مدونة المناهج السعودية

https://eduschool40.blog

الموقع التعليمي لجميع المراحل الدراسية

في المملكة العربية السعودية

الوحـــــدة الرابعـــة
الأجهـزة الإلكترونيـة

Electronic Devices

التوصيل الكهربي في المواد المختلفة:

يختلف التوصيل الكهربي حسب نوع المادة كما يأتـــي:

١) المواد الصلبة (المعادن):

يمر التيار الكهربي خلالها بواسطة حركة الإلكترونات الحرة.

∴حاملات الشحنة هنا هي الإلكترونات ولذلك يسمى التوصيل بالتوصيل الإلكتروني.

٢) الإلكتروليتـات

يمر التيار الكهربي خلالها بواسطة حركة الأيونات الموجبة والسالبة التي نتجت من التأين.

∴ حاملات الشحنة هنا هي الأيونات ولذلك يسمى التوصيل بالتوصيل الأيوني.

٣) الغـازات:

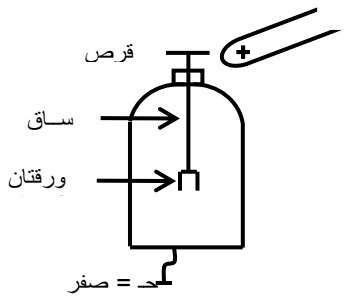
يمر التيار الكهربي خلالها بواسطة الأيونات الموجبة والإلكترونات الناتجة عن التأين وأحياناً تتحد بعض الإلكترونات بالذرات المتعادلة التي لم تتأين وتتكون أيونات سالبة.

∴حاملات الشحنة هنا هي الإلكترونات / الأيونات، ولذلك يسمى التوصيل بالتوصيل الإلكتروأيوني.

نستنتج من ذلك أن التوصيل الكهربي في الغازات يجمع بين التوصيل في المعادن (**التوصيل الإلكتروني**) والتوصيل في الإلكتروليتات (**التوصيل الأيوني**).

أثر الحرارة على زيادة التوصيل في الغاز (الهواء):

تجربـة:



١)نشحن كشاف كهربي بشحنة ولتكن موجبة فتنفرج الورقتان(لتنافرهما بسبب وجود شحنة موجبة عليهما).

٢)نقرب شمعة مشتعلة من القرص نشاهد انطباق ورقتي الكاشف دليلاً على أنه يفرغ شحنته أي أصبح الهواء موصل للتيار.

الاستنتـــاج:

عند تسخين الهواء (الغاز) فإنه يتأين (يتحلل) إلى أيونات موجبة وإلكترونات سالبة ويصبح أكثر توصيلاً للتيار.

التوصيل الكهربي في الغازات:

١) الغازات في الظروف العادية من الضغط و درجة الحرارة تتكون من ذرات أو جزيئات متعادلة الشحنة ولذلك فهي تعتبر عازلة (**رديئة التوصيل الكهربي**) ويفسر ذلك لارتباط الإلكترونات القوى بذراتها.

٢) عند التأثير على الغازات بعامل خارجي مثل التسخين الشديد فإن جزء من ذرات الغاز تتأين (تتحلل) إلى إلكترونات وأيونات موجبة.

زيادة التوصيل الكهربي في الغـاز:

(١) رفع درجة الحرارة.
(٢) التعريض لعامل مؤين مثل أشعة X.
(٣) قذف الغاز بجسيمات مشحونة سريعة (إلكترونات).

تفسير تأين الغاز عند تسخينه:

١) عند رفع درجة الحرارة تزداد سرعة الذرات فتتصادم مع بعضها وتتأين إلى أيونات موجبة وإلكترونات سالبة وبذلك يصبح الغاز موصل للكهرباء لوجود حاملات الشحنة (الإلكترونات والأيونات).
٢) عند إعادة التوحيد فإن الإلكترون يفقد طاقة تظهر في صورة ضوء وقد تحدث إثارة للذرة وتفقد طاقة في صورة ضوء.
١)عند حدوث تأين ذرات الغاز إلى أيونات موجبة وإلكترونات فإنه تحدث في نفس الوقت عملية عكسية هي التقاء الإلكترونات بالأيونات الموجبة فيحدث اتحاد بينهما وتتكون ذرات متعادلة وتسمى العملية بإعادة الاتحاد.
٢)عند اتحاد الإلكترون بالأيون الموجب فإنه يجب أن تكون طاقته مساوية لطاقة سطح الذرة أما إذا كانت أكبر فإن الفرق في الطاقة يفقد في صورة ضوء.

عملية إعادة الاتحاد:

هي اتحاد الأيون الموجب بالإلكترون السالب لتكوين الذرة المتعادلة.

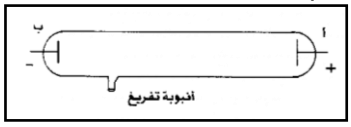
التفريغ الكهربي في الغازات:

هي انهيار مقاومة الغازات لمرور التيار الكهربي خلالها في ظروف معينة وبالتالي يمر تيار كهربي فيها خلال هذه ا لفترة.

التفريغ الكهربي خلال الغازات (التجربة العملية السادسة)

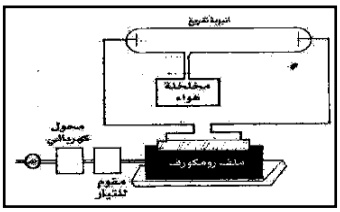
الأدوات:

١)أنبوبة زجاجية طولها (١٥٠سم) قطرها (٤سم) يوجد في كل طرف من طرفيها قرص معدني هما أقطاب الأنبوبة المصعد (الآنود) والمهبط (الكاثود).
٢)توجد في الأنبوبة فتحة جانبية توصل بمضخة تفريغ (مخلخلة هواء).
٣)محول كهربي خافض للجهد (يحول من ٢٢٠فولت إلى ٦أو ٩ أو ١٢فولت) وملف رومكورف/ مقوم تيار كهربي.



خطوات العمل:

١)صل المحول الكهربي الخافض للجهد بالمصدر الكهربي بالمعمل.
٢)صل مقوم التيار بالمحول الكهربي ثم صل طرفي المقوم بطرفي ملف رومكورف (ساقي نحاس) فنحصل على فرق جهد عالي موحد الاتجاه عند توصيلهم بقطبي أنبوبة التفريغ.
٣)نلاحظ عدم حدوث شرر كهربي في الأنبوبة.
٤)صل مخلخلة الهواء بالفتحة الجانبية لأنبوبة التفريغ وأبدأ في خفض الضغط داخل الأنبوبة بخلخلة الهواء.
٥)نلاحظ تكون شرر كهربي تتزايد بإنقاص الضغط ثم تمتلئ الأنبوبة بوهج متألق لونه قرمزي في حالة الهواء ويختلف لونه باختلاف نوع الغاز.
٦)نستمر في إنقاص الضغط فيظهر وهج أزرق باهت حول المهبط وبالقرب من المهبط منطقة مظلمة.
٧)عند ضغط ٠.٠١مم زئبق تملأ المنطقة المظلمة الأنبوبة كلها ويتوهج زجاج الأنبوبة المقابل للمهبط (عند المصعد) بلون أزرق مخضر.



الاستنتـــاج:

١) الغازات في الضغوط العادية رديئة التوصيل للكهربية أي مقاومتها كبيرة.
٢) لكي يحدث تفريغ كهربي خلال الغازات يجب زيادة فرق الجهد وإنقاص ضغط الغاز فتقل مقاومتها حيث تتأين إلى أيونات موجبة، وإلكترونات سالبة.
٣) في الضغوط المنخفضة جداً (٠.٠١مم زئبق) تنبعث أشعة غير مرئية من المهبط تسمى أشعة المهبط (الكاثود) تسير في خطوط مستقيمة حتى تصطدم بالآنود محدثة وميض.

التوصيل الكهربي في الغازات (تجربة بلوكر)

١)نكون الدائرة كما بالشكل.
٢)نجعل الضغط الجوي عادي أي (١ جو) نلاحظ عدم مرور تيار كهربي.

٣) بزيادة الجهد وتقليل الضغط في الأنبوبة نلاحظ تكون شرر كهربي دليلاً على مرور تيار كهربي ويفسر ذلك بتأين الغاز نتيجة تقليل الضغط.
٤) عند ضغط معين (١٠ملم/ زئبق) تملأ الأنبوبة بوهج (ضوء) يتوقف لونه على نوع الغاز.
٥) بتقليل الضغط إلى (١٣.١× ١٠$^{-٤}$ بار) أي (٠.١ ملم/ زئبق).
يختفي الضوء في الأنبوبة ويظهر وميض (لونه أزرق) عند جدار الأنبوبة المقابل للمصعد ويقال أن هناك أشعة إلكترونية أو أشعة المهبط اصطدمت بالأنود.

التفسيـــر:

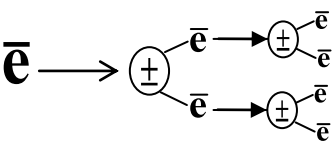
١) بتقليل الضغط يتأين الغاز وبزيادة الجهد تكتسب الإلكترونات طاقة كهربية ناتجة عن فرق الجهد بين القطبين تتحول إلى طاقة حركية تتغلب على قوة المجال الكهربي.

حيث الطاقة الكهربية = الطاقة الحركية

$$ش_e \times حـ = \frac{1}{2} ك_e ع_e^2$$

٢) تزداد سرعة الإلكترونات والأيونات فتصطدم الإلكترونات بذرات الغاز في الأنبوبة ويحدث إما:

(أ) تأين الغاز إلى أيونات موجبة وإلكترونات سالبة نتيجة التصادم وتكتسب الإلكترونات طاقة حركية بسبب المجال الكهربي فتؤين ذرات جديدة في طريق حركتها للآنود وهكذا يستمر التأين ويسمى التأين بالصدمة الإلكترونية.



(ب) إثارة ذرات الغاز إلى مستويات أعلى ثم تعود إلى مستواها الأصلي فاقدة الطاقة في صورة ضوء ويحدث هذا إذا كانت طاقة حركة الإلكترون الذي يصطدم بالذرة صغيرة فلا يقدر على إحداث التأين لها.

٣) عند ضغط معين صغير جداً تسير أشعة الإلكترونات في خط مستقيم حتى تصطدم بالأنود فتفقد طاقة حركية تظهر في صورة ضوء وتسمى أشعة المهبط أو أشعة الكاثود.

الأشعة المهبطية (الكاثودية):

هي أشعة إلكترونية غير مرئية تنبعث من المهبط (الكاثود) في أنبوبة التفريغ وتسير في خط مستقيم حتى تصطدم بالآنود محدثة وميض.

٤) عند خروج الأشعة الإلكترونية عن طريق الآنود يستمر التأين نتيجة انبعاث الإلكترونات من الكاثود بواسطة الأيونات الموجبة التي تتجه للكاثود فتصطدم به وتنبعث منه إلكترونات فيستمر التفريغ أي يستمر مرور التيار الكهربي.

أنواع الانبعاث الإلكتروني من الكاثود:

(أ) الانبعاث الإلكتروني الثانوي:

هو انبعاث الإلكترونات من سطح الكاثود عندما يصطدم به الأيونات الموجبة بشرط طاقة حركة الأيونات أكبر من طاقة السطح (طاقة النزع).

(ب) الانبعاث الإلكتروني الحراري:

هو انبعاث الإلكترونات من سطح الكاثود نتيجة تسخينه ويحدث ذلك عند اصطدام الأيونات الموجبة به بشرط طاقة حركة الأيونات أصغر من طاقة السطح (طاقة النزع).

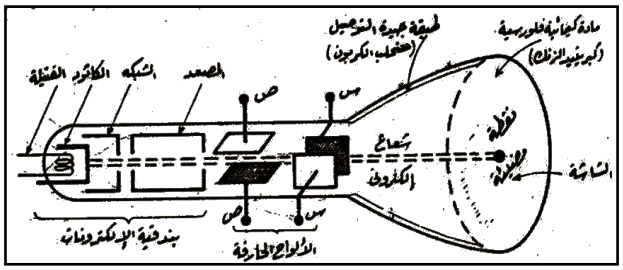
ملحوظـة هامة:

١) الكاثود يمكنه أن يبعث إلكترونات عند تسخينه إلى درجة عالية وتسمى بالإلكترونات الحرارية.
٢) يفسر ذلك بأن طاقة الأيون الموجب صغيرة وعند اصطدامه بالكاثود لا تنبعث إلكترونات ثانوية منه ولكن يسخن الكاثود ثم يصطدم به أيونات موجبة أخرى ويستمر في التسخين إلى أن تصبح الطاقة الحرارية مساوية لطاقة السطح فتبعث إلكترونات حرارية.

التطبيق على ظاهرة التفريغ الكهربي:

أنبوبـــة أشعـــــــة الكاثـــــــود

التركيب: أنبوبة زجاجية مفرغة من الهواء تقريباً ضغط الغاز فيها (٠.٠١ ملم/زئبق) مكونة من جزئيين:



١) الجزء الخلفي:

اسطواني ضيق يحتوي بداخلة على:

أ) بندقية(قاذف أو مدفع) الإلكترونات:

مكون من فتيلة وكاثود عند تسخينهم تنبعث إلكترونات وشبكة حاكمة تتحكم في عدد الإلكترونات ومصعد مكون من اسطوانتين الأولى تركز الإلكترونات. في بؤرة الثانية التي تقوم بتعجيل الإلكترونات (زيادة سرعتها) وتسير في خط مستقيم نحو الشاشة مكونة نقطة مضيئة.

وظيفة بندقية الإلكترونات:

توليد الإلكترونات والتحكم في عددها وزيادة سرعتها حتى نسقط على الشاشة محدثة النقطة المضيئة عليها.

(ب) المجموعة الحارقة:

زوجان من الألواح المعدنية أو الملفات قرب منتصفها عند توصيلهما بمصدر تيار كهربي تولد مجالين متعامدين كهربائيين أو مغناطيسيين وهي تتكون من:

١. لوحين معدنيين (أو ملفين) رأسيين (س١ ، س٢) لحرف الشعاع الإلكتروني في اتجاه أفقي.
٢. لوحين معدنيان أو (ملفين) أفقيين (ص١، ص٢) لحرف الشعاع الإلكتروني في اتجاه رأسي وعليه **تتحرك النقطة المضيئة في اتجاه معين حسب:**

(أ) اتجاه المجال المؤثر.

(ب) الغرض من استخدام الأنبوبة.

وظيفتها: تعمل على حرف الشعاع الإلكتروني في اتجاه معين حسب المجال المؤثر وحسب الغرض من استخدام الأنبوبة.

الغرض من تعامد المجالات في أنبوبة أشعة الكاثود.

للتحكم في حرف الشعاع الإلكتروني في اتجاه معين وعند تساويهم ينعدم انحراف الأشعة وتسير في خط مستقيم.

(٢)الجزء الأمامي:

مخروطي متسع يسمي الشاشة وهي قاعدة زجاجية يغطي طرفها المتسع بمادة فلوريسية مثل كبرتيد الخارصين (الزنك) بحيث عند سقوط الأشعة الإلكترونية عليها تفقد جزء من طاقتها الحركية إلى المادة الفلوريسية فتشع ضوءً ذا لون معين وتظهر النقطة المضيئة التي تحدد موضع سقوط الأشعة الإلكترونية على الشاشة.

ويتوقف لون الوميض على: ١) طاقة حركة الإلكترونات.

٢) نوع المادة الفلوريسية.

ويغطي السطح الداخلي للمخروط من الداخل بطبقة من مستحلب الكربون تتصل بالكاثود.

وظيفة مستحلب الكربون:

منع تراكم الإلكترونات على الشاشة وتعمل على إرجاعها للكاثود لأنها مادة جيدة التوصيل الكهربي.

الغرض من الأنبوبة:

توليد أشعة إلكترونية (**أشعة الكاثود**).

الاستخدام:

تستخدم في الأسيلوسكوب / الرادار / التليفزيون.

١) الألواح المعدنية:

توجد داخل الأنبوبة أما الملفات فتوجد خارجها.

٢) النقطة المضيئة:

نقطة لها لون معين تحدد موضع سقط الأشعة الإلكترونية على الشاشة وتنتج من فقد الأشعة لجزء من طاقتها الحركية نتيجة التصادم.

٣) قدرة الأنبوبة الكهربية:

يتعين من = **قد = حـ × ت** وات

٤) عدد الإلكترونات المندفعة إلى الشاشة

يتعين من: ن = $\frac{ت \times ز}{ش_e}$ إلكترون

مثال(١):

إذا كانت قدرة التيار في أنبوبة أشعة كاثود ٠.٠٦٤ وات فرق الجهد الكلي في الأنبوبة ٢كيلو فولت. احسب عدد الإلكترونات المندفعة إلى الشاشة كل ثانية.

الإجابة النموذجية :

قد = ٠.٠٦٤ = ٦٤ × ١٠$^{-٣}$ وات

حـ = ٢ ك فولت = ٢ × ١٠^{٣} فولت

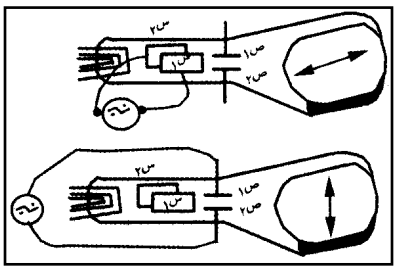
ز = ١ ث

ن = ؟

∵ قد = حـ × ت

∴ ت = $\frac{قد}{حـ}$ = $\frac{64\times10^{-3}}{2\times10^{3}}$ = ٣٢ × ١٠$^{-٦}$ أمبير

∵ ن = $\frac{ت \times ز}{ش_e}$ ∴ ن = $\frac{32\times10^{-6}\times1}{1.6\times10^{-19}}$ = ٢٠ × ١٠^{١٦} = ٢ × ١٠^{١٧} إلكترون



كاشـــــف الذبذبات الكاثـــــودي(الأسيلوسكـوب)

وظيفتـه:

١) تعيين تردد جهد مجهول.
٢) رسم منحنيات بيانية للجهد المجهول.
٣) دراسة طبيعة الاهتزازات الكهربية المسببة للجهد المجهول سواء كانت بسيطة أو مركبة.

التركيب:

أنبوبة أشعة كاثود المجموعة الحارقة بها زوجان من الألواح المعدنية يولدان مجالين كهربائيين متعامدين على بعضهما وعلى مسار الشعاع الإلكتروني:

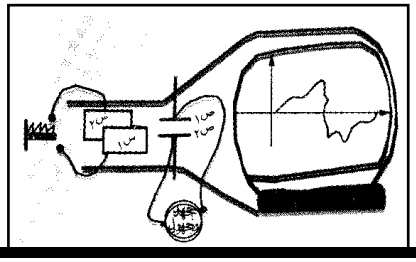
١) اللوحان الرأسيان:

(س$_١$ ، س$_٢$) عند توصيلهم بمصدر تيار متردد يتغير اتجاه المجال الكهربي يميناً ويساراً فتتحرك النقطة المضيئة في خط أفقي مستقيم يميناً ويساراً.

٢) اللوحان الأفقيان:

(ص$_١$ ، ص$_٢$) عند توصيلهم بمصدر تيار متردد يولدان مجال كهربي في اتجاه رأسي ويتغير اتجاهه إلى أعلى وإلى أسفل مما يجعل النقطة المضيئة تتحرك على الشاشة في خط رأسي لأعلى ولأسفل كما في الشكل.

شـرح عملـه:



(تعيين تردد جهد مجهول)

١) تصل اللوحان (س١، س٢) بدائرة المسح وهي دائرة صمام إلكتروني خاص يعطي جهد متغير يسمى جهد أسنان المنشار، وهو جهد يزداد تدريجياً حتى يصل إلى نهاية عظمى ثم ينعدم فجأة وظيفته يجعل النقطة المضيئة تتحرك على الشاشة أفقياً من اليسار لليمين وإذا كان تردد التيار أكبر من ١٦ هرتز تحدث ظاهرة مداومة الرؤية ونرى على الشاشة خط مستقيم أفقي مضيء.

٢) في نفس الوقت نصل (ص١ ، ص٢) بالجهد المجهول فإن النقطة المضيئة تعاني انحراف رأسي فتتحرك على الشاشة وترسم منحنيات بيانية للجهد المجهول من اليسار لليمين.

٣) بتغيير تردد دائرة المسح حتى تسكن المنحنيات على الشاشة أي تنطبق الموجات على بعضها البعض ويحدث ذلك عند تساوي أو تضاعف تردد الجهد المجهول مع تردد جهد أسنان المنشار.

٤) بمعرفة تردد دائرة المسح يمكن معرفة تردد الجهد المجهول المراد دراسته.

يستجيب شعاع الإلكترونات لأي تغّير في الجهد سواءً كان صغير أو كبير فيهتز بترددات عالية أو منخفضة جداً.

لأن الإلكترونات كتلتها صغيرة جداً فيكون قصورها الذاتي صغير وبالتالي يمكنها الاهتزاز بترددات عالية تقارب موجات اللاسلكي كما يمكنها الاهتزاز بترددات منخفضة قد تصل إلى جزء من الهرتز.

الـــــــــرادار Radar

معنى كلمة رادار:

كلمة مركبة من الحروف الأولى للكلمات بالإنجليزية ترجمتها الكشف عن الأجسام وتعيين بعدها (المدى) وسرعتها واتجاهها بواسطة موجات لاسلكية قصيرة جداً.

(***Radio Detection and Ranging***)

الوظيفة (الاستخدام):

١) الكشف عن الطائرات في الجو/السفن في البحر وتعيين ارتفاعها أو بعدها وسرعتها واتجاهها ليلاً ونهاراً.

٢) تستخدمه الطائرات/ السفن للكشف عما يعترض طريقها ليلاً أو في وجود الضباب.

٣) الكشف عن الغواصات / الطربيدات في البحر.

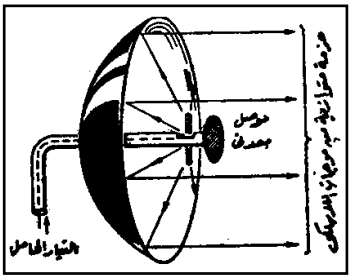
فكرة (أساس) عملـه:

تقوم على ظاهرة الاهتزاز الكهربي أي إرسال نبضات عالية التردد (١٠١٠هرتز) في الهواء على شكل موجات كهرومغناطيسية وعند اصطدامها بالهدف فإنها تنعكس منه وترتد ثانية للأرض ويسمى ذلك بالصدى الكهرومغناطيسي.

تركيب محطة الرادار(وحدة الرادار):

(١) المرسـل:

جهاز كهربي قدرته عالية جداً يولد ذبذبات عالية التردد على شكل نبضات تصل إلى ملف معدني موضوع في بؤرة هوائي على شكل قطع مكافئ سطحه عاكس يتحرك في اتجاهات مختلفة فيرسل حزمة متوازية من الموجات اللاسلكية القصيرة تمسح أوسع منطقة من الجو المحيط بالمحطة فإذا قابلت هدف فإنها تنعكس منه وترتد إلى المحطة فيستقبلها المستقبل.



وظيفة الملف المعدني:

يحول الذبذبات الكهربية إلى موجات لاسلكية عالية التردد.

(٢) المستقبـل:

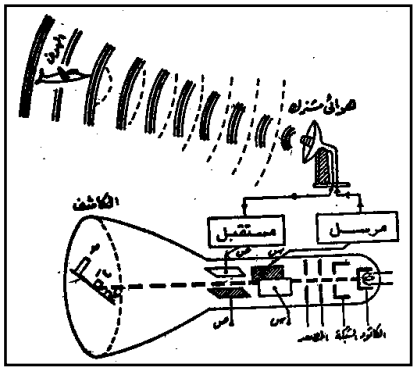
يتكون من هوائي مشابه لهوائي المرسل يتحرك في اتجاهات مختلفة يقوم بتجميع الموجات المنعكسة (الصدى) وتركيزها في البؤرة حيث يوجد ملف معدني يحول الموجات اللاسلكية إلى تيارات كهربية تأثيرية لها نفس تردد الموجات ثم تكبر التيارات بواسطة دوائر رنين ودوائر تكبير فيه ثم ترسل للكاشف.

وظيفة الملف المعدني:

استقبال الموجات المنعكسة ثم تحويلها إلى تيارات كهربية تأثيرية لها نفس تردد الموجات المرسلة (ذبذبات).

(٣) الكاشف (الكينوسكوب):

أنبوبة أشعة كاثود المجموعة الحارفة بها زوجان من الألواح المعدنية هما:



(أ) اللوحان الرأسيان (س١ ، س٢) يتصلان بالمرسل ويعملان على حرف الشعاع الإلكتروني أفقياً.

(ب) اللوحان الأفقيان (ص١، ص٢) يتصلان بالمستقبل ويعملان على حرف الشعاع الإلكتروني رأسياً.

وظيفته:

إظهار الأهداف على الشاشة وتعيين ارتفاعها وسرعتها واتجاهها.

شرح عملـه (تعيين بعد هدف):

(١) يرسل المرسل نبضة من موجات لاسلكية قصيرة جداً يحدث فرق جهد بين اللوحين (س١، س٢) فتتحرك النقطة المضيئة على الشاشة أفقياً وبسرعة معينة.

(٢) عند اصطدام الموجات بالهدف فإنها تنعكس عليه (الصدى) وترتد إلى المسُتقبِل الذي يحدث فرق جهد بين اللوحين (ص١، ص٢) فتحرك النقطة المضيئة على الشاشة رأسياً لأعلى محدثة قمة.

(٣)بواسطة التدريج الموجود على الشاشة نعين الزمن المنقضي بين إرسال النبضة واستقبالها.

(٤) يعين بعد الهدف من العلاقة:

بعد الهدف = سرعة الموجات × نصف الزمن ذهاباً و إياباً

$$ف = ع \times \frac{1}{2} ز \quad م$$

حيث ع سرعة الموجة = سرعة الضوء = ٣× ١٠^{٨} م/ث

ملاحظات:

(١) الرادار نوعان:

أ) رادار النبضات ويستخدم في الأغراض الحربية للكشف عن الطائرات والصواريخ.

ب) رادار الموجات المستمرة وتستخدمه الطائرات والسفن لتحديد بعدها عن سطح الأرض وللكشف عما يعترض طريقها ليلاً.

(٢) توجد في أجهزة الرادار الحديثة أجهزة لقياس الارتفاع والسرعة والاتجاه مباشرة.

عـلـل:

١) يستخدم في الرادار الحديث هوائي واحد مشترك يوصل بالمرسل والمستقبل على التبادل.

ج/ توفيراً للجهد والوقت المبذول في تشغيل هوائيين منفصلين في اتجاه واحد.

٢) مرسل الرادار قدرته عالية؟ كما أنه يراعي في مستقبل الرادار تكبير التيارات المستقبلة المنعكسة؟

ج/ لطول المسافة التي تقطعها الموجات حيث تتناسب شدة الصورة المتكونة أو (قدرة الموجة المستقبلة) عكسياً مع مربع المسافة المقطوعة (قد $\alpha \frac{1}{ف^2}$) فنحصل على صورة واضحة.

مثال(٢):

إذا كان الزمن الكلي الذي تستغرقه موجة رادار في الذهاب والإياب هو ٠.٠٢ ثانية. فكم يكون بعد الهدف عن المحطة بالكيلومتر؟

الإجابة النموذجية :

ز = ٠.٢ ع = ٣ × 10^8 ف = ؟

∵ ف = ع × $\frac{1}{2}$ ز ⇐ ف = ٣ × 10^8 × $\frac{1}{2}$ × ٠.٠٢ = ٣ × 10^8 × ٠.٠١ = ٣ × 10^6 م

ف = $\frac{3\times10^6}{10^3}$ = ٣ × 10^3 كم.

مثال(٣):

أرسلت موجة رادار طولها ١.٨سم نحو سطح القمر بحيث تنعكس على سطحه وتعود ثانية للأرض. احسب:

١) الزمن المنقضي بين إرسال النبضة واستقبالها علماً بأن المسافة بين الأرض والقمر ٣.٦ × 10^5 كم.

٢) عدد الموجات المتكونة في المسافة بين محطة الرادار والقمر.

٣) إذا كان حث الملف المستخدم في الدائرة المهتزة في الإرسال ٣ × 10^{-11} هرتز . فاحسب: سعة المكثف اللازم لهذه الدائرة.

الإجابة النموذجية :

λ = ١.٨سم = ١.٨ × 10^{-2} = ١٨ × 10^{-3} م ع = ٣ × 10^8 م/ث

ف = ٣.٦ × 10^5 كم = ٣.٦ × 10^5 × 10^3 = ٣٦ × 10^7 م حث = ٣ × 10^{-11}

ز = ؟ ن = ؟ سع = ؟

(١) ∵ ف = ع × $\frac{1}{2}$ ز ⇐ ز = $\frac{2ف}{ع}$ = $\frac{2\times36\times10^7}{3\times10^8}$ = ٢٤ × 10^{-1} = ٢.٤ ثانية.

(٢) ن = $\frac{\text{المسافة (ف)}}{\text{الطول الموجي (λ)}}$ = $\frac{36\times10^7}{18\times10^{-3}}$ = ٢ × 10^{10} موجه.

(٣) ∵ $f=\frac{ع}{\lambda}$ ⇐ ∴ $f = \frac{3\times10^8}{18\times10^{-3}} = \frac{10^{11}}{6}$ هرتز.

∵ $f = \frac{1}{2\pi \times حث \times سع}$ ⇐ ∴ $\frac{10^{11}}{6} = \frac{1}{2\times\frac{22}{7}\times3\times10^{11-}\times سع}$

بتربيع الطرفين ∴ $\frac{10^{22}}{36} = \frac{49}{3\times10\times1936\times10^{11-}\times سع}$

∴ سع = $\frac{49\times36}{10\times5808\times10^{11-}\times10^{22}}$ = ٠.٣ × 10^{-11} = ٣ × 10^{-12} فاراد

إرسال واستقبال الموجات اللاسلكية (الموجات الراديوية)

أولاً: الإرسال اللاسلكي (الإرسال الإذاعي بالراديو)

هي عملية بث الأصوات (الموجات الصوتية) من محطة الإذاعة إلى الجو بعد تحويلها إلى إشارات (تيارات) كهربائية معبرة عن الصوت ثم تحميلها على تيارات حمل عالية التردد ثم تحويلها إلى موجات كهرومغناطيسية تنتشر في الجو بسرعة الضوء.

جهاز الإرسال الإذاعي (محطة الإذاعة)

تركيبه:

يتركب بصورة مبسطة كما بالشكل من:

١) دائرة الميكرفون:

تتكون من مصدر تيار كهربي مستمر وملف.

٢) الدائرة المهتـزة:

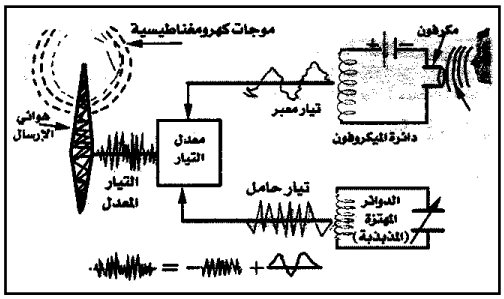
تتكون من مكثف متغير السعة وملف.

٣) دائرة الهوائـــي:

عبارة عن أسلاك ويتصل بمعدل التيار.

شرح عملـه:

١) عندما يوجه صوت المتكلم أمام الميكرفون يهتز غشاؤه فتتغير شدة التيار المستمر زيادة أو نقصاناً حسب شدة ونوع ودرجة الصوت ويصبح تيار ضعيف معبر عن الصوت.



٢) تقوم الدائرة المهتزة بتوليد تيارات عالية التردد تسمى التيارات الحاملة.

٣) عند وصول التيارات المعبرة عن الصوت والتيارات الحاملة إلى معدل التيار تؤثر التيارات المعبرة عن الصوت في التيارات الحاملة فتغير من سعتها وينتج عن ذلك تيارات معدلة.

حيث: التيار المعدل = التيار المعبر عن الصوت + التيار الحامل

٤) تصل التيارات المعدلة إلى هوائي الإرسال الذي يقوم ببثها في الهواء في جميع الاتجاهات على شكل موجات كهرومغناطيسية (لاسلكية) تسمى الموجة الحاملة المعدلة.

١) التيار المعبر عن الصوت لا يعطي موجات لاسلكية (عـلـل)

لأن تردده صغير لأن عادة ترددات الأصوات منخفضة ولذلك يحمل على تيار حامل عالي التردد.

٢)تتوقف قدرة محطة الإذاعة على معدل الطاقة المصاحبة للموجات اللاسلكية ولذلك تستخدم عدة دوائر ترانزستور في الإرسال (عـلـل).

لتكبير التيار المعدل وبالتالي تكبير الطاقة المصاحبة للموجات وبالتالي زيادة قدرة المحطة على الإرسال حتى تغطي مساحة أكبر.

٣) وظيفة كل من:

دائرة الميكرفون:

تحويل الصوت إلى تيار معبر عن الصوت.

الدائرة المهتـزة:

توليد تيارات عالية التردد تسمى التيارات الحاملة.

هوائـي الإرسال:

تحويل التيار المعدل إلى موجات كهرومغناطيسية (لاسلكية)

٤) خطوات الإرسال باختصار.

صوت ← ميكرفون ← تيار معبر عن الصوت + تيار حامل ← تيار معدل ← هوائي ← موجات لاسلكية

٥) تعديل الموجة الحاملة تتم بطريقتين:

أ) **تعديل السعة (A.M):**

فيها تتغير سعة الموجات مع ثبوت ترددها وتسمى موجات مكيفة السعة.

ب) تعديل التردد (*F.M*):

فيها يتغير تردد الموجات مع ثبوت سعتها وتسمى موجات مكيفة التردد.

ثانياً: الاستقبال الإذاعي (اللاسلكي)

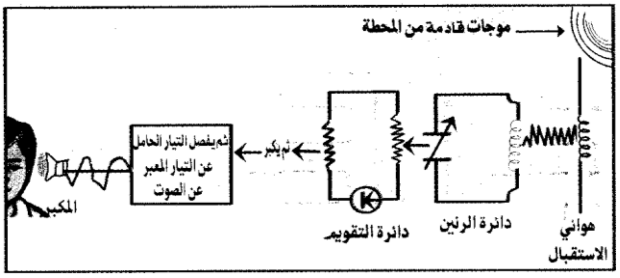
هو استلام الموجات اللاسلكية بواسطة جهاز الاستقبال وتحويلها إلى تيارات تأثيرية مختلفة التردد (**معدلة ضعيفة**) ثم تحويلها إلى موجات صوتية سمعية لها تردد وخصائص الصوت الموجه إلى الميكرفون (نفس الأصوات الحادثة في الإرسال).

جهاز الاستقبال الإذاعي (الراديو)

تركيبه:

(١) هوائي الاستقبال.
(٢) دائرة الرنين(ضبط الموجة).
(٣) دائرة السماعة (مكبر الصوت)

شرح عمله (خطوات الاستقبال الإذاعي):



١) عندما تصطدم الموجات المرسلة بالهوائي تتولد فيه تيارات كهربائية تأثيرية ضعيفة مختلفة التردد (تيارات معدلة ضعيفة) معدل ضعيف.
٢) تقوم بعملية التوليف بتغيير تردد دائرة الرنين فيمر تيار واحد فقط الذي يتساوى تردده مع تردد دائرة الرنين.
٣) يقوم التيار ويكبر فينتج تيار معدل مقوم ومكبر.
٤) يفصل التيار الحامل عن التيار المعبر عن الصوت.
٥) يمر التيار المعبر عن الصوت في السماعة فتهز وتحدث نفس الصوت الحادث في الإرسال.

١) يستخدم عدد من دوائر الترانزستور في جهاز الاستقبال (علل).

ج/ لتكبير التيار المقوم إلى حد كبير وبالتالي زيادة قدرة الجهاز على الاستقبال.

٢) وظيفة كل من:

***هوائي الاستقبال:** استقبال الموجات اللاسلكية وتحويلها إلى تيارات تأثيرية ضعيفة مختلفة التردد.

***دائرة الرنين: التوليف أي اختيار المحطة المراد سماعها فقط.**

* **دائرة السماعة:** تحويل التيار المعبر عن الصوت إلى نفس الأصوات الحادثة في الإرسال.

٣) خطوات الاستقبال باختصار.

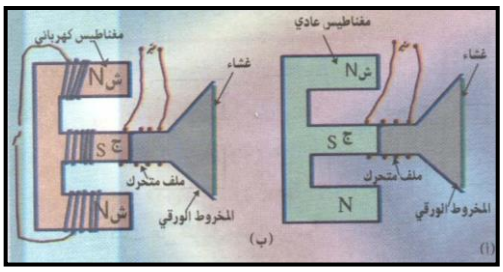
موجات ← تيار معدل ضعيف ← (هوائي) تيار مقوم ومكبر ← (تقويم وتكبير) ← فصل التيار الحامل ← تيار معبر عن الصوت ← سماعة صوت

مكبر الصوت الديناميكي (السماعة)

وظيفته:

تحويل التيارات المعبرة عن الصوت إلى نفس الموجات الصوتية الحادثة أمام الميكرفون في جهاز الإرسال.

التركيب:



١) **المغناطيس:** عادي أو كهربي أقطابه دائرية (لهُ قطب مركزي وقطب آخر حلقي يحيط بالأول).

٢)**ملف الصوت:** يقع بين قطبي المغناطيس وهو عبارة عن ملف من سلك نحاسي معزول ملفوف حول أسطوانة صغيرة من الورق مثبته بالقرب من رأس مخروط أجوف من الورق المقوى تقع حافته في واجهة جهاز الراديو خلف جزء مثقب.

شرح عمله:

١)عند مرور التيار المعبر عن الصوت في ملف السماعة ينشأ مجال مغناطيسي للملف فتتغير القوى المتبادلة بين الملف وبين المغناطيس.
٢)يهتز الملف فيتحرك عمودي على اتجاه الفيض وعلى اتجاه التيار.
٣)يهتز مخروط الورق تبعاً لاهتزاز الملف فتهتز كمية كبيرة من جزيئات الهواء المحبوس بداخلة فتحدث موجات صوتية ذات شدة مناسبة ومشابهة للصوت الحادث في الإرسال.

التلفزيون (التلفـــــاز Television)

معنى كلمة تليفزيون (TV):

الرؤية عن بعد (*Tele* بعد *Vision* رؤية).

ويتلخص عمله في إرسال صور الأشخاص أو الأشياء المراد مشاهدتها إلى الهواء على شكل موجات لاسلكية قصيرة جداً أي ترددها وطاقتها عالية إلى مسافات بعيدة بواسطة جهاز الإرسال ثم استقبالها ثانية وتحويلها إلى نفس الصور في جهاز الاستقبال.

أولاً: عملية الإرسال التلفازي (التليفزيوني)

هي عملية إرسال صور الأشياء إلى الجو بعد تحويلها من طاقة ضوئية إلى طاقة كهربية ثم تحميلها على موجات كهرومغناطيسية قصيرة جداً تنتشر في الهواء الجوي في جميع الاتجاهات.

جهاز الإرسال التلفزيوني(محطة التلفزيون)

تركيبـه:

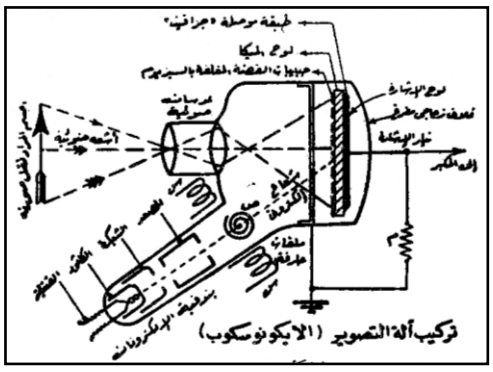
(١)آلة التصوير التليفزيوني (الإيكونوسكوب).
(٢)الدائرة المهتزة.
(٣)معدل التيار.
(٤)هوائي الإرسال.

آلة (كاميرا)التصوير التليفزيوني (الإيكونوسكوب):

تركيبهـا:

[١] أنبوبـة التصويـر:

أنبوبة مظلمة مفرغة من الهواء لها نافذة زجاجية في مقدمتها مجموعة من العدسات الضوئية (محدبة).


تركيب آلة التصوير (الايكونوسكوب)

[٢] لوح الإشارة (أو لوح الموزاييك):

يوجد داخل الأنبوبة وهو عبارة عن لوح رقيق جداً من الميكا يغطي سطحه المقابل للعدسات بخلايا كهروضوئية معزولة عن بعضها العبض وكل خلية عبارة عن حبيبة فضية مغلفة بالسيزيوم عند سقوط الضوء عليها تنبعث إلكترونات، ويغطي السطح الخلفي لوح الميكا بصفيحة معدنية رقيقة (أو طبقة جرافيت) متصلة بمكبر التيار.

[٣] بندقية (قاذف) الإلكترونات:

عبارة عن اسطوانة ضيقة تحتوي على:

أ) الكاثود (المهبط):

لإعطاء الإلكترونات.

ب) الشبكة الحاكمة:

تحيط بالكاثود للتحكم في عدد وتركيز الإلكترونات المتجهة من الكاثود إلى لوح الصورة.

ت) الآنود(المصعد):

يوجد أمام الشبكة وظيفته تجميع وزيادة سرعة الإلكترونات وقذفها على صورة شعاع إلكتروني كحزمة ضيقة جداً ومركزه.

[٤] الملفات (الألواح)الحارفة:

زوجان من الملفات المتعامدة خارج الأنبوبة وهما:

(س١، س٢) الرأسية.

(ص١، ص٢) الأفقية.

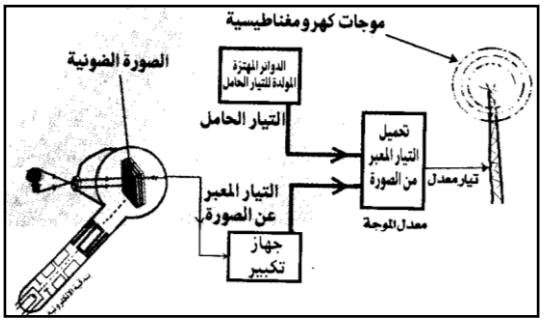
وعند مرور تيار كهربي في الملفات تتولد مجالات مغناطيسية تعمل على تحريك الشعاع الإلكتروني بنظام معين لمسح لوح الصورة.

وظيفة الإيكونوسكوب:

تحويل الصور الضوئية إلى تيارات كهربائية معبرة عن الصورة يتم تحميلها بعد ذلك على تيارات عالية التردد.

شرح عمل جهاز الإرسال(عملية إرسال الصور تلفازياً)

١) توجه إضاءة قوية نحو الشخص (المنظر) المراد تصويره فتنعكس منه بدرجات إضاءة غير متساوية وتقوم العدسات بتجميعها على لوح الصورة.



٢) تفقد كل خلية كهر وضوئية عدد من الإلكترونات حسب شدة الضوء الساقط عليها وتصبح شحنتها موجبة مساوية لما فقدته من إلكترونات.

٣) تؤثر الشحنات الموجبة للخلايا على الصفيحة المعدنية الموجودة على الوجه الخلفي للوح الميكا فتتكون عليها شحنات سالبة بالتأثير مساوية لعدد الشحنات الموجبة التي على الخلايا.

٤) تقوم بندقية الإلكترونات بإسقاط الشعاع الإلكتروني على لوح الخلايا الكهروضوئية عند نقطة تسمى نقطة الاستكشاف وتعمل الملفات الحارفة على قيامة بعملية المسح ليمر على صفوف الخلايا بعدد ٦٥٠ خطاً في $\frac{1}{25}$ ثانية.

٥) تكتسب كل خلية عدد من الإلكترونات من الشعاع يساوي عدد الإلكترونات التي فقدتها فتصبح متعادلة كهربياً فتفقد الصفيحة المعدنية شحنتها التأثيرية السالبة بالتتابع مكونة التيار المعبر عن الصورة.

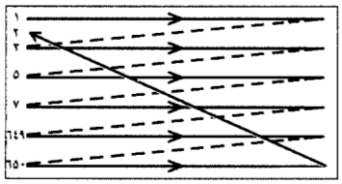
٦) يمر التيار المعبر إلى جهاز التعديل حيث يختلط التيار المعبر بالتيار الحامل الذي تولده الدائرة المهتزة ويتكون تيار معدل.

٧) يقوم هوائي الإرسال بتحويل التيار المعدل إلى موجات لاسلكية قصيرة جداً تنتشر في الهواء الجوي في جميع الاتجاهات.

عملية المسح التليفزيوني

عملية تتم في الإرسال والاستقبال التليفزيوني وهي أمرار الشعاع الإلكتروني على صفوف الخلايا الكهروضوئية في الإرسال وعلى السطح الداخلي للشاشة في الاستقبال.

خطواتها:



١) عند مرور التيار الكهربي في الملفات الحارفة (س١، س٢)، (ص١، ص٢) تتولد مجالات مغناطيسية تتغير شدته بنظام معين فيتحرك الشعاع الإلكتروني وبالتالي نقطة الاستكشاف على لوح الخلايا ابتداءً من الركن الأيسر العلوي من اليسار لليمين.

٢) عند وصول الشعاع الإلكتروني إلى نهاية الصف ينعدم ثم يبدأ مرة أخرى من اليسار لليمين فيمر على الصف الثاني ثم الثالث وهكذا كما بالشكل.
٣) يتم مسح صفوف الخلايا الكهروضوئية كلها أي ٦٥٠صف في زمن قدرة $\frac{1}{25}$ من الثانية وكلما تم مسح الصورة مرة تتكون صورة جديدة على لوح الصورة بالطريقة نفسها.
٤) وجد أن الشعاع الإلكتروني إذا أمر على الصفوف الفردية أولاً ثم الزوجية ثانياً فإن الصورة في جهاز الاستقبال تكون خالية من الاهتزاز.

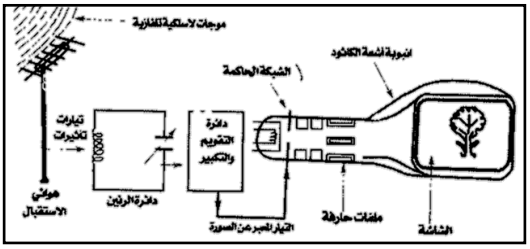
ثانياً: عملية الاستقبال التليفزيوني (التلفازي)

هي استقبال الموجات الكهرومغناطيسية المرسلة بواسطة جهاز الاستقبال وتحويلها إلى طاقة كهربية ثم إلى طاقة ضوئية (صور ضوئية) كما في الإرسال.

جهاز الاستقبال التلفازي (التليفزيون)

التركيب:

يتركب كما هو موضح في الشكل من:



(١) دائرة هوائي الاستقبال.
(٢) دائرة الرنين (التوليف)
(٣) دائرة تقويم وتكبير.
(٤) أنبوبة أشعة الكاثود المجموعة الحارفة بها زوجين من الملفات.

شرح عمل جهاز الاستقبال التلفازي (خطوات الاستقبال التلفازي):

١) عند اصطدام الموجات اللاسلكية التلفازية بالهوائي تتولد فيه تيارات تأثيرية مختلفة التردد ضعيفة.
٢) نقوم بعملية التوليف بتغيير تردد دائرة الرنين فيمر إلى الجهاز تيار واحد فقط يساوي تردده مع تردد دائرة الرنين وهو تيار المحطة المراد مشاهدتها.
٣) يمر التيار إلى دائرة تقويم وتكبير فيصبح تيار معدل مكبر.
٤) يفصل التيار الحامل عن التيار المعبر عن الصوت ويمر التيار المعبر عن الصورة إلى الشبكة في أنبوبة أشعة الكاثود فيتغير جهدها تبعاً لتغير التيار فتتغير شدة الشعاع الإلكتروني وتتغير إضاءة الشاشة، وبالتالي تتغير شدة إضاءة كل نقطة على سطح الشاشة فتمسح بإضاءة غير متساوية كما في الإرسال.
٥) يتم مسح الشاشة بواسطة الملفات الحارفة في زمن $\frac{1}{25}$ ثانية بنفس الكيفية كما في الإرسال فتكون إضاءة كل نقطة على الشاشة متناسبة مع شدة إضاءتها في الصورة المتكونة في جهاز الإرسال وبذلك تظهر على الشاشة صورة مطابقة للصورة الأصلية في جهاز الإرسال.
٦) تظهر الصور على الشاشة بمعدل ٢٥صورة في الثانية فتحدث ظاهرة مداومة الرؤية ونرى صور حقيقية غير متقطعة وحركة إزاحتها طبيعية.

(١) الميكا: مادة شبة زجاجية تنشطر إلى رقاقات وتستعمل كعازل كهربي.
(٢) التيار المعبر عن الصورة: لا يعطي موجات لاسلكية (علـل).
لصغر تردده ولذلك يحمل على تيار عالي التردد (تيار حامل)

(٣) علـل لما يأتي:
أ) نرى نفس الصور الحادثة في الإرسال في جهاز التليفزيون.
لأن عملية المسح واحدة (متطابقة) في الإرسال والاستقبال.
ب) تظهر الصور على شاشة التليفزيون حقيقية غير متقطعة.
لظهورها بمعدل ٢٥صورة في الثانية فتحدث ظاهرة مداومة الرؤية ($f >$ ١٦هرتز).
ج) تمسح الصفوف الفردية أولاً ثم الزوجية ثانية في التلفزيون.
حتى تكون الصورة الناتجة في جهاز الاستقبال غير مهتزة.
د) أنبوبة التصوير مظلمة من الداخل.

حتي لا يتشتت الضوء الداخل إلى الكاميرا وبالتالي نحصل على صورة واضحة.

هـ) يغطى السطح الداخلي لآلة التصوير بمستحلب من مادة معدنية (جرافيت) متصلة بالأرض.

لتجميع الإلكترونات المنبعثة من الخلايا وتوصيلها إلى الأرض.

و) الغرض من تعامد المجالات الناشئة عن المجموعة الحارفة على اتجاه سريان الشعاع الإلكتروني في أنبوبة أشعة الكاثود.

للتحكم في حرف الشعاع الإلكتروني أفقياً ورأسياً على الشاشة.

(٣) اشـرح وظيفـة:

أ)هوائي الاستقبال:

تحويل الموجات الكهرومغناطيسية إلى تيارات مختلفة التردد وضعيفة.

ب) دائرة الرنين:

اختيار المحطة المراد مشاهدتها عندما يتساوى ترددها مع تردد موجة المحطة.

ث) الشاشـة:

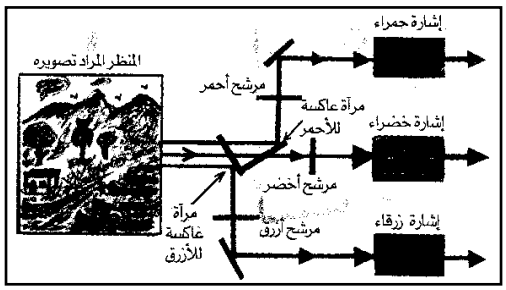
تحويل الطاقة الكهربية (التيار المعبر عن الصورة) إلى الطاقة الضوئية (صورة ضوئية).

(٣) تزود أجهزة الإرسال بأجهزة مستقلة خاصة بإرسال الصوت وكذلك في جهاز الاستقبال.

التليفزيون الملـون:

تبنى الأنظمة العصرية للتليفزيون الملون على أساس نظرية إبصار العين للألوان الثلاثة الأساسية (الأولية) وهي الأحمر/ الأخضر/ الأزرق، حيث يمكن الحصول على كل الألوان الأخرى بتأثير نسب معينة من الألوان الأساسية في وقت واحد على شبكة العين.

أولاً: طريقة الإرسال



١) تستخدم أنواع خاصة من المرايا والمرشحات تحلل الضوء المنعكس من الجسم المراد تصويره بواسطة كاميرا التلفاز الملون إلى ثلاثة ألوان أولية هي الأحمر والأخضر والأزرق.

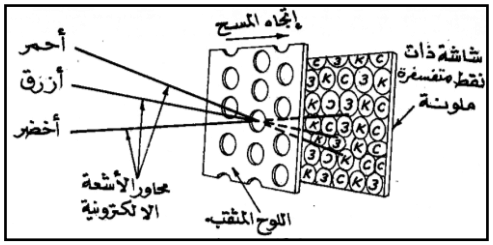
المرشح الضوئي:

هو غشاء رقيق ملون لا يسمح بنفاذ الضوء من خلاله إلا للضوء الذي يماثله في اللون.

٢) تستخدم كاميرا تصوير لها ٣ أنابيب مستقلة حيث يصل كل لون إلى أنبوبة مستقلة ويتحول فيها كل مشهد مصور إلى ألوانه الأساسية فتتكون ٣ إشارات (موجات) تلفازيه مستقلة ترسل في الجو.

ثانياً: طريقة الاستقبال

١) تستخدم أنبوبة أشعة كاثود بها ثلاث قاذفات إلكترونية تستقبل الإشارات المرسلة فيعطي كل منها شعاع إلكتروني.



٢) تجمع الأشعة الإلكترونية الثلاثة على لوحة بها عدد كبير من الثقوب (٤٠٠/٥٠٠ألف) تسمى قناع الظل حيث تخرج من ثقوب متفرقة (مسح قناع الظل).

٣) تسقط الأشعة على الشاشة وهي لوحة عليها عدد كبير من النقاط الفوسفورية (تساوي عدد ثقوب قناع الظل) مجمعة في مجموعات كل منها مكون من ٣ جيبات فوسفورية حمراء وخضراء وزرقاء موضوعة بترتيب معين.

٤) تسقط كل حزمة إلكترونية على الحبيبة الفوسفورية التي تضيء باللون المناظر ضمن عملية تركيز بؤري دقيق.

٥) مع تغير شدة الشعاع الإلكتروني لكل حزمة يتغير اللون التابع لكل مجموعة فتكون في مجموعها صورة نهائية ممتزجة ملونة بنفس ألوان الجسم الموجود أمام جهاز الإرسال.

تعاريف

١) التوصيل الكهربي في المواد المختلفة:

(أ) المواد الصلبة: توصيل إلكتروني. (ب) الإلكتروليتات: توصيل أيوني.
(ج) الغـــــــــازات: توصيل إلكترو أيوني.

٢) التوصيل الكهربي في الغازات: الغازات رديئة التوصيل ولكن يمكن زيادة التوصيل الكهربي في الغازات بثلاث طرق:

(أ) التسخين الشديد. (ب) التعريض لعامل مؤين مثل أشعة X.
(ج) قذف الغازات بقذائف مشحونة سريعة مثل الإلكترونات.

٣) **تعريف عملية إعادة الإتحاد:** هي اتحاد الأيون الموجب بالإلكترون السالب لتكوين الذرة المتعادلة.

٤) **تعريف التفريغ الكهربي:** هو انهيار مقاومة الغازات لمرور التيار الكهربي خلالها في ظروف معينة وبالتالي يمر تيار كهربي فيها خلال هذه الفترة.

٥) **أنواع الانبعاث الإلكتروني من الكاثود:**

(أ) الانبعاث الثانوي: هو انبعاث الإلكترونات من سطح الكاثود عندما يصطدم به الأيونات الموجبة بشرط طاقة حركة الأيونات أكبر من طاقة السطح.

(ب)الانبعاث الحراري: هو انبعاث الإلكترونات من سطح الكاثود نتيجة تسخينه ويحدث ذلك عند أصطدام الأيونات الموجبة به بشرط طاقة حركة الأيونات أصغر من طاقة السطح.

٦) **تعريف الأشعة المهبطية(الكاثودية):** هي أشعة إلكترونية غير مرئية تنبعث من المهبط في أنبوبة التفريغ وتسير في خط مستقيم حتى تصطدم بالآنود محدثة وميض.

٧) **أنبوبة أشعة الكاثود:** تطبيق عملي على ظاهرة التفريغ الكهربي والغرض منها توليد أشعة إلكترونية وتستخدم في الإسيلوسكوب/ الرادار/ التليفزيون.

٨) **تعريف النقطة المضيئة:** هي نقطة لها لون معين تحدد موضع سقوط الأشعة الإلكترونية على الشاشة وهي ناتجة من فقد الأشعة لجزء من طاقتها الحركية نتيجة التصادم.

٩) **الأسيلوسكوب (كاشف الذبذبات الكاثودي):** جهاز لتعيين تردد جهد مجهول ورسم منحنيات بيانية لهُ.

١٠) **الـــرادار:** جهاز الغرض منهُ الكشف عن الأجسام وتعيين بعدها وسرعتها واتجاهها بواسطة موجات لاسلكية قصيرة جداً ويستخدم في الكشف عن الطائرات/ السفن.

١١) **دائرة المسح:** دائرة صمام إلكتروني خاص يعطي جهد متغير يسمى جهد أسنان المنشار يجعل النقطة المضيئة تتحرك أفقياً على الشاشة من اليسار لليمين.

١٢) **الكينوسكوب:** كاشف الرادار ووظيفته إظهار الأهداف على الشاشة وتعيين ارتفاعها وسرعتها واتجاهها.

١٣) **الإرسال اللاسلكي (الإذاعي):** هي عملية بث الأصوات من محطة الإذاعة إلى الجو بعد تحويلها إلى تيارات كهربية معبرة عن الصوت ثم تحميلها على تيارات عالية التردد ثم إلى موجات كهرومغناطيسية تنتشر في الجو.

١٤) **تعريف التيار الحامل:** تيار عالي التردد تولده الدائرة المهتزة.

١٥) **تعريف التيار المعدل:** هو التيار الناتج من اختلاط التيار المعبر عن الصوت بالتيار الحامل وهو متغير السعة أو التردد.

١٦) **الاستقبال اللاسلكي (الإذاعي):** هي استلام الموجات اللاسلكية بواسطة جهاز الاستقبال ثم تحويلها إلى تيارات تأثيرية مختلفة التردد ثم تحويلها إلى نفس الصوت الحادث في الإرسال.

١٧) **مكبر الصوت الديناميكي (السماعة):** يقوم بتحويل التيارات المعبرة عن الصوت إلى نفس الموجات الصوتية الحادثة أمام الميكرفون في جهاز الإرسال.

١٨) **عملية الإرسال التلفازي:** هي عملية إرسال صور الأشياء إلى الجو بعد تحويلها من طاقة ضوئية إلى طاقة كهربية ثم تحميلها على موجات كهرومغناطيسية قصيرة جداً تنتشر في الجو.

١٩) **الإيكونوسكوب (آلة التصوير التلفازي):** جهاز لتحويل الصور الضوئية إلى تيارات كهربائية معبرة عن الصورة يتم تحميلها بعد ذلك على تيارات عالية التردد.

٢٠) **عملية المسح التلفازي:** عملية تتم في الإرسال والاستقبال التليفزيوني وهي أمرار الشعاع الإلكتروني على صفوف الخلايا الكهروضوئية في الإرسال وعلى السطح الداخلي للشاشة في الاستقبال.

٢١) **عملية الاستقبال التلفازي:** هي استقبال الموجات الكهرومغناطيسية المرسلة بواسطة جهاز الاستقبال وتحويلها إلى طاقة كهربية ثم إلى طاقة ضوئية في كما في الإرسال.

٢٢) **المرشح الضوئي:** غشاء رقيق ملون لا يسمح بنفاذ الضوء من خلالهُ إلا للضوء الذي يماثله في اللون. ويستخدم في كاميرا التصوير التلفازي الملونة.

قوانين

١) حساب القدرة الكهربية لأنبوبة أشعة الكاثود:

قد = حـ × ت وات

٢) حساب عدد الإلكترونات المندفعة إلى شاشة الأنبوبة:

ن = $\frac{\text{ت} \times \text{ز}}{\text{ش}_e}$ إلكترون

٣) حساب بعد الهدف عن محطة رادار أو الزمن المنقضي بين إرسال النبضة واستقبالها:

ف = ع × $\frac{1}{2}$ ز م

٤) حساب عدد الموجات المتكونة في المسافة بين محطة الرادار والهدف:

ن = $\frac{\text{ف}}{\lambda}$ موجه.

٥) حساب سعة المكثف/ الحث الذاتي للملف في الدائرة المهتزة:

$f = \frac{\text{ع}}{\lambda}$ هرتز

$f = \frac{1}{2\pi \sqrt{\text{حث} \times \text{سع}}}$ هرتز

التعليلات:

	الحقيقة العلمية	التعليل (التفسير)
١	عند تسخين الهواء يصبح موصل للتيار الكهربي.	لانه يتاين إلى أيونات موجبة وإلكترونات سالبة.
٢	الغازات الساخنة توصل التيار الكهربي.	لانه تزداد سرعة الذرات والجزيئات فتتصادم مع بعضها وتتأين إلى أيونات موجبة وإلكترونات سالبة ويصبح الغاز موصل.
٣	تاين الغاز في انابيب التفريغ الكهربي.	بسبب تقليل الضغط وزيادة فرق الجهد تكتسب الإلكترونات طاقة حركية تمكنها من التصادم بذرات متعادلة فتؤينها ويسمى التأين بالصدمة الإلكترونية.
٤	ظهور ضوء في انابيب التفريغ الكهربي.	يرجع ذلك لسببين: ١) عملية إعادة الاتحاد بين الأيون الموجب والإلكترون لتكوين الذرة المتعادلة فتفقد طاقة في صورة ضوء. ٢) عملية إثارة ذرات الغاز عند اصطدام الإلكترونات بها فتفقد طاقة في صورة ضوء.
٥	انبعاث الإلكترونات من سطح الكاثود في أنابيب التفريغ الكهربي.	يحدث ذلك نتيجة تصادم الأيونات الموجبة بالكاثود وينتج عنه انبعاث ثانوي أو حراري.
٦	تعامد المجالات الكهربائية (المغناطيسية) في أنبوبة أشعة الكاثود.	للتحكم في حرف الإشعاع الإلكتروني على الشاشة في اتجاه معين وعند تساويهم ينعدم الانحراف وتسير الأشعة في خط مستقيم.
٧	وجود ملفات او الواح حارقة في انبوبة	لتكوين مجالين متعامدين يعملان على

	الحقيقــة العلميــة	التعليــل (التفسيــر)
	أشعة الكاثود.	حرف الشعاع الإلكتروني في اتجاه معين حسب المجال المؤثر والغرض من الأنبوبة.
٨	وجود مادة فلوريسية (كبرتيد الخارصين) على الطرف المتسع لأنبوبة أشعة الكاثود.	لانه عند سقوط الاشعة الإلكترونية عليها فإنها تفقد جزء من طاقة حركتها فتشع المادة ضوء ذو لون معين وتظهر نقطة مضيئة.
٩	اختلاف لون الوميض المتكون على الشاشة.	لاختلاف طاقة حركة الإلكترونات الساقطة ونوع المادة الفلوريسية.
١٠	يغطي السطح الداخلي المخروطي للشاشة بطبقة من مستحلب الكربون تتصل بالكاثود.	لانها تمنع تراكم الإلكترونات على الشاشة وتعمل على إعادتها للكاثود وذلك لأنها مادة جيدة التوصيل الكهربي.
١١	يتصل اللوحان الراسيان في الإسيلوسكوب بجهد متغير يسمى جهد أسنان المنشار.	لانه جهد متغير بطريقة معينة تجعل النقطة المضيئة تتحرك على الشاشة أفقياً من اليسار لليمين ثم تختفي وتظهر من جديد وتكرر حركتها.
١٢	تبدو النقطة المضيئة على الشاشة وكأنها خط مستقيم مضيء	لأن تردد التيار في هذه الحالة يكون أكبر من ١٦ذ/ث فتحدث ظاهرة مداومة الرؤية ونرى خط مستقيم مضيء.
١٣	يستطيع الشعاع الإلكتروني أن يهتز بترددات منخفضة أو عالية.	لصغر كتلة الإلكترونات فيكون قصورها الذاتي صغير جداً فتستجيب لأي تردد عالي أو منخفض وتهتز.
١٤	تسكن المنحنيات على الشاشة في الإسيلوسكوب.	لأن تردد الجهد المجهول يساوي تردد دائرة المسح في هذه الحالة فتنطبق الموجات على بعضها البعض.
١٥	وجود ملف معدني في بؤرة هوائي مرسل الرادار.	لتحويل الذبذبات الكهربية إلى موجات لاسلكية عالية التردد.
١٦	وجود ملف معدني في بؤرة مستقبل الرادار.	لاستقبال الموجات المنعكسة ثم تحويلها إلى تيارات كهربية تأثيرية لها نفس تردد الموجات.
١٧	شكل هوائي المرسل والمستقبل في الرادار قطع مكافئ	حتى يمسح أوسع منطقة من الجو المحيط بالمحطة بالموجات اللاسلكية في الإرسال أما في الاستقبال لتجميع أكبر ما يمكن من الموجات المنعكسة.
١٨	يستخدم في الرادار الحديث هوائي واحد مشترك يوصل بالمرسل والمستقبل على التبادل.	توفيرا للجهد والوقت المبذول في تشغيل هوائيين منفصلين في اتجاه واحد.
١٩	مرسل الرادار قدرته عالية كما يراعى في مستقبل الرادار تكبير التيارات المستقبلة.	لطول المسافة التي تقطعها الموجات حيث تتناسب قدرة الموجة المستقبلة أو شدة الصورة المتكونة عكسياً مع مربع المسافة المقطوعة وبالتالي نحصل على صورة واضحة.
٢٠	التيار المعبر عن الصوت (او المعبر عن الصورة) لا يعطي موجات لاسلكية.	لصغر تردده ولذلك يحمل على تيار حامل عالي التردد.
٢١	يلتقط جهاز الراديو (التلفاز) موجة (محطة) بدون غيرها.	لان ترددها يساوي تردد دائرة الرنين بالجهاز فتمر دون بقية الموجات.
٢٢	تستخدم دوائر ترانزستور في محطات الإذاعة (جهاز الإرسال).	لتكبير التيار المعدل وبالتالي تكبير الطاقة المصاحبة للموجات فتزيد قدرة المحطة

	الحقيقــة العلميــة	التعليــل (التفسيــر)
		على الإرسال حتى تغطي مساحة اكبر.
٢٣	تستخدم دوائر ترانزستور في جهاز الراديو (جهاز الاستقبال).	لتكبير التيار المقوم إلى حد كبير وبالتالي زيادة قدرة الجهاز على الاستقبال.
٢٤	تغطى الخلايا الكهروضوئية بطبقة من السيزيوم.	لانه حساس للضوء (طاقة نزعة صغيرة) وبالتالي عند سقوط الضوء عليه تنبعث منه إلكترونات ضوئية.
٢٥	يحاط الكاثود بشبكة في قاذف الإلكترونات.	للتحكم في عدد الإلكترونات المتجهة من الكاثود إلى لوح الصورة.
٢٦	قسم الصفوف الفردية اولا ثم الزوجية ثانياً.	حتى تكون الصورة الناتجة في جهاز الاستقبال غير مهتزة.
٢٧	انبوبة التصوير مظلمة من الداخل.	حتى لا يتشتت الضوء الداخل إلى الكاميرا وبالتالي نحصل على صورة واضحة للجسم المراد تصويره.
٢٨	رؤية نفس الصور الحادثة في الإرسال في جهاز التلفاز (الاستقبال)	لان عملية المسح واحدة في الإرسال والاستقبال.
٢٩	تظهر الصور على شاشة التلفاز حقيقية وغير متقطعة.	لظهور الصورة بمعدل ٢٥صورة في الثانية فتحدث ظاهرة مداومة الرؤية ونرى صور طبيعية.
٣٠	تحتوي انبوبة اشعة الكاثود في التلفاز الملون على ثلاثة مدافع إلكترونية.	لاستقبال ٣ إشارات (موجات) مرسلة للجسم المراد تصويره بألوانه الأساسية الأحمر/الأخضر/ الأزرق فيعطي كل مدفع شعاع إلكتروني.

مقارنة بين

وجــه المقارنة	التلفاز العادي (أبيض/أسود)	التلفاز الملون
١) كاميرا التلفاز في الإرسال.	لها أنبوبة واحدة.	لها ٣ أنابيب مستقلة.
٢) الإشارة المرسلة.	إشارة واحدة للجسم.	٣ إشارات بالألوان الأساسية للجسم.
٣) أنبوبة أشعة الكاثود في الاستقبال.	بها قاذف إلكتروني واحد	بها ٣ قواذف إلكترونية.
٤) الشاشة.	مغطاة بمادة فلوريسية مثل كبرتيد الخارصين.	تغطي بمجموعات الحبيبات الفوسفورية كل مجموعة عبارة عن ٣ حبيبات فوسفورية حمراء/ خضراء/ زرقاء

الإجابات النموذجية لتقويم الوحدة من الكتاب المدرسي

س١/ أكمل الفراغات الآتية بما يناسبها:

(١)اكتشف العالم بلوكر بأنه عند ضغط منخفض مقداره حوالي ١.٣×١٠$^{-٤}$ ضغط جوي يبعث الكاثود الذي في أنبوبة التفريغ بأشعة غير مرئية تسرى خلال الأنبوبة وتسمى..... أو.....

(٢)عملية الانبعاث الإلكتروني الثانوي، هي عملية انبعاث..... من سطح الكاثود عندما تصطدم به..... الموجبة به ذات الطاقة الحركية العالية.

(٣)من المعروف أن الكاثود يمكنه أن يبعث إلكترونات عند تسخينه إلى درجة عالية وتسمى هذه الإلكترونات بالإلكترونات.....

(٤)يُغطى الطرف المتسع لأنبوبة أشعة الكاثود بمادة..... مثل.....
(٥)يتوقف لون الضوء الذي يشع على الشاشة على نوع المادة..... وعلى..... الإلكترونات.
(٦)يتركب الأسيلوسكوب من.....
(٧)إن أساس عمل الرادار يقوم على ظاهرة.....الكهربائي والحصول على..... كهرومغناطيسي.
(٨)وظيفة كاشف الذبذبات في الرادار هي تحديد.....و..... وسرعة الهدف.
(٩)إن عملية الإرسال الإذاعي، هي عملية بث..... من محطة الإذاعة إلى الجو بعد تحويلها إلى..... كهربائية.
(١٠) يتركب جهاز (أو شبكة) الإرسال الإذاعي من..... و.....و.....
(١١) تقوم الدائرة المهتزة بتوليد تيارات كهربائية عالية التردد تسمى بالتيارات.....
(١٢) يتم في هوائي الإرسال الإذاعي تحويل التيارات المعدلة إلى.....
(١٣) يتركب جهاز الاستقبال الإذاعي (الراديو) من.....و.....
(١٤) عملية التوفيق بين تردد دائرة الرنين وتردد موجات المحطة المراد سماعها تسمى عملية.....
(١٥) تتوقف قدرة محطة الإذاعة على.....المصاحبة للموجات اللاسلكية المرسلة.
(١٦) في كاميرا التلفاز، تطلق البندقية الإلكترونية الشعاع الإلكتروني على لوح الخلايا..... عند نقطة تسمى نقطة.....
(١٧) عند اختلاط التيار المعبر عن الصوت (أو الصورة) بالتيار الحامل ينتج تيار يسمى التيار.....
(١٨) إن الضوء المنعكس من الجسم، أو المشهد المراد تصويره إلى كاميرا التلفاز الملون يتوزع إلى ثلاثة ألوان أساسية هي:.....و..... و ..... ويستخدم في ذلك أنواع خاصة من المرايا و.....
(١٩) في أنبوبة أشعة الكاثود الموجودة في جهاز الاستقبال التلفازي الملون تتجمع الأشعة الإلكترونية على لوحة فيها عدد كبير من الثقوب تسمى.....

ج١/ (١) الأشعة المهبطة (الكاثودية)/ الإلكترونات. (٢) الإلكترونات/ الأيونات.
(٣) الحرارية. (٤) فلوريسية/ كبريتد الخارصين.
(٥) الفلوريسية/ طاقة حركة.
(٦) أنبوبة أشعة كاثود المجموعة الحارفة بها زوجين من الألواح المعدنية.
(٧) الاهتزاز/ صدى. (٨) ارتفاع/ اتجاه.
(٩) الأصوات/ تيارات(إشارات)
(١٠) دائرة الميكرفون/ الدائرة المهتزة/ دائرة هوائي الإرسال.
(١١) الحاملة. (١٢) موجات لاسلكية.
(١٣) دائرة الاستقبال/ دائرة الرنين/ دائرة السماعة.
(١٤) التوليف. (١٥) معدل الطاقة.
(١٦) الكهروضوئية/ الاستكشاف. (١٧) المعدل.
(١٨) الأحمر/ الأخضر/ الأزرق/ المرشحات الضوئية.
(١٩) الأحمر/ الأخضر/ الأزرق/ المرشحات الضوئية. (٢٠) قناع الظل.

س٢/ ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة، وعلامة (✗) أمام العبارة الخطأ مما يأتي:

١) الأشعة المهبطية هي عبارة عن جسيمات ذات شحنة سالبة. (🗑)
٢) عند اصطدام الإلكترونات بكاثود أنبوبة التفريغ تطلق منه أيونات موجبة. (🖷)
٣) يغطى الجدار الداخلي لشاشة أنبوبة أشعة الكاثود بمادة فلوريسية مثل كبريتيد الخارصين. (🗑)
٤) إذا وصل اللوحان الأفقيان في كاشف الذبذبات بمصدر للتيار المتردد فإنهما يولدان مجالاً كهربائياً في الاتجاه الرأسي مما يجعل النقطة تتحرك رأسياً. (🗑)
٥) الموجات التي يرسلها الرادار هي موجات لاسلكية منخفضة التردد. (🖷)
٦) الكاشف في الرادار عبارة عن أنبوبة أشعة الكاثود تسمى الكينوسكوب. (🗑)
٧) من الممكن تحديد بعد الهدف عن الرادار بالعلاقة(بعد الهدف = نصف السرعة× الزمن). (🖷)
٨) تقوم الدائرة المهتزة بتوليد التيارات الحاملة. (🗑)
٩) عند اختلاط التيار المعبر عن الصوت مع التيار المعدل ينتج التيار الحامل (🖷)
١٠) هوائي الإرسال يقوم بتحويل الموجات اللاسلكية إلى تيارات كهربائية تأثيرية. (🖷)
١١) كاميرا التصوير التلفازي تسمى الأسيلوسكوب. (🖷)

١٢) الخلية الكهروضوئية في التلفاز عبارة عن حبيبة صغيرة من الفضة مغطاة بطبقة من السيزيوم. (🗑)
١٣) تبدأ عملية المسح التلفازي بتحرك الشعاع الإلكتروني من اليمين إلى اليسار. (🖷)
١٤) زمن مسح الصورة في التلفاز يساوي $\frac{1}{25}$ من الثانية. (🗑)
١٥) توليد الملفات الحارفة مجالاً كهربائياً، بينما تولد الألواح الحارفة مجالاً مغناطيسياً. (🖷)
١٦) الذي يجعل الصورة على الشاشة في جهاز الاستقبال التلفازي تبدو غير متقطعة هو أنها تظهر على الشاشة بمعدل ٢٥ مرة في الثانية. (🗑)
١٧) الألوان الأساسية في التلفاز الملون هي الأسود والأبيض والأصفر. (🖷)
١٨) مرشح الألوان عبارة عن غشاء رقيق ملون لا يسمح بنفاذ الضوء خلاله إلا للضوء الذي يماثله في اللون. (🗑)

س٣/ اختر الإجابة الصحيحة لكل عبارة من العبارات الآتية:

١) عند تسخين الكاثود إلى درجة حرارة عالية فإنه يبعث من سطحه:
أ) إلكترونات. ب) بروتونات.
جـ) نيترونات. د) بيزوترونات.

٢) يغطى الطرف المتسع لأنبوبة أشعة الكاثود بمادة فلوريسية مثل كبريتيد:
أ) الهيدروجين. **ب) الخارصين.**
جـ) الألومونيوم. د) الحديد.

٣) تتكون المجموعة الحارفة في أنبوبة أشعة الكاثود من ملفات عددها:
أ) ثمانية. ب) ستة.
جـ) أربعة. د) أثنين.

٤) عندما تصطدم الإلكترونات المنطلقة من البندقية الإلكترونية بالشاشة تشع الشاشة ضوءاً ذا لون معين يعتمد على:
أ) كتلة المادة الفلوريسية وكتلة الإلكترونات.
ب) حجم المادة الفلوريسة وحجم الإلكترونات.
جـ) سمك المادة الفلوريسية وشحنة الإلكترونات.
د) نوع المادة الفلوريسية وطاقة الإلكترونات.

٥) تعني كلمة رادار الكشف عن الأجسام وتحديد بعدها وسرعتها واتجاها بواسطة موجات لاسلكية:
أ) طويلة. ب) طويلة جداً.
جـ) قصيرة. **د) قصيرة جداً.**

٦) تسمى كاميرا التلفاز:
أ) الكينوسكوب. ب) الأسيلوسكوب.
جـ) الايكونوسكوب. د) التليسكوب.

٧) الدائرة التي تقوم بتحويل الموجات الصوتية إلى تيارات كهربائية معبرة عن الصوت هي دائرة:
أ) هوائي الإرسال. ب) الاهتزاز.
جـ) المكرفون. د) السماعة.

٨) الدائرة التي تقوم بتحويل التيارات المعدلة إلى موجات لاسلكية هي دائرة:
أ) الرنين. ب) الاهتزاز.
جـ) هوائي الاستقبال. **د) هوائي الإرسال.**

٩) الدائرة التي تقوم بتحويل الموجات اللاسلكية إلى تيارات كهربائية هي دائرة:
أ) الرنين. ب) الاهتزاز.
جـ) السماعة. د) المكرفون.
هـ)دائرة هوائي الاستقبال.

١٠) الدائرة التي تقوم بالتوليف هي دائرة:
أ) الرنين. ب) الاهتزاز.
جـ) السماعة. د) المكرفون.

١١) عمل الشاشة في التلفاز هو تحويل الطاقة:
أ) الضوئية إلى صوتية. ب) الصوتيــة إلــى ضوئية.
جـ) الضوئية إلى كهربائية. **د) الكهربائية إلى ضوئية.**

١٢) التيار المعبر عن الصوت لا يعطي موجات لاسلكية لأن ترددات الأصوات:
أ) صغيرة. ب) متوسطة.

جـ(عالية. د) عادية جداً.
١٣) أحد الألوان التالية يعد من الألوان غير الأساسية وهو اللون:
أ) الأحمر. **ب) الأخضر.**
جـ(الأصفر. د) الأزرق.
١٤) إن الضوء في التلفاز الملون ينقسم إلى ثلاثة ألوان رئيسية وتستخدم لذلك أنواع خاصة من المرايا و:...
أ) المجسمات. **ب) المرشحات.**
جـ(المقومات. د) المكبرات.
١٥) عدد قاذفات الإلكترونات في أنبوبة أشعة الكاثود الخاصة بالتلفاز الملون هو:
أ) قاذفة واحدة. ب) قاذفتان.
جـ(ثلاث قاذفات. د) أربع قاذفات.
١٦) تسمى اللوحة التي تتجمع عليها حزم الإلكترونات في التلفاز الملون:
أ) قناع الظل. ب) لوح الخلايا.
جـ(لوح الموزاييك. د) الشاشة.

س٤/عرف الآتي:
* الأشعة المهبطية. * الانبعاث الإلكتروني الثانوي والحراري.
* التفريغ الكهربائي في الغازات. * النقطة المضيئة.
* الأسيلوسكوب. * دائرة المسح.
* التيار الحامل. * التيار المعدل.
* أنبوبة التصوير التلفازي. * المرشح الضوئي.

ج٤/ انظر

س٥/علل الآتي:
١) الغازات الساخنة توصل التيار الكهربائي.
٢) يغطى الطرف المتسع لأنبوبة أشعة الكاثود بمادة فلوريسية.
٣) وجود ملفات أو ألواح حارفة في أنبوبة أشعة الكاثود.
٤) يوجد ضمن مكونات شاشة أنبوبة أشعة الكاثود طبقة من مستحلب الكربون المتصل بالكاثود.
٥) عندما تحرك النقطة المضيئة على الشاشة تبدو وكأنها خطاً مستقيماً مضيئاً.
٦) تستطيع الإلكترونات أن تهتز بترددات عالية وترددات منخفضة.
٧) شكل كل من المرسل والمستقبل في الرادار قطع مكافئ.
٨) يستخدم في الرادار الحديث هوائي واحد يوصل بالمرسل والمستقبل.
٩) تحمل التيارات الكهربائية المعبرة عن الصوت والصورة على تيارات حاملة.
١٠) التيار المعبر عن الصوت لا يمكن أن يعطي موجات لاسلكية.
١١) تستخدم محطات الإذاعة عدداً من دوائر الترانزستور.
١٢) يستخدم في جهاز الاستقبال عدد من دوائر الترانزستور.
١٣) تغطى الخلايا الكهروضوئية بطبقة من السيزيوم.
١٤) في البندقية الإلكترونية يحاط الكاثود بشبكة حاكمة.
١٥) تبدو الصورة على شاشة جهاز الاستقبال التلفازي طبيعية.
١٦) في جهاز الإرسال التلفازي يبدأ المسح أولاً بالصفوف الفردية، ثم الزوجية.
١٧) تحتوي أنبوبة أشعة الكاثود في التلفاز ثلاثة مدافع إلكترونية.

ج٥/ انظر

س٦/ اذكر وظيفة كل من:
* الأسيلوسكوب. * الملف المعدني في مستقبل الرادار. * الدائرة المهتزة.
* دائرة الرنين. * البندقية الإلكترونية. * الشبكة الحاكمة.
* الشاشة. * الشعاع الإلكتروني. * المرشحات في التلفاز الملون.

ج٦/ وظيفة كلٍ من:
***الأسيلوسكوب:** تعيين تردد جهد مجهول ورسم منحنيات بيانيه لهُ ودراسة طبيعة الاهتزازة المسببة لهُ.
***الملف المعدني في مستقبل الرادار:** استقبال الموجات المنعكسة من الجو وتحويلها إلى تيارات كهربية تأثيرية لها نفس تردد الموجات.
* **الدائرة المهتزة:** توليد تيارات عالية التردد تسمى التيارات الحاملة لحمل التيار المعبر عن الصوت أو الصورة.
* **دائرة الرنين:** القيام بعملية التوليف أي اختيار المحطة أو القناة المراد سماعها أو مشاهدتها.
* **البندقية الإلكترونية:** توليد الإلكترونات والتحكم في عددها وزيادة سرعتها حتى تسقط على الشاشة محدثة نقطة مضيئة.

* **الشبكة الحاكمة:** التحكم في عدد الإلكترونات المنبعثة من الكاثود إلى لوح الصورة.
* **الشاشة:** تحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة ضوئية (صورة ضوئية).
* **الشعاع الإلكتروني:** عند سقوطه على الشاشة تثار المادة الفلوريسية وتعطى ضوء فتتكون صورة ضوئية.
* **المرشحات في التلفاز الملون:** تحلل الضوء المنعكس من الجسم المراد تصويره إلى ثلاثة ألوان أساسية تشكل كل منها إشارة تلفازية مستقلة.

س٧/ صف مستعيناً بالرسم التوضيحي تركيب كل من:

١) أنبوبة أشعة الكاثود.
٢) الأسيلوسكوب.
٣) محطة الرادار.
٤) شبكة الإرسال الإذاعي والتلفازي.
٥) شبكة الاستقبال الإذاعي والتلفازي.
٦) مكبر الصوت الديناميكي.

ج٧/ انظر

س٨/ اشرح باختصار طريقة تشغيل الرادار.

ج٨/ انظر

س٩/ صف مع الرسم المراحل التي تمر بها عملية الإرسال والاستقبال الإذاعي.

ج٩/ انظر

س١٠/ صف مع الرسم المراحل التي تمر بها عملية الإرسال والاستقبال التلفازي.

ج١٠/ انظر

تم التحميل من مدونة ملخصات الثانوية العامة

للمزيد قم بزيارة المدونة على الرابط التالي

https://ye-thirdsecondr.blogspot.com

ومدونة اقرا معي وتعلم على الانترنت على الرابط

https://aimn2013.blogspot.com