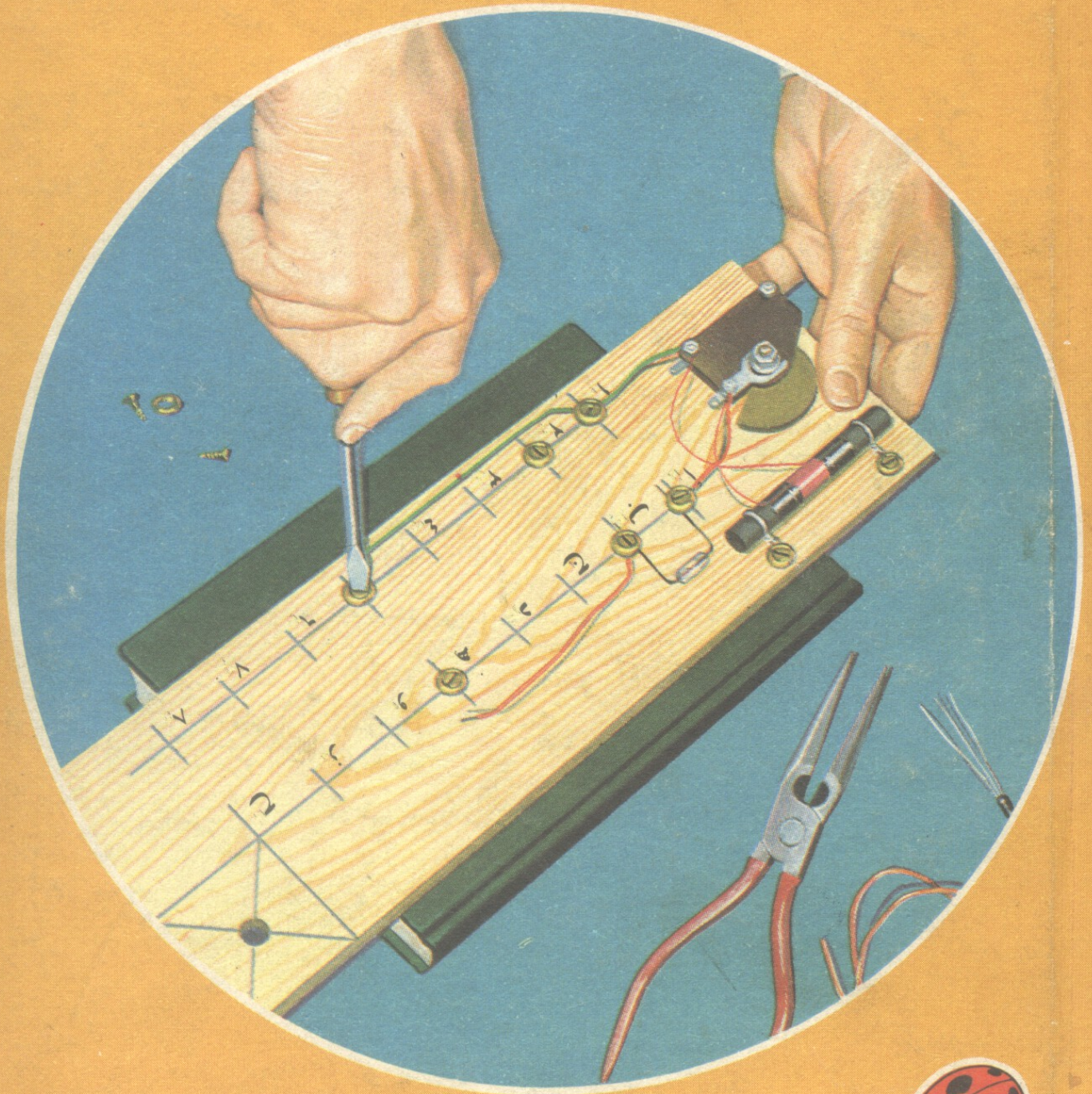


سلسلة «الهوايات»

كَيْفَ تَصْنَعُ رَادِيُو تِرَانزِستور



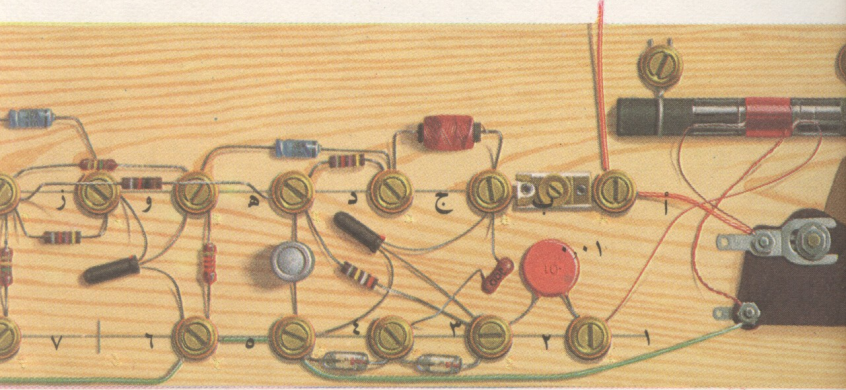
مَكْتَبَةُ لِبْنَات



سلسلة «الهوايات»

كَيْفَ تَصْنَعُ رَادِيُو ترانزستور

وَضَعَ : جُورْج دُونِسْ
رُسُومَ : ب. ه. روينسون
نَقَلَهُ إِلَى الْعَرَبِيَّةِ : أَحْمَدُ وَزِيَادُ الْخَطِيبُ



مَكْتَبَةُ لِبْنَات

هَذَا كِتَابٌ رَائِعٌ حَقًّا. إِنَّهُ يَشْرَحُ لَكَ بَعباراتٍ وَاضِحَةٍ مُبَسَّطَةٍ ،
مُعَزِّزَةٍ بِرُسُومٍ مُمْتَازَةٍ وَأَشْكَالٍ حَيَّةٍ الْأَلْوَانِ ، كَيْفِيَّةَ صُنْعِ رَادِيُو ترانزستور
قَادِرٍ عَلَى اسْتِقْبَالِ الْإِذَاعَاتِ مِنْ عِدَّةِ مَحَطَّاتٍ !

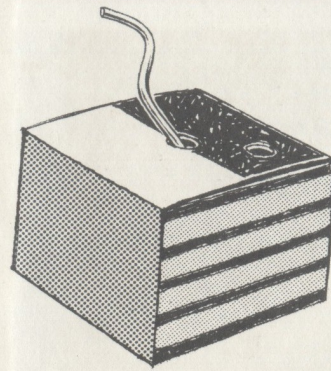
بَعْدَ مُقَدِّمَةٍ أَسَاسِيَّةٍ يَصِفُ لَكَ الْكِتَابُ أَوَّلًا جِهَازَ اسْتِقْبَالِ بِلُورِيٍّ
بَسِيطٍ ، ثُمَّ تُضَافُ إِلَيْهِ أَجْزَاءٌ أُخْرَى لِتَطْوِيرِهِ عَلَى مَرَاكِحٍ حَتَّى تَحْصُلَ
عَلَى جِهَازٍ لَاسِلِكِيٍّ ترانزستوريٍّ تَامٍ - مَعَ الْعِلْمِ أَنَّ أَجْهَازَةَ الْمَرَاكِحِ
الْمُخْتَلِفَةِ كُلُّهَا هِيَ رَادِيُواتٌ عَامِلَةٌ قَائِمَةٌ بِذَاتِهَا .

وَهَكَذَا تَنْمُو مَعْرِفَتُكَ بِاللَّاسِلِكِيِّ تَدْرِيجِيًّا بِسُهُولَةٍ وَدُونَ كُلْفَةٍ
تُذَكِّرُ - وَلَا تَسْلُ عَنْ الْمُتَعَةِ وَالنَّشْوَةِ اللَّتَيْنِ يُحَسُّ بِهِمَا الْمَرْءُ (كَغَيْرِهِ
مِنْ صَانِعِي الرَّادِيُواتِ) وَهُوَ يَسْتَمِعُ إِلَى إِذَاعَاتٍ وَأَصْوَاتٍ صَادِرَةٍ عَنْ
جِهَازِ اسْتِقْبَالٍ مِنْ صُنْعِ يَدَيْهِ !

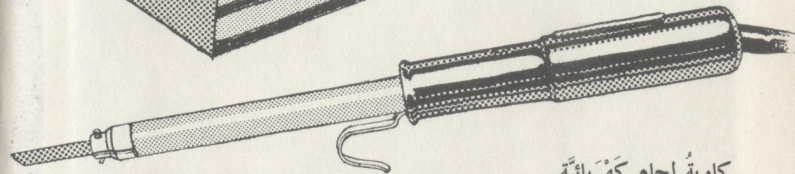
© حَقُوقُ الطَّبْعِ مَحْفُوظَةٌ
طُبِعَ فِي انْكِلتَرَا
١٩٨٢

عَمَلِيَّةُ اللَّحَامِ

لَاِئِحَةُ الْمُقَوِّمَاتِ

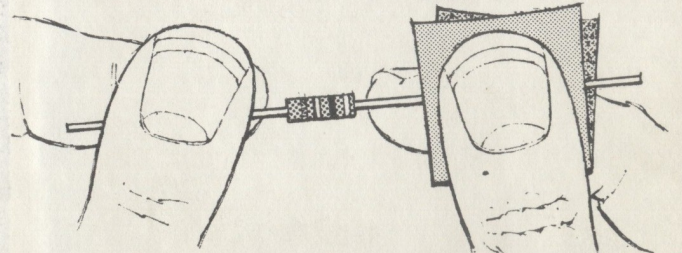


سِلْكُ لِحَامٍ ذُو قَلْبٍ صَهْوَرٍ

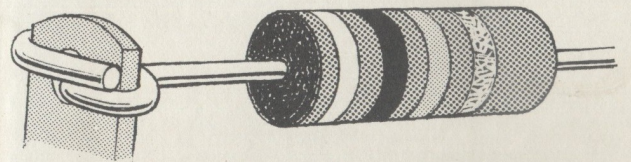


كَاوِيَةُ لِحَامٍ كَهْرَبَائِيَّةٌ

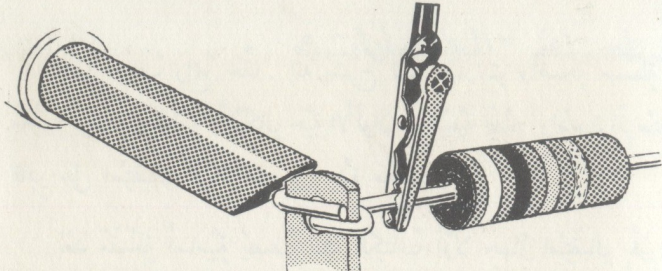
(وَالْمَثَلُ لَكَ ذَاتُ الرَّأْسِ الْقَلَمِيِّ بِقُدْرَةِ ٢٥ واط)



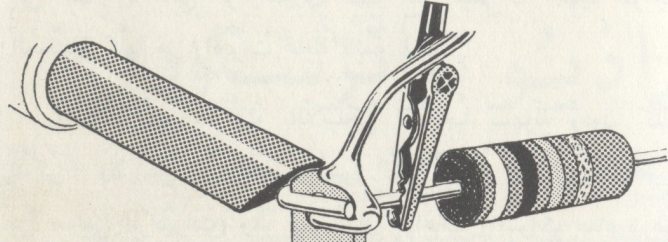
(١) نَظْفِ السُّطْحَيْنِ الْمُرَادَ لِحْمَهُمَا بِوَرَقِ الزُّجَاجِ أَوْ بِحَدِّ سِكِّينٍ . يَجِبُ أَنْ يَكُونَ السُّطْحَانِ الْمَعْدِنِيَّانِ نَظِيفَيْنِ بِرَاقَتَيْنِ .



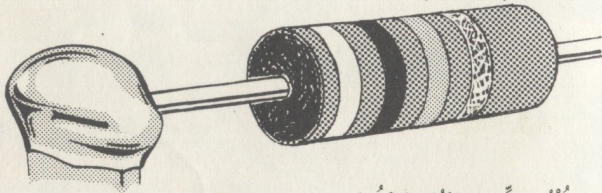
(٢) أُرْبِطِ السِّلْكَ بِالْعُرْوَةِ الْمَعْدِنِيَّةِ ، وَشُدِّ الْوُصْلَةَ لِمَنْعِ حَرَكَتِهَا .



(٣) ضَعْ رَأْسَ الْكَاوِيَةِ بَشَابِثٍ فَوْقَ الْوُصْلَةِ وَانْتَظِرْ بَضْعَ ثَوَانٍ لِتَسَخَّنَهَا . إِحْذَرْ مُلَامَسَةَ رَأْسِ الْكَاوِيَةِ أَوْ السَّاقِ الْمَعْدِنِيَّةِ لِشِدَّةِ سُخُونَتِهِمَا .



(٤) اضْغَطْ بِطَرَفِ سِلْكِ اللَّحَامِ عَلَى الْوُصْلَةِ وَاجْعَلِ اللَّحَامَ يَسِيلُ بِوَقْرَةٍ فَوْقَ الْوُصْلَةِ كُلِّهَا . لَا تَضَعْ اللَّحَامَ عَلَى لُقْمَةِ الْكَاوِيَةِ لِتَذْيِيقِهِ ، إِذْ يَجِبُ أَنْ يَنْصَهَرَ اللَّحَامُ بِحَرَارَةِ الْوُصْلَةِ كُلِّهَا .



(٥) أَتْرِكِ اللَّحَامَ لِيَبْرُدَ وَيَصْلُبَ .

تَكُونُ وَصْلَةُ اللَّحَامِ الْجَيِّدَةُ بَرَّاقَةً صَفِيْلَةً . أَمَّا إِذَا كَانَتْ كَامِدَةً رَمَادِيَّةً فَهِيَ وَصْلَةٌ رَدِيئَةٌ (أَوْ جَافَةٌ ، كَمَا يَقُولُونَ) وَيَجِبُ إِعَادَةُ لِحَامِهَا . تُلْحَمُ الْمُقَوِّمَاتُ عَادَةً إِلَى عُرْوَاتٍ نَحَاسِيَّةٍ . وَيُمْكِنُ اسْتِثْدَالُ الْمَسَامِيرِ النُّحَاسِيَّةِ الصَّغِيرَةِ بِفَلَكَاتِ اللَّوَالِبِ الْقَدَحِيَّةِ فِي الرَّادِيُو وَلَحْمِ الْمُقَوِّمَاتِ بِهَا . لَفِّ الْأَسْلَافَ حَوْلَ الْمِسْمَارِ جَيِّدًا قَبْلَ اللَّحَامِ لِتَمَكِّنِ الْوُصْلَةَ .

عَالَمُ الرَّادِيو

أَصْبَحَ الرَّادِيو الْيَوْمَ شَيْئًا عَادِيًّا فِي حَيَاتِنَا الْيَوْمِيَّةِ - مَعَ أَنَّهُ كَانَ أَشْبَهَ بِالْمُعْجَزَةِ فِي بَدَايَةِ هَذَا الْقَرْنِ. لَكِنْ يَظَلُّ الرَّادِيو مَثَارَ الدَّهْشَةِ وَالْإِعْجَابِ - وَمَوْضِعًا مُثِيرًا لِلدِّرَاسَةِ وَالتَّأَمُّلِ.

وَتَعَلَّمُ فِي هَذَا الْكِتَابِ ، عَلَى مَرَاكِجٍ ، كَيْفَ تَصْنَعُ جِهَازَ اسْتِقْبَالٍ بَسِيطًا . فَهُوَ يَشْرَحُ لَكَ بِسَاطَةً وَوُضُوحٍ مُعَزِّزِينَ بِالرُّسُومِ وَالْأَشْكَالِ كُلِّ مَا يَنْبَغِي لَكَ مَعْرِفَتَهُ . وَسَتَحَقِّقُ لَكَ الْمُنْعَةَ وَالْإِنَارَةَ بِصُنْعِ جِهَازٍ رَائِعٍ يَسْتَقْبِلُ الْإِذَاعَاتِ فِعْلًا .

أَمَّا الْمُقَوِّمَاتُ الَّتِي تَصْنَعُ الرَّادِيو مِنْهَا فَهِيَ مِمَّا يَسْهُلُ الْحُصُولُ عَلَيْهِ مِنْ أَيِّ مَنْجَرٍ أَوْ مَشْغَلٍ يَتَعَامَلُ بِالرَّادِیُّوَاتِ . وَتَتَخَصَّصُ بَعْضُ الْمَحَلَّاتِ فِي الْمَدْنِ الْكَبِيرَةِ بِبَيْعِ هَذِهِ الْمُقَوِّمَاتِ لِلرَّاغِبِينَ . كَذَلِكَ تَحْوِي بَعْضُ الْمَجَالَاتِ الْمُتَخَصَّصَةِ بِاللَّاسِلِكِيِّ لِلهُوَاةِ عَنَّاوِينَ مُؤَسَّسَاتٍ تُرْسِلُ لِلرَّاغِبِينَ كِتَالُوجَاتٍ بِالْمُعَدَّاتِ الَّتِي تُنْتِجُهَا فِي هَذَا الْمَجَالِ مَعَ بَيَانٍ تَكْلِفَتِهَا وَطَرِيقَةَ الْحُصُولِ عَلَيْهَا مِنْ أَقْرَبِ مُورِّعٍ أَوْ وَكِيلٍ .

الاستقبال اللاسلكي

الأمواج اللاسلكية لا تُسمع ولا تَرى ، فهي موجات كهرومغناطية ذات ترددٍ دوريٍّ عالٍ (تذبذبٌ جيئةً وذهاباً من ١٠ آلاف إلى نحو ٣٠ ألف مليون ذبذبةٍ في الثانية) .

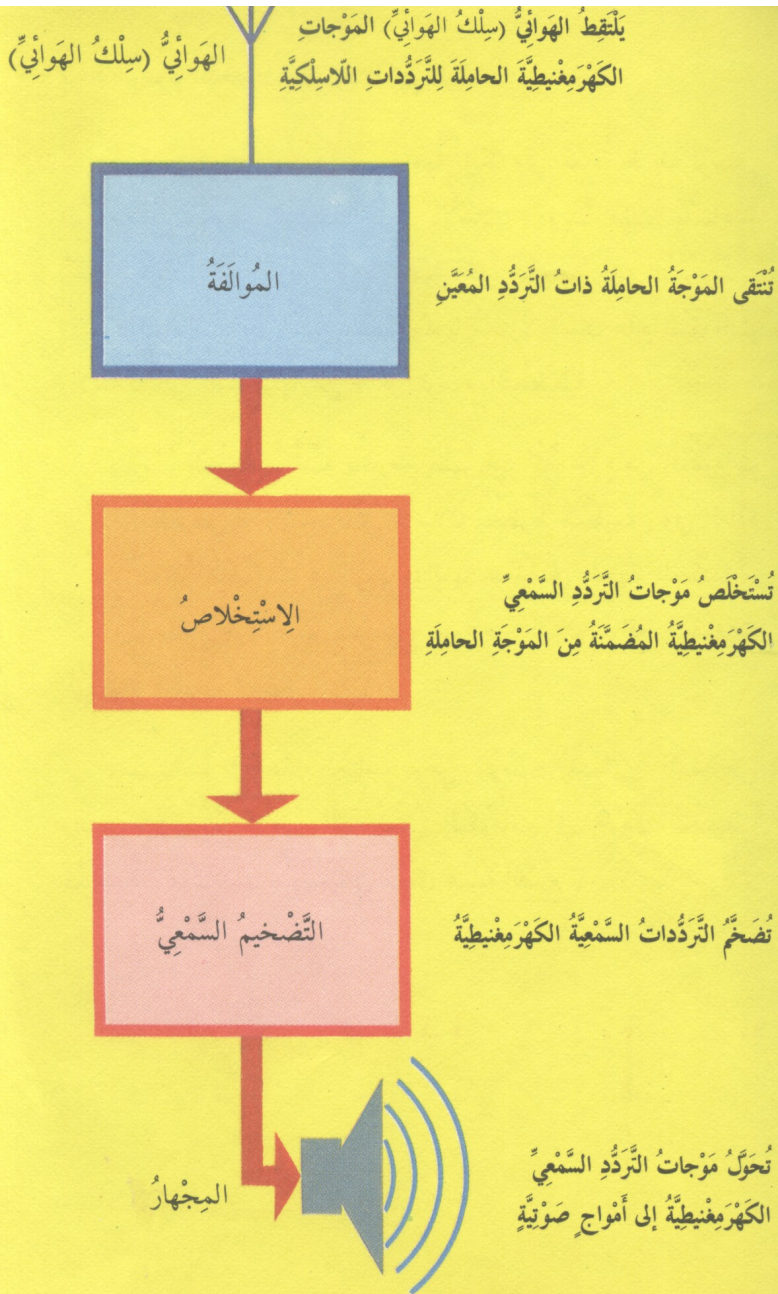
والموجة اللاسلكية هي أيضاً موجةٌ حاملةٌ - فيمقدورها حملُ موجةٍ كهرومغناطيةٍ ذات ترددٍ سمعيٍّ مُساوٍ لتردداتِ الأمواج الصوتيةِ للموسيقى أو الكلام المرسل . وهذه الترددات السمعية الكهرومغناطية المحمولة هي التي يُترجمها المستقبل اللاسلكي إلى صوتٍ عبرَ المجهر (مُكبرِ الصوت) . ويمكنك الإطلاع على شرحٍ مطوّلٍ لهذا الموضوع في الصفحات ٢٠ - ٢٦ من كتاب «كيف يعمل التلفزيون» .

وتتم عملية استقبال الأمواج اللاسلكية الحاملة للترددات السمعية في المستقبل على ثلاث مراحل :

١ . الموائمة . يلتقط الهوائي الموجة الحاملة للترددات اللاسلكية في حين تعبره موجات حاملة أخرى من عدّة محطات إرسال - يعني أنه لا بدّ له من انتقاء (موائمة) البث من محطة إرسالٍ معينة .

٢ . الاستخلاص . في هذه المرحلة تُستخلص موجات التردد السمعي الكهرومغناطية من الموجة الحاملة .

٣ . التضخيم . تضخم موجات التردد السمعي وتترجم ، أي تحوّل من إشارات كهربائية إلى صوت (أمواج صوتية) بواسطة المجهر . وهكذا يستعاد الصوت المرسل .

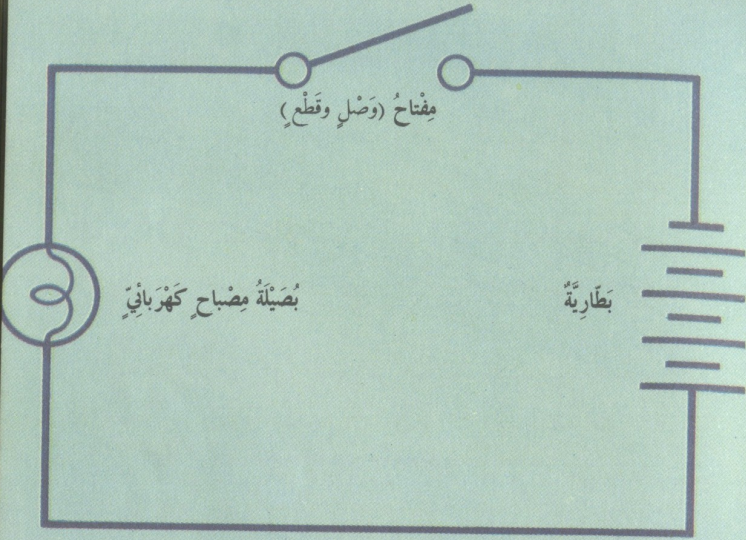


قراءة الرسوم التخطيطية للدائرة الكهربائية

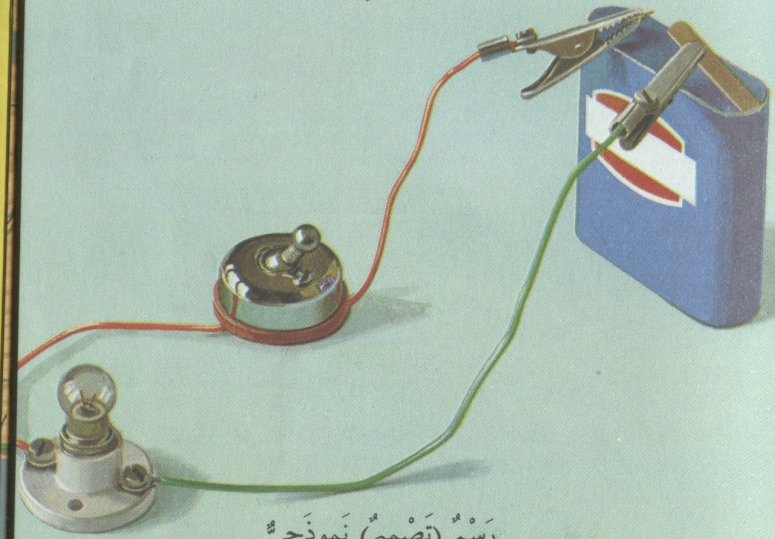
يَتَوَجَّبُ عَلَى الرَّاعِبِ فِي صُنْعِ جِهَازٍ إلكترونيٍّ مَعْرِفَةَ طَرِيقَةِ تَوْصِيلِ الْمُقَوِّمَاتِ الْمُخْتَلِفَةِ لِذَلِكَ الْجِهَازِ بِالْأَسْلَاقِ. وَيَتِمُّ ذَلِكَ بِمُسَاعَدَةِ رُسُومٍ تخطيطيةٍ تُبَيِّنُ مَوْقِعَ وطَرِيقَةَ وَصْلِ كُلِّ جُزْءٍ مِنْ هَذِهِ الْمُقَوِّمَاتِ. وَقَدْ وَضَعَ الْمُهَنْدِسُونَ الْكَهْرَبَائِيُّونَ أُسْلُوبًا مُخْتَرَلًا لِتَبْيَانِ هَذِهِ الْمُقَوِّمَاتِ وَالْأَسْلَاقِ الَّتِي تَصِلُ بَيْنَهَا عَنْ طَرِيقِ الرُّسُومِ التَّخْطِيطِيَّةِ.

وَالرَّسْمُ التَّخْطِيطِيُّ أَشْبَهُ بِخَارِطَةٍ يَظْهَرُ فِيهَا كُلُّ جُزْءٍ مِنَ الْمُقَوِّمَاتِ بِالرَّمَزِ الْمُخَصَّصِ لَهُ، بَيْنَمَا تُمَثَّلُ الْأَسْلَاقُ بِخُطُوطٍ مُسْتَقِيمَةٍ. وَفِي الْعَادَةِ لَا تُمَثَّلُ مَوَاقِعُ الْمُقَوِّمَاتِ فِي الرَّسْمِ مَوَاقِعَهَا الْفَعْلِيَّةَ فِي الْجِهَازِ الْمُكْتَمِلِ. كَمَا يُسْتَخْدَمُ أحيانًا رَسْمٌ (تَصْمِيمٌ) نَمُودَجِيٌّ لِتَبْيَانِ مَوَاقِعِ الْمُقَوِّمَاتِ عَلَى لَوْحٍ قَاعِدِيٍّ لِلْجِهَازِ.

وَسَنَسْتَخْدِمُ فِي هَذَا الْكِتَابِ نَوْعِي الرَّسْمِ كِلَيْهِمَا - التَّخْطِيطِيُّ وَالنَّمُودَجِيَّ. أَمَّا الرُّمُوزُ الَّتِي تُمَثِّلُ الْمُقَوِّمَاتِ فِي الرَّسْمِ التَّخْطِيطِيِّ فَمُعْتَدَّةٌ، وَسَتَتَعَلَّمُهَا تَدْرِيجِيًّا فِي مَسَاقِ عَمَلِيَّةِ الصُّنْعِ.



رَسْمٌ تَخْطِيطِيٌّ لِلدَّارَةِ



رَسْمٌ (تَصْمِيمٌ) نَمُودَجِيٌّ

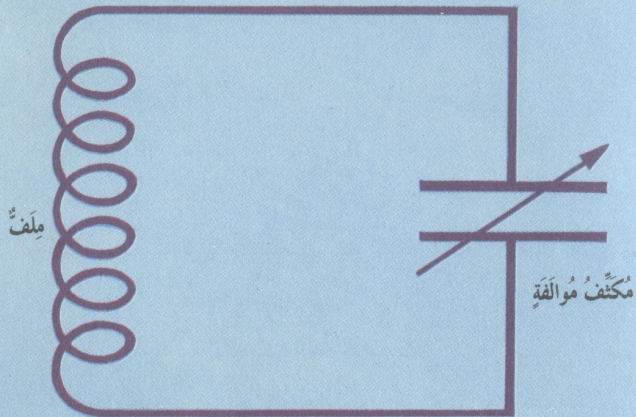
المُستقبل البلّوري - الدّارة المُوالفة

المُستقبل البلّوري هو أبسط أنواع المُستقبلات اللاسلكيّة ، ويشكّل مرحلة البداية في جهازنا اللاسلكيّ العتيق . وبإمكان هذا الجهاز العمل كمُستقبل لاسلكيّ (راديو) حتّى بدون المراحل التطويريّة التي سنضيفها إليه فيما بعد .

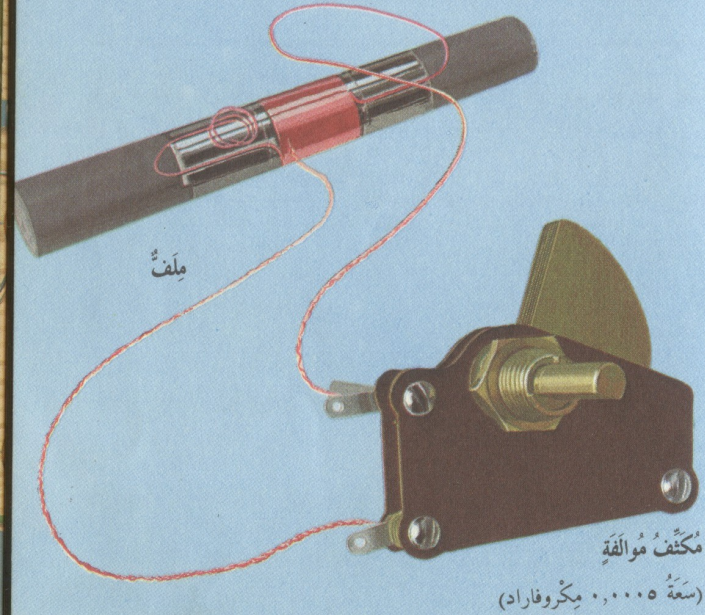
يلتقط الهوائي كلّ الموجات الحاملة للترددات اللاسلكيّة التي تعرّضه (كما ورد في صفحة ٦) . ولما كنّا نريد الإشارات اللاسلكيّة المحدّدة التردد التي يبيّنها مرسلٌ معيّن ، فإننا بحاجة إلى مرشّح لا يسمح إلا باستقبال محطة إرسال واحدة في كلّ مرّة . والدّارة المُوالفة هي هذا المرشّح - إذ بالإمكان ضبطها لانتقاء التردد الذي نختاره من بين العديد من الموجات الحاملة للترددات اللاسلكيّة التي تصل الهوائي .

تتألّف الدّارة المُوالفة من ملفّ سلّكيّ ومُكثّف مُوالفة . وترى في الصفحة المُقابلة رسمًا تحطيطيًا لهذه الدّارة وبأسفله نموذجٌ فعليٌّ لعنصريّها - الملفّ ومُكثّف المُوالفة .

تحدّد موجات التردد اللاسلكيّ التي تنتقيها دارة المُوالفة بعدد لفّات السلك في الملفّ و «سعة» المُكثّف . ولما كان يتعدّد تغيير عدد لفّات السلك في الملفّ فإننا نستخدم مُكثّفًا ذا صفائح متحرّكة لتغيير المُوالفة وانتقاء الإشارات اللاسلكيّة التي نريد انتقاءها .



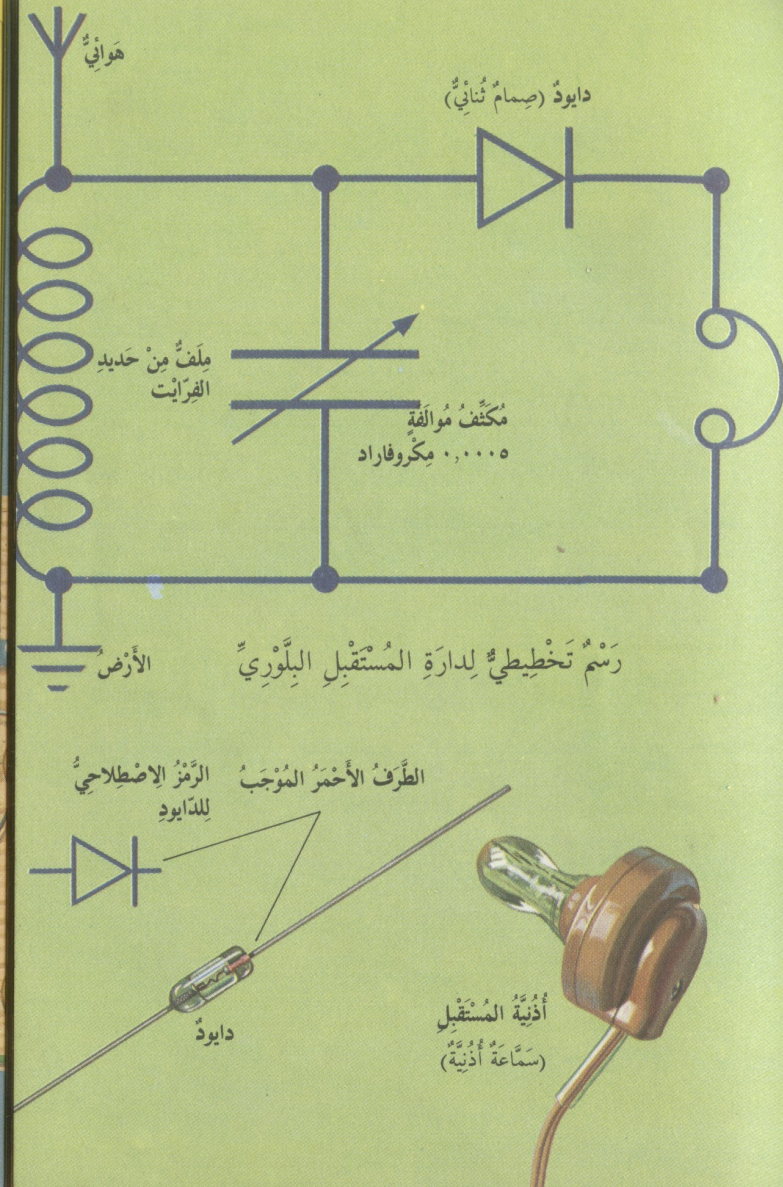
دائرة مُوالفة



المُسْتَقْبِلُ الْبَلُورِيُّ - الدَّايُودُ الْبَلُورِيُّ

بَعْدَ انْتِقَاءِ الدَّارَةِ الْمُوَالِفَةِ لِلْمَوَاجِ الحَامِلَةِ ذاتِ التَّرْدُدِ الْمُعَيَّنِ يَنْبَغِي اسْتِخْلَاصُ (أَيُّ فِكْ تَضَمِينِ) الْإِشَارَاتِ التَّرْدُدِيَّةِ السَّمْعِيَّةِ الَّتِي تَحْمِلُهَا هَذِهِ الْمَوَاجِ . وَالْبَلُورَةُ (أَوِ الدَّايُودُ كَمَا نُسَمِّيهَا أحيانًا) هِيَ وَسِيلَةٌ بَسِيطَةٌ لِتَحْقِيقِ ذَلِكَ لِأَنَّهَا تُمرُّ التَّيَّارَ بِاتِّجَاهٍ وَاحِدٍ فَقَطْ . وَهِيَ تُسْتَخْدَمُ فِي الْمُسْتَقْبِلِ الْبَلُورِيِّ كَمُكْشَفٍ يَسْتَخْلِصُ مِنَ الْمَوْجَةِ الحَامِلَةِ لِلتَّرْدُّدَاتِ اللَّاسِلِكِيَّةِ الْمَوَاجِ الْكَهْرَبَائِيَّةِ ذاتِ التَّرْدُدِ السَّمْعِيِّ (المُسَاوِي لِتَرْدُدِ الصَّوْتِ) ، وَهَذِهِ بِدَوْرِهَا تُحوَّلُ إِلَى صَوْتٍ بِوَسِيطَةِ مِجْهَارٍ أَوْ سَمَاعَةٍ . (وَنَحْنُ هُنَا نَتَجَاوَزُ التَّعْقِيدَاتِ الَّتِي تَتِمُّ بِهَا هَذِهِ الْعَمَلِيَّاتُ) .

وَتُشَاهَدُ فِي الصَّفْحَةِ الْمُقَابِلَةِ رَسْمًا تَخْطِيطِيًّا لِلدَّارَةِ الْمُوَالِفَةِ الَّتِي وَرَدَ ذِكْرُهَا فِي الصَّفْحَةِ السَّابِقَةِ مُضَافًا إِلَيْهِ رَمْزَا الدَّايُودِ وَالْأُذُنِيَّةِ (سَمَاعَةِ الرَّأْسِ) - اللَّذَيْنِ تَرَى أَذْنَاهُ نُمُودَجَيْنِ مِنْهُمَا . وَبِإِضَافَةِ رَمْزِي الْهَوَائِيِّ وَالْأَرْضِ لِلْمُخَطَّطِ الْمَذْكُورِ تَحْصُلُ عَلَى رَسْمٍ تَصْمِيمِيٍّ كَامِلٍ لِجِهَازِ رَادِيُو صَالِحٍ لِلْعَمَلِ .



عُدَّةُ تَرْكِيبِ الرَّادِيُو

يَتَطَلَّبُ صُنْعُ الرَّادِيُوَاتِ البَّسِيطَةِ الَّتِي يَتَنَاوَلُهَا هَذَا الْكِتَابُ بَعْضَ الْأَدَوَاتِ - مُعْظَمُهَا مِنْ النَّوْعِ الَّذِي تَجِدُهُ فِي صُنْدُوقِ عُدَّةٍ مَنَزَلِيٍّ أَوْ إِنَّهُ يُشْتَرَى بِكُلْفَةٍ زَهِيدَةٍ .

فَفِي أَثْنَاءِ الْعَمَلِ سَتَحْتَاجُ إِلَى قَطْعِ الْأَسْلَاحِ بِطُولٍ مُعَيَّنٍ وَإِلَى ثَنِّيْهَا وَتَثْبِيتِهَا فِي الْمَوْضِعِ الْمُحَدَّدِ وَأَحْيَانًا إِلَى تَعْرِيقِ طَرَفِي السِّلْكِ التَّحَايِيِّ لِوَصْلِ بَعْضِ الْمُقَوِّمَاتِ (أَوْ الْأَجْزَاءِ) . وَالزَّرْدِيَّةُ الْمُسْتَدِقَّةُ الْمِنْقَارِ هِيَ خَيْرٌ مَا يُسْتَعْمَلُ لِهَذِهِ الْأَغْرَاضِ ، كَمَا يُمَكِّنُكَ الْإِسْتِعَانَةُ بِقِطَاعَةٍ أَسْلَاحٍ لِقَطْعِ الْأَسْلَاحِ وَتَعْرِيقِهَا - وَهُنَالِكَ نَوْعٌ رَخِيسٌ مِنْهَا لِأَدَاءِ كُلِّتَا الْمُهْمَتَيْنِ .

وَيُمْكِنُكَ اسْتِخْدَامُ مِطْوَاةٍ جَيْبٍ لِحَكِّ طَرَفِي السِّلْكِ لِتَنْظِيفِهَا قَبْلَ التَّوْصِيلِ - وَقَدْ يُسْتَعْمَلُ لِهَذَا الْغَرَضِ الْوَرَقُ الْمُرْمَلُ (وَرَقُ الزُّجَاجِ) أَوْ الْجَانِبُ الْخَشْنُ مِنْ عُلْبَةِ ثِقَابٍ . كَذَلِكَ يَلْزَمُكَ مِفْكَ مُتَوَسِّطُ الْحَجْمِ لِشَدِّ الْمَسَامِيرِ اللَّوَلِيَّةِ (اللَّوَالِبِ) الْمُثَبَّتَةِ .

وَلِتَرْكِيبِ الْجِهَازِ الْمَصْنُوعِ عَلَى قَاعِدَةٍ خَشَبِيَّةٍ كَمَا هِيَ الْحَالُ هُنَا يَلْزَمُكَ طَبْعًا بَعْضُ أَدَوَاتِ النَّجَّارَةِ الْبَسِيطَةِ - كَالْمِنْشَارِ وَالْمِخْرَزِ وَالْمِثْقَابِ اللَّفَّافِ .

زَّرْدِيَّةُ مُسْتَدِقَّةُ الْمِنْقَارِ

مِفْكَ

مِخْرَزٌ أَوْ بَزَالٌ
(لِغَرْزِ الْمَسَامِيرِ اللَّوَلِيَّةِ)

لَوْلَبٌ تَعْدِيلِ الْمَعْرِيقَةِ حَسَبَ قِيَاسِ الْأَسْلَاحِ

مَعْرِيقَةٌ وَقَاطِعَةُ أَسْلَاحٍ

الْقَطْعُ

التَّعْرِيقَةُ

سِكِّينٌ أَوْ مِطْوَاةٌ

تَنْظِيفُ الْأَسْلَاحِ

وَرَقُ زُّجَاجٍ

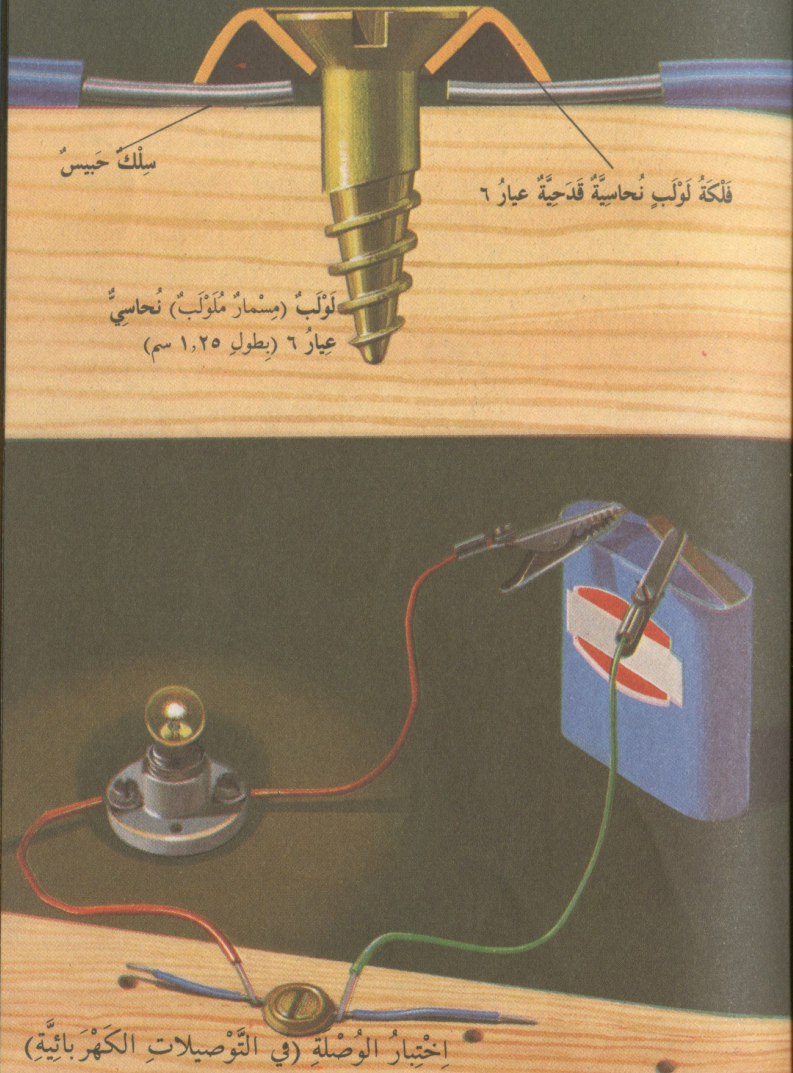
تثبيت مقومات الجهاز

يُصار عادةً في التركيبات الإلكترونية إلى تلحم المقومات لتثبيتها في مواضعها من دائرة الجهاز. لكننا هنا ، مع المبتدئين في صنع جهاز لاسلكي ، سنعمد أسلوب توصيل لا تلحمياً . أما الذين يرغبون في تلحم الوصلات فقد شرحنا لهم تقنيات عملية اللحام على باطن الغلاف في مقدم الكتاب فليراجعوها هنالك .

ومن طرق التوصيل السهلة استخدام لولب (مسامير ملولبة) نحاسية وفلكات . اختر لولب مخروطية الرؤوس من عيار ٦ (طولها حوالي ١,٢٥ سم) وفلكات قذحية لها . ستحتاج إلى حوالي دزيتين من كل نوع يمكنك شراؤها من محلات بيع الأدوات الكهربائية .

ويشرح لك الرسم المقابل طريقة التوصيل هذه - لكن تذكر النقاط المهمة التالية : (١) تأكد من أن طرف السلك قد نظف بالحك حتى اللّمعان . (٢) عند اجتماع عدة أسلاك تحت الفلكة الواحدة ، لا تشدّ اللولب نهائياً قبل وضع الأسلاك كلها في أماكنها .

ويمكنك اختبار الوصلة باستخدام بطارية (خلية كهربائية) بسيطة وبصلة مصباح مناسبة ، كما في الرسم . اجعل طرفي سلكي دائرة البطارية يلامسان جانبي سلكي الوصلة المعريين ، فإذا أضاء المصباح كانت الوصلة جيدة .



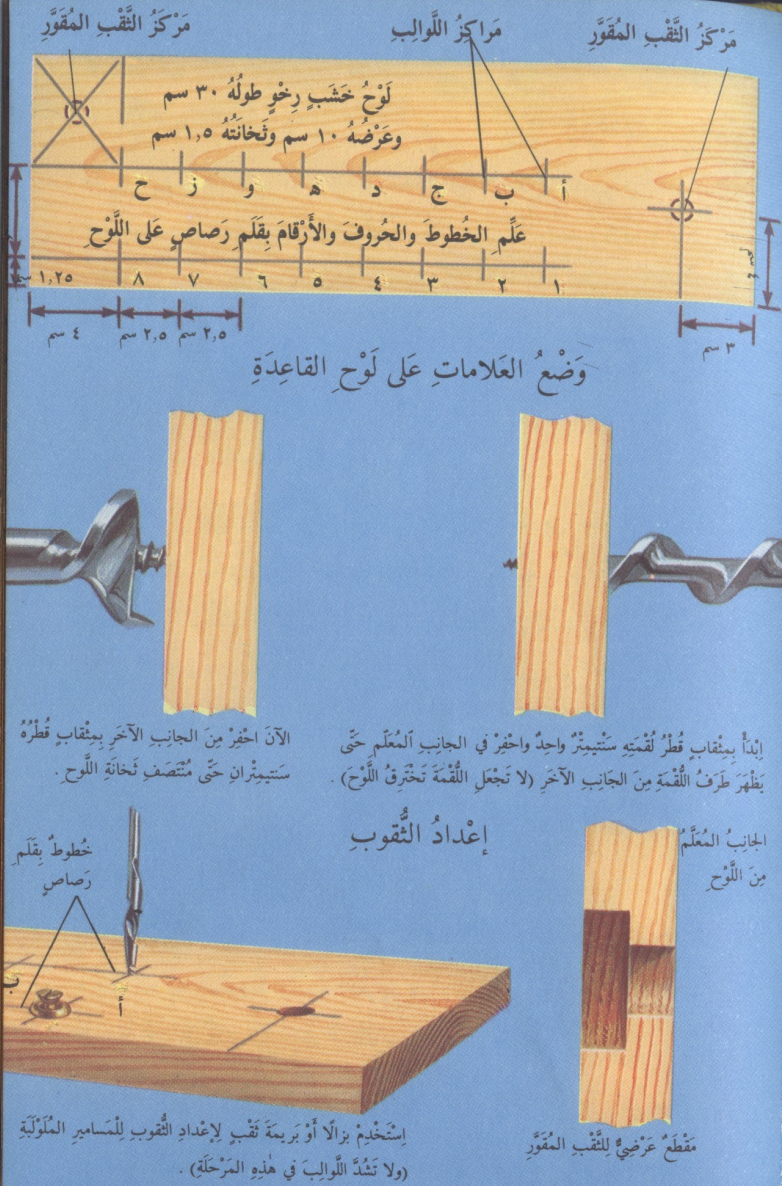
إعداد لوح القاعدة

في أوائل عهد اللاسلكي كانت أجهزة الراديو تُركَّب على ألواح قاعدية - وسنستخدم نحن لجهازنا لوحًا قاعديًا شبيهًا نوعًا بلوح إرفاق الخبز بالشوبك .

اختر لوحًا من الخشب الرخو بالقياسات المبينة وثبت فوقه مسامير التوصيل الملوَّبة وفلكاتها (دون شد) في صفين يبعدُ واحدُهما عن الآخر ٤ سم . اجعل في كلِّ صف ثمانية لولب بين الواحد والآخر ٢,٥ سم - كما هو موضح في الرسم المقابل . احفر الثقوب الكبيرين بمثقاب باللقم المناسبة لتركيب مقومات التحكم .

إنَّ التقيدَ الدقيقَ بالقياسات ليس أمرًا حتميًا ، ولكن من الأفضل عمليًا التقيد بالقياسات المبينة قدر الإمكان . كما إنَّك لن تحتاج إلى المسامير الملوَّبة كلها في بناء المرحلة الأولى من جهازك اللاسلكي - لكنَّك ستحتاجها لاحقًا لإكمال المراحل التالية من الجهاز .

إنَّ إعداد لوح القاعدة بسيط كما ترى ، والمهم أن تُثبت اللولب مُستقيمةً التعميد عليه كي تضغط الفلكات على أسلاك التوصيل بإحكام .



لَفُّ الْمِلْفِ

مِنَ الْمُقَوِّمَاتِ الْأَسَاسِيَّةِ لِلْمُسْتَقْبِلِ الْبُلُورِيِّ الَّذِي سَنَبْدُ بَيْنَاهُ
مِلْفٌ دَاوَرَةُ الْمُوَالَفَةِ . وَيَجْرِي لَفُّ هَذَا الْمِلْفِ عَلَى قَضِيبٍ مِنَ الْفِرَايْتِ
(وَهُوَ مَسْحُوقُ الْحَدِيدِ الْمُلَصَّقِ) قُطْرُهُ حَوْلَى سِتِّينَ وَاحِدٍ وَطُولُهُ ٧,٥ سَم .

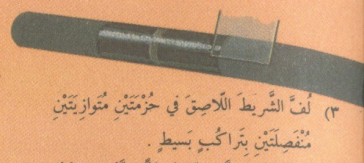
تُصْنَعُ قُضْبَانُ الْفِرَايْتِ عَادَةً بِطُولِ ١٥ سَم ، وَلِقَطْعِ الْقَضِيبِ
نِصْفَيْنِ انْشُرْ حَزًّا دَائِرِيًّا حَوْلَ وَسْطِهِ ثُمَّ اقْصِفْهُ بِرَشَاقَةٍ (الشَّكْلَانِ ١ و ٢) .
لَفُّ حَوْلَ مُنْتَصَفِ الْقَضِيبِ الَّذِي سَتَلَفُّ عَلَيْهِ الْمِلْفَ شَرِيطًا لَاصِقًا
بِعَرَضِ ٤ سَم (الشَّكْلُ ٣) .

أُحْصِلُ عَلَى بَكَرَةِ سِلْكٍ نَحَاسِيٍّ مَطْلِيٍّ بِالْمِينَا مِنْ عِيَارِ ٣٦ (بِقِيَاسِ
الْأَسْلَاحِ الْمِيعَارِيِّ) مِنْ حَانُوتِ أَدَوَاتٍ كَهَرَبَائِيَّةٍ . أُتْرَكُ حَوْلَى ٨ سَم
مِنْ طَرَفِ السِّلْكِ سَائِبًا ثُمَّ تُبْتَهَ بِشَرِيطٍ لَاصِقٍ (الشَّكْلُ ٤) . لَفُّ عَلَى
الْقَضِيبِ ٥ لَفَّاتٍ مُتَحَادِيَةٍ (الشَّكْلُ ٥) ، ثُمَّ اسْحَبْ مِنَ السِّلْكِ أَنْشُوطَةً
(عُرْوَةً) بِطُولِ ٨ سَم وَابْرُمِ السِّلْكَ حَتَّى يَبْلُغَ التَّوْتُرُ أَوَّلَ الْعُرْوَةِ (الشَّكْلُ ٦) .
وَاصِلِ اللَّفِّ لِتُضَيَّفَ ٥ لَفَّةً مُتَحَادِيَةً أُخْرَى قَبْلَ أَنْ تُثَبَّتَ الطَّرَفُ
النِّهَائِيُّ بِالشَّرِيطِ اللَّاصِقِ . وَبِمُكْنِكَ تَغْطِيهِ لَفَّاتُ الْمِلْفِ كُلُّهَا بِالشَّرِيطِ
اللَّاصِقِ لِتُثَبِّتَهَا فِي مَكَانِهَا .

تَذَكَّرْ أَنْ تَتْرَكَ حَوْلَى ٨ سَم مِنَ السِّلْكِ الْإِحْتِيَاطِيِّ فِي طَرَفِ الْمِلْفِ
وَعِنْدَ الْعُرْوَةِ الْمَبْرُومَةِ (نُقْطَةِ التَّفْرِيعِ) . وَتَذَكَّرْ ضَرُورَةَ حَكِّ الْمِينَا الْعَازِلَةِ
عَنْ طَرَفِي السِّلْكِ قَبْلَ إِجْرَاءِ التَّوَصِيلَاتِ .
إِنَّ الْأَشْكَالَ فِي الصَّفْحَةِ الْمُقَابِلَةِ كَفِيلَةٌ بِإِرْشَادِكَ عَبْرَ كُلِّ مَرَحَلَةٍ .



(١) انْشُرْ حَزًّا عَمِيقًا حَوْلَ مُنْتَصَفِ قَضِيبِ الْفِرَايْتِ .



(٣) لَفُّ الشَّرِيطِ اللَّاصِقِ فِي حَزْمَتَيْنِ مُتَوَازِيَتَيْنِ
مُفَصَّلَتَيْنِ يَرَاكِبُ بَسِيطٍ .
(إِذَا لَفَقْتَ الشَّرِيطَ حَلَزُونِيًّا فَإِنَّهُ سَيَنْجَعُ) .



أُبْرَمِ السِّلْكَ

(٦) أُبْرَمِ نُقْطَةَ التَّفْرِيعِ بِوَضْعِ إِبْصِيعِكَ فِي الْأَنْشُوطَةِ -
مُتَمَسِّكًا قَضِيبَ الْفِرَايْتِ ، فَوْقَ اللَّفَّاتِ الْخَمْسِ
وَأَصْلِ الْأَنْشُوطَةِ ، بِالسَّبَابِغَةِ وَالْإِبْهَامِ مِنَ الْيَدِ الْأُخْرَى .



الْمِلْفُ الْجَاهِزُ

رَمَزَا الْمِلْفِ وَالْهَوَائِيَّ

الْمِلْفُ الْجَاهِزُ

الْمِلْفُ الْجَاهِزُ

الْمِلْفُ الْجَاهِزُ

الْمِلْفُ الْجَاهِزُ

الْمِلْفُ الْجَاهِزُ

الْمِلْفُ الْجَاهِزُ

الْمِلْفُ الْجَاهِزُ

صُنْعُ الْمُسْتَقْبِلِ الْبَلُورِيِّ

بَعْدَ إِعْدَادِ الْمِلْفِ رَكَّبْ قَضِيبَ الْفِرَايْتِ عَلَى لَوْحِ الْقَاعِدَةِ بِلَفٍّ عُرْوَتَيْنِ مِنَ السِّلْكِ الثَّخِينِ حَوْلَ طَرَفَيْهِ وَثَبِّتْ طَرَفَيْ كُلِّ عُرْوَةٍ تَحْتَ فَلَكَهٍ مِسْمَارٍ مُلَوَّبٍ كَمَا فِي الرَّسْمِ الْمُقَابِلِ .

أَكْمِلْ دَارَةَ الْمُوَالَفَةِ بِإِضَافَةِ مُكْتَفٍ مُوَالَفَةٍ مِنَ النَّوعِ الصُّلْبِ الْعَازِلِ سَعَةً ٠,٠٠٠٥ مِكْرُوْفَارَادٍ يُمَكِّنُكَ ابْتِيَاعَهُ مِنْ حَانُوتِ أَدَوَاتِ كَهْرَبَايَةِ . رَكَّبِ الْمُكْتَفَ عَلَى لَوْحِ الْقَاعِدَةِ كَمَا هُوَ مُوَضَّحٌ فِي الرَّسْمِ مُدْخِلًا جِذْعَ الْمُكْتَفِ عَبْرَ الثَّقْبِ الَّذِي قُطِرُهُ سَنْتِيْمَتْرٌ وَاحِدٌ . وَشُدْ أَسْلَاكَ التَّوْصِيلِ إِلَى الصُّمُولَتَيْنِ الطَّرَفِيَّتَيْنِ فِي قَفَا الْمُكْتَفِ . اسْتَخْدِمْ أَسْلَاكَ تَوْصِيلٍ نَحَاسِيَّةً مَغْطَاةً بِالْبَلَّاسْتِيكِ وَلَا تُنَسَّ أَنْ تُعْرِيَ أَطْرَافَهَا قَبْلَ زَنْقِهَا بِفَلَكَاتِ الْمَسَامِيرِ الْمُثَلَّوْبَةِ .

وَيَبِينُ الرَّسْمُ أَيْضًا طَرِيقَةَ وَصْلِ الدَّايُودِ (الصَّمَامِ الثَّنَائِي) بِالذَّارَةِ عَبْرَ فَلَكَتَي اللَّوَلَبَيْنِ ، وَكَذَلِكَ مَوْضِعَ أَذْنِيَّةِ الْمُسْتَقْبِلِ الَّتِي يَجِبُ تَحْدِيدُ نَوْعِيَّتِهَا عِنْدَ الشِّرَاءِ . وَيُمَكِّنُكَ اسْتِخْدَامُ سَمَاعَتِي رَأْسِ عَلَيَّتِي الْمَقَاوِمَةِ بَدَلًا مِنَ الْأَذْنِيَّةِ ، وَقَدْ تَحْصُلُ بِهِمَا عَلَى نَتِيجَةٍ أَفْضَلَ . وَسَنَعْلِجُ مَوْضُوعَ الْمَقَاوِمَةِ فِي الصَّفْحَةِ ٣٢ مِنْ هَذَا الْكِتَابِ .

وَفِي الصَّفْحَتَيْنِ التَّالِيَتَيْنِ مَعْلُومَاتٌ مُفِيدَةٌ حَوْلَ الْهَوَائِيِّ وَالْأَرْضِ (سِلْكِ التَّأْرِیضِ) فِي جِهَازِ الْإِسْتِقْبَالِ .



الهوائي والأرض في المستقبل البلوري

الهوائي هو جزء المستقبل الذي يلتقط الإشارات اللاسلكية ، إذ يعتمد حسن عمل المستقبل البلوري على شدة التيار الكهربائي الساري بين هوائي جيد والأرض . والمعروف أن راديو الترانزستور الحديثة ، ومثلها الراديو الذي سنصنعه نحن هنا نهائياً ، لا تحتاج إلى هوائي وأرض - فهي حساسة بالقدر الكافي لالتقاط الإشارات اللاسلكية المبتعثة من القلب الحديدي (الفرآيت) لملف الموائمة .

يمكنك صنع هوائي مناسب من سلك نحاسي مغطى بالبلاستيك بكلفة زهيدة ، وذلك بتعليق الطول الأقصى من هذا السلك على الارتفاع الأقصى الممكن . ثبت طرف السلك الأبعد بشجرة أو عمود أو سطح بيت مجاور (باشراف شخص راشد أو بمساعدته لتفادي خطر السقوط) بواسطة رزمة أو خطاف عازل . وكذلك شد طرف السلك الأقرب إلى سطح أو نافذة في طابق علوي ، ثم وصل هذا الطرف إلى موصل الهوائي في جهاز الاستقبال .

ولتحقيق فعالية الهوائي ينبغي تأريض الجانب الآخر للدائرة الموائمة (أي وصله بالأرض) . والطريقة الأبسط لذلك هي وصل سلك التأريض بأقرب أنبوب ماء في البيت . أما إذا كانت أنابيب الماء في المنزل لدائنية فيمكنك إعداد مؤرض لجهازك بغير سلك نحاسي معري (أو أنبوب معدني) طوله حوالي المتر في أرض رخوة وتوصل سلك التأريض بطرفه العلوي .

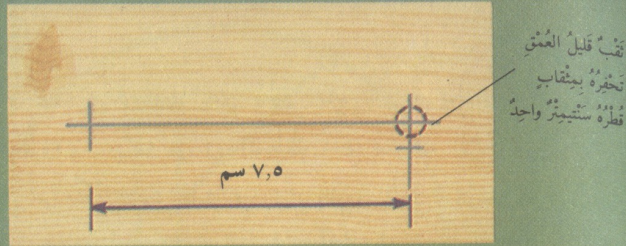


لاسلكي أسرى الحرب

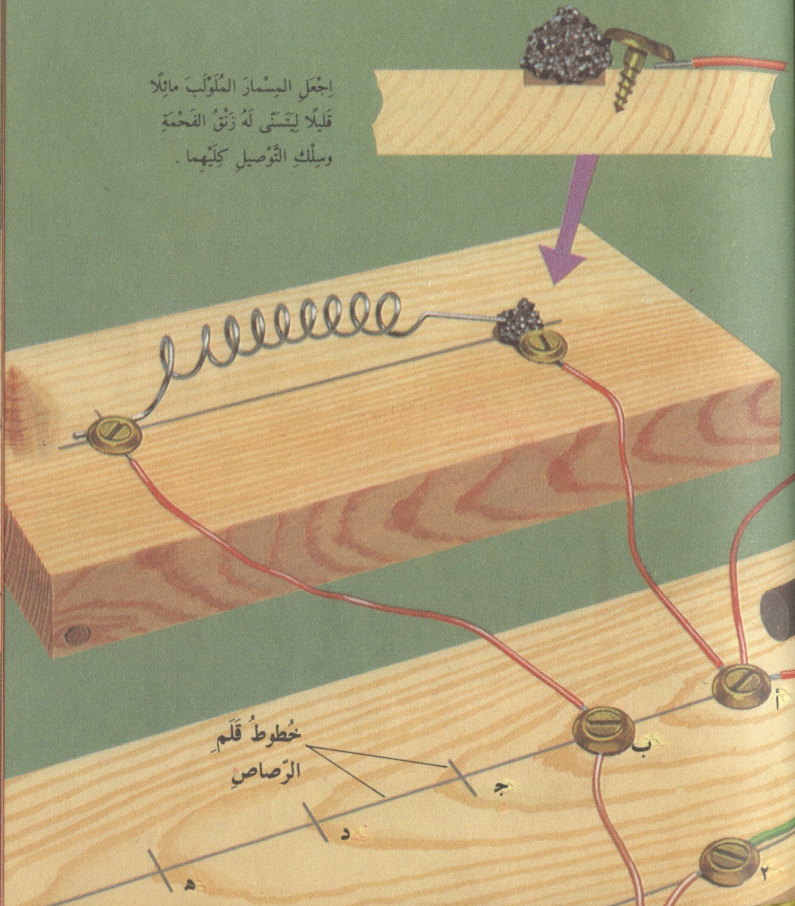
خلال الحرب العالمية الثانية استُخدم بعض أسرى الحرب في معتقلاتهم راديوات، صنعوها غالباً بما توافر لهم داخل المخيمات، للبقاء على اتصال بما يجري في أوطانهم. ولما كان يستحيل عليهم بطبيعة الحال الحصول على الصمامات الثنائية (الدايودات)، فقد عمدوا إلى ابتكار عِدَّة بدائل بارعَةٍ لتقوم مقامها.

وترى في الرسم المقابل إحدى الطرق السهلة لصنع دايود على عجل. إنبدأ بقطعة خشب سُمكها حوالي ٢,٥ سم وقطعة نظيفة من فحم الكوك بحجم حبة البازلاء. تبت الفحمة على الخشبة كما في الشكل بمسمار ملولب ذي فلكتة يتصل به سلك موصل. لف حوالي ٣٠ سم من سلك فولاذي (من قيثارة أو بيانو مثلاً) حول إبرة حياكة تاركاً حوالي ٣ سم في كلا طرفيه. تبت أحد طرفي السلك الحلزوني النابضي نوعاً إلى قطعة الخشب بمسمار ملولب ذي فلكتة يتصل به أيضاً سلك توصيل آخر. أمدد السلك الحلزوني اللف حتى يلامس طرفه السائب قطعة الفحم.

انزع الدايود من المستقبل البلوري (ص ٢٣) وثبت في مكانه سلكي التوصيل من الدايود الذي صنعته. وبتعديل مكثف الموائفة سيكون بمقدورك سماع بعض الإذاعات المحلية. أما إذا لم تسمع شيئاً فواصل تغيير موضع السلك على الفحمة حتى يتسنى لك ذلك.



اجعل المسمار الملولب مائلاً قليلاً ليتسنى له زلق الفحمة وسلك التوصيل كليهما.

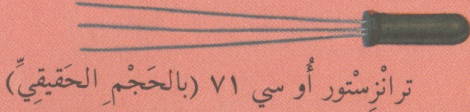
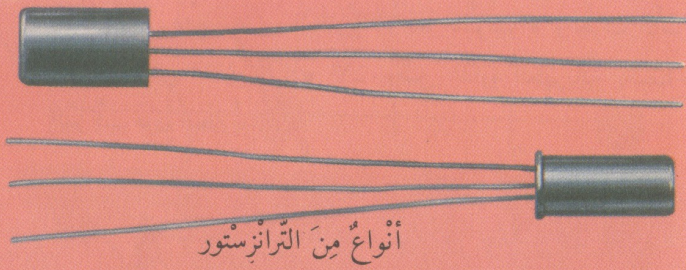
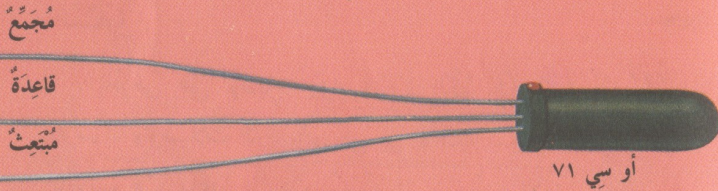
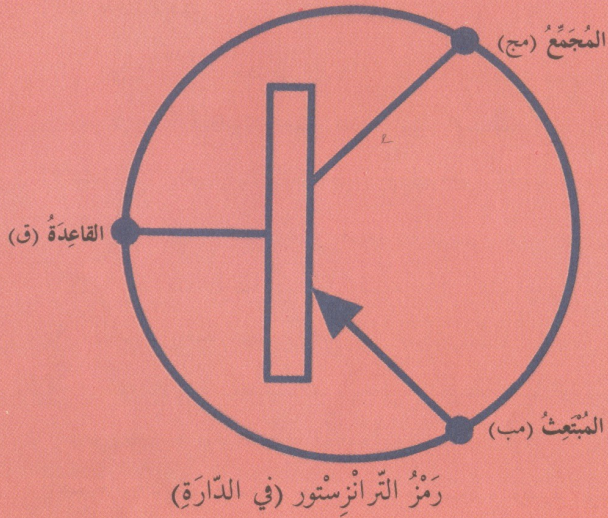


الترانزستور

أصبحَ لفظُ «ترانزستور» لدى مُعظمِ الناسِ مُرادفًا لِجهازِ الرّاديو الصّغيرِ المعروفِ ، بينما هوَ في الحقيقةِ أحدُ مَقوماتِهِ الإلكترونيّةِ . والترانزستور مِن أهمِّ الاختراعاتِ في ثُلثِ القَرْنِ الماضي وقد ساعدَ في جَعْلِ المُعداتِ الإلكترونيّةِ أصغرَ حَجْمًا وأقلَّ اعْتِمادًا على القُلُطِيّاتِ العالِيّةِ .

والترانزستور أشبهُ بِصِمَامَيْنِ ثنائيّينِ (دايودَيْنِ) يَعمَلانِ مَعًا داخلَ غِلافٍ واحدٍ . ولِمُعظمِ أنواعِ الترانزستورِ ثلاثةُ أسلاكٍ تَوصِلُ - المُبْتَعِثُ (مب) والمُجمَعُ (مج) والقاعدَةُ (ق) . وقد يُؤدّي خطأُ تَوصِيلِ الترانزستورِ في الدّارَةِ الكهربائيّةِ إلى إتلافِهِ . وفي الأغلبِ يَكونُ سِلْكُ القاعدَةِ هوَ الأوسطُ ، بينما يُباعَدُ سِلْكُ المُجمَعِ قليلاً عَنِ السِّلْكَيْنِ الآخرينِ . وسنَستَخدِمُ مِنَ الترانزستوراتِ نوعًا يُشارُ فيه بِبُقْعَةٍ حمراءَ على الغِلافِ إلى سِلْكِ المُجمَعِ .

إنَّ عَمَلَ الترانزستورِ في الأَجهِزَةِ الّتي نَصنَعُها هوَ التّضخيمُ أيّ تَقوِيَةِ الإشاراتِ اللاسلكيّةِ . فالترانزستورُ مُصمَّمٌ بِحيثُ يَنْتِجُ تيارًا مُتغيّرًا صَغيرًا بَيْنَ القاعدَةِ والمُبتَعِثِ تَغيّرًا أَكْبَرَ في التّيارِ بَيْنَ المُجمَعِ والمُبتَعِثِ . وهكذا فإنَّ الإشاراتِ اللاسلكيّةِ المُسلّطَةَ على القاعدَةِ تَظْهَرُ مُضخّمةً في المُجمَعِ . واستَخدَمنا الأوّلُ لِلترانزستورِ سَيَكونُ لَتَقوِيَةِ الصّوتِ الصّادِرِ عَنِ المُستَقْبِلِ البِلّوريّ .



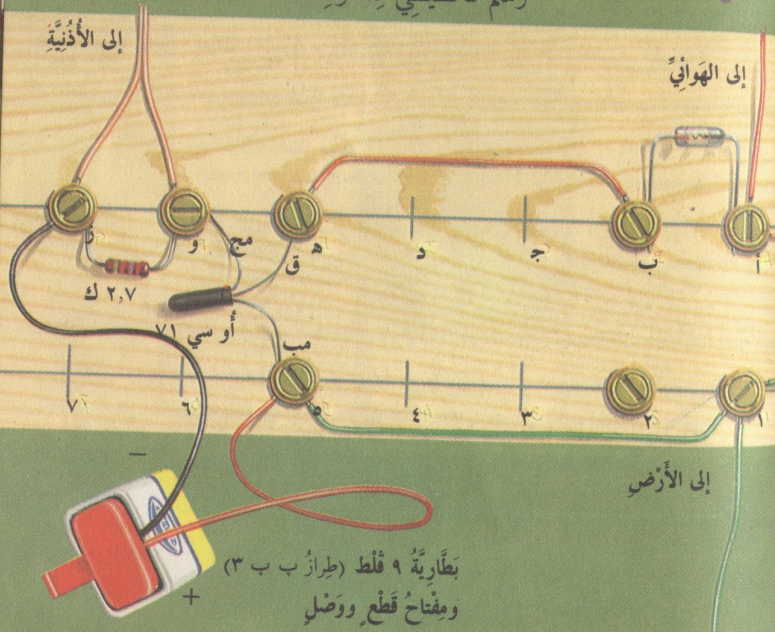
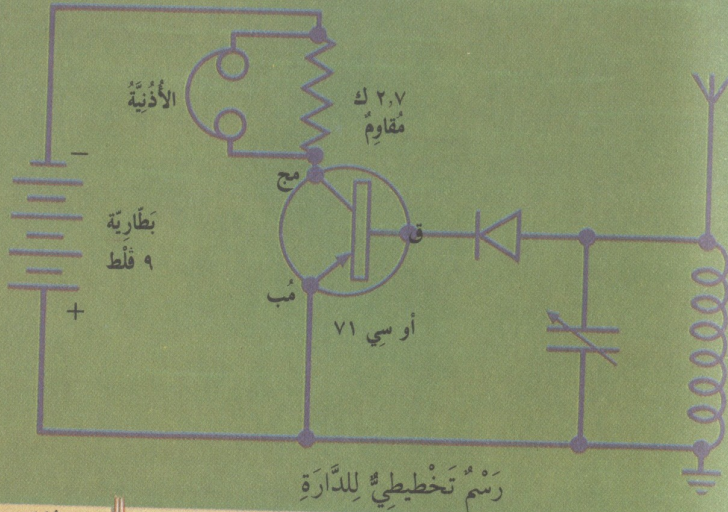
إضافة الترانزستور

يُبين الرسم التخطيطي المقابل طريقة إدراج مضخم ترانزستوري بسيط في الدارة حيث وصلنا سابقاً أذنية المستقبل. قارن هذا الرسم بالرسم التخطيطي لدارة المستقبل البلوري (ص ١٣).

تلاحظ في هذه المرحلة إضافة الترانزستور (وهو من نوع أو سي ٧١)، كذلك أضفنا مقاوماً (شدته ٢,٧ كيلووم) وبطارية ٩ فُلط. وهذه البطارية هي من النوع الصغير الخاص براديوات الترانزستور (طراز ب ب ٣) ويمكن تزويدها بمفتاح قطع ووصل رخيص يركب فوقها. أما المقاوم (هناك بحث عن المقاومات في الصفحة التالية) فيشكل حبل الخرج للمجمع وعبره توصّل أذنية المستقبل.

إحرص على توصيل أجزاء الدارة الكهربائية كما هو مبين في الرسم، وتوصيلات الترانزستور هي من الأهمية بمكان. وصل المبتعث باللؤلؤ ٥ والقاعدة إلى ه والمجمع إلى و. انزع الأذنية وأعد وصلها عبر و ز. وصل طرف البطارية الأحمر باللؤلؤ ٥ والطرف الأسود إلى ز. يمكن تشغيل الراديو الآن بوصل الدارة الكهربائية بالمفتاح المركب فوق البطارية.

إن إضافة هذا الترانزستور الوحيد ستحسن أداء المستقبل البلوري كثيراً - إنه سيسمّعك المحطات نفسها ولكن بصوت أشدّ جهرًا.

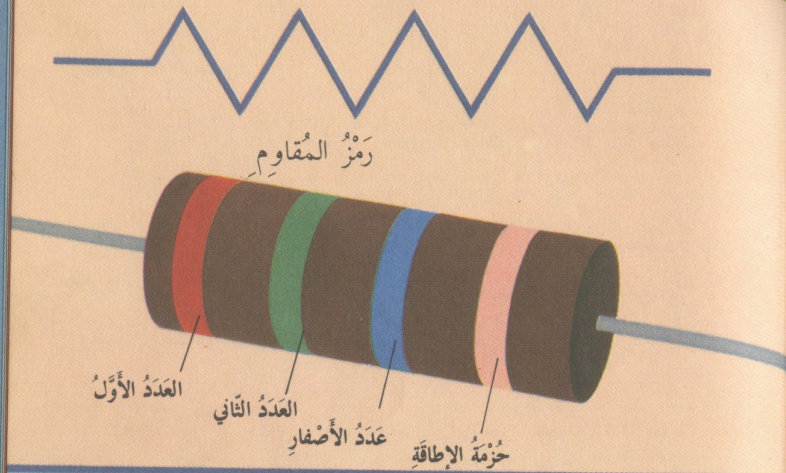


المقاومات

تُؤَلَّفُ المقاومات عادةً جزءاً مهماً من التراكيب الإلكترونية ،
فلو تَفَحَّصْتَ مُعْظَمَ هَذِهِ المَعْدَاتِ لَرَأَيْتَ فِيهَا العَدِيدَ مِنَ الأَنَابِيصِ الدَّقِيقَةِ
السَّكِّينَةِ الطَّرْفَيْنِ ذَاتِ الحُزْمِ اللَّوْنِيَّةِ البَرَّاقَةِ . وتُسمَّى هَذِهِ بالمقاومات
لِأَنَّهَا تُقاوِمُ سَرِيانَ التَّيَّارِ الكَهْرَبَائِيِّ فِي الدَّارَةِ - وبِذَلِكَ تَتَحَكَّمُ فِي قُلُوبِ
التَّيَّارِ وشِدَّتِهِ فِي مُخْتَلِفِ أَرْجَائِهَا .

تُحْشَى هَذِهِ الأَنَابِيصُ بِمَزِيجِ كَرْبُونِيٍّ ، وتُبينُ الحُزْمُ اللَّوْنِيَّةُ حَوْلَهَا
قِيَمَةَ مُقاوِمَتِهَا مَقْسَمَةً بِالأُوم . وإذا حَفِظْتَ جَدُولَ الرُّمُوزِ اللَّوْنِيَّةِ المُقَابِلَ
سَهْلَ عَلَيْكَ حِسَابَ مُقاوِمَةِ الأَنْتُوبِ مِنَ الحُزْمِ اللَّوْنِيَّةِ الَّتِي تَلْفُهُ .
وَأحياناً تُبينُ إِطَاقَةُ المُقاوِمِ (أَيِ التَّفَاوُتِ المَسْمُوحِ بِالنِّسْبَةِ لِقِيَمَتِهِ)
بِحُزْمَةٍ لَوْنِيَّةٍ أُخْرَى . ويُمكنُكَ هُنَا إِغْفَالُ هَذِهِ الحُزْمَةِ لِأَنَّ بِمَقْدُورِ
جِهَازِنَا اسْتِخدامَ المُقاوِمَاتِ مَهْمَا كَانَتْ إِطَاقَتُهَا .

وقَدْ اصْطُلِحَ عَلَى أَنَّ نَرْمُزَ لِلْمُقاوِمَةِ بِحَرْفِ أوميغا اليوناني Ω .
ولَمَّا كَانَتْ المُقاوِمَاتُ المُسْتخدَمَةُ عَالِيَةً جِدًّا فِي الغَالِبِ - أحياناً
بِالآلافِ أَوْ حَتَّى بِمِلايِينَ الأُومَاتِ ، فَإِنَّا نَخْتَرُ الأَصْفَارَ بِكِتَابَةِ Ω
(كيلو أوم) بَدَلِ ١٠٠٠ أوم ، وَم Ω (ميغا أوم) بَدَلِ ١٠٠٠٠٠٠ أوم .
وقَدْ جَرَتْ العَادَةُ عَلَى إِلغاءِ إِشارةِ الأُومِ عِنْدَ اسْتِخدامِ ك (كيلو) وَم (ميغا)
فِي الرُّسُومِ التَّخْطِيطِيَّةِ .



جَدُولُ (مَكْشَافُ) ألوانِ المُقاوِمَاتِ

| | | | |
|--------------|------------------|-------------|---------------|
| أَسْوَدُ | (لا أَصْفَارَ) | أَخْضَرُ | (٥ أَصْفَارٍ) |
| بُنِّي | (صِفْرٌ وَاحِدٌ) | أَزْرَقُ | (٦ أَصْفَارٍ) |
| أَحْمَرُ | (٢ صِفْرَانِ) | بَنْفَسَجِي | (٧ أَصْفَارٍ) |
| بُرْتَقَالِي | (٣ أَصْفَارٍ) | رَمَادِي | (٨ أَصْفَارٍ) |
| أَصْفَرُ | (٤ أَصْفَارٍ) | أَبْيَضُ | (٩ أَصْفَارٍ) |

ألوانُ الإِطَاقَةِ

| | | |
|-------------------|-------------|-------------------------|
| دَهَبِي ٥ % | فُضِّي ١٠ % | قَرْنَفَلِي فَاتِح ٢٠ % |
| بُنِّي | أَسْوَدُ | بُنِّي |
| ١٠٠ | | |
| بُرْتَقَالِي | بَنْفَسَجِي | أَصْفَرُ |
| = ٤٧٠٠٠ أَوْ ٤٧ ك | | |

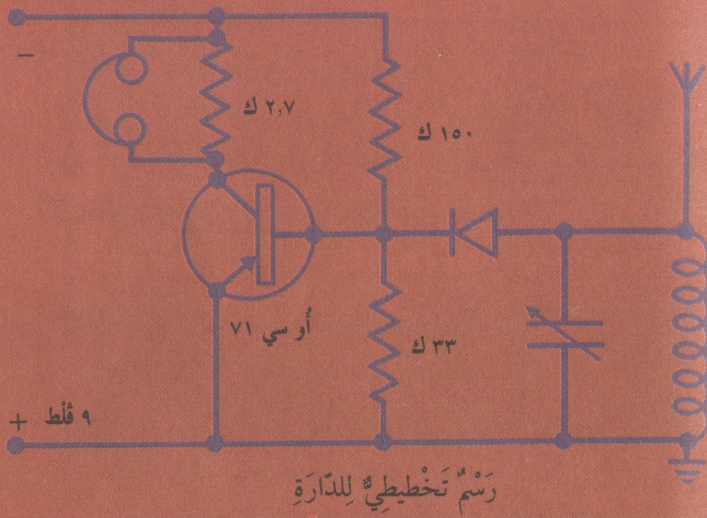
تَحْيِيزُ التَّرَانزِستُورِ

إنَّ المَصْخَمَ التَّرَانزِستُوريَّ الَّذِي بَنَيْنَاهُ هُوَ أبْسَطُ تَرْكِيبَةٍ مُمَكِّنَةٍ .
وَلَا بُدَّ لِاسْتِخْدَامِ التَّرَانزِستُورِ بِفَعَالِيَّةٍ مِنْ تَزْوِيدِ مُخْتَلِفِ أَجْزَائِهِ بِالْقُلْطِيَّةِ
الصَّحِيحَةِ - وَهَذَا هُوَ مَا يُسَمَّى بِالتَّحْيِيزِ . فَفِي تَرْكِيبَتِنَا البَّسِيطَةِ وَفَرَّتِ
الإِشَارَاتُ اللَّاسِلِكِيَّةُ مِنَ الدَّايُودِ قُلْطِيَّةً لِتَحْيِيزِ قَاعِدَةِ التَّرَانزِستُورِ ،
وَيُمْكِنُ إِضَافَةُ المَقَاوِمِ لِتَصْحِيحِ هَذَا التَّحْيِيزِ .

وَيُبَيِّنُ الرَّسْمُ المَقَابِلُ كَيْفِيَّةَ تَحْيِيزِ التَّرَانزِستُورِ بِمَقَاوِمٍ (٣٣ ك Ω -
بُرْتُقَالِي ، بُرْتُقَالِي ، بُرْتُقَالِي وَ ١٥٠ ك Ω - بُيَّ ، أَخْضَر ، أَصْفَر)
لِيُعْطِيَا القُلْطِيَّةَ الصَّحِيحَةَ بَيْنَ المُجْمَعِ والقَاعِدَةِ والمُتَبَعِ . إِخْرَصْ
عَلَى وَضْعِ المَقَاوِمِ فِي مَوْضِعَيْهِمَا المُبَيَّنِ وَإِلَّا تَعَطَّلَ تَأْثِيرُهُمَا .

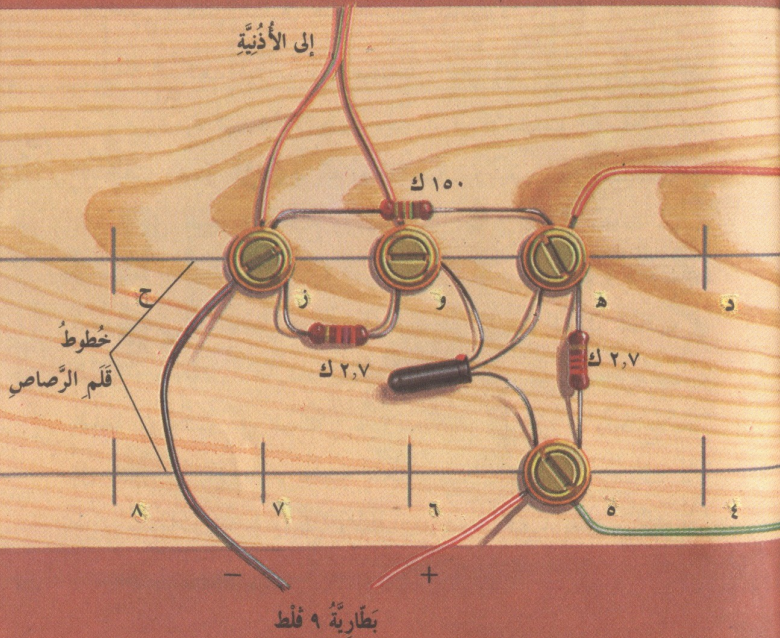
إِنَّ هَذِهِ الإِضَافَةَ إِلَى الرَّادِيوِ لَنْ تَزِيدَ جَهَارَتَهُ بِشَكْلٍ مَلْحُوظٍ ،
لَكِنَّ التَّحْيِيزَ ضَرُورِيٌّ قَبْلَ الإِنْتِقَالِ إِلَى المَرَحَلَةِ التَّالِيَةِ .

تَذَكَّرْ أَنَّ تَنْظِفَ بِالحَكِّ سِلْكِي المَقَاوِمِ الطَّرِيفِينَ قَبْلَ تَثْبِيتِهِمَا
بِاللُّوَلِبِ ، فَهُمَا مُعَرَّضَانِ كَسَائِرِ مَقَاوِمِ الجِهَازِ الأُخْرَى لِلتَّسَاخِ
والتَّشَعُّبِ .



رَسْمٌ تَخْطِيطِيٌّ لِلدَّارَةِ

إِلَى الأَذْنِيَّةِ



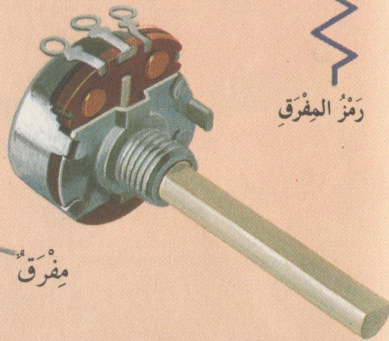
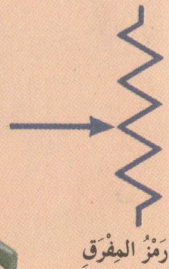
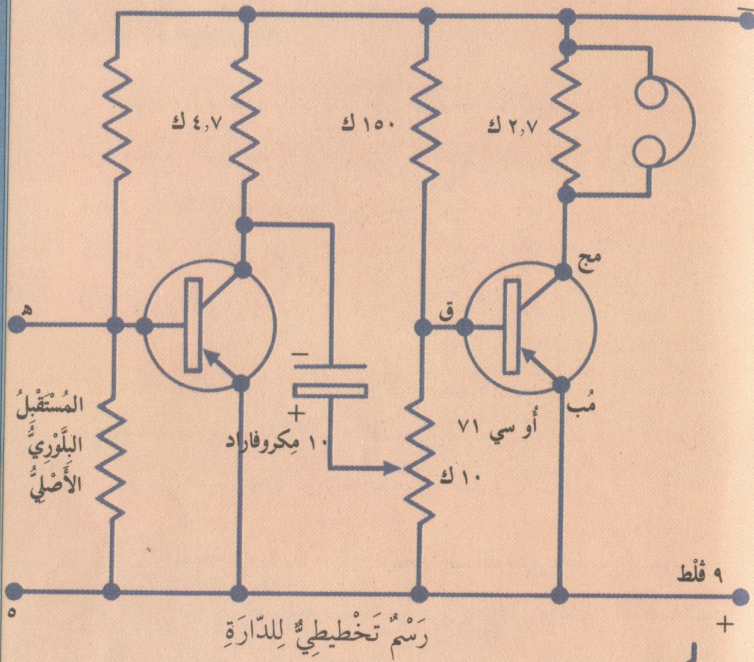
بَطَارِيَّةُ ٩ فِلْط

إضافة ترانزستور ثانٍ

قَبْلَ أَنْ نَتِمَكَّنَ مِنْ إِضَافَةِ التَّرَانزِسْتُورِ الثَّانِي إِلَى جِهَازِنَا اللَّاسِلِكِيِّ يَجِبُ أَنْ نُدْخِلَ فِي دَارَةِ الْجِهَازِ عُنْصَرَيْنِ مُهِمَّيْنِ هُمَا مِفْرَقٌ (مِقْيَاسُ فَرْقِ الْجُهدِ) وَمُكثِّفٌ.

والمِفْرَقُ ، كَمَا يَتَبَيَّنُ فِي الرَّسْمِ الْمُقَابِلِ ، هُوَ مَقَاوِمَةٌ مُتَغَيِّرَةٌ ذَاتُ ثَلَاثَةِ مَلَامِسَاتٍ - المَلَامِسَاتِ الْخَارِجِيَّانِ مِنْهَا هُمَا نِهَآيَتَا مَسَارِ كَرْبُونِيٍّ دَائِرِيٍّ . وَالْعُرْوَةُ الْمَرْكَزِيَّةُ تَتَّصِلُ بِمَلَامِسِ مُتَحَرِّكِ يَنْزَلِقُ عَلَى الْمَسَارِ الْكَرْبُونِيِّ عِنْدَ تَدْوِيرِ جِذْعِ الْمِفْرَقِ . فَيَتَدَوَّرُ الْجِذْعُ (الْمُجَهَّزُ عَادَةً بِقَبْضَةٍ لَدَائِيَّةٍ) يُمَكِّنُ اسْتِخْدَامَ أَيِّ جُزْءٍ مِنَ الْمَقَاوِمَةِ عِبْرَ الْعُرْوَةِ الْمَرْكَزِيَّةِ كَمَا خُذَ . وَيَعْمَلُ الْمِفْرَقُ هُنَا كَمُضْبِطٍ لِلْجِهَازَةِ .

أَمَّا الْمُكثِّفُ فَيَتَأَلَّفُ مِنْ صَفِيحَتَيْنِ تَفْصِلُهُمَا مَادَّةٌ عَازِلَةٌ - كَمَا يَتَبَيَّنُ مِنْ رَمْزِهِ فِي الدَّارَةِ ، وَوُضِعَتْهُ إِمْرَارُ الْإِشَارَاتِ اللَّاسِلِكِيَّةِ دُونَ الْقُلُطِيَّاتِ الثَّابِتَةِ الَّتِي تُبَدِّلُ الدَّارَةَ بِالْقُدْرَةِ . وَيَنْبَغِي وَضْعُ الْمُكثِّفِ فِي الدَّارَةِ عَلَى الْوَجْهِ الصَّحِيحِ وَذَلِكَ بِوَضْعِ طَرَفِهِ الْمُمَيَّزِ بِحُزْمَةٍ حُمْرَاءٍ أَوْ بِعَلَامَةٍ + إِلَى جَانِبِ الدَّارَةِ الْمَوْجِبِ . أَمَّا جِسْمُ الْمُكثِّفِ ، وَهُوَ عَلَبَتُهُ الْمَعْدِنِيَّةُ الَّتِي قَدْ تَحْمِلُ حُزْمَةً سَوْدَاءَ ، فَيُوصَلُ إِلَى السَّلَكِ السَّالِبِ فِي الدَّارَةِ . وَعَلَيْكَ الْإِسْتِشَادُ وَالتَّقْيُّدُ بِالرَّسْمِ التَّخْطِيطِيِّ الْمُقَابِلِ لِتَجَنُّبِ الْخَطَأِ . وَيُكْتَبُ عَلَى الْمُكثِّفِ عَادَةً سَعَتُهُ بِالْمِكْرُوفَارَادِ - وَنَحْنُ نَحْنُ إِلَى سَعَةِ ١٠ مِكْرُوفَارَادٍ لِقُلُطِيَّةٍ تَشْغِيلُ قِيَمَتَهَا ١٦ قُلُطًا . وَهُنَاكَ نَوْعٌ مِنَ الْمُكثِّفَاتِ الثَّابِتَةِ يُمَكِّنُ وَضْعَهُ فِي الدَّارَةِ كَيْفَمَا اتَّفَقَ .

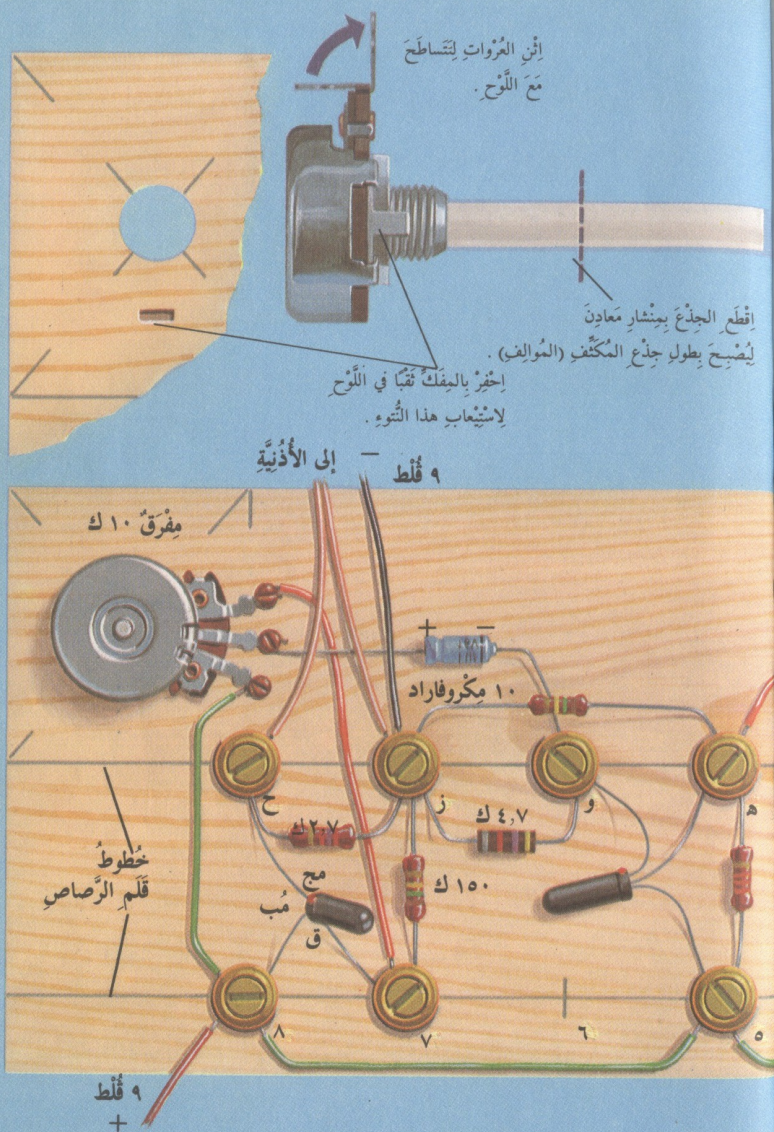


مَرَحَلَةُ التَّرَانُزُتُورِ الثَّانِي

تَظْهَرُ دَاوْرَةُ هَذِهِ الْمَرْحَلَةِ عَلَى الصَّفْحَةِ السَّالِفَةِ . تُؤْخَذُ الْإِشَارَاتُ مِنْ مُجْمَعِ التَّرَانِسْتُورِ الْأَوَّلِ عَبْرَ الْمُكْتَفِّ إِلَى الْمُلَامِسِ الْإِنْزِلَاقِيِّ لِإِمْفَرَقِ ضَبْطِ الْجَهَارَةِ . وَكُلَّمَا قُرِبَ الْمُلَامِسُ الْمَرْكَزِيُّ نَحْوَ جَانِبِ الْقَاعِدَةِ فِي مَضْبُطِ الْجَهَارَةِ زَادَتْ الْإِشَارَاتُ الْوَاصِلَةُ إِلَى قَاعِدَةِ التَّرَانِسْتُورِ الثَّانِي وَازْدَادَتْ بِالتَّالِي جَهَارَةُ الْخُرْجِ مِنْهُ .

يُرَكَّبُ الْمَفْرُقُ فِي الثَّقَبِ الْإِضَافِيِّ الْمَقْوَرِ فِي اللَّوْحِ . وَتَثْبُتُ
عُرْوَاتُ الْمُتَقَارِبَةِ بِمَسَامِيرَ لَوَلْبِيَّةٍ صَغِيرَةٍ (فَالْوَلَبُ الْكَبِيرَةُ لَا تُنَاسِبُهَا)
عَبْرَ ثَقُوبِهَا حَابِسَةً تَحْتَهَا أَسْلَاكُ التَّوَصِيلِ كَمَا فِي الشَّكْلِ .

انزع المقاوم ٢٧ ك من و وز وأعد التوصيل مُضيفاً المقومات
الجديدة بعناية مُتَّبَعاً التَّصَمُّمَ التَّمُودَجِيَّ المُقَابِلَ وَمُقَارِنًا التَّوَصُّلَاتِ
وَاحِدَةً وَاحِدَةً مَعَ الرَّسْمِ التَّخْطِيطِيِّ لِلدَّارَةِ . إِنَّ التَّرَانِسْتُورَ الإِضَافِيَّ
سَيَزِيدُ الْجَهَارَةَ كَثِيرًا - إِلَى دَرَجَةٍ يُمكنُ مَعَهَا تَشْغِيلُ المِجْهَارِ ، وَهُوَ
الإِضَافَةُ التَّالِيَةُ إِلَى جِهَانَا العَتِيدِ .

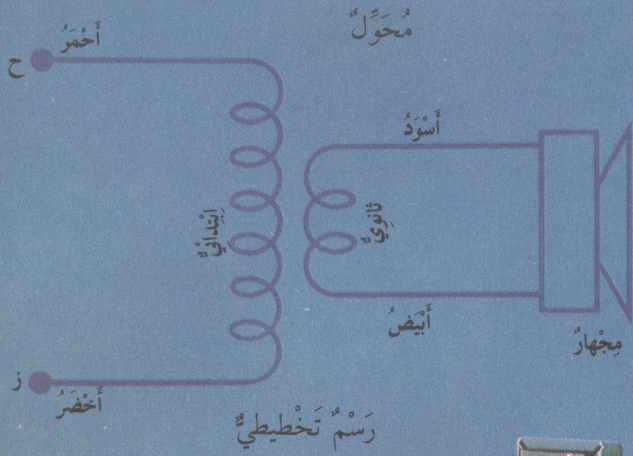


إضافة المِجْهَارِ

إنَّ اسْتِخْدَامَ جِهَازِنَا الَّلَّاسِكِيِّ بِالْأُذُنِيَّةِ بِحَضَرِ الاسْتِمَاعِ إِلَيْهِ بِشَخْصٍ وَاحِدٍ فَقَطْ ، أَمَّا بِالْمِجْهَارِ فَالْعَدِيدُونَ يَسْمَعُونَ صَوْتَهُ . وَالْمِجْهَارُ كَالْأُذُنِيَّةِ يُحَوِّلُ الْأَمْوَاجَ الْكَهْرَبَائِيَّةَ إِلَى مَوْجَاتٍ صَوْتِيَّةٍ ، لَكِنَّ مَخْرُوطَهُ الْكَرْتُونِيَّ الْكَبِيرَ يَجْعَلُ الصَّوْتَ أَقْوَى . وَنَكْتَفِي لِجِهَازِنَا بِمِجْهَارٍ قَطْرُ مَخْرُوطِهِ ٨ سم (وَمَخَارِيطُ بَعْضِ الْمِجْهَارَاتِ أَكْبَرُ كَثِيرًا) .

تُصَنِّعُ الْمِجْهَارَاتُ بِدُخُولِ مُتَفَاوِتَةِ الْمُقَاوِمَاتِ ، وَتَطْلُبُ جِهَازُنَا نَوْعًا دَخَلُهُ ٣ أَوْ ٥٥ Ω . وَلَمَّا كَانَتْ مُقَاوِمَةُ الْمِجْهَارِ أَقَلَّ كَثِيرًا مِنْ مُقَاوِمَةِ الْأُذُنِيَّةِ فَلَيْسَ بِالْإِمْكَانِ اسْتِثْدَالُهُ بِهَا مُبَاشَرَةً ، وَلَا بُدَّ مِنْ مُوَاءَمَتِهِ لِلدَّارَةِ بِمُحَوِّلٍ . يَتَأَلَّفُ الْمُحَوِّلُ مِنْ مِلْفَتَيْنِ مِنَ السِّلْكِ الرَّفِيعِ - ابْتِدَائِي وَثَانَوِي - حَوْلَ إِطَارٍ تَشْكِيلٍ مَعْدِنِيٍّ . وَبِاسْتِطَاعَةِ الْمُحَوِّلِ تَحْوِيلُ تَيَّارٍ ذِي فُلْطِيَّةٍ مُحَدَّدَةٍ إِلَى تَيَّارٍ أَصْغَرَ ذِي فُلْطِيَّةٍ أَعْلَى أَوْ إِلَى تَيَّارٍ أَكْبَرَ ذِي فُلْطِيَّةٍ أَخْفَضَ . وَالْمُحَوِّلُ الَّذِي سَنَسْتَخْدِمُهُ لِجِهَازِنَا هُوَ مُحَوِّلٌ مِنْ طَرَازٍ يُغْلَى إِلَى ٧٠٠ ذُو أَسْلَاكِ تَوْصِيلٍ طَوِيلَةٍ نَوْعًا يُمَكِّنُ تَقْصِيرُهَا بِاللَّفِّ حَلْزُونِيًّا حَوْلَ إِبْرَةٍ حَيَاكَةٍ ثُمَّ مَدَّهَا حَسَبَ الْحَاجَةِ لِتَبْلُغَ لَوَالِبَ الرَّبْطِ .

نَبِّتِ الْمُحَوِّلَ بِاللَّوَالِبِ فِي لَوْحِ الْقَاعِدَةِ كَمَا فِي الشَّكْلِ - انْزِعِ الْمُقَاوِمَ ٢,٧ كَ عَبْرَ زَوْحٍ وَارْبُطْ أَسْلَاكَ التَّوْصِيلِ الصَّحِيحَةَ (مُسْتَعِينًا بِاللَّوَانِيَا) إِلَى فَلَكَاتِ اللَّوَالِبِ . وَسَنَحْتَاجُ إِلَى لَوْلَبَيْنِ إِضَافِيَيْنِ بِفَلَكَتَيْنِ ، فِي نِهَآيَةِ اللَّوَحِ ، لِتَوْصِيلِ سِلْكِي الْخُرْجِ مِنَ الْمُحَوِّلِ إِلَى الْمِجْهَارِ مُسْتَخْدِمًا قَامِطَتَيْنِ تَمْسَاحِيَّتَيْنِ صَغِيرَتَيْنِ .



اقْطَعِ سِلْكَ التَّوْصِيلِ الْأَبْيَضَ الْمَرْكَزِيَّ

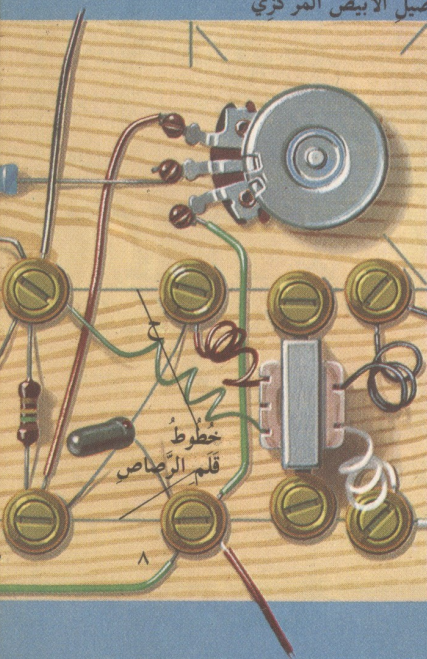


إِنَّ الْعُرْوَاتِ لَتَسَاطَحَ

مَعَ لَوْحِ الْقَاعِدَةِ

مُحَوِّلٌ مِنْ طَرَازٍ يُغْلَى

إِلَى ٧٠٠ تِي



مِجْهَارٌ مُقَاوِمَتُهُ ٣ أَوْم

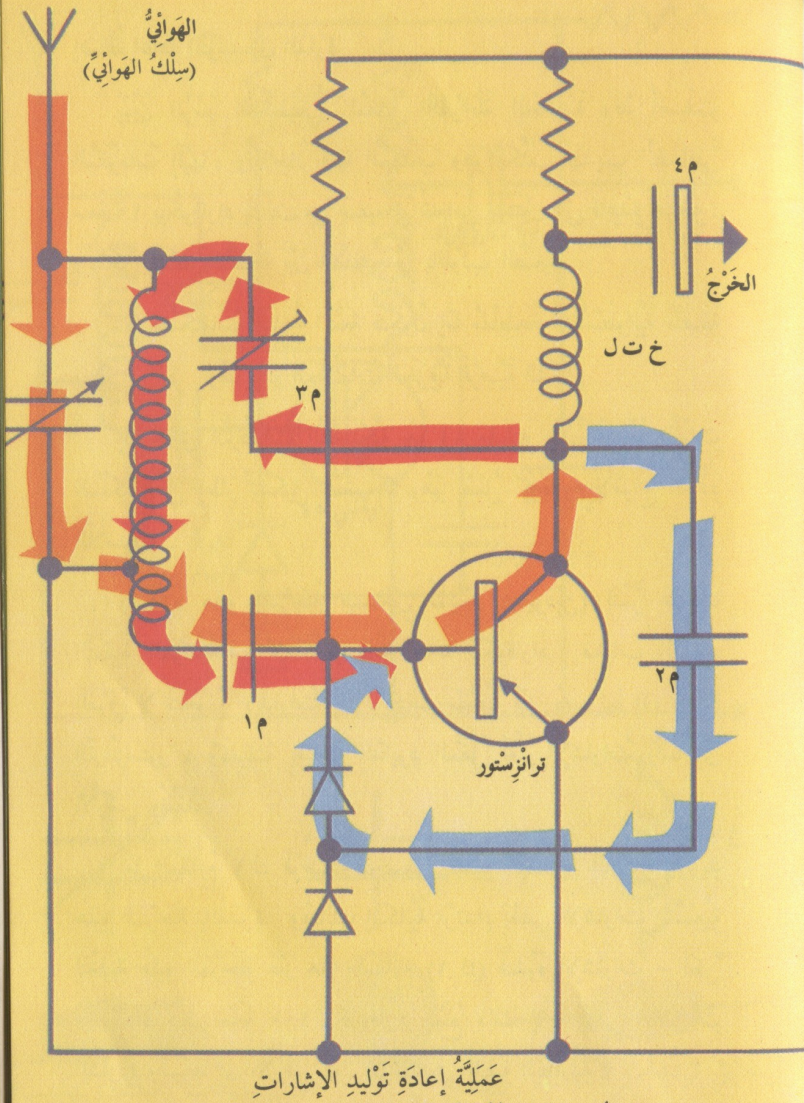
وَقَطْرُ مَخْرُوطِهِ ١٠ سم

إعادة توليد الإشارات

آن لنا الآن أن نتجاوز مرحلة مُستقبلنا البلوري البسيط إلى مرحلة الترانزستور مُستخدمين إعادة توليد الإشارات. وبهذه الإعادة يتسنى استخدام الترانزستور الأول في جهازنا ثلاثي.

وتبين الدارة المُقابلة مرحلة إعادة التوليد. تُؤلف الإشارات الواردة من الهوائي بواسطة الملف والمكثف المتغير (السعة)، وتسري الإشارات (الأسهم البرقالية) عبر المكثف ١م لتقوى بالترانزستور وتصل إلى خانق الترددات اللاسلكية (خ ت ل). ويتجه جزء من هذه الإشارات (الأسهم الزرقاء) عبر ٢م إلى زوج من الصمامات الثنائية يُحوّلان الإشارات اللاسلكية إلى إشارات سمعية يجري تضخيمها ثانية بالترانزستور. وتسري هذه الإشارات (الأسهم الحمراء) بعد ذلك عبر ٣م عائدة إلى الملف. ويعمل جزء الملف المحصور بين مُجمّع الترانزستور (عبر ١م) والأرض على إيصال الإشارات ثانية إلى المُجمّع.

وهكذا فإن بعض الإشارات الواصلة إلى الخانق (خ ت ل) قد ضُخمت ثلاث مرات، وهذه وسيلة اقتصادية جداً لاستخدام الترانزستور الواحد. ويُطلق على الإشارات المُعادَة الإمرار هكذا اسم التغذية المرتدة. ويصدر عن الدارة زعيق مُشوش إذا زادت التغذية المرتدة عن حدّها - لذا يجري ضبط هذه التغذية بواسطة المكثف الانضباطي ٣م. أما الإشارات النهائية فتؤخذ من الخانق (خ ت ل) عبر ٤م.



عملية إعادة توليد الإشارات
في الرسم التخطيطي تبين الأسلاك المتقاطعة دون تماس ودون اتصال هكذا +
أو هكذا - . أما إذا كانت متصلة فتبين هكذا + .

إِضَافَةُ إِعَادَةِ التَّوْلِيدِ إِلَى الدَّارَةِ

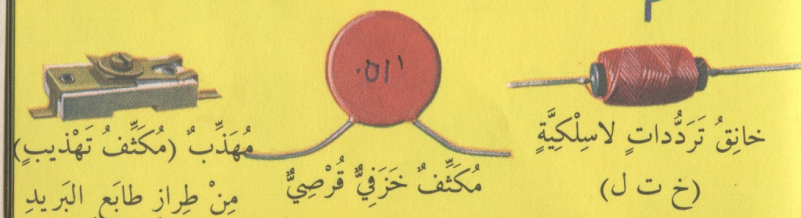
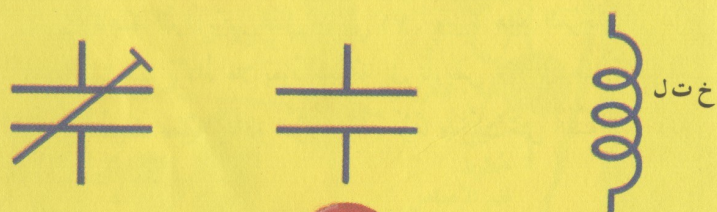
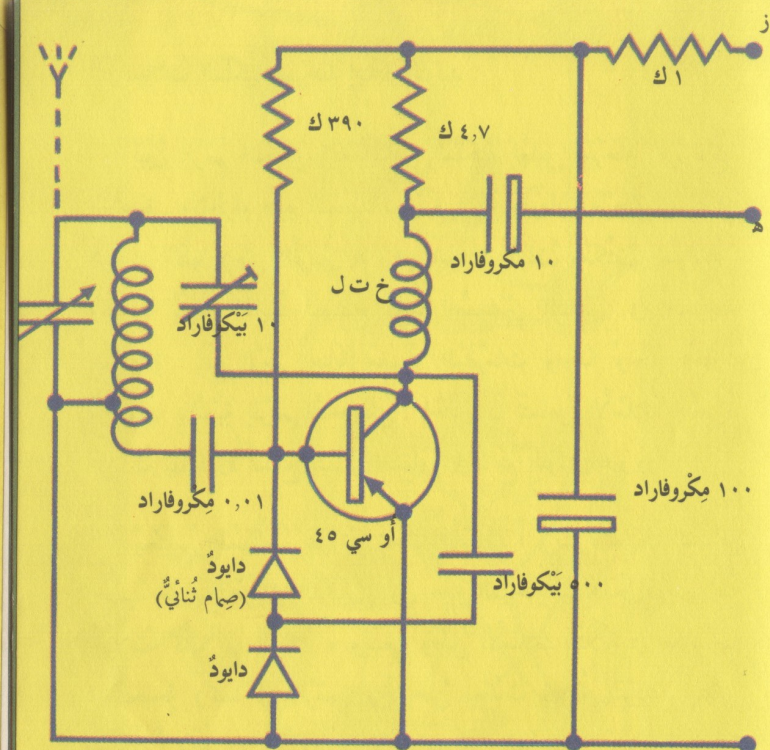
بَيْنَ الرَّسْمِ التَّخْطِيطِيِّ الْمُقَابِلِ الْمَرَحَلَةِ الْجَدِيدَةِ وَقَدْ أُضِيفَ
الْمُقَوِّمَاتُ إِلَيْهَا. وَتَلَاخُظُ فِيهَا الْمُهَذَّبُ وَهُوَ مُكْتَفٍ تَهْذِيبِ انْضِبَاطِيٍّ
سَعَةً ١٠ يَكُونُ فَرَادَ يَتَلَفُّ مِنْ صَفِيحَتَيْنِ نَحَاسٍ مُثَبَّتَتَيْنِ عَلَى قَاعِدَةٍ خَرْقِيَّةٍ.
وَيُمْكِنُ ضَبْطُ الْمَسَافَةِ بَيْنَ الصَّفِيحَتَيْنِ بِالْوَلَبِ الصَّغِيرِ.

أَمَّا الْمُكْتَفَاتُ الثَّابِتَةُ السَّعَةِ فَتَكُونُ إِمَّا مُفْلَطَةً أَوْ أُسْطَوَانِيَّةً مُتَّصِلَةً
بِسِلْكِي رَبْطٍ . وَقَدْ تَبَدُّو الْمُكْتَفَاتُ الْخَزَفِيَّةُ فُرْصِيَّةُ الشَّكْلِ .

إِنَّ خَانِقَ التَّرُدَّاتِ الْإِسْلَامِيَّةِ هُوَ فِي حَقِيقَتِهِ مَلَفٌ مُعَدَّدُ اللَّفَاتِ
السَّلَكِيَّةِ عَلَى إِطَارِ تَشَكُّلٍ صَغِيرٍ ، وَهُوَ يَعْمَلُ كَمَقَاوِمٍ لِأَمْوَاجِ التَّرُدِّ
الْإِسْلَامِيَّةِ .

وَتَسْتَلْزِمُ هَذِهِ الْمَرْحَلَةَ صِمَامِينَ ثُنَائِيَيْنِ (دَاوُودِيَيْنِ) لِيَتِمَّ عِبْرَهُمَا
التَّغْذِيَةُ الْمُرْتَدَّةُ مِنَ الْمُكْتَفِ سَعَةِ ٥٠٠ بِيَكُوفَرَاد. فَيَغِيَابُ الدَّائُودُ
الْفَوْقِي لَا تَتَحَوَّلُ الْإِشَارَاتُ إِلَى تَرْدُّدَاتٍ سَمْعِيَّةٍ قَبْلَ وَصُولِهَا إِلَى قَاعِدَةِ
الْتَرَانْسِيسْتُور ، وَكَذَلِكَ بَغِيَابُ الدَّائُودِ السَّقْلِيِّ تَعْبُرُ الْإِشَارَاتُ رَأْسًا إِلَى
الْأَرْضِ وَتُفْقَدُ .

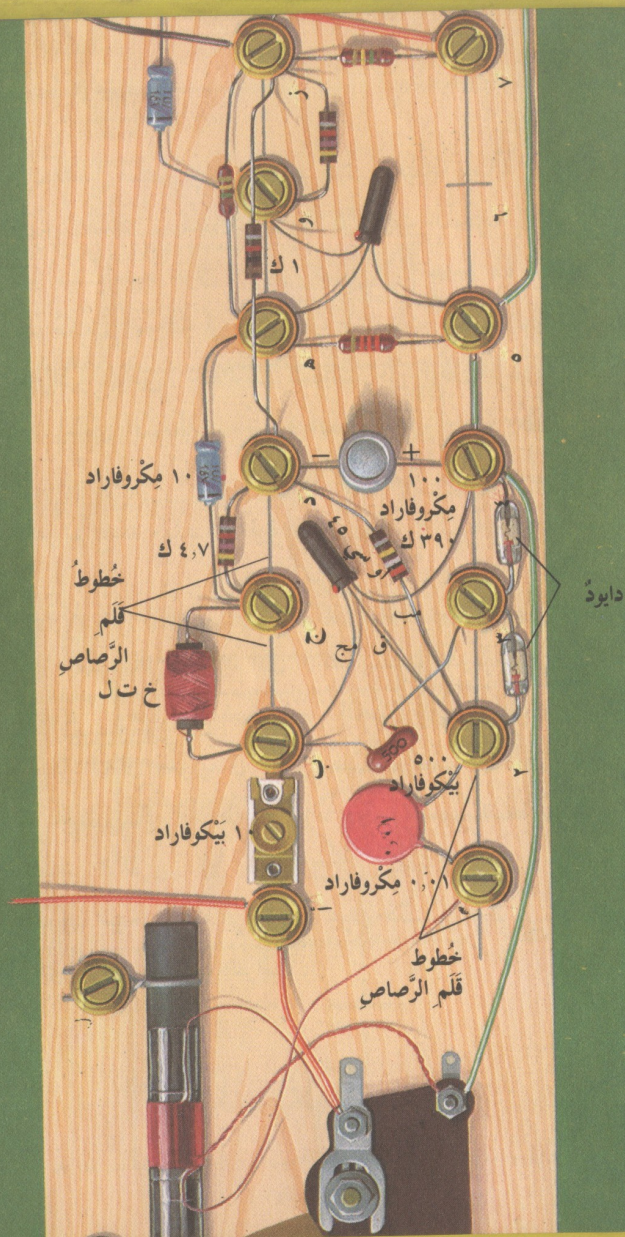
أَمَّا الْمُقَاوِمُ ١ كَ فَوَظِيفَتُهُ تَخْفِيزُ فُلْطَيْطَةِ الْبَطَارِيَةِ اللَّازِمَةِ لِتَزْوِيدِ هَذِهِ الْمَرْحَلَةِ بِالْقُدْرَةِ . وَهُنَالِكَ إِمْكَانِيَّةُ ارْتِدَادِ بَعْضِ الْإِشَارَاتِ السَّمْعِيَّةِ لِتَغْيِيهِ هَذِهِ الْمَرْحَلَةِ عَبْرَ هَذَا الْمُقَاوِمِ (١ ك) فَتُسَوِّهُ الْإِشَارَاتِ - لَكِنْ وَجُودَ الْمُكْتَفِفِ سَعَةٍ ١٠٠ مِكْرُوفَرَادِ يَمْنَعُ ذَلِكَ لِأَنَّهُ يَتَلَقَّى الْإِشَارَاتِ الشَّارِدَةَ وَيَمْرِئُهَا إِلَى الْأَرْضِ دُونَ أَنْ تَوْثِّرَ فِي فُلْطَيْطَةِ الْبَطَارِيَةِ .



التَّوَصُّيَاتُ السَّلَكِيَّةُ لِمَرْحَلَةِ إِعَادَةِ التَّوَلُّدِ

يُبَيِّنُ الرَّسْمُ الْمُقَابِلُ التَّمْدِيدَاتِ السَّلَكِيَّةَ لِهَذِهِ الْمَرَحَلَةِ عَلَى لَوْحِ الْقَاعِدَةِ . وَإِلْجَاءَ هَذِهِ التَّمْدِيدَاتِ يَنْبَغِي نَزْعُ مُقَوَّمَاتِ مَرَحَلَةِ الْمُسْتَقْبَلِ الْبَلَوْرِيِّ كُلِّهَا (حَتَّى اللَّوَكَيْنِ ه وَه) بِاسْتِثْنَاءِ الْمِلَفِّ وَمُكْتَفٍ الْمَوَالِفَةِ . وَكَذَلِكَ يُنَزَعُ الدَّيُودُ لِيُصْبَحَ أَحَدُ الصَّمَامِينَ الثَّنَائِيَّيْنِ فِي الْمَرَحَلَةِ الْجَدِيدَةِ . اتَّبِعِ الرَّسْمَ بَعَيْنَايَ مُضَيِّفًا الْمُقَوَّمَاتِ وَاحِدًا وَاحِدًا مُقَارِنًا مَوَاضِعَهَا بِالنِّسْبَةِ لِلرَّسْمِ التَّخْطِيطِيِّ . إِحْذَرْ أَنْ تَتَمَسَّ الْأَسْلَاكُ الْمَعْرَاةَ عَلَى كَثَرَتِهَا ، وَلَا تَسْمَحْ بِتَمَاسِّ الْمُقَاوِمِ ١ كَ مَعَ اللَّوَكَيْنِ ه وَو .

يُحْبَسُ الْمُهْدَبُ بِعُرْوَتَيْهِ تَحْتَ اللَّوَكَيْنِ أَوْ بَ وَتُضَبُّ الْمَسَافَةُ
حَسَبَ طَوْلِهِ بِتَحْرِيكِ اللَّوَكَيْنِ . وَفِي هَذِهِ الْمَرَحَلَةِ تُسْتَعْمَلُ التَّوَصِيلَاتُ
الثَّلَاثُ كُلُّهَا إِلَى الْمِلَفِّ ، وَيَنْبَغِي وَصْلُ الْأَسْلَاقِ الثَّلَاثَةِ فِي مَوَاضِعِهَا
الصَّحِيحَةِ (كَمَا فِي الرَّسْمِ) وَإِلَّا فَلَنْ تَحْدُثَ إِعَادَةُ التَّوْلِيدِ . يَتَلَقَّى
الْمُكْتَفِّ سَعَةً ١٠ مِكَرُوفَارَادِ الْإِشَارَاتِ مِنَ الْمَرَحَلَةِ الْجَدِيدَةِ فَيُوصِلُهَا
إِلَى قَاعِدَةِ التَّرَانزِسْتُورِ التَّالِيِ أَوْ سِي ٧١ . وَمِمَّزُهُ هَذِهِ الْمَرَحَلَةُ أَنَّ خَرَجَ
جَهَازِنَا فِيهَا يَزْدَادُ فَلَا يَعُودُ بِحَاجَةٍ إِلَى تَارِيضٍ وَلَا إِلَى هَوَائٍ طَوِيلٍ .
إِنَّ تَقْصِيطَ عَمَلِيَّةِ إِعَادَةِ التَّوْلِيدِ مُعَقَّدٌ نَوْعًا وَلَكِنْ كَمَا مَتَى اتَّقَنْتُهُ فَإِنَّ نَتَائِجَهُ
مُذْهَشَةٌ حَقًّا .



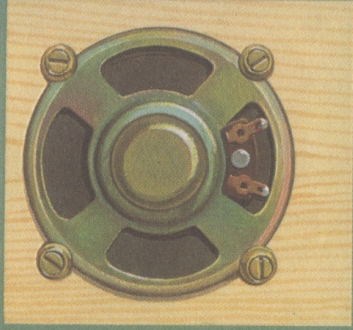
الرَّادِيُو وَقَدْ اكْتَمَلَ

أَمَّا وَقَدْ اكْتَمَلَ جِهَازُكَ الَّلَّاسِلِكِيُّ فَلَعَلَّكَ تَرْغَبُ فِي تَحْوِيلِ لَوْحِ القَاعِدَةِ إِلَى صَوَانٍ بَسِيطٍ . اجْعَلْ لَوْحَ القَاعِدَةِ وَاجِهَةً أَمَامِيَّةً لِهَذَا الصَّوَانِ وَأَضِيفْ إِلَيْهِ قَاعًا وَجَانِبَيْنِ .

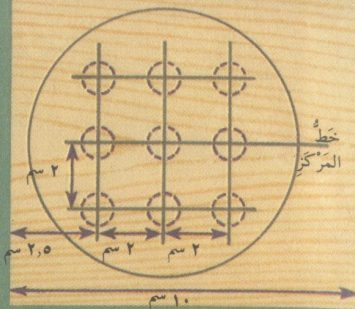
إِصْنَعْ هَذِهِ الإِضَافَاتِ مِنَ الخَشَبِ اللَّوْحِيِّ الرَّخْوِ (بِعَرْضِ ١٠ سَمِ وَخَاصَّةً ١,٥ سَمِ) بِالْقِيَاسَاتِ الْمُبَيَّنَةِ . وَيُمْكِنُكَ تَرْكِيبُ الْمِجْهَارِ عَلَى الْجَانِبِ الْمُجَاوِرِ لِمُحَوَّلِ الخُرْجِ بَعْدَ أَنْ تَحْفَرَ فِيهِ مَجْمُوعَةٌ مِنَ الثُّقُوبِ قُطْرُ الْوَاحِدِ مِنْهَا سَنْتِيْمِتْرٌ وَاحِدٌ لِيَتَسَمَّحَ بِعُبُورِ الصَّوْتِ . ثَبِّتِ الْمِجْهَارَ بِلَوَالِبَ وَفَلَكَاتٍ ثُمَّ ثَبِّتِ الْجَانِبَيْنِ وَالْقَاعَ بِالمَسَامِيرِ والغِراءِ .

يُمْكِنُ ثَبَّتِ الْبَطَّارِيَّةَ فِي لَوْحِ القَاعِدَةِ فَوْقَ اللَّوْلَيْنِ د وَه مُسْتَحْدِمًا شَرِيطًا مَطَّاطِيًّا ، طَوْلُهُ ٩ سَمِ وَعَرْضُهُ سَنْتِيْمِتْرٌ ، بَيْنَ لَوْلَيْنِ وَفَلَكَتَيْنِ . جِهَازِ الْمِفْرَقِ وَالْمُكثِّفِ بِمَقْبَضِي تَأْشِيرٍ لَدَائِيَّتَيْنِ وَمِقْيَاسِ مُوَالَفَةِ مُدْرَجٍ لِيَتَكَمَّلَ بِهَا الْوَاجِهَةُ الْأَمَامِيَّةُ . إِصْنَعْ مِقْيَاسَ الْمُوَالَفَةِ مِنْ بَطَّاقَةٍ وَرَقِيَّةٍ مُغْرَاةٍ تَعْلَمُ عَلَيْهَا مَوَاقِعَ الْمَحَطَّاتِ الرَّئِيسِيَّةِ .

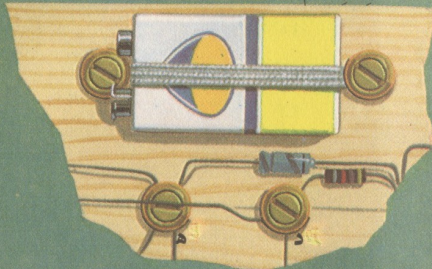
وَالآنَ يَا عَزِيزِي الْقَارِئُ إِنْ كُنْتَ قَدْ تَابَعْتَ صَفَحَاتِ هَذَا الْكِتَابِ بِعِنَايَةٍ وَطَبَّقْتَ إِرْشَادَاتِهِ فَسَيَكُونُ لَدَيْكَ جِهَازٌ اسْتِقْبَالِي صَالِحٌ لِلْعَمَلِ . وَبِذَلِكَ تُشَارِكُ الْأَلْفَ مِنَ الْهَوَاةِ صَانِعِي الرَّادِيُوتِ فِي شَتَّى بَقَاعِ الْعَالَمِ نَشْوَتَهُمْ بِالْإِسْتِمَاعِ إِلَى أَصْوَاتٍ صَادِرَةٍ عَنْ جِهَازِ اسْتِقْبَالٍ مِنْ صُنْعِ يَدَيْكَ !



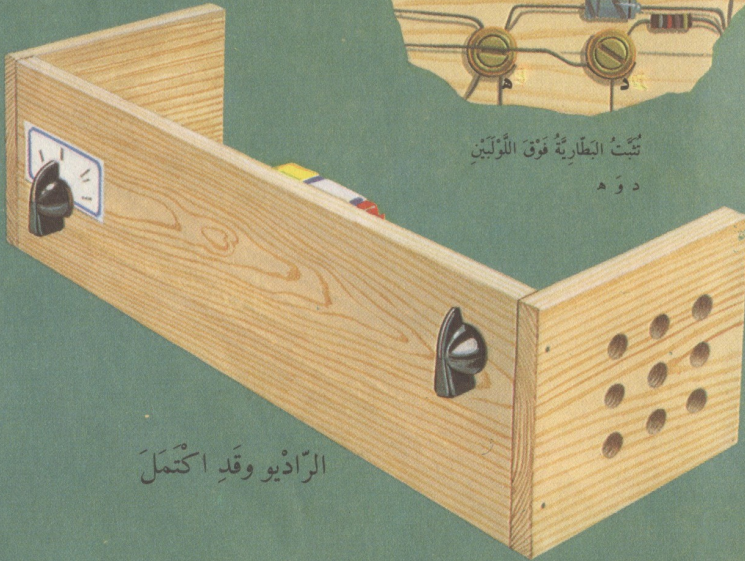
يُركَّبُ الْمِجْهَارُ عَلَى الدَّائِرَةِ وَيُثَبَّتُ بِأَرْبَعَةِ لَوَالِبَ وَفَلَكَاتٍ



طَرِيقَةُ تَعْلَمِ مَوَاقِعَ الْمِجْهَارِ وَالثُّقُوبِ (بِقُطْرِ ١ سَمِ)



تُثَبَّتُ الْبَطَّارِيَّةُ فَوْقَ اللَّوْلَيْنِ د وَه



الرَّادِيُو وَقَدْ اكْتَمَلَ

الفهرس

| | |
|---|----|
| عالم الراديو | ٤ |
| الاستقبال اللاسلكي | ٦ |
| قراءة الرسوم التخطيطية للدائرة الكهربائية | ٨ |
| المستقبل البلوري - الدارة الموائفة | ١٠ |
| المستقبل البلوري - الدايدو البلوري | ١٢ |
| عدة تركيب الراديو | ١٤ |
| تثبيت مقومات الجهاز | ١٦ |
| إعداد لوح القاعدة | ١٨ |
| لف الملف | ٢٠ |
| صنع المستقبل البلوري | ٢٢ |
| الهوائي والأرض في المستقبل البلوري | ٢٤ |
| لاسلكي أسرى الحرب | ٢٦ |
| الترانزستور | ٢٨ |
| إضافة الترانزستور | ٣٠ |
| المقاومات | ٣٢ |
| تحيز الترانزستور | ٣٤ |
| إضافة ترانزستور ثان | ٣٦ |
| مرحلة الترانزستور الثاني | ٣٨ |
| إضافة المجهر | ٤٠ |
| إعادة توليد الإشارات | ٤٢ |
| إضافة إعادة التوليد إلى الدارة | ٤٤ |
| التوصيلات السلوكية لمرحلة إعادة التوليد | ٤٦ |
| استخدام الراديو | ٤٨ |
| الراديو وقد اكتمل | ٥٠ |

لائحة المقومات

الراديو الذي تحصل عليه في نهاية كل مرحلة هو جهاز كامل صالح للعمل .

المرحلة الأولى - المستقبل البلوري

قصب فريت قطره ١ سم .

سلك مغلف بالملينا ، متران وعيار ٣٦ (بقياس الأسلاك المعياري) .

مكثف انضباطي ذو عازل صلب سعة

٠,٠٠٥ مكروفاراد (٥٠٠ بيكوفاراد) .

دايدو بلوري أو إي ٨١ (OA 81) والبديل

أو إي ٧٠ (OA 70) (أو ٧١ أو ٧٩ أو أي

دايدو عام الأغراض) .

أذنية للمستقبل البلوري .

المرحلة الثانية - إضافة ترانزستور

ترانزستور أو سي ٧١ (OC 71) والبديل

إي سي ١٢٢ (AC 122) (أو ١٢٥) أو أي

ترانزستور سمعي م س لم (PNP) عام

الأغراض .

مقاوم ٢,٧ ك (كيلو أوم) .

بطارية ٩ فلت (ب ب ٣) ومفتاح قطع

ووصل .

المرحلة الثالثة - تحيز الترانزستور

مقاوم ٣٣ ك .

مقاوم ١٥٠ ك .

المرحلة الرابعة - إضافة ترانزستور ثان

ترانزستور أو سي ٧١ والبديل إي سي ١٢٢

(أو ١٢٥) .

مقاوم ٤,٧ ك . مقاوم ١٥٠ ك .

مفرق ١٠ ك .

مكثف إلكتروني ١٠ مكروفاراد (فلطية

التشغيل ١٦) .

المرحلة الخامسة - إضافة المجهر

محول فن طراز إيغل إل ت ٧٠٠

(Eagle LT 700)

مجهر مقاومته ٣ أومات وقطره حوالي ٨ سم .

المرحلة السادسة - إضافة إعادة التوليد إلى

الدارة

ترانزستور أو سي ٤٥ (OC 45) والبديل

أو سي ٤٤ (أو إي إف ١١٦ (AF 116))

أو أي ترانزستور م س م (PNP) عام

الأغراض .

دايدو بلوري (كما في المرحلة الأولى) .

خائق ترددات لاسلكي (طراز ترانزستوري) .

مهذب (مكثف تهذيب) - طراز طابع

البريد - سعة ١٠ بيكوفاراد .

مكثف إلكتروني (فلطية التشغيل ١٦) سعة

١٠ مكروفاراد .

مكثف إلكتروني (فلطية التشغيل ١٦) سعة

١٠٠ مكروفاراد .

مكثف خزفي - سعة ٥٠٠ بيكوفاراد .

مكثف خزفي قرصي - سعة ٠,٠١ مكروفاراد .

مقاومات - ٣٩٠ ك ، ٤,٧ ك ، ١ ك .

لوازم لصنع لوح القاعدة

لوح خشب رخو طوله ٣٠ سم بعرض ١٠ سم

وثعانة ١,٥ سم .

دزيتا لوالب (مسامير ملولبة) نحاسية عيار

٦ (طول ١,٢٥ سم) .

دزيتا فلكات نحاسية قدح عيار ٦ .

متر من سلك الجرس المفرد التحاسي المغلف

بالبلاستيك .