يستجد مستقبلاً من مفاهيم وتقنيات بصورة تُمكن المتدرب من السيطرة على هذه المفاهيم والتقنيات والتحكم فيها والاستخدام الأمثل لتطبيقاتها وتمثل اتجاهاتها الإيجابية.

لذلك كله قام قطاع المناهج والتعليم المستمر بوزارة التعليم الفني والتدريب المهني بإعداد وإنتاج وحدات تدريبية متكاملة لكافة التخصصات المهنية في مختلف المجالات.

وقد أعدت هذه الوحدة ضمن سلسلة الوحدات التدريبية المتكاملة لمجموعة مهن الإلكترونيات حسب المعايير المنهجية والعلمية والشروط الفنية المتبعة في إعداد كافة مكونات الوحدة التدريبية (الأهداف - المادة التعليمية - فعاليات التدريب - التقويم) بصورة تيسر للمتدرب الاستيعاب الأمثل لمحتوياتها النظرية وتنفيذ مهاراتها الأدائية وتمثل اتجاهاتها الإيجابية.

نأمل من أبنائنا المتدربين أن يستفيدوا الاستفادة القصوى علمياً ومهنياً من هذه الوحدة في دراستهم وفي حياتهم العملية.

والله موفق،،،

أهداف الوحدة التدريبية

بعد ممارسة أنشطة وفعاليات هذه الوحدة يتوقع من المتدرب أن يكون قادراً على أن:

الأهداف السلوكية	الأهداف الخاصة
1-1 يتعرف جهاز فحص الترانزستورات ومجالات استخداماته.	1- يستعمل جهاز فحص
2-1 يتعرف وظائف مفاتيح تشغيل جهاز فحص الترانزستورات.	الترانزستورات لفحص
3-1 يراعي قواعد الأمن والسلامة المهنية.	القصر والفصل في
4-1 يخدم جهاز فحص الترانزستور.	الترانزستور.
5-1 يحدد أقطاب الترانزستور.	
6-1 يقارن مع كتاب المكافئات.	
7-1 يفحص القصر والفصل في ترانزستورات PNP.	
8-1 يفحص القصر والفصل في ترانزستورات NPN.	
9-1 يفحص القصر والفصل في ترانزستورات FET.	
10-1 يفحص القصر والفصل في ترانزستورات MOS.	
11-1 يفحص القصر والفصل في ترانزستورات PWT&UJT.	
12-1 يفحص القصر والفصل في الثايرستور والترياك والدياك.	
1-2 يراعي قواعد الأمن والسلامة المهنية.	2- يستعمل جهاز فحص
2-2 يقارن مع كتاب المكافئات.	الترانزستورات لفحص
3-2 يفحص التسريب في ترانزستورات PNP.	التسريب في الترانزستور.
4-2 يفحص التسريب في ترانزستورات NPN.	
5-2 يفحص التسريب في ترانزستورات FET.	
6-2 يفحص التسريب في ترانزستورات MOS.	
1-3 يراعي قواعد الأمن والسلامة المهنية.	3- يستعمل جهاز فحص
2-3 يرسم الترانزستور.	الترانزستورات لفحص
3-3 يقارن مع كتاب المكافئات.	معامل التكبير في
4-3 يفحص معامل التكبير في ترانزستورات NPN.	الترانزستور.
5-3 يفحص معامل التكبير في ترانزستورات NPN.	
6-3 يفحص معامل التكبير في ترانزستورات FET.	
7-3 يفحص معامل التكبير في ترانزستورات MOS.	

الجزء الأول

المعلومات الفنية النظرية



شكل (1)

جهاز فحص الترانزستورات

1-1 جهاز فحص الترانزستورات: شكل (1) 1-1 تعريفه:

هو جهاز يعمل بجهد كهربائي 220 فولت أو 110 فولت ويقوم بعملية فحص كافة أنواع أشباه الموصلات سواء أكانت مركبة في الدائرة الإلكترونية أم خارجها.

2-1 مجالات استخدامه:

يستخدم جهاز فحص الترانزستورات لدراسة:

أ- خواص ومنحنيات كل أنواع أشباه الموصلات semiconductors

ب- الترانزستورات الثنائية

bipolar transistor NPN, PNP

ج- الترانزستورات الأحادية

unipolar transistor

د- ترانزستورات تأثير المجال

Field effect transistor (FET)

material oxide

semiconductor (MOS)

هـ- الثايرستور

Silicon control rectifier (SCR)

و- الترياك والدياك.

3-1 وظائف مفاتيح تشغيل جهاز فحص الترانزستورات:

1-3-1 مفتاح القدرة: شكل (2)

POWER SWITCH

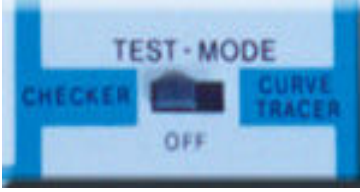
- الوضع (ON) للتشغيل.

- الوضع (OFF) لإطفاء الجهاز.



شكل (2)

مفتاح القدرة

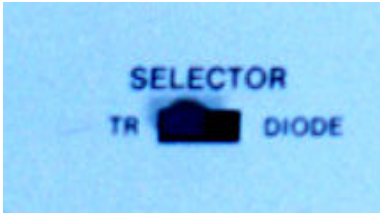


شكل (3)
مفتاح اختيار مجال الفحص

2-3-1 مفتاح اختيار مجال الفحص:

(TEST MODE) شكل (3)

- الوضع راسم المنحنيات
- يستخدم CURVE TRACER للتعرف على منحنيات الترانزستور.
- الوضع فحص CHECKER يستخدم لفحص القصر والفصل، التسريب، معامل التكبير في الترانزستور.
- الوضع إطفاء OFF.



شكل (4)
مفتاح الاختيار

3-3-1 مفتاح الاختيار: شكل (4)

(SELECTOR)

- الوضع (TR) transistor لإجراء الفحص على الترانزستور.
- الوضع وصلة ثنائية DIODE لإجراء الفحص على الثنائي.



شكل (5)
مفتاح اختيار الوظائف

4-3-1 مفتاح اختيار الوظائف: شكل (5)

(FUNCTION)

- الوضع فحص القطبية.
- POLARITY CHECK لتحديد نوع الترانزستور هل هو ثنائي الوصلة NPN أو PNP، كذلك هل هو قناة موجبة P-CH، أو قناة سالبة N CH.
- الوضع عوامل التيار المستمر D.C. PARAMETER لفحص عوامل التغذية المستمرة (معامل التكبير، جهد الانحياز، تيار التسريب).

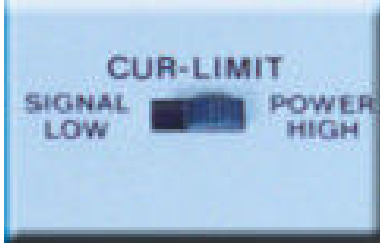


شكل (6)
نقاط الفحص

5-3-1 نقاط الفحص: شكل (6)

(TEST POINT)

- بعد تحديد أقطاب الترانزستور المراد فحصه، توضع أطراف الترانزستور في هذه النقاط بواسطة أسلاك توصيل لإجراء عملية الفحص، حيث يوضع طرف الباعث في النقطة E وطرف القاعدة في النقطة B وطرف المجمع في النقطة C.



شكل (7)
مفتاح محدد التيار

6-3-1 مفتاح محدد التيار: شكل (7)

(CURRENT-LIMIT)

- الوضع الإشارة المنخفضة SIGNAL-LOW لفحص الترانزستور ذو الإشارة المنخفضة.
- الوضع القدرة العالية POWER-HIGH لفحص الترانزستور ذو القدرة العالية.



شكل (8)
مفتاح فحص بصوت

7-3-1 مفتاح فحص بصوت: شكل (8)

(BUZZER)

- الوضع تشغيل ON ويستخدم لفحص عناصر أشباه الموصلات، حيث يصدر الصوت عندما يكون نتيجة فحص العنصر سليمة.
- الوضع إطفاء OFF ويستخدم لإلغاء الفحص بالصوت.



شكل (9)
مؤشرات إضاءة

8-3-1 مؤشرات الإضاءة: شكل (9)

light emitting diode (LED)

تؤشر هذه الثنائيات الضوئية عند تحديد نوع الترانزستورات حيث يؤشر الثنائي NPN عندما يكون الترانزستور NPN أو N-CH، ويؤشر الثنائي PNP عندما يكون الترانزستور PNP أو P-CH، كذلك في الثنائيات.



شكل (10)
مؤشر اختيار القاعدة البوابة

9-3-1 مؤشر اختيار القاعدة البوابة:

(BASE/GATE SELECT)

شكل (10)

يؤشر هذا الثنائي عند تحديد نوع الترانزستور

(NPN,PNP,N CH,P CH)

وتحديدا عند:

- وضع طرف القاعدة لترانزستور ثنائي القطبية في نقطة فحص القاعدة الموجودة على الجهاز.
- وضع طرف البوابة لترانزستور أحادي القطبية في نقطة فحص القاعدة الموجودة على الجهاز. ولا يصدر الضوء إلا إذا كان الترانزستور سليماً فقط.



شكل (11)
مفتاح القطبية

10-3-1 مفتاح القطبية: شكل (11)

(POLARITY)

- يستخدم لتحديد قطبية الترانزستور المراد فحصه هل هو NPN أو N-CH أم هو PNP أو P-CH وذلك عند فحص عوامل التيار المستمر (القصر والفصل، التسريب، معامل التكبير).



شكل (12)
مفتاح اختيار القياس المناسب

11-3-1 مفتاح اختيار القياس المناسب:

(METER) شكل (12)

يستخدم لمعرفة:

- الجهد بين القاعدة والباعث V_{BE} ،
بحيث:

إذا كان الجهد V_{BE} يساوي $0.3V$
فالترانزستور نوع جرمانيوم.

وإذا كان الجهد V_{BE} يساوي $0.7V$
فالترانزستور نوع سليكون.

- تيار الانحياز العكسي

I -REVERSE في الترانزستور
بين المجمع والباعث $ICEO$.

- معامل تكبير الترانزستور حيث يتمتع
كل نوع من أنواع الترانزستورات
بمعامل تكبير خاص به.

- الجهد VD لثنائي حيث:

عندما يكون الجهد VD يساوي
 $0.3V$ فالثنائي جرمانيوم.

وعندما يكون الجهد VD يساوي
 $0.7V$ فالثنائي سليكون.

- تيار الانحياز العكسي في الثنائي
 I -REVERSE.



شكل (13)
مفتاح اختيار مجال القياس

12-3-1 مفتاح اختيار مجال القياس:

(RANG SELECT) شكل (13)

يستخدم لاختيار أحد مجالات القياس
الآتية ($X100, X10, X1$) وذلك
عند فحص:

- معامل تكبير الترانزستور.

- التيار العكسي في لترانزستور
 $ICEO$.

- التيار العكسي في الثنائي
 I REVERSE.



شكل (14)
لوحة القياس

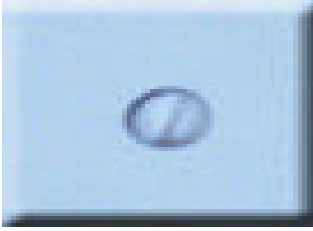
13-3-1 لوحة القياس: شكل (14)

(METER)

يستخدم هذا التدريج لقراءة قيم

كل من:

- معامل التكبير في الترانزستور.
- تيار الانحياز العكسي في الترانزستور ICEo.
- الجهد بين القاعدة والباعث في الترانزستور VBE.
- الجهد VD للثنائي.
- التيار العكسي للثنائي I REVERSE.



شكل (15)

برغي معايرة مؤشر القياس على الصفر

14-3-1 برغي معايرة مؤشر القياس على

الصفر: شكل (15)

يستخدم لضبط مؤشر لوحة القياس على الصفر تماماً، ويتم الضبط عندما يكون الجهاز في حالة إطفاء .OFF



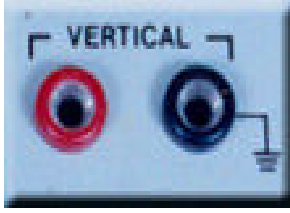
شكل (16)

مؤشر إضاءة

15-3-1 مؤشر إضاءة: شكل (16)

(POWER)

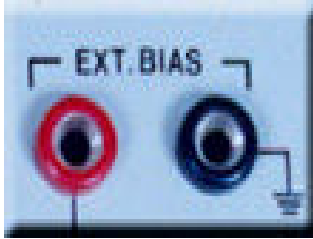
يضيء هذه المؤشر عندما يكون جهاز فحص الترانزستورات موصلاً بالتغذية الرئيسية .A.C110V/220V



شكل (17)
نقاط التوصيل العمودي

16-3-1 نقاط التوصيل العمودي: شكل (17) (VERTICAL)

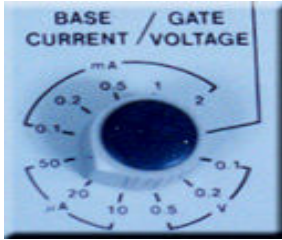
يتم توصيل هذه النقاط بمدخل
الإسلكسكوب المحور العمودي
.Y-AXIS



شكل (18)
نقاط توصيل الأرضي

17-3-1 نقاط توصيل الأرضي: شكل (18) (ERTH)

يتم توصيلها إلى خط الأرض.



شكل (19)
مفتاح قياس تيار القاعدة / جهد البوابة

18-3-1 مفتاح اختيار مجال قياس: شكل (19).

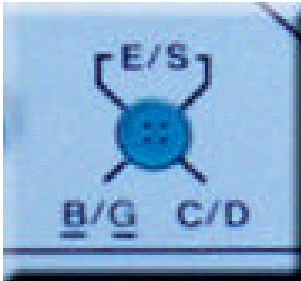
ويستخدم لقياس:

تيار القاعدة BASECURRENT

في الترانزستور بمجالات متعددة.

- جهد البوابة GATEVOLTAGE

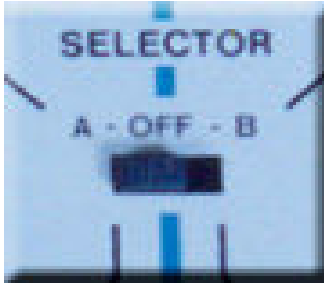
في الترانزستور بمجالات متعددة.



شكل (20)
نقاط توصيل أطراف الترانزستور

19-3-1 نقاط توصيل أطراف الترانزستور: شكل (20) (LEGS POINT)

عند إجراء عملية فحص الترانزستور
توضع أطرافه الثلاثة في هذه النقاط
مباشرة، وذلك بعد تحديد القطبية.



شكل (21)
مفتاح تحديد جهة الفحص

20-3-1 مفتاح اختيار جهة الفحص: (SELECTOR A/B)

شكل (21)

توجد على جهاز الفحص جهتان
لوضع الترانزستور فيها عند إجراء
الفحص:

- الوضع A لإجراء عملية الفحص في الجهة A.
- الوضع B لإجراء عملية الفحص في الجهة B.



شكل (22)
مفتاح اختيار نوع الترانزستور

21-3-1 مفتاح اختيار نوع الترانزستور: (SELECTOR TR/ FET)

شكل (22).

- لفحص ترانزستورات ثنائية القطبية نختار الوضعية TR.
- لفحص ترانزستورات أحادية (تأثير المجال) القطبية نختار الوضعية FET.



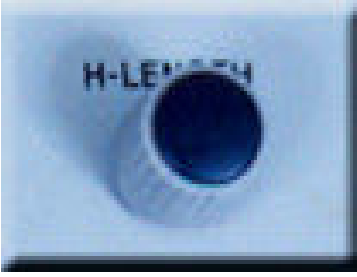
شكل (23)
مفتاح مجال جهد المجمع أو جهد المصرف

22-3-1 مفتاح مجال جهد المجمع أو جهد المصرف: شكل (23)

(COLLECTOR/DRAIN SWEEP VOLTAGE)

يستخدم لاختيار مجال القياس المناسب لقراءة الجهد بثمانية مجالات:

(10,20,30,40,50,60,80,100).



شكل (24)
مفتاح التحكم على الطول الأفقي

23-3-1 مفتاح التحكم على الطول الأفقي:

(H-LENGTH) شكل (24)

يستخدم في حالة رسم منحنيات الترانزستور لمعايرة سعة المجال الأفقي للإسكوب.



شكل (25)
النقاط الأفقية

24-3-1 النقاط الأفقية: شكل (25)

(HORIZONTAL)

يتم توصيلها إلى مداخل الإسكوب الأفقية X-AXIS.

2- قواعد الأمن والسلامة المهنية:

قبل تشغيل جهاز فحص الترانزستورات وقبل إجراء عملية الفحص يجب مراعاة القواعد الآتية:

- 1- قراءة الدليل المرفق مع جهاز فحص الترانزستورات.
- 2- التأكد من تغذية الجهاز بالجهد 220v أو 110v.
- 3- لا توصل أي مصدر للجهد إلى مخارج جهاز فحص الترانزستورات.
- 4- لا تضع الجهاز في درجة حرارة عالية.
- 5- أطفئ الجهاز عند وضع العناصر المراد فحصها عليه.
- 6- أطفئ الجهاز بعد إتمام عملية الفحص.
- 7- انزع القطع المفحوصة بعد إتمام عملية الفحص.
- 8- رتب مكان العمل وأعد كل القطع إلى أماكنها.

الجزء الثاني

تمارين التدريب العملي

رقم التمرين: (1)

اسم التمرين: تحديد قطبية الترانزستورات.

الأهداف التدريبية - يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

- 1- يستعمل جهاز فحص الترانزستورات.
- 2- يصل الترانزستور المراد تحديد قطبيته بجهاز الفحص.
- 3- يحدد أطراف الترانزستور بواسطة جهاز الأوميتر.
- 4- يحدد قطبية الترانزستور بواسطة جهاز فحص الترانزستورات.

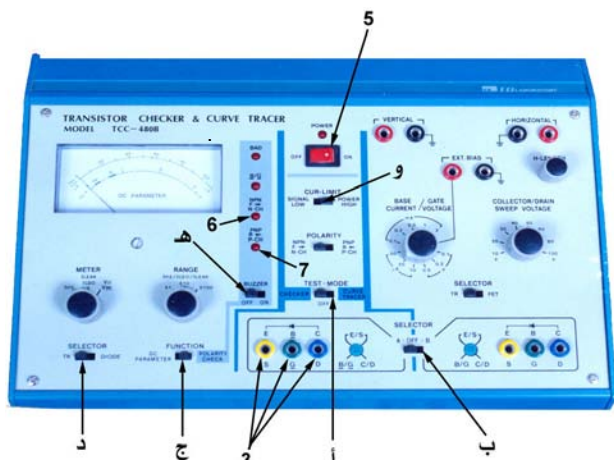
التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:

- 1- مصدر للجهد متناوب 220V.
- 2- جهاز فحص الترانزستورات.
- 3- ترانزستورات PNP, NPN, FET, MOS.
- 4- جهاز قياس الأوميتر.
- 5- توصيلات.

خطوات تنفيذ التمرين:

الرسومات التوضيحية

الخطوات والنقاط الحاكمة



شكل (26)

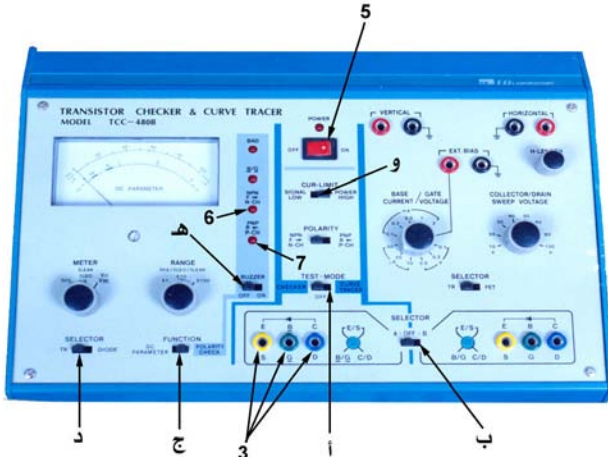
1- جهز التسهيلات التدريبية اللازمة لتنفيذ التمرين.

2- هبئ جهاز فحص الترانزستورات في موضع فحص القطبية شكل (26) كما يلي:

أ- ضع المفتاح TEST-MODE على وضعية CHECK المشار إليه بالحرف (أ)، شكل (26).

ب- ضع المفتاح A-OFF-B على جهة الفحص A مثلاً المشار إليه بالحرف (ب)، شكل (26).

ج- ضع المفتاح FUNCTION على الوضعية POLARITY CHECK المشار إليه بالحرف (ج)، شكل (26).



شكل (27)

- د- ضع المفتاح TR/ DIODE على الوضعية TR المشار إليه بالحرف، شكل (26) السابق.
- هـ- ضع مفتاح الصوت BUZZER على الوضعية ON المشار إليه بالحرف (هـ)، شكل (27).
- و- ضع مفتاح CUR-LIMIT على الوضعية LOW المشار إليه بالحرف (و)، شكل (27).
- 3- ضع الترانزستور المراد فحصه على جهاز فحص الترانزستورات.
- 4- اطلب المدرب قبل إجراء عملية الفحص.
- 5- شغل جهاز الفحص.
- 6- إذا أضاء المؤشر NPN أو N-CH فإن الترانزستور ذو قطبية NPN إذا كان ثنائي القطبية أو N-CH إذا كان أحادي القطبية.
- 7- إذا أضاء المؤشر PNP أو P-CH فإن الترانزستور ذو قطبية PNP إذا كان ثنائي القطبية أو P-CH إذا كان أحادي القطبية.
- 8- سجل النتائج.
- 9- انزع القطع واعدّها إلى أماكنها.

اسم التمرين: فحص القصر والفصل في الترانزستورات والثايرستورات والترياك والدياك.

رقم التمرين: (2)

الأهداف التدريبية - يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

- 1- يستعمل جهاز فحص الترانزستورات.
- 2- يفحص القصر والفصل في الترانزستور MOS.
- 3- يفحص القصر والفصل في الترانزستور NPN.
- 4- يفحص القصر والفصل في الترانزستور PNP.
- 5- يفحص القصر والفصل في الترانزستور FET.
- 6- يفحص القصر والفصل في الثايرستور، الترياك والدياك.
- 7- يحدد القصر والفصل في الترانزستور.
- 8- يحدد القصر والفصل في الثايرستور والترياك والدياك.

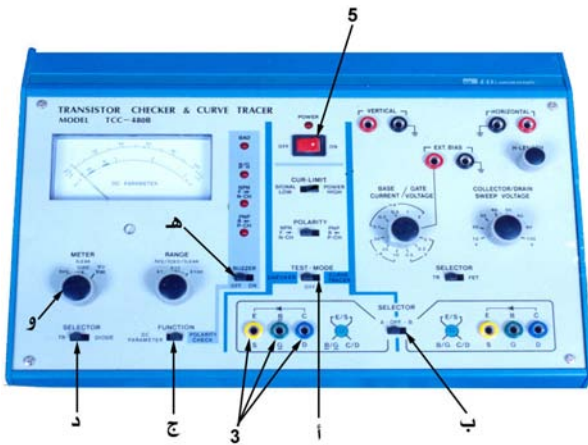
التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:

- 1- مصدر للجهد متناوب 220V.
- 2- جهاز فحص الترانزستورات.
- 3- ترانزستورات MOS.
- 4- ترانزستورات NPN.
- 5- ترانزستورات PNP.
- 6- ترانزستورات FET.
- 7- ثايرستورات، دايك وترياك.
- 8- توصيلات.

خطوات تنفيذ التمرين:

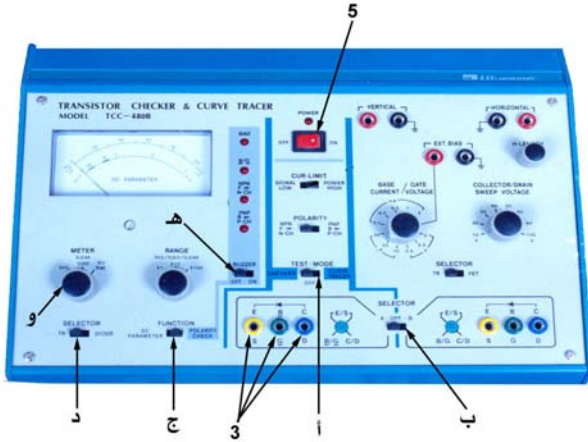
الرسومات التوضيحية

الخطوات والنقاط الحاكمة



شكل (28)

- 1- جهز التسهيلات التدريبية اللازمة لتنفيذ التمرين.
- 2- هبئ جهاز فحص الترانزستورات في موضع فحص القصر والفصل شكل (28) كما يلي:
أ- ضع المفتاح TEST-MODE على وضعية CHECK المشار إليه بالحرف، شكل (28).
ب- ضع المفتاح A-OFF-B على جهة الفحص A مثلاً المشار إليه بالحرف (ب)، شكل (28).



شكل (29)

ج- ضع المفتاح FUNCTION على الوضعية DC. PARAMETER المشار إليه بالحرف (ج)، شكل (28).

د- ضع المفتاح TR/ DIODE على الوضعية TR المشار إليه بالحرف (د)، شكل (29).

هـ- ضع مفتاح الصوت BUZZER على الوضعية ON المشار إليه بالحرف (هـ)، شكل (29).

و- ضع المفتاح METER على الوضعية VBE المشار إليه بالحرف (و)، شكل (29).

3- ضع الترانزستور المراد فحصه (Mos أو NPN أو PNP أو FET أو الثايرستور أو الترياك أو الدياك) على جهاز فحص الترانزستورات في التدرجات المشار إليها بالرقم (3) شكل (29).

4- اطلب المدرب قبل إجراء عملية الفحص.

5- شغل جهاز الفحص.

6- في حالة ترانزستور ثنائي القطبية لاحظ:
* إذا كانت القراءة VBE على لوحة القياس (صفر فولت) فإن الترانزستور في حالة قصر SHORT.

* إذا كانت القراءة VBE على لوحة القياس خارج مجال القياس فإن الترانزستور في حالة فصل OPEN.

* إذا كانت القراءة 0.25V فإن الترانزستور نوع جرمانيوم وسليم.

* إذا كانت القراءة 0.7V فإن الترانزستور نوع سليكون وسليم.

* أما إذا كانت القراءة 0V فإن ذلك يدل على وجود قصر SHORT في الترانزستور.

- * وإذا كانت القراءة للمؤشر خارج تدرج القياس فإنه يحتمل وجود خطأ في توصيل أطراف الترانزستور وإذا كان التوصيل صحيحاً فإن الترانزستور في حالة فصل OPEN.
- 7- في حالة ترانزستور أحادي القطبية MOS، FET لاحظ:
- * إذا كانت القراءة بين البوابة والمصدر VGS تساوي (صفر فولت) فإن الترانزستور في حالة قصر SHORT.
- * إذا كانت القراءة VGS خارج مجال القياس فإن الترانزستور في حالة فصل OPEN.
- 8- في حالة ترانزستور أحادي القطبية PUJT، UJT لاحظ:
- * إذا كانت القراءة VEB1 (صفر فولت) فإن الترانزستور في حالة قصر SHORT.
- * إذا كانت القراءة VEB1 خارج مجال القياس فإن الترانزستور في حالة فصل OPEN.
- 9- في حالة الثايرستور لاحظ:
- * إذا كانت القراءة بين الكاثود K والأنود A (صفر فولت) فإن الثايرستور في حالة قصر SHORT.
- * إذا كانت القراءة بين الكاثود K والأنود A خارج مجال القياس فإن الثايرستور في حالة فصل OPEN.
- 10- سجل النتائج.
- 11- انزع القطع وأعدّها إلى أماكنها.

اسم التمرين: فحص التسريب في الترانزستورات.

رقم التمرين: (3)

الأهداف التدريبية - يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

- 1- يستعمل جهاز فحص الترانزستورات.
- 2- يفحص التسريب في الترانزستور NPN.
- 3- يفحص التسريب في الترانزستور PNP.
- 4- يفحص التسريب في الترانزستور FET.
- 5- يفحص التسريب في الترانزستور MOS.
- 6- يحدد التسريب في الترانزستورات المفحوصة.

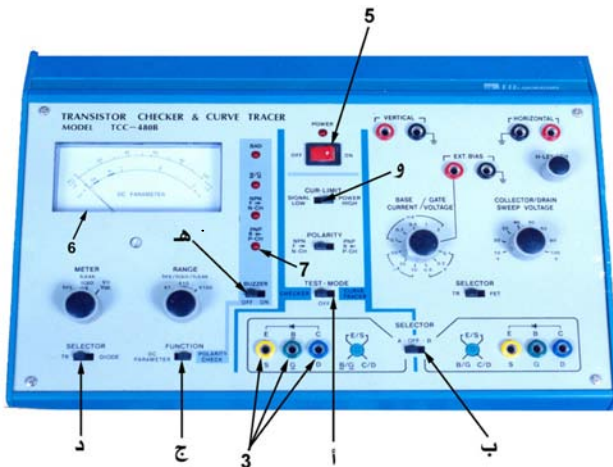
التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:

- 1- مصدر للجهد متناوب 220V.
 - 2- جهاز فحص الترانزستورات.
 - 3- ترانزستورات NPN.
 - 4- ترانزستورات PNP.
- 5- ترانزستورات FET.
 - 6- ترانزستورات MOS.
 - 7- توصيلات.

خطوات تنفيذ التمرين:

الرسومات التوضيحية

الخطوات والنقاط الحاكمة



شكل (30)

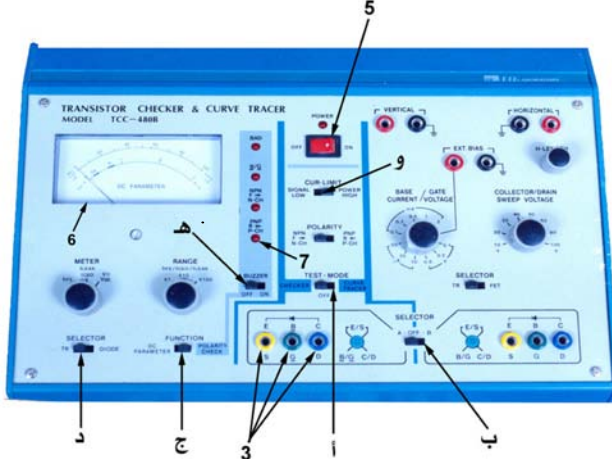
1- جهز التسهيلات التدريبية اللازمة لتنفيذ التمرين.

2- هبى جهاز فحص الترانزستورات في موضع فحص التسريب شكل (30) كما يلي:

أ- ضع المفتاح TEST-MODE المشار إليه بالحرف (أ) على وضعية CHECK.

ب- ضع المفتاح A-OFF-B المشار إليه بالحرف (ب) على جهة الفحص A مثلاً.

ج- ضع المفتاح FUNCTION المشار إليه بالحرف (ج) على الوضعية . DC. PARAMETER



شكل (31)

د- ضع المفتاح TR/DIODE المشار إليه بالحرف (د) على الوضعية TR.

هـ- ضع مفتاح الصوت BUZZER المشار إليه بالحرف (هـ) على الوضعية ON.

و- ضع مفتاح CUR-LIMIT المشار إليه بالحرف (و) على الوضعية LOW.

3- ضع الترانزستور المراد فحصه (Mos أو NPN أو PNP أو FET) على جهاز فحص الترانزستورات في الفتحات المشار إليها بالرقم (3)، شكل (31).

4- اطلب المدرب قبل إجراء عملية الفحص.

5- شغل جهاز الفحص.

6- راقب لوحة القياس ولاحظ قراءة قيمة تيار التسريب بحيث:

- إذا كان الترانزستور سليكون وكانت القراءة أعلى من بضعة ميكرو أمبير فإنه يوجد تسريب في الترانزستور.

- إذا كان الترانزستور جرمانيوم وكانت القراءة أعلى من مئات من الميكرو أمبير فإنه يوجد تسريب في الترانزستور.

الترانزستور.

7- سجل النتائج.

8- انزع القطع وأعدّها إلى أماكنها.

رقم التمرين: (4)

اسم التمرين: فحص معامل التكبير في الترانزستورات.

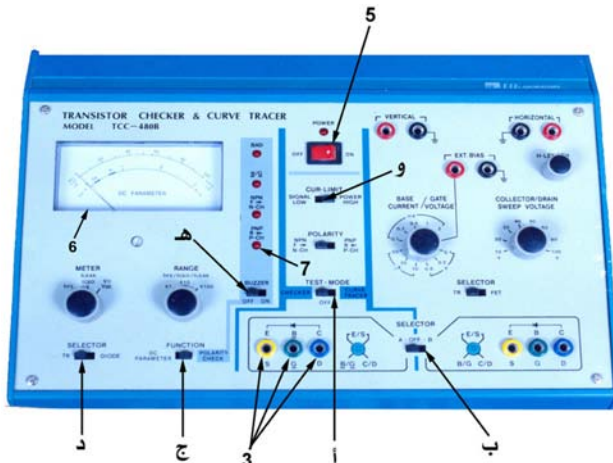
الأهداف التدريبية - يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

- 1- يستعمل جهاز فحص الترانزستورات.
 - 2- يفحص معامل التكبير في الترانزستور NPN.
 - 3- يفحص معامل التكبير في الترانزستور PNP.
 - 4- يفحص معامل التكبير في الترانزستور FET.
 - 5- يفحص معامل التكبير في الترانزستور MOS.
 - 6- يحدد معامل التكبير في الترانزستورات المفحوصة.
- التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:

- 1- مصدر للجهد متناوب 220V.
 - 2- جهاز فحص الترانزستورات.
 - 3- ترانزستورات NPN.
 - 4- ترانزستورات PNP.
 - 5- ترانزستورات FET.
 - 6- ترانزستورات MOS.
- خطوات تنفيذ التمرين:

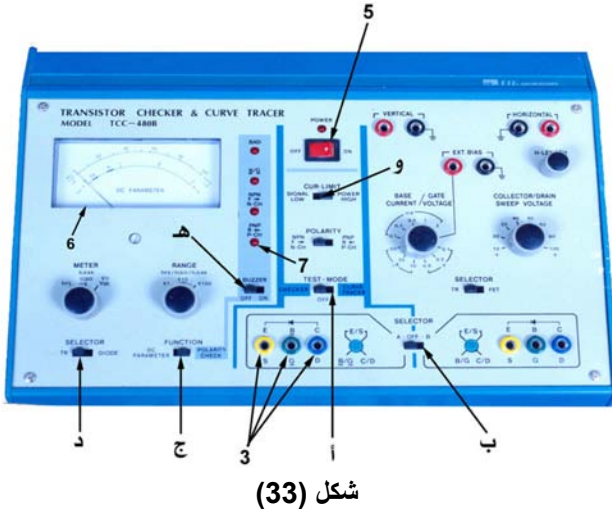
الرسومات التوضيحية

الخطوات والنقاط الحاسمة



شكل (32)

- 1- جهز التسهيلات التدريبية اللازمة لتنفيذ التمرين.
- 2- هيئ جهاز فحص الترانزستورات في موضع فحص معامل التكبير شكل (29) كما يلي:
 - أ- ضع المفتاح TEST-MODE المشار إليه بالحرف (أ) على وضعية CHECK.
 - ب- ضع المفتاح A-OFF-B المشار إليه بالحرف (ب) على جهة الفحص A مثلاً.



شكل (33)

ج- ضع المفتاح FUNCTION المشار إليه بالحرف (ج) على الوضعية DC.PARAMETER.

د- ضع المفتاح TR/DIODE المشار إليه بالحرف (د) على الوضعية TR.

هـ- نضع مفتاح الصوت BUZZER المشار إليه بالحرف (هـ) على الوضعية ON.

و- نضع مفتاح CUR-LIMIT المشار إليه بالحرف (و) على الوضعية LOW.

3- ضع الترانزستور المراد فحصه (Mos أو NPN أو PNP) على جهاز فحص الترانزستورات على الفتحات المشار إليها بالرقم (3)، شكل (33).

4- اطلب المدرب قبل إجراء عملية الفحص.

5- شغل جهاز الفحص.

6- راقب القراءة على لوحة القياس حيث تكون تلك القراءة هي قيمة معامل التكبير.

7- سجل النتائج.

8- انزع القطع وأعدّها إلى أماكنها.

الجزء الثالث

تمارين الممارسة العملية

اسم التمرين: تحديد قطبية الترانزستور.

رقم التمرين: (1)

الأهداف التدريبية - يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

- 1- يستعمل جهاز فحص الترانزستورات.
- 2- يفحص قطبية الترانزستور.
- 3- يحدد قطبية للترانزستور.

التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:

- 1- مصدر جهد متناوب 220V.
- 2- جهاز فحص الترانزستورات.
- 3- ترانزستورات PNP.
- 4- ترانزستورات NPN.
- 5- ترانزستورات FET.
- 6- ترانزستورات MOS.
- 7- جهاز قياس الأوميتر.

الإجراء المطلوب من المتدرب:

- 1- تهيئة جهاز فحص الترانزستورات.
- 2- فحص قطبية الترانزستور.
- 3- تحديد قطبية الترانزستور.

رقم التمرين: (2)

اسم التمرين: فحص القصر والفصل في الترانزستورات
والثايرستورات والترياك والدياك.

الأهداف التدريبية - يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

- 1- يستعمل جهاز فحص الترانزستورات.
- 2- يفحص القصر والفصل في الترانزستورات MOS.
- 3- يفحص القصر والفصل في الترانزستورات NPN.
- 4- يفحص القصر والفصل في الترانزستورات PNP.
- 5- يفحص القصر والفصل في الترانزستورات FET.
- 6- يفحص القصر والفصل في الثايرستور، الترياك والدياك.
- 7- يحدد القصر والفصل في الترانزستور.
- 8- يحدد القصر والفصل في الثايرستور والترياك والدياك.

التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:

- 1- مصدر جهد متناوب 220V.
- 2- جهاز فحص الترانزستورات.
- 3- ترانزستورات PNP.
- 4- ترانزستورات NPN.
- 5- ترانزستورات FET.
- 6- ترانزستورات MOS.

الإجراء المطلوب من المتدرب:

- 1- تهيئة جهاز فحص الترانزستورات.
- 2- فحص القصر والفصل في الترانزستور.
- 3- تحديد القصر والفصل في الترانزستورات (Mos أو NPN أو PNP أو FET).
- 4- تحديد القصر والفصل في الثايرستور والترياك والدياك.

اسم التمرين: فحص التسريب في الترانزستورات.

رقم التمرين: (3)

الأهداف التدريبية - يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

- 1- يستعمل جهاز فحص الترانزستورات .
- 2- يفحص التسريب في الترانزستور NPN.
- 3- يفحص التسريب في الترانزستور PNP.
- 4- يفحص التسريب في الترانزستور FET.
- 5- يفحص التسريب في الترانزستور MOS.
- 6- يحدد التسريب للترانزستور.

التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:

- 1- مصدر جهد متناوب 220V.
- 2- جهاز فحص الترانزستورات.
- 3- ترانزستورات PNP.
- 4- ترانزستورات NPN.
- 5- ترانزستورات FET.
- 6- ترانزستورات MOS.

الإجراء المطلوب من المتدرب:

- 1- تهيئة جهاز فحص الترانزستورات.
- 2- فحص التسريب في الترانزستورات (Mos أو NPN أو PNP أو FET).
- 3- تحديد التسريب لكل ترانزستور.

اسم التمرين: فحص معامل التكبير في الترانزستورات.

رقم التمرين: (4)

الأهداف التدريبية - يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

- 1- يستعمل جهاز فحص الترانزستورات.
- 2- يفحص معامل التكبير في الترانزستور NPN.
- 3- يفحص معامل التكبير في الترانزستور PNP.
- 4- يفحص معامل التكبير في الترانزستور FET.
- 5- يفحص معامل التكبير في الترانزستور MOS.
- 6- يحدد معامل التكبير للترانزستور.

التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:

- 1- مصدر جهد متناوب 220V.
- 2- جهاز فحص الترانزستورات.
- 3- ترانزستورات PNP.
- 4- ترانزستورات NPN.
- 5- ترانزستورات FET.
- 6- ترانزستورات MOS.

الإجراء المطلوب من المتدرب:

- 1- تهيئة جهاز فحص الترانزستورات.
- 2- فحص معامل التكبير في الترانزستورات (Mos أو NPN أو PNP أو FET).
- 3- تحديد معامل التكبير لكل ترانزستور.

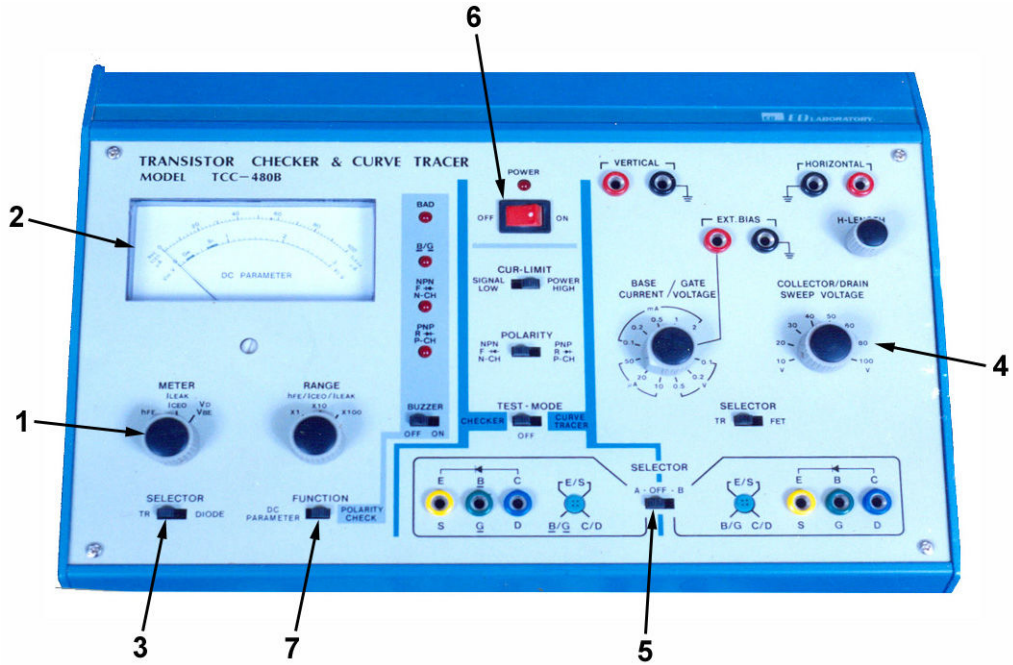
الجزء الرابع

تقويم الوحدة التدريبية

الاختبار النظري

س1: اكتب اسم الجزء الذي يشير إليه السهم شكل (30) أمام الرقم المناسب له:

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7



شكل (30)

س2: ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (x) أمام العبارة الخطأ في العبارات الآتية:

- أ- يختلف وضعية مفتاح فحص ترانزستور NPN عنها في حالة ترانزستور FET. ()
ب- يجب أن يكون جهاز فحص الترانزستورات في حالة تشغيل ON عند وضع الترانزستور المراد فحصه. ()
ج- يتم معايرة مؤشر القياس على الصفر عندما يكون الجهاز في حالة تشغيل ON. ()

س3: أكمل الفراغات التالية بالكلمة أو الكلمات المناسبة:

- أ- إذا كان الجهد بين القاعدة والباعث VBE يساوي.....فإن الترانزستور مصنوع من الجرمانيوم.
ب- إذا كان الجهد بين القاعدة والباعث VBE يساوي.....فإن الترانزستور مصنوع من السيلكون.
ج- للدايود قطبان هما و

س4: ضع دائرة حول الحرف الدال على الإجابة الصحيحة لكل عبارة مما يأتي:

1- عندما تكون قراءة الجهد VBE للترانزستور تساوي 0V فإنه في حالة:

- أ- قصر
ب- فصل
ج- قصر وفصل

2- يمكن حساب معامل التكبير في الترانزستور بالقانون:

- أ- $I_C \times I_B$
ب- I_C / I_B
ج- I_B / I_C
د- $I_C \times I_E$

3- إذا كانت قراءة الجهد VD للثنائي تساوي 0.7V فإن الثنائي نوع:

- أ- جرمانيوم
ب- سليكون
ج- سليكون وجرمانيوم

الاختبار العملي

رقم الاختبار: (1)

اسم الاختبار: تحديد نوع الترانزستور.

التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:

1- مصدر للجهد متناوب 220V.

2- جهاز فحص الترانزستورات.

3- ترانزستورات.

4- توصيلات.

الإجراء المطلوب من المتدرب:

1- تهيئة جهاز فحص الترانزستورات.

2- وضع الترانزستور المراد فحصه في المكان المناسب على جهاز الفحص.

3- مراقبة الجهاز.

4- تسجيل النتائج.

5- تحديد نوع الترانزستور من خلال النتائج.

رقم الاختبار: (2)

اسم الاختبار: فحص التسريب في الترانزستور.

التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:

- 1- مصدر للجهد متناوب 220 فولت.
- 2- جهاز فحص الترانزستورات.
- 3- ترانزستورات.
- 4- توصيلات.

الإجراء المطلوب من المتدرب:

- 1- تهيئة جهاز فحص الترانزستورات.
- 2- وضع الترانزستور المراد فحصه في المكان المناسب على جهاز الفحص.
- 3- مراقبة الجهاز.
- 4- تسجيل النتائج.
- 5- تحديد التسريب في الترانزستور من خلال نتائج الفحص.

رقم الاختبار: (3)

اسم الاختبار: فحص معامل التكبير في الترانزستور.

التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:

- 1- مصدر للجهد متناوب 220 فولت.
- 2- جهاز فحص الترانزستورات.
- 3- ترانزستورات.
- 4- توصيلات.

الإجراء المطلوب من المتدرب:

- 1- تهيئة جهاز فحص الترانزستورات.
- 2- وضع الترانزستور المراد فحصه في المكان المناسب على جهاز الفحص.
- 3- مراقبة الجهاز.
- 4- تسجيل النتائج.
- 5- تحديد معامل التكبير في الترانزستور من خلال نتائج الفحص.

مسرد المصطلحات الفنية

المصطلحات باللغة الإنجليزية

المصطلحات باللغة العربية

UNI POLAR	أحادي القطبية
ERTH	أرض
SEMICONDUCTOR	أشباه الموصلات
HORIZANATAL	أفقي
OXIDE	أكسيد
FORWARD	أمامي
TEST	اختبار
SELECTOR	اختيار
EMITTER	باعث
GATE	بوابة
EFFECT	تأثير
TRANSISTOR	الترانزستور
LEAKED	تسريب
TURN ON	تشغيل
CURRENT	تيار
THYRSTOR	ثايرستور
SOCKET	ثقوب
BIPOLAR	ثنائي القطبية
VOLTAGE	جهد
CICUIT	دائرة
DIODE	الدايود
VERTICAL	رأسي
TRACER	راسم
BAD	سيئ
LIGHT	ضوء

المصطلحات باللغة الإنجليزية**المصطلحات باللغة العربية**

HIGH	عالي
REVERSE	عكسي
PARAMETER	عوامل
CHECK	فحص
OPEN	فصل
BASE	قاعدة
POWER	قدرة
SHORT	قصر
POLARITY	قطبية
LUMP	لمبة
RANG	مجال قياس
FIELD	مجال كهربائي
COLLECTOR	مجمع
LIMIT	محدد
SOURCE	مصدر
DRAIN	مصرف
METERIAL	معدن
SWITCH	مفتاح
CURVE	منحني
LOW	منخفض
BUZZER	هون

قائمة المراجع والمصادر

أولاً: المراجع العربية:

- 1- الإلكترونيات العملية، تأليف: باري وولارد، ترجمة: د. عماد الدين خلف الحسيني، د. شوقي زكي عيد، الطبعة الأولى: 1983م، الطبعة الثانية: 1989.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

- 1- منشور صادر عن شركة ديلرينزو الإيطالية.
(transistor checker & curve tracer).
- 2- الأساسيات في الإلكترونيات (fundamental of electronics)
للمؤلف J.COX ، الطبعة الأولى: 1998م.