

الأجهزة السمعية والمرئية

لطلبة الصف الثاني – قسم التقنيات الالكترونية
المعهد التقني كركوك



للعام الدراسي 2019 - 2020

قسم التقنيات الالكترونية

الساعات الأسبوعية			السنة الدراسية	اسم المادة	
م	ع	ن	الثانية	الأجهزة السمعية والمرئية	
4	2	2		العربية	لغة التدريس

الهدف العام

تعليم الطالب على أسس ونظرية تحويل الصورة والصوت إلى إشارات كهربائية وكيفية إرسالها
(بعدة انظمه)- وتصنيف الموجات الكهرومغناطيسية- واستقبال هذه الموجات من الأقمار الصناعية وتحويلها بواسطة أجهزة الاستقبال التلفزيونية إلى صور و صوت اضافه إلى دراسة التقنيات الحديثه في { الشاشات وطبق الاستقبال (dish) والكاميرا الفديويه }.

الهدف الخاص

إلمام الطالب بكيفية عمل الكاميرا التلفزيونية وطرق الإرسال التلفزيوني وأنظمة البث والأجزاء التي تتكون منها الإشارة التلفزيونية المركبة وكيفية المسح ومراحل التلفزيون وتتبع الإشارة في هذه المراحل وبعض الأجهزة التي تستخدم تقنيات حديثه في عملها .

مفردات المنهج النظري

الأسبوع	تفاصيل المفردات النظرية
الأول	النظام التلفزيوني البسيط ، تحويل الصوت والصورة إلى إشارات كهربائية، عملية المسح، مركبات الإشارة الصورية ، أنابيب الكاميرا الصورية ، الانبعاث الضوئي، الأيساليه الضوئية، توليد إشارة الصورة .
الثاني	أنواع أنابيب الكاميرا ، الفديكون ، الإرسال ألتلفازي، بعض أنواع الموجات، طرق الإرسال ألتلفازي ، دائرة التلفاز المغلفة ، إرسال الإشارة عبر الفضاء، الأقمار الصناعية الفعالة ، مدارات الأقمار الصناعية، المحطات الأرضية التلفزيونية .
الثالث	الإشارة المرئية المركبة، مقارنه بين التعديل السالب والتعديل الموجب للإشارة، أنظمة البث ألتلفازي، التزامن الأفقي وقياسات الإظلام، التزامن العمودي وقياسات الإظلام .
الرابع	المسح ألتلفازي، المسح بالطريقة الكهروستاتيكية، المسح بطريقة التحريك المتشابك، المسح المتشابك ، مفاهيم ومصطلحات في المسح المتشابك ،مسح الخطوط الأفقية، كيف يتم المسح المتشابك .
الخامس	مخطط كتلي لجهاز تلفزيون اسود وابيض .
السادس والسابع	الهوائي، أنواع الهوائيات، هوائي ثنائي بموجه (هوائي ياجي)، مدخل الهوائي ، موالف الترددات، موالف الترددات العالية (VHF)، موالف الترددات فوق العالي (UHF) ، عمل الموالف، أجزاء موالف (VHF) ، محولة الدخل الموازن، مرشح إمرار عالي (H.P) مع دوائر مصيدة، مكبر (R.F)، المذبذب المحلي، مرحلة المازج .
الثامن	التوليف الالكتروني، اختيار القناة ، تحويل ألحزمه .
التاسع	

والعاشر	مكبر التردد البيني للصورة، كاشف الصورة، حامل التردد البيني للصوت، مرحلة الصوت، التضمين الترددي ، أجزاء دائرة الصوت، مكبر ومحدد التردد البيني للصوت، كاشف الصوت، مميزات تضمين التردد، دائرة مكبر الصوت، السماعة، المكبر الصوري .
الحادي عشر	فاصل نبضات التزامن، فصل نبضات التزامن الأفقية والعمودية، مولد ومكبر الانحراف، دوائر الانحراف، المذبذب، المذبذب المانع، الأشكال الموجية للجهد المسلط على ملفات الانحراف، المكبر، دوائر الخرج .
الثاني عشر	الشاشة ألتلفازيه، أجزاء الشاشة، المهبط، الشبكات الحاكمة، الشبكة الحاكمة (G) الشبكة المعجلة، الشاشة الفسفورية، التركيز، وسائل التحكم بالجهاز الداخلية والخارجية، حاكم التوليف، حاكم التباين، حاكم السطوع والأضواء، ضبط التركيز، ضوابط الهيكل الخطي، ضبط الصوت، التحكم عن بعد .
الثالث عشر	مجهز القدرة ، جهد الضغط العالي (EHT) ،مجهزات القدرة المنخفضة ، الحماية في مجهزات القدرة ،إبطال المغنطة التلقائي ،أنواع مجهزات القدرة، مجهز قدره مستقر بالتأثيرستور .
الرابع عشر	مجهز قدره بصيغة المفتاح (SMPS) ،دائرة مجهز عمليه (SMPS) مع مميزات الحماية، التقويم والترشيح ،محاسن ومساوئ التشغيل ،الحماية،دائرة البدء البطيء، الحماية ضد التيار العالي ،الحماية ضد الجهد العالي،الحماية ضد الجهد القياسي العالي.
الخامس عشر	التلاوم ،الألوان الأولية، مزج الألوان، تعريف اللون .
السادس عشر	

	الكاميرا الملونة، إشارة النصوع ،قيم جهود الألوان ، قيمة إشارة (Y)، إنتاج جهود فرق اللون ،اعتبارات التلاؤم ،عدم ملائمة (G-Y) للإرسال، إرسال إشارة اللون .
السابع عشر	تحشيه التردد ،عرض الحزمة لإرسال إشارة اللون .
الثامن عشر	تضمن إشارة فرق اللون ،إشارة انبثاق اللون ،معاملات التخفيف .
التاسع عشر	أنظمة التلفاز الملون، نظام التلفاز الملون NTSC ،تصغير عرض الحزمة .
العشرون والواحد والعشرون	نظام SECAM ،نظام SECAM III ،تضمن الحامل الثانوي، رمز SECAM ،توليد نبضة التزامن وسيطرتها، محلل SECAM .
الثاني والعشرون	مخطط كتلي لجهاز استقبال تلفازي ملون .
الثالث والعشرون والرابع والعشرون	الشاشات التلفازية الملونة ذات القاذف الالكتروني، أجزاء أنبوبة الشاشة الملونة، أنواع الشاشات الفسفورية ذات القاذف الالكترونية ،أنبوبة الصورة الملونة مثلثة القاذف ،توليد أنماط خطوط المسح الملونة ،إشارات الألوان الأولية ، أنبوبة الصورة الملونة بقاذفات – على خط واحد ،أنبوبة الصورة الملونة المسدس أو القاذف الثالوثية أحادية ،المميزات والسلبات للشاشات CRT.
الخامس والعشرون	الشاشات التلفزيونية الملونة، أنواع شاشات العرض في التلفزيون .

شاشات البلازما،نظرة أعمق في فكرة عمل شاشات البلازما ،المميزات والسلبيات لشاشات البلازما	
<p>شاشات البلورات السائلة LCD، البلورات السائلة، أنواع البلورات السائلة،</p> <p>تصنيع شاشة من البلورات السائلة ،أنظمة شاشات البلورات السائلة ،نظام الـ Passive Matrix،نظام الـ Active Matrix مستقبل شاشات البلورات السائلة.</p>	السادس والعشرون
<p>التلفزيون عالي الوضوح ،التلفزيون الرقمي ،مزايا التلفزيون الرقمي ،التقاء تكنولوجيا التلفزيون وتكنولوجيا الكمبيوتر الشخصي ،مرحلة جديدة من العلاقة بين الانترنت والتلفزيون ،تلفزيون المستقبل، ثلاثة أنظمة لاستقبال التلفزيون الرقمي ،التلفزيون الأرضي الرقمي ، البث الرقمي بواسطة الأقمار الصناعية، الكيبل التلفزيوني الرقمي ، احتمال ظهور نظام رابع جديد .</p>	السابع والعشرون والثامن والعشرون
<p>طبق استقبال الإشارات التلفزيونية من الأقمار الصناعية ،الطبق، وظيفة الطبق، خام التصنيع، بؤرة الطبق، نوع الطلاء ،وحدات خفض الشوشرة LNB، وظيفة وحدات خفض الشوشرة، تصنيف وحدات LNB، بوق التغذية (الفيد هورن)، وظيفة الفيد هورن، وصف الفيد هورن ،الموتور (ذراع الحركة)، الأسلاك أو الكيبلات، أجهزة الاستقبال ، أجهزة الاستقبال بالنظام التماثلي ، أجهزة الاستقبال بالنظام الرقمي ،أجهزة الديكودر بالنظام الرقمي ، أجهزة الاستقبال بالنظامين التماثلي والرقمي .</p>	التاسع والعشرون
<p>كاميرا الفيديو، أساسيات ، وحدة الكاميرا، وحدة الفيديو ،وحدة المنظار ،الجهاز مزدوج الشحنة CCD،فكرة عمل شريحة CCD ,كيف تلتقط كاميرا الفيديو الألوان ،كاميرا الفيديو الرقمية .</p>	الثلاثون

Reference

المصادر:

- الأجهزة السمعية والمرئية / ضياء مهدي ورشيد جوقى
- الموقع التعليمي للفيديو <http://www.hazemsakeek.com>
- نادي الالكترونيات العربى <http://www.arabelect.net/theori.htm>
- جريدة الشرق الأوسط العدد 7651 في 9 نوفمبر 1999
- Colour television – by Hutson
- Basic Television- Fourth Edition –by B. Grob
- http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Cathode_ray_Tube.PNG
- <http://www.see.ed.ac.uk/~gjrp/EE3/Comms/Lectures.html>
- http://www.tpub.com/content/fc/14102/css/14102_13.htm
- <http://www.infocellar.com/television/scanning.htm>
- <http://repairfaq.cis.upenn.edu/sam/icets/index.htm>
- <http://accept.la.asu.edu/PiN/rdg/readings.shtml>
- <http://www.true-gaming.net/gaming/archives/2006/03>

المحتويات

23 - 9	البث التلفزيوني وطبق الاستقبال	الفصل الأول
63 - 24	مراحل التلفزيون الملون	الفصل الثاني
77 - 64	اللون وأنظمة الإرسال التلفزيوني الملون	الفصل الثالث
103 - 78	التلفزيون عالي الوضوح وشاشات البلازما والبلورات السائلة والشاشات العضوية والهاتف المحمول	الفصل الرابع
114 - 104	نماذج من الأسئلة	

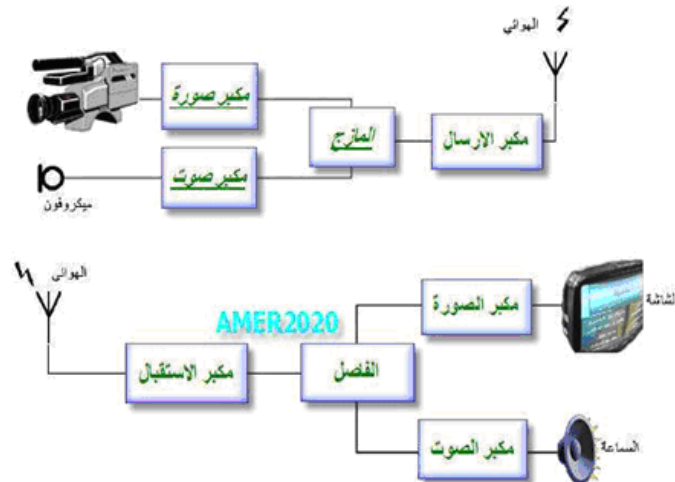
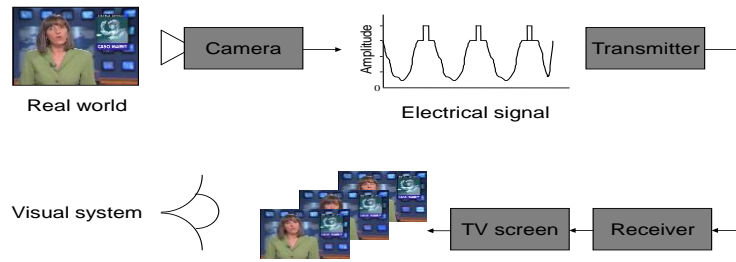
الفصل الأول

البث التلفزيوني وطبق الاستقبال

الإرسال التلفزيوني :

يعتمد الإرسال التلفزيوني على انتشار الإضاءة بالجو كهرومغناطيسيا من خلال هوائي الإرسال وتستقبل بواسطة هوائي الاستقبال الموجود في محل الاستقبال .

ارسال واستقبال الصورة في التلفزيون



رسم توضيحي لنظام تلفزيوني بسيط

إلا أن الإرسال قد يتم في نظم دائرة التلفاز المغلق بواسطة قابلات محورية أو توصيلات لاسلكية قليلة القدرة إلى مستقبل غير بعيد عن المرسل . ولنظام الإرسال الأخير تطبيقات كثيرة في مجالات التعليم ، الطب ، الفضاء ، سيطرة المرور ، الرقابة الأمنية ، نقل المعلومات ... الخ كما أن نظام التلفاز المغلق مهم بشكل خاص عند التجارب العملية والعمليات الجراحية لعدد من الطلبة أو الصفوف في نفس الوقت .

ويعد تلفاز القابلات ، احد الأنواع الخاصة لنظم التلفاز المغلق يتم إيصال البرامج للمشاركين عبر القابلات محورية بطريقة مشابهة للخدمات الهاتفية . وهو نظام يخلو من مشاكل الظلال والتداخل ، وتوزع الإشارات في القنوات عبر مكبرات رئيسية تقوي الإشارات على مستوى عال .

يتحدد مدى استقبال إشارة الإرسال التلفازية للبث الأرضي بمسافات الرؤية و التي تقدر بـ (50 – 75 km) كما يعتمد ذلك على ارتفاع هوائي الاستقبال والتضاريس الموجودة بين هوائيات الإرسال والاستقبال . وقد تم خلال العقد الأخير توسيع مجال البث التلفازي من خلال محطات التقوية ، التي تستلم الإشارات بواسطة أبراج اتصال موجات دقيقة أو قابلات محورية ومن ثم يعاد البث في المناطق الموسعة .
ويجب أن لا ننسى اثر تقنية الأقمار الصناعية الذي وسع مدى الإرسال والاستقبال كما قربت بين نظم الإرسال والاستقبال المختلفة لتلائم قياسات أنظمة الدول المختلفة .

تحويل الصوت والصورة إلى إشارات كهربائية :

إن تقنيات نقل الصوت سهلة للغاية حيث تعد الموجات الصوتية موجات ميكانيكية تتولد في الهواء نتيجة اهتزازات العناصر في الأوتار الصوتية للحنجرة أو الاغشية المهتزة ... الخ .
تحسس الإذن البشرية للإشارات السمعية المتغيرة تبعا إلى الزمن في تردد (20Hz-20KHz) ولنقل الصوت عبر مسافات بعيد تحول الموجات الصوتية بواسطة اللاقط مايكروفون إلى إشارات كهربائية يمكن إرسالها عبر الأسلاك كما في الهاتف أو تحويل هذه الموجات السمعية إلى إشارات إذاعية بواسطة التضمين ونشرها في الفراغ بواسطة الهوائيات المناسبة .
يتم في المستقبل استلام الترددات الصوتية وتكبيرها وفصل الموجات السمعية الواطنة التردد عن الموجات الحاملة عالية التردد وتكبيرها ومن ثم تغذيتها إلى المجهز ليتم تحويلها إلى صوت مسموع مرة ثانية

أما نقل الصورة بواسطة تحويلها إلى إشارات كهربائية فليس بالأمر الهين (أمر صعب) لأن الصورة تتغير باستمرار في المساحات والسطوح والمعلومات حيث إن إضاءة النقاط تتغير مع الزمن لكل نقطة للمشاهد الحية المتحركة . لذلك يجب إن ترسل تلك المعلومات تباعا ولكل نقاط الصورة ولنفس العدد
إن هذا النظام المتوازي يحتاج إلى العديد من المجسات الحساسة ليتم تحسس مستويات الإضاءة في مختلف النقاط وإرسالها بصورة متوازية إلى عناصر إعادة التوليد بواسطة عدة موصلات وقابلات كهربائية

كاميرا الفيديو :

تستخدم كاميرا الفيديو كجهاز تسجيل الصورة والصوت مما يمكن من إنتاج البرامج التلفزيونية للمشاهدة أو من خلال وصل الكاميرا بجهاز المستقبل التلفزيوني أو تسجيل هذه البرامج على أشرطة فيديو ويمكن القول أن كاميرات الفيديو من حيث عملها نوعان هما :

1. الكاميرات التناظرية Analog :

وهي أيضا نوعين منها القديم الذي يستخدم أنبوبة أشعة المهبط C.R.T مثل الفيديو والآخر يستخدم تقنية حديثة في تحويل الصورة إلى إشارات كهربائية .

2. الكاميرات الرقمية Digital :

وفكرة عملها تشبه الكاميرا التناظرية إلا ان الكاميرات الرقمية تحتوي على إضافات بسيطة سيتم شرحها فيما بعد.

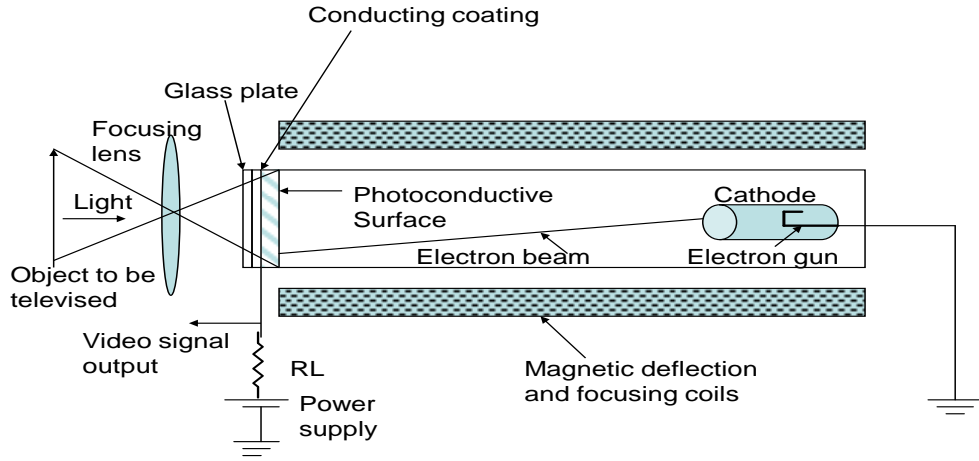
أولاً : الكاميرا التناظرية

استخدمت الكاميرات التلفزيونية التي تعتمد نظام الشعاع (أنبوبة المهبط C.R.T) في الفترة الواقعة (1930 – 1980) بأنواع متعددة لكن بشكل عام تعتمد نفس نظرية العمل تقريباً مع بعض الاختلافات البسيطة في وظائف كل كاميرا . أهم وأشهر هذه الأنواع هي كاميرا الفيديو

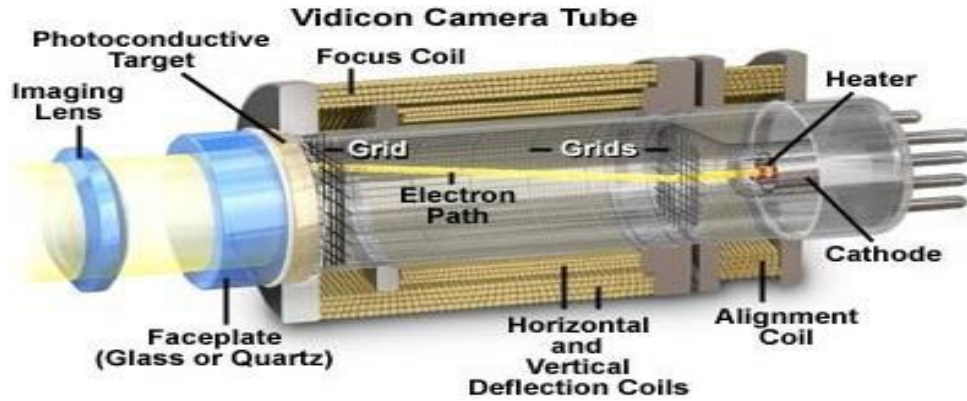
كاميرا الفيديو :

يعتمد مبدأ العمل على الاتصالية الضوئية حيث تبدي مقاومة الهدف فيه انخفاضاً ملحوظاً عند تعرضه للضوء ، يحتوي الهدف على طبقة توصيل ضوئية رقيقة من السيلينيوم أو سبائك أخرى تترسب على شريط موصل شفاف يغطي الجهة الداخلية للوح ، يعرف الغطاء الموصل هذا بقطب الإشارة أو الصفيحة ، تربط جهة الصورة للطبقة الضوئية التي تكون متصلة بقطب الإشارة إلى مصدر تجهيز مستمر من خلال مقاومة الحمل (RL) ، تركز حزمة الإلكترونات المنطلقة من قاذف الإلكترون بواسطة مجال مغناطيسي منتظم ناتج عن ملف خارجي ومجال كهربائي .

و يتم الحصول على انحراف الحزمة اللازم لانجاز مسح الهدف من ملفات انحراف أفقية وعمودية توضع حول الأنبوب .



Simplified cross section of a Vidicon TV camera tube



المراحل الأساسية لكamera الفيديو النقالية :

رغم أن هناك أنواع مختلفة لكamera الفيديو النقالية إلا أن جميع الأنواع بصورة أو بأخرى تحتوي على المراحل الأساسية التالية :

1. العدسات الضوئية :

تستخدم العدسات لنقل الصورة الطبيعية (المشهد) وإسقاطها على لوح الهدف وتعتمد كفاءة الكاميرا في نقل الصورة الكبيرة والصغيرة بنفس الوضوح والدقة على محدد وجودة العدسات الضوئية و تختلف العدسات الضوئية عن عدسة العين في أن زاوية الرؤيا للعين تكون دائماً 15 درجة .
بينما تكون العدسات المستخدمة في الكاميرات الفيديو أكثر مرونة وقد تصل إلى أكثر من 80 درجة لأجسام القريبة و (1-2) درجة لأجسام البعيدة معتمداً على شدة الضوء لذلك تزود كاميرات الفيديو بعدسات الزوم .

2. أنبوبة الكاميرا :

تقوم أنبوبة الكاميرا باستقبال الصورة على اللوح الحساس وتحويلها إلى إشارات كهربائية وتعتمد على استخدام حساسات ضوئية تولد إشارة كهربائية مكافئة تمثل معلومات النصوص (الإضاءة) ومعلومات اللون في المشهد تبعاً لشدة الضوء الساقط عليها .

3. قسم الفيديو :

يتم في هذا القسم معالجة الإشارات اللونية الثلاث R,G,B لتحويلها إلى إشارة الفيديو المركبة والتي تحتوي على إشارة النصوص وإشارتي فرق اللوني B-Y R-Y ويتم إضافة نبضات التزامن الأفقية والعمودية أيضاً .

- ✓ دائرة توليد إشارة النصوص Y
- ✓ دائرة فرق الألوان B-Y , R-Y
- ✓ دائرة تضخيم إشارة الفرق اللوني تضمين اتساع تعامدي .
- ✓ دائرة دمج إشارة اللون والنصوص ونبضات التزامن لإنتاج إشارة الفيديو المركبة .

4. قسم الصوت :

يتكون قسم الصوت من ميكروفون يعمل على تحويل الصوت إلى إشارة كهربائية ليتم تكبيرها للحصول على إشارة مناسبة للتسجيل أو البث .

5. وحدة التحكم :

تعمل على التحكم في المراحل المختلفة من التشغيل ، إطفاء ، تسجيل ، تركيز ، ضبط العدسات وغيرها من العمليات اللازمة لتشغيل الدوائر المختلفة

6. وحدة مصدر الجهد :

يمكن وصل كاميرا الفيديو مباشرة مع خط الجهد العام حيث تعمل دائرة القدرة داخل الكاميرا على إنتاج الجهد المستمر اللازم للتشغيل وغالباً ما يكون 12 فولت كذلك يمكن تشغيل الكاميرا بواسطة بطارية 12 فولت قابلة للشحن لها خاص أو من خلال بطارية يقوم المصور بحملها

7. المراقب :

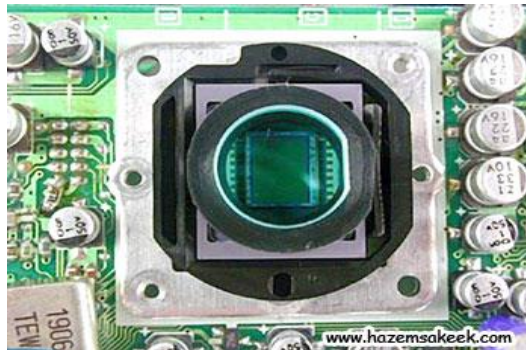
تجهز جميع كاميرات الفيديو بشاشات مراقبة لمشاهدة المشاهد الجاري تصويرها وتظهر على هذه الشاشة معلومات الإضاءة وعن جهد البطارية والتاريخ والوقت أيضاً كما يمكن مشاهدة المشهد عند إعادة العرض على هذه الشاشة

تحتوي على نفس الأجزاء الأساسية للكاميرا التناظرية ولكن يضاف إليها الوحدة المسؤولة عن تحويل الإشارة التناظرية Analog Signal إلى إشارة رقمية Digital Signal حيث يتم تخزينها على شكل بيانات رقمية في صورة بايت byte مكون من الرقمين الصفر والواحد وهناك مزايا عديدة للكاميرا الرقمية في أن تكرار نسخ أشرطة الفيديو المغناطيسية من واحد إلى آخر في الكاميرا التناظرية يؤدي إلى فقدان الكثير من المعلومات في كل نسخة نقوم بها ،

ولكن في الطريقة الرقمية مهما تكرر النسخ فأنها تبقى نفس جودة الأصل كما انه في الطريقة الرقمية يمكن نقل وتسجيل الفيديو من الكاميرا إلى الكمبيوتر مباشرة وبعدها يمكن استخدام برامج تحرير ومونتاج الفيديو مثل القص واللصق والنقل وإضافة الأصوات والنغمات والتعليقات النصية وإضافة المؤثرات ثم تخزينه على اسطوانات DVD أو CD أو أرسالة عبر البريد الإلكتروني

كيف يتم تحويل فوتونات الضوء إلى إلكترونات :

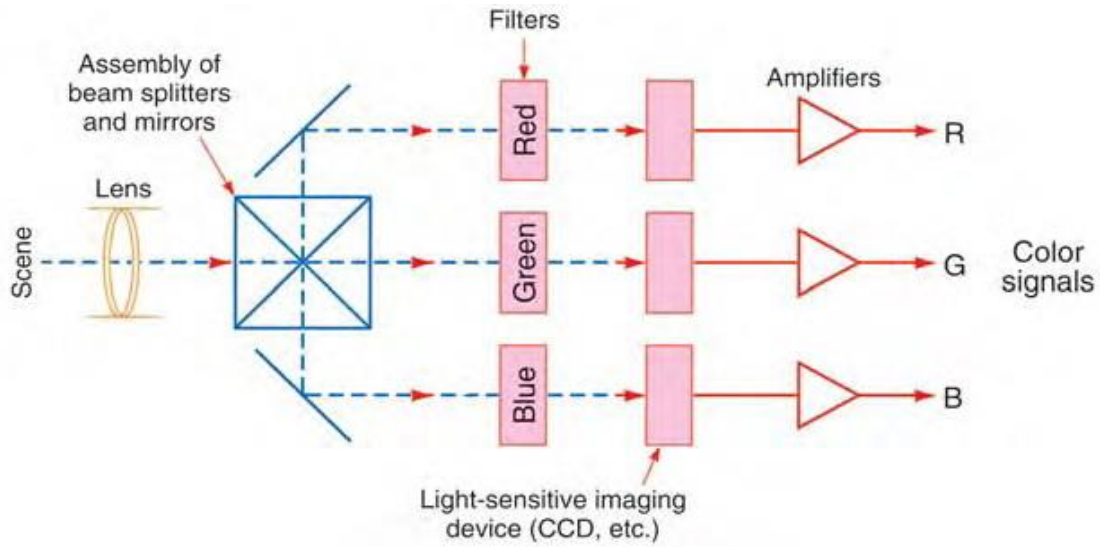
يتم ذلك في دائرة تسمى العنصر مزدوج الشحنة Charged Coupled Device وتختصر بـ (CCD) وهي شريحة مربعة طول ضلعها لايزيد عن 3سم هذه الشريحة تتكون من شبكة مصفوفات ثنائية الإبعاد تحوي الملايين من المجسات الفوتوضوئية ، وكل مجس يمثل عنصر الصورة الذي يسمى بكسل (PIXCL) وهي اختصار لـ picture elements تتكون المجسات الضوئية (الدايمود) من مواد أشباه موصلة (Semiconductors) مرتبة على شكل صفوف متوازية عندما تتكون الصورة على هذه الدايمودات يتم تحرير شحنة كهربائية من الدايمود يتناسب مع كمية الضوء فكلما كان الضوء الساقط على الدايمود كبيراً كانت الشحنة المتحررة كبيرة تعمل الشحنة الكهربائية المتحررة على تفريغ مكثف مشحون متصل مع كل دايمود يتم إعادة شحن هذه المكثفات من خلال تيار يعمل على مسح كل المكثفات ويقوم مايكروبروسسور باحتساب قيمة الشحنة التي أعيدت إلى المكثف ليتم تخزين قيمة عددية لكل دايمود في الذاكرة المثبتة بالكاميرا تحتوي على معلومات عن موضع الدايمود وشدة الضوء الذي يسقط عليه لتكوين في النهاية صورة رقمية للجسم الذي تم التقاط صورته .



شريحة الـ CCD التي تقوم بتحويل البيانات الضوئية المستقبلية من النظام البصري إلى إشارة كهربائية

كيف تلتقط كاميرا الفيديو الألوان :

تعتبر المجسات الضوئية في الكاميرا الرقمية غير مدركة للألوان ولا تميزها ، وذلك لان فكرة عمل هذه المجسات هي قياس شدة الضوء وتحويله إلى شحنات كهربائية وكي يتم التقاط الصورة بكامل ألوانها فإنه لابد من استخدام مرشحات (Filtering) للضوء يكون لكل لون من الألوان الأساسية مرشح خاص به ، فمثلا المرشح الأحمر هو عبارة عن شريحة زجاجية ذات لون احمر تسمح بدخول اللون الأحمر وتمنع باقي الألوان وكذلك بالنسبة للون الأزرق يستخدم مرشح أزرق ونفس الشيء بالنسبة للون الأخضر يستخدم مرشح الأخضر يستخدم مرشح أخضر وبمجرد التقاط الكاميرا الصورة لأي مشهد فإنه يتم تحليل ألوان هذا المشهد إلى الألوان الأساسية الثلاث (الأحمر والأخضر والأزرق) ومن ثم يتم تجميعها للحصول على المشهد بكافة ألوانه .



توليد إشارات الألوان الكهربائية للكاميرا الملونة

تكبر الإشارة الصورية الخارجة من صمام كاميرا الالتقاط ثم تمزج مع إشارات التزامن والإظلام من مولد نبضات التزامن وتجهز إلى مرحلة التضمين الاتساعي (AM) أو مرسلية الصورة ويتم الإرسال لأحد جوانب حزمة القناة كاملا في حين يرسل الجانب الآخر للحزمة جزئياً وذلك لتقليل عرض حزمة القناة .

يكون جزء الصوت في نظام التلفاز منفصلاً حيث تكبر الإشارات السمعية القادمة من اللاقطة بصورة ملائمة ويستعمل التضمين الترددي (FM) لنقل الصوت ، تدمج إشارات خرج مرحلتي الصورة والصوت المضمنتين وتغذى إلى هوائي الإرسال ليتم نشرها في الفضاء .

وفي النقل التلفازي ينقل الصوت مع الصورة أيضاً ويستخدم التضمين الترددي (FM) لانتقال الصوت لأنه يوفر استلام بدون ضوضاء مقارنة بالتضمين الاتساعي (AM) لانتقال الصورة ويكون التضمين الترددي غير ملائم لنقل إشارات الصورة وذلك لتداخل الخيال بسبب الاستلام متعدد المسارات وبسبب خاصية التضمين الترددي بتقليل ضوضاء التداخل لذلك يستخدم في مراحل الموجات الدقيقة أو الاتصالات الأقمار الاصطناعية والبث التلفازي الذي يتجنب استلام متعدد المسارات بواسطة الهوائيات الموجهة والمرفعة للنقل والاستلام .

وهناك طريقتين لتضمين الإشارة التلفازية وهما

1. التضمين السالب Negative modulation

2. التضمين الموجب positive modulation

ففي كلا الحالتين تكون معلومات الصورة محصورة بين الإشارة (75%-10%) بينما (75%-100%) مخصص لنبضة التزامن .
ففي حالة التعديل السالب يكون أعلى مستوى للإشارة (75%) هو الأسود بينما أقل مستوى لها (10%) للأبيض كما في الشكل التالي
وكل من النوعين مزايا وعيوب ، ومن أهم مزايا التضمين السالب أن جهاز الاستقبال يعمل في مديات فولتيات قليلة لفترات طويلة ، وأهم عيوبه أن الشوشرة تفهم في جهاز الاستقبال على أنها نبضات تزامن ويتم التقليل من ذلك بواسطة دوائر الاستقرار .
كذلك نجد في نظام التضمين السالب المستوى الأسود من الأسود له اتساع أكبر من اتساع الصورة

الإشارة المرئية المركبة :

مفاهيم ومصطلحات

- ✓ الصورة المرئية المتحركة هي مجموعة صور ثابتة يتم عرضها بطريقة متلاحقة وبسرعة معينة تبدو وكأنها صور متحركة .
- ✓ الكاميرا التلفازية تأخذ (25) صورة في الثانية الواحدة للمشاهد .
- ✓ تسمى الصورة الواحدة بأطار (Frame) ويجزأ هذا الإطار إلى مجالين (Fields) متدخلين في المسح المتشابك .
- ✓ شاشة التلفاز تعرض (50) مجال في الثانية الواحدة .
- ✓ نعرف كل (50) بـ (25) زوج من المجالات أي (25) أطار .
- ✓ وبذلك تكون شاشة لتلفاز تعرض (25) أطار في الثانية .

في الحقيقة أن العين البشرية لا ترى أي من الإطارات ولا المجالات بل ترى صورة على الشاشة لأنه يوجد حقيقتين أساسيتين في دماغ الإنسان انبثقت منهما فكرة عمل التلفزيون وهما :

- 1 - هي انك إذا قسمت صورة كاملة إلى مجموعة من النقاط الصغيرة المتقاربة والتي تسمى البكسلات سيقوم الدماغ بإعادة تجميع هذه النقاط ليكون منها من جديد صورة ذات معنى .
- 2- إذا قسمت أي مشهد متحرك إلى مجموعة متتابعة من الصور الثابتة ثم عرضت هذه الصور في تتابع سريع جدا (25 صورة في الثانية) سيقوم الدماغ بتجميعها ليعيد تكوين المشهد المتحرك.

بعض المبادئ الأساسية التي يعتمد عليها عمل النظام التليفزيوني

1 - ظاهرة بقاء الرؤية :

تحتفظ العين البشرية بالإحساس برؤية الأجسام التي تشاهدها بعد اختفائها لمدة من الزمن يتراوح بين 16/1 و 25/1 من الثانية ، وهذه الظاهرة تسمى ظاهرة بقاء الرؤية ويعتمد على هذه الظاهرة في عملية التلفزيون حيث يتم عرض عدد كافي من الصور الثابتة ، والمتتابعة لمشهد معين ، وبمعدل زمن يقل عن زمن بقاء الرؤية وبهذا يشعر المشاهد أن تلك الصور في حركة مستمرة تشابه الحركة الأصلية للجسم .

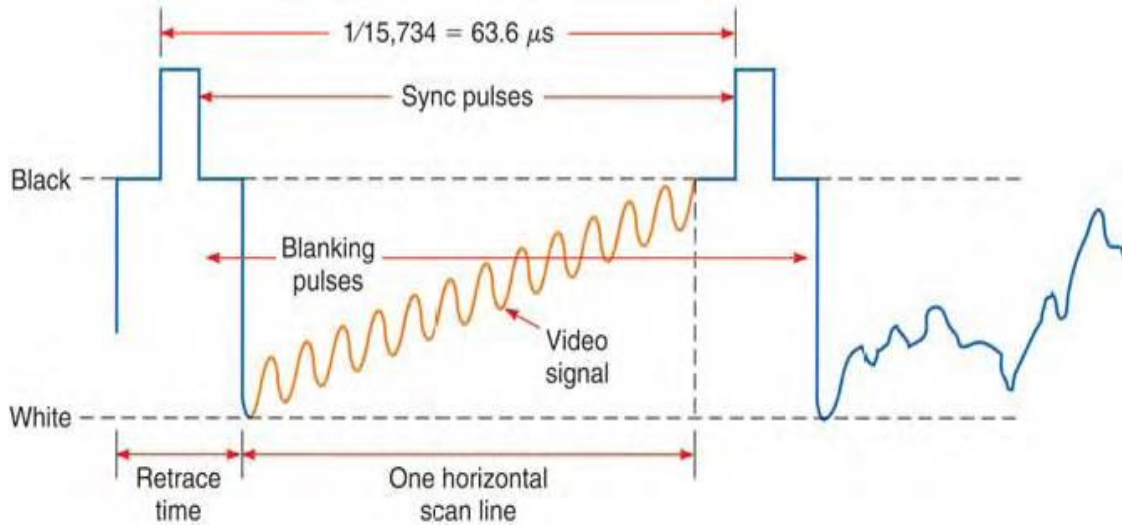
2 - ظاهرة الارتعاش الضوئي (flicker) :

هي وصول العين نبضات متلاحقة من الضوء واللاضوء . وعند زيادة تردد النبضات ليصبح زمن النبضة اقل من زمن الرؤية للعين فان العين ستشعر باستمرار الضوء وتختفي ظاهرة الارتعاش . وقد وجد أن أقل عدد من الصور يمكن عرضها بمستوى مقبول من الارتعاش الضوئي هو 25 صورة في الثانية ولضمان إعطاء المشاهد الإحساس التام بالحركة دون ارتعاش يتم في عملية التلفزيون عرض الصورة 50 مرة/ثا .

مركبات الإشارة الصورية

تتكون الإشارة الصورية من العناصر التالية :

1. الإشارة الصورية Video Signal وهي تقابل معلومات الصورة التي تمسح في الكاميرا وتتراوح من الأسود إلى الرمادي إلى الأبيض حسب سطوع الصورة .
2. نبضات التزامن Sync pulses وهي المسؤولة عن تزامن المسح العمودي والأفقي في المستقبل والمرسل .
3. نبضات الإطفاء (الإظلام) Blanking pulses وهي مسؤولة عن إعتام الحزم أثناء الرجوع لمسح خطوط جديدة يضاف ذلك إلى إشارة الألوان للإرسال الملون .



مركبات الإشارة الصورية المركبة

طرق الإرسال التلفزيوني :

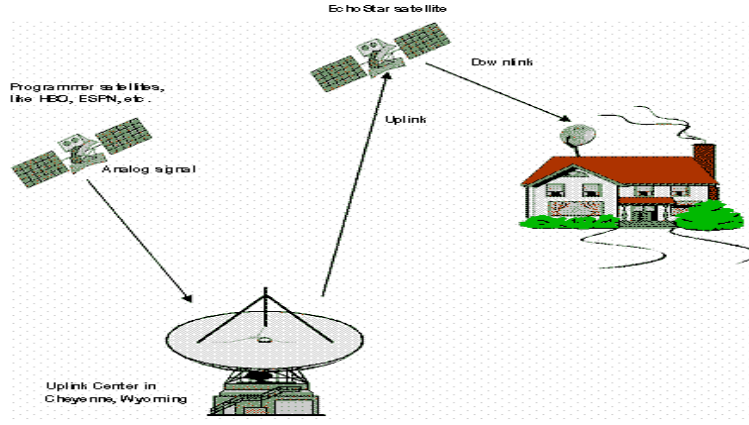
يتم نقل الإشارة التلفزيونية المركبة من المرسل إلى المستقبل بواسطة عدة طرق وأهمها

أولاً : دائرة التلفاز المغلقة : حيث يتم نقل الإشارة التلفزيونية بواسطة :

- أ- قابلوات محورية من الكاميرات إلى أجهزة الاستقبال المتعددة حيث يتم إيصال البرامج إلى المشتركين عبر قابلوات وهو نظام يخلو من مشاكل الظلال والتداخل وتوزع الإشارات في القنوات عبر مكبرات رئيسية تقوي الإشارات إلى مستوى عالي .
- ب- توصيلات لاسلكية قليلة القدرة إلى مكان قريب من المرسل وهذا له تطبيقات كثيرة في مجالات التعليم ، الطب ، الرقابة الأمنية الخ . وهو نظام مهم عند إجراء التجارب العملية والعمليات الجراحية ونقل المعلومات إلى الطلاب في عدد من الصفوف وفي نفس الوقت .

ثانياً : إرسال الإشارة عبر الفضاء : ويتم بواسطة :

- أ- البث الأرضي لمسافة الرؤية التي ترسل الإشارة التلفزيونية لمسافة الرؤية (50-75km) وهي تعتمد على ارتفاع الهوائي وعلى التضاريس الموجودة بين المرسل والمستقبل ومن الممكن توسيع مجال البث بواسطة محطات التقوية التي تقوم باستلام الإشارة على مسافة معينة وتقوم بتنقيتها ومن ثم تكبيرها وإعادة بثها مرة أخرى وهكذا حتى تتم تغطية جميع المناطق المراد إيصال البث التلفزيوني إليها .



ب- بواسطة الأقمار الصناعية هذه التقنية هي الأكثر شيوعاً وتغطي مساحات واسعة من العالم وهي تستخدم نوعين مهمين من التقنية .

1. يتم إرسال الإشارة من القمر الاصطناعي ذو القدرة القليلة إلى محطات أرضية حساسة تستلم هذه الإشارة وتعمل على تكبيرها ومن ثم تبثها مرة أخرى من خلال مرسلات قدرة عالية .
2. توظيف انتشار بث القمر الاصطناعي بقدرة عالية حيث يمكن ان يتم الاستلام المباشرة من الأقمار عبر هوائيات مقعرة ذات حجم متوسط لدى مستخدمي التلفاز .

الأقمار الاصطناعية الفعالة (Active satellites) :

هذه الأقمار عبارة عن محطات تقوية تقوم باستقبال الإشارة من محطات أرضية معينة وتكبيرها ثم تعيد إرسالها باتجاه محطات أخرى وفي هذه الأيام تستخدم هذه الأقمار لنقل الإشارات التلفزيونية بين دول العالم .

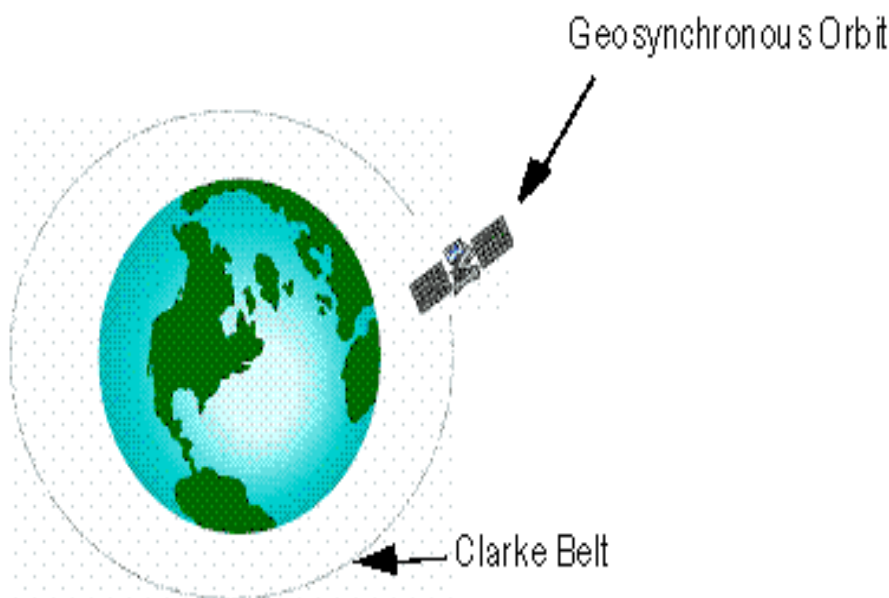
مدارات الأقمار الاصطناعية :

تخضع حركة الأقمار الاصطناعية حول الكرة الأرضية إلى قوانين كيبلر التي تحدد حركة الكواكب وهذه القوانين تنص على انه كلما كان القمر واقعاً في مدار اعلى كلما تحرك بسرعة أبداً على هذا فان الأقمار التي تدور على ارتفاع (36000) كم فأنها تدور حول الكرة الأرضية خلال 23 ساعة و 56 دقيقة

وإذا كان القمر فوق خط الاستواء فانه يدور دورة كاملة خلال 24 ساعة ولهذا فانه يبدو للمراقب على سطح الأرض وكأنه ثابتاً في الفضاء لأنه يدور متزامناً بنفس سرعة دوران الأرض حول نفسها

ولما أكثر مناطق العالم ازدحاماً بالسكان تقع بين خط الاستواء وخط عرض (60) لهذا توجه هوائيات المحطات الأرضية باستمرار إلى نفس النقطة في السماء

تستخدم الأقمار الاصطناعية هوائيات إرسال و استقبال منفصلة وتكون هوائيات الإرسال بشكل صحون لتقوم بتوجيه الإشارات إلى صحون لتقوم بتوجيه الإشارات إلى مناطق محددة من سطح الأرض حيث تقوم المحطات الأرضية باستقبالها .



مدار القمر حول الارض

طبق استقبال الإشارات التلفزيونية من الأقمار الاصطناعية

يتكون طبق استقبال الإشارات التلفزيونية من الأجزاء التالية :

أولا : الطبق Dish :

وظيفة الطبق :

وظيفة الطبق هو تجميع الإشارات الهابطة من القمر الاصطناعي وعكسها إلى بؤرة الطبق هذا بغض النظر عن قطر الطبق الذي يحدده رغبة المشتري في رؤية أقمار ذات قوة إشعاع معين وعموما كلما قلت قوة الإشارة زادت الحاجة إلى قطر اكبر للطبق .

وتعتمد جودة الإطباق على عدة عناصر أهمها

1. خام تصنيع الطبق :

من أهم عناصر الإطباق أن تكون مادة خام الطبق ذات قوة عكس كبيرة ، وأفضل مادة هي الألمنيوم لتمييزها بهذه الخاصية . وقد تم تجربة تصنيع الطبق من خام الألياف الزجاجية إلا أنه ثبت فشلها لعدة أسباب منها عدم صمودها للعوامل الجوية وأشعة الشمس ، يأتي بعد ذلك الإطباق المصنوعة من المعدن ولكنها غير مصمتة (شبيكية) ورغم انخفاض قدرتها على عكس الإشارات بنفس قوة الإطباق المصمتة إلا أنها تتميز بصمودها أمام الرياح .

2. بؤرة الطبق :

قد يكون خام تصنيع الطبق جيد جدا ولكن التصنيع نفسه رديء فنجد أن الاستقبال ضعيف أو مشوش ، والتصنيع هنا ليس فقط في سطح الطبق وإنما أيضا في الأذرع التي تتركب عليها وتتقابل في البؤرة المحددة ، فإذا لم تكن هذه الأذرع والانحناءات دقيقة القياس فلن تنطبق نقطة التجمع (موضع الفيدوهورن) على البؤرة وبالتالي لا يتم استقبال الإشارات الرئيسية القوية وإنما سيكون استقبالها للإشارات الجانبية ضعيفة .

ثانياً : وحدة خفض الشوشرة (LNB (Low-Noise-Block :

تقوم وحدة الـ LNB بتحويل الإشارة الهابطة على شكل إشارات كهرومغناطيسية Microwave إلى إشارات كهربائية وتكبيرها ثم تحويلها إلى حدود الترددات الصحيحة مع تخفيض كمية الشوشرة خلال هذه العمليات إلى أقل قدر ممكن والمفاضلة بين جودة وحدات الـ LNB التي تستقبل حزمة التردد الواحدة تعتمد على مقدار معامل تخفيض الشوشرة (عبارة عن النسبة بين شوشرة الإشارة الداخلة إلى نسبة شوشرة الإشارة الخارجة من الـ LNB ويقاس بالديسبل) ، ويجب معرفة أنه كلما انخفض هذا المعامل كان أفضل ، فعلى سبيل المثال الـ LNB Ku-Band ذو معامل 0.6dB الذي يعتبر أفضل من ذلك ذو المعامل 0.8db .



شكل يوضح الـ LNB

يمكن تصنيف وحدات الـ LNB إلى ثلاث تصنيفات رئيسية شائعة الاستخدام

1. وحدات : C-Band

2. وحدات : Ku-Band

3. وحدات : Wid Ku-Band

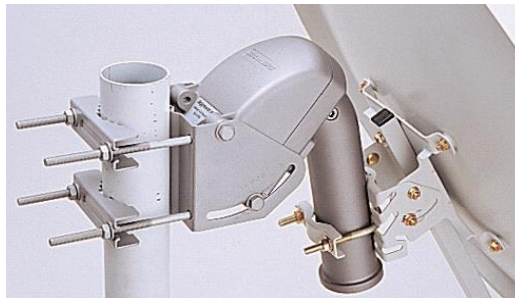
التصنيفات السابق ذكرها تعتبر أحادي Single LNB وتنتج بعض المصانع أنواع أخرى منها الثنائي Twin LNB والثلاثي Triple LNB والرباعي Quarto LNB بمعنى يمكن توصيل نفس وحدة الـ LNB إلى جهازي استقبال أو ثلاث أجهزة أو أربع أجهزة وهذه الوحدات تصلح للشبكات المركزية .
ومع عصر الرقمية أصبح استخدام الـ LNB يتركز في الـ (Magnetic) سواء الخاص بالحزمة Wide Ku-Band أو C-Band .

ثالثاً : بوق التغذية (الفيدهورن) Feed horn

الوظيفة الأساسية للفيدهورن هو جمع الإشارة المنعكسة من الطبق وتوصيلها إلى وحدة الـ LNB مع اختيار القطبية لذلك فإن الفيدهورن غير ضروري في حالة استعمال وحدات خفض الشوشرة LNB Magnetic التي تستطيع التحكم في القطبية من داخلها ، ولكن في حالة استخدام الـ LNB العادية (Wide Ku-Band أو Ku-Band) لا نستطيع الاستغناء عن الفيدهورن .

رابعاً : المحرك وذراع الحركة :

المحرك من المكونات الأساسية للنظم المتحركة ، ويتسبب في توقف حركة الطبق لأبسط الأسباب وقد يؤدي إلى احتراق الفيوز أو دائرة التغذية ، وقد يصل العطل إلى انحناء الذراع نفسها أو توقف الطبق عند احد أطراف الارك شرقاً أو غرباً كما في الشكل التالي.



وهناك نوعان من اذرع الحركة مع المحرك

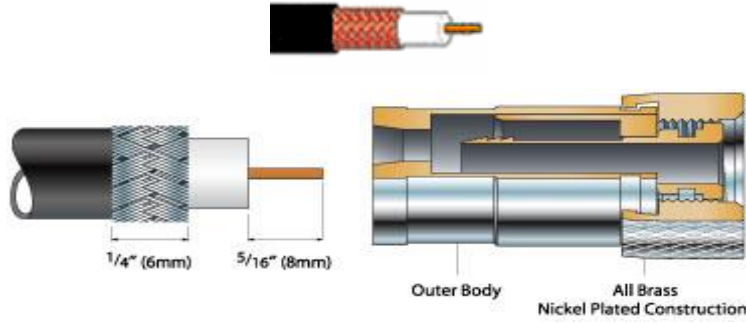
النوع الأول : المحرك الراسي بأحجام ومقاسات مختلفة وهو الأكثر انتشاراً وشيوعاً

النوع الثاني : المحرك H/H (من الأفق إلى الأفق) .

هناك العديد من التصميمات الجديدة التي ظهرت في أوروبا تتيح تحويل المحرك الراسي ليقوم بتحريك الطبق من الأفق إلى الأفق

خامساً : الأسلاك أو الكابلات :

من مكونات أنظمة استقبال القنوات الفضائية الأساسية الأسلاك الآتية :
✓ سلك شيلد (RG6) وهو السلك الواصل من الـ LNB إلى مدخل المستقبل (Receiver) كما في الشكل التالي



✓ سلك المحرك وهو 4 أطراف

✓ سلك بوق التغذية وهو 3 أطراف

وعادة ما يكون سلك المحرك وسلك بوق التغذية في كابل واحد يحتوي على 7 أسلاك مفردة ، ولكن مع النظام الرقمي لا يحتاج النظام ألا إلى سلك الأرضي وسلك المحرك فقط

سادساً : أجهزة الاستقبال :

وأخر مكون لنظام البث الفضائي هو الـ (Receiver) وله الوظائف الأساسية :

✓ إعادة تكوين البث المشفر وفك شفرة الإرسال

✓ تحويل الموجات الرقمية إلى موجات تناظرية ليتمكن التلفاز العادي من عرضها

✓ يرسل إلى جهاز التلفاز فقط موجات القناة التي يستقبلها .

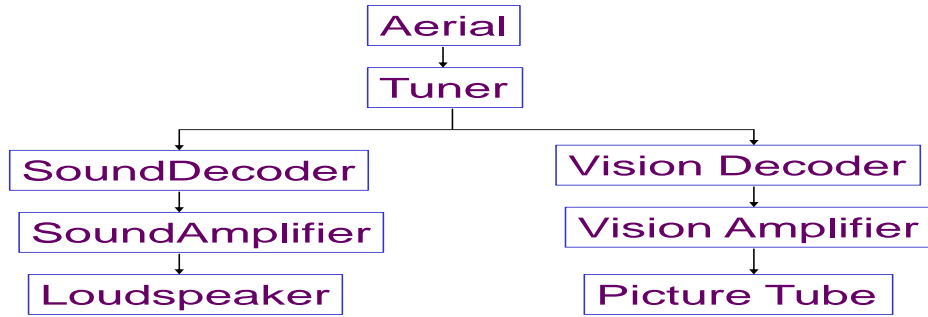
الفصل الثاني

مراحل التلفزيون الملون

مراحل التلفاز :

توجد أنواع كثيرة من أجهزة التلفاز لتعدد الشركات المنتجة لها ولكن أمر واحد مشترك بينها وهو أنها تحتوي على نفس المراحل الأساسية رغم اختلاف الدوائر الالكترونية لجهاز الاستقبال .

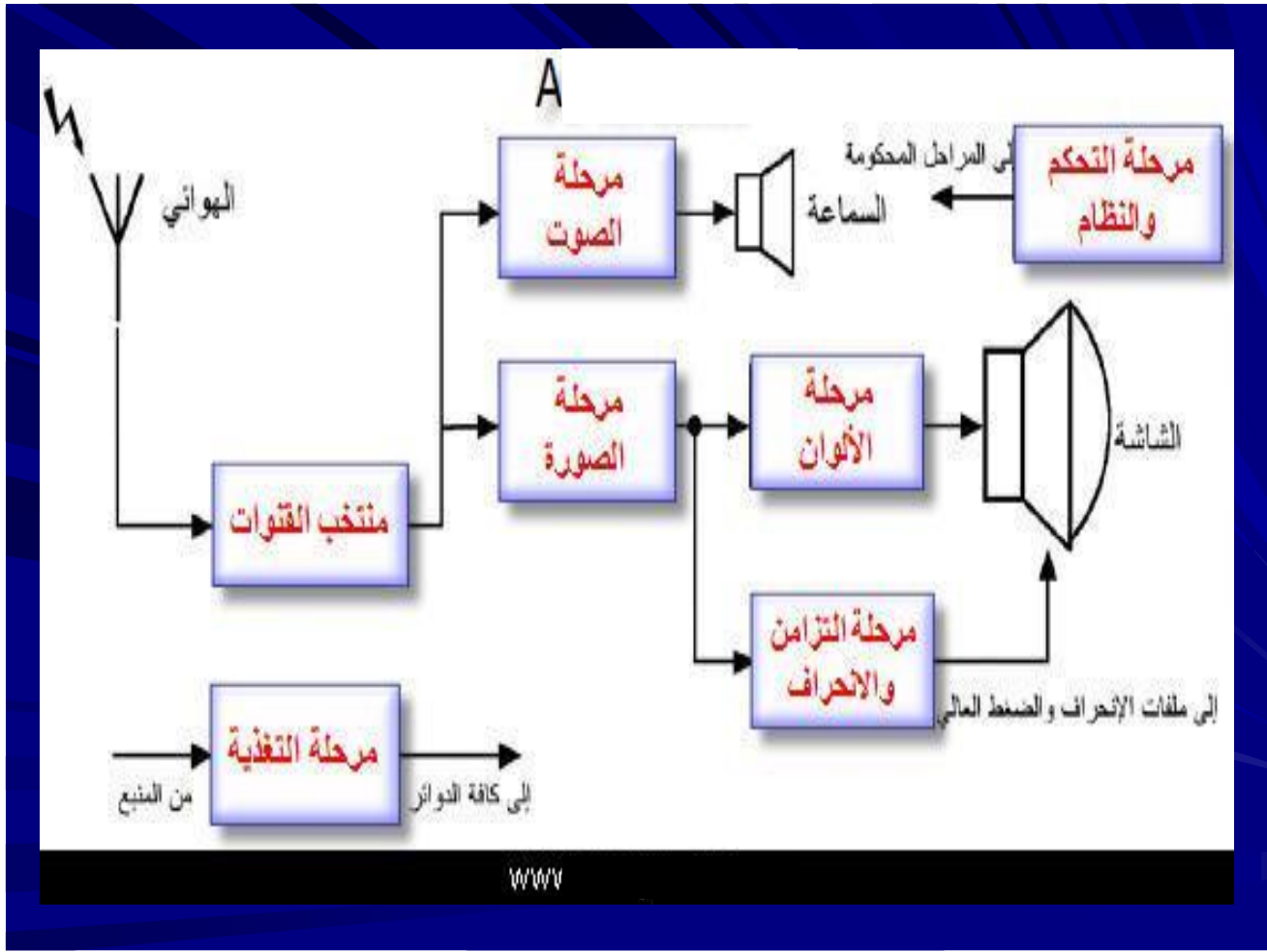
Parts of a Television



مخطط كتلي للمراحل الأساسية لجهاز التلفزيون :

لكي يتم التعرف على نظرية عمل أي جهاز تلفاز يجب دراسة المراحل الأساسية التي يتكون منها هذا الجهاز وهي :

1. مرحلة التغذية
2. مرحلة الهوائي
3. مرحلة منتخب القنوات
4. مرحلة الصوت والسماعة
5. مرحلة الصورة
6. مرحلة الألوان
7. مرحلة التزامن والانحراف
8. مرحلة الشاشة
9. مرحلة التحكم والنظام



1. مرحلة التغذية : Power supply

تعتبر مرحلة التغذية القلب النابض لجهاز التلفاز لأنها هي التي تزوده بالطاقة اللازمة لإتمام عملية الاستقبال وبدونها لا يعمل الجهاز .

Power supply



وقد مرت مرحلة التغذية بعدة مراحل تطورت فيها الفكرة والقطع المستعملة من الطريقة التقليدية إلى

دائرة التغذية ذات المنبع المتغير (SMPS) (Switch Mode Power Supply) أي مهما كان الجهد المنبع المغذي لهذه الدائرة فخرجها ثابت لا يتغير وحتى هذه الدائرة تطورت من طريقة التنظيم عن طريق الترانزستور إلى التنظيم عن طريق الدوائر المتكاملة (ICs) .

وظيفة مرحلة التغذية هي اخذ الجهد المتغير من المنبع (AC110v or 220v) وإخراج جهد مستمر (DCv) لتغذية دوائر جهاز التلفاز

تتكون مرحلة التغذية الحديثة من دائرتين هما :

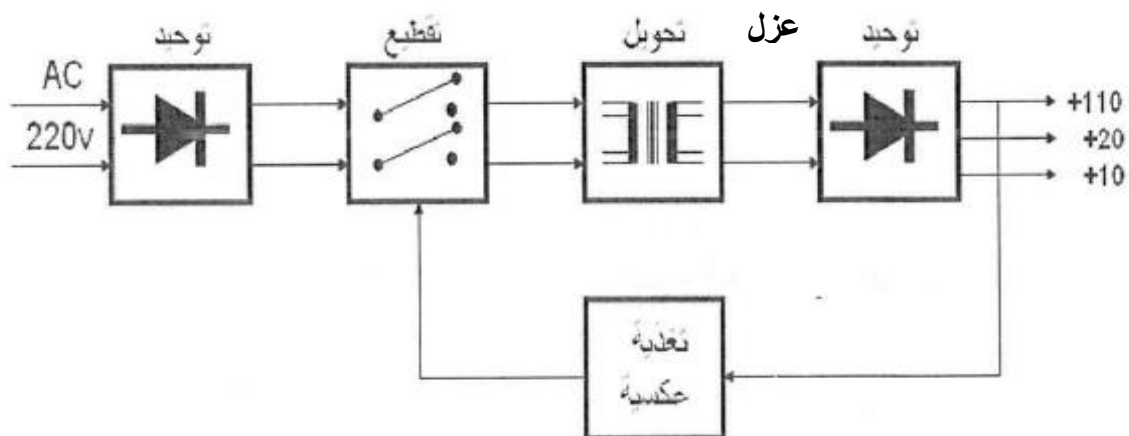
1. دائرة منظم الجهد الرئيسية

2. دائرة وضعية الاستعداد (Standby)

1. دائرة منظم الجهد الرئيسية :

تتكون دائرة منظم الجهد الرئيسية من المراحل التالية :

1. دائرة الفتطرة
2. محولة العزل
3. ترانزيستور القدرة
4. دائرة مولد النبضات
5. دائرة منظم الجهد
6. دائرة الإغلاق



مخطط كتلي لدائرة SMPS

1. دائرة القنطرة :

تعمل دائرة القنطرة على تحويل الجهد المتغير VAC إلى جهد مستمر VDC وتحتوي على موحدات ومكثفات التنعيم ويكون خرجها موصل مع الطرف الأول من الملف الابتدائي .

2. محول العزل :

يعزل المحول الدوائر الموصلة مع الملف الابتدائي عن الدوائر الموصلة مع الملف الثانوي وهو عبارة عن ملف ابتدائي وعدة ملفات ثانوية على حسب عدد الخروج المراد من دائرة التغذية وهو لا يعمل (أي لا يكون هناك جهد على أطراف الملف الثانوي) إلا إذا كان الجهد على الملف الابتدائي متغير ، وأحيانا لا يكون هناك إلا ملف ثانوي واحد ينتج جهداً واحداً ويكون إنتاج بقية الجهود المطلوبة عن طريق محول العزل الخاص بالضغط العالي .

3. ترانزيستور القدرة :

يعمل هذا الترانزيستور كمفتاح (off-on) ويكون طرف المجمع (C) موصل مع الطرف الثاني للملف الابتدائي وطرف الباعث (E) موصل مع الأرضي وطرف القاعدة (B) موصل مع خرج دائرة مولد النبضات .
مهمة الترانزيستور تقطيع جهد الـ (DC) القادم من القنطرة عبر الملف الابتدائي إلى أجزاء حتى يعمل محول العزل على نقل الجهد من الملف الابتدائي إلى الملف الثانوي .

4. دائرة مولد النبضات :

وظيفة هذه الدائرة هو توليد موجة مربعة تغذي طرف ترانزيستور القدرة ويتم التحكم بعرض الموجة الصادرة من هذه الدائرة عن طريق الجهد القادم من دائرة منظم التغذية أي إذا قل الجهد القادم من المنظم زاد عرض الموجة فيزداد الجهد على الملفات الثانوية لمحول العزل والعكس صحيح .

5. دائرة منظم الجهد :

تعمل هذه الدائرة على أبقاء جهود خرج محول العزل ثابتة مهما تغير الدخل ويتغير الدخل عندما يتغير جهد المنبع من AC 110V إلى DC 220V ويأخذ منظم الجهد دخلة من ملف ثانوي خاص به موجود داخل محول العزل الخاص بالضغط العالي .

6. دائرة الإغلاق :

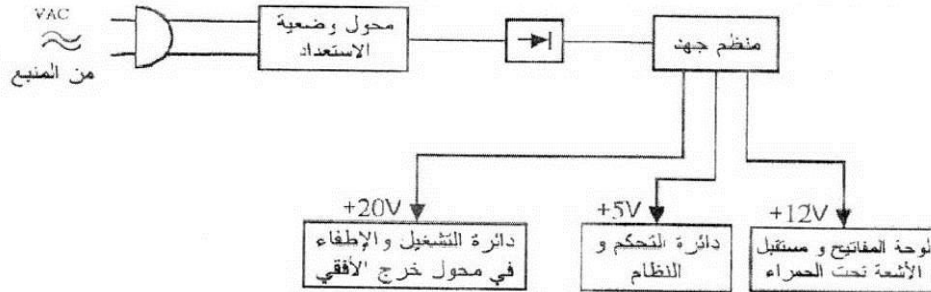
تعمل هذه الدائرة على إيقاف عمل مرحلة التغذية لسببين
الأول : عند زيادة التيار عن الحد المسموح به وذلك عند حدوث عطل في احد دوائر الجهاز
الثاني : عند الضغط على زر الإيقاف في جهاز التحكم عن بعد

توقف هذه الدائرة عمل دائرة مولد النبضات وبذلك لا يعمل ترانزيستور القدرة ولا يكون هناك خرج من محول العزل .

2. دائرة وضعية الاستعداد :

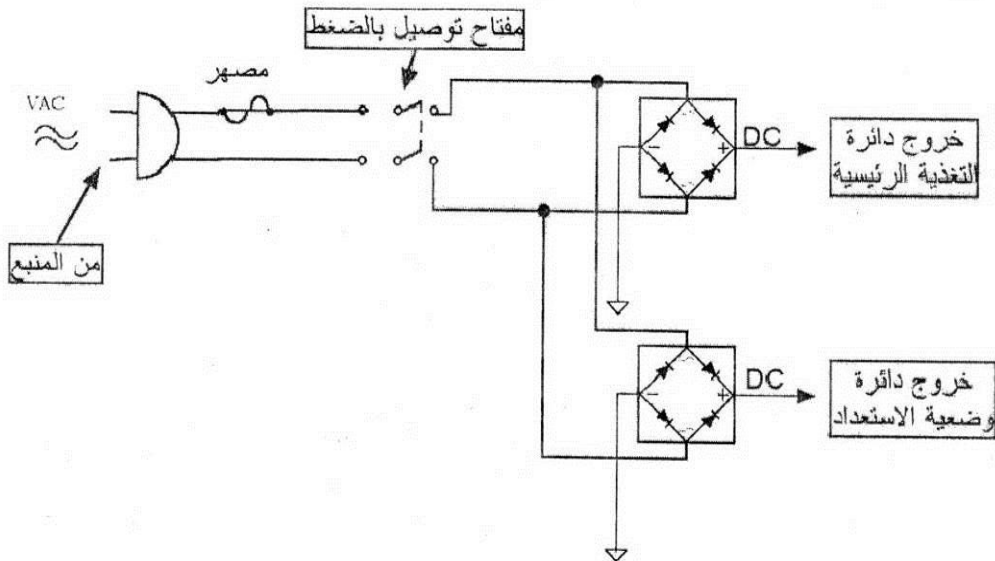
تعمل هذه الدائرة على التغذية ثلاث جهات هي :

- دائرة التحكم والنظام (ترتب وتنسق عمل بقية دوائر جهاز التلفاز) .
- لوحة المفاتيح ومستقبل الأشعة تحت الحمراء الموجودة في مقدمة جهاز التلفاز .
- دائرة (بدء الشغل / الإطفاء) في محول خرج الانحراف الأفقي .



دائرة وضعية الاستعداد

تأخذ هذه الدائرة جهدها من نفس المنبع الذي يغذي دائرة منظم الجهد الرئيسية (موصلة على التوازي) وأحيانا تكون هذه الدائرة مدمجة مع دائرة التغذية الرئيسية في مكان واحد من اللوحة الرئيسية لجهاز التلفاز



طريقة وصل الدخل لدائرة وضعية الاستعداد

وظيفة هذه الدائرة هو شغل وإطفاء جهاز التلفاز عندما نضغط زر (شغل / الإيقاف) في جهاز التحكم عن بعد والشغل فقط عندما نضغط على احد المفاتيح الموجودة في مقدمة جهاز التلفاز ولا يشمل زر (الشغل / الإيقاف) .

2- مرحلة الهوائي :

الهوائي وبشكل مبسط عبارة عن سلك يعمل على تحويل القدرة الكهرومغناطيسية الموجودة في الوسط المحيط إلى جهد مستقبل (هذا في حالة الاستقبال) .

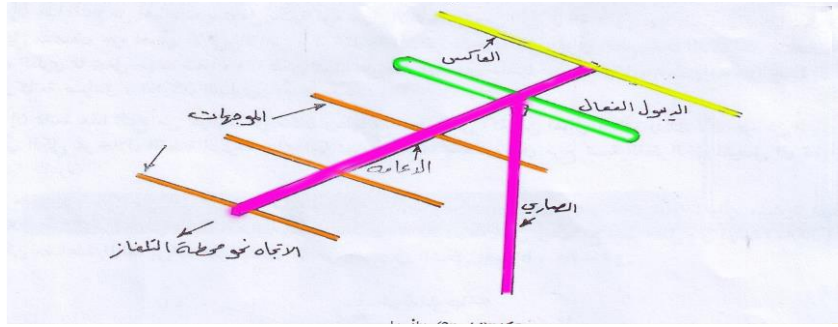
أما في حالة الإرسال فبالعكس الهوائي يحول الطاقة الكهربائية – الجهد المهتز – إلى طاقة كهرومغناطيسية تنتشر في الوسط على شكل موجة كهرومغناطيسية مرسل.

ان نفس الهوائيات تستعمل لالتقاط الإشارة لاجهزة الاستقبال الملون و الاسود والابيض

يوجد هناك أنواع كثيرة من الهوائيات ولكن عامة يمكن تقسيمها إلى نوعين هما :

- أ- هوائي داخلي ويكون عامة فوق جهاز التلفاز
- ب- هوائي خارجي ويكون مكانه خارج المبنى أو في أعلاه

هوائي تلفزيوني نوع Yagi



الحسابات التطبيقية للهوائيات

لغرض حل المسائل الحسابية الخاصة بالهوائيات يجب :

- ❖ معرفة تردد الموجات (نعني بتردد الموجات عدد الموجات التي تمر من نقطة معلومة خلال ثانية واحدة ويعبر عنها بـ (ميكا هيرتز)) .
- ❖ السرعة الحقيقية للموجات الكهرومغناطيسية وتساوي (300,000,000) متر بالثانية
- ❖ ويمكن حساب الطول الموجي بالمعادلة بالثانية :
- ❖ الطول الموجي = سرعة الموجات الكهرومغناطيسية / التردد
- ❖ $L = S / F$

❖ طول الهوائي = $2/1$ طول الموجة

❖ لتصميم الهوائيات الملائمة يجب معرفة طول الموجات الكهرومغناطيسية .

$$L = S / F$$

❖ S هي سرعة الضوء (3×10^8 متراً في الثانية)

❖ L لامدا هي طول الموجة (بالمتر)

❖ F هو التردد [1/S = Hz] ويقاس بالهرتز

مثال حسابي

احسب طول الهوائي اللازم لاستلام حزمة من الترددات التلفزيونية والتي تشغل الترددات التالية (100 - 300 ميكا هرتز) .

الحل : $100 + 300 = 400$ ميكا هيرتز

$2 / 400 = 200$ ميكا هيرتز (التردد الوسيط)

$$L = F / S$$

$$1,5 \text{ متر الموجة} = 200000000 / 300000000$$

طول الهوائي $= 2/1$ طول الموجة

$$0,75 \text{ متر} = 2/1,5$$

$$75 = \text{سنتيمتر طول الهوائي}$$

يستقبل الهوائي نوعين من الترددات هما

أ- التردد العالي جداً (VHF)

ب- التردد ما فوق العالي (UHF)

يجب أن تكون مقاومة الهوائي مع كابل الوصل ثابتة في حدود (75 اوم)

3- مرحلة منتخب القنوات :

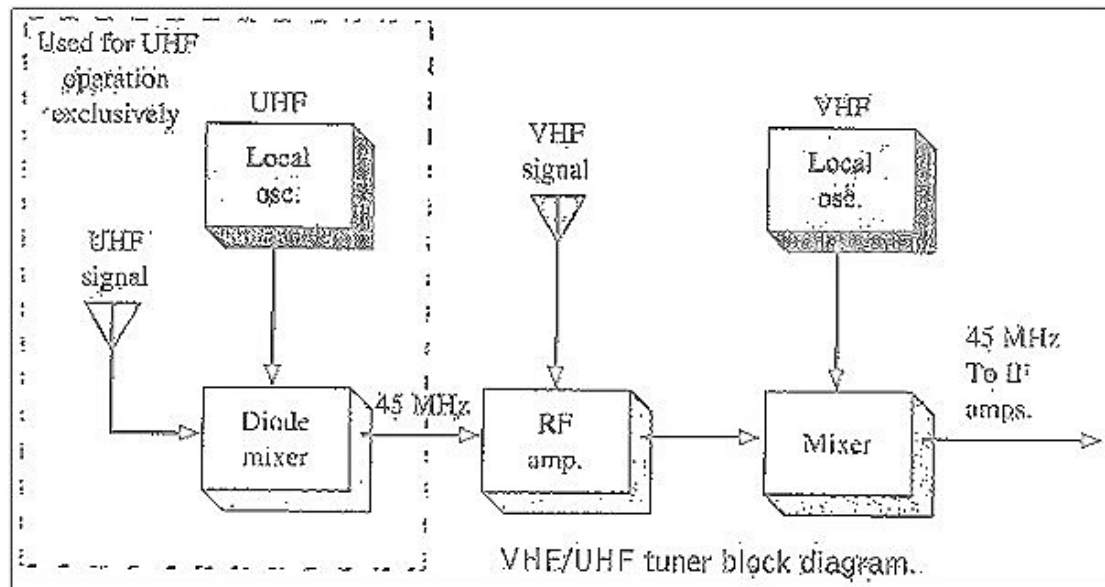
عندما يلتقط الهوائي الموجات من الجو ، غالباً ما تكون الموجات لأكثر من قناة تلفزيونية واحدة ويتضح لنا أننا بحاجة لمرحلة تفصل لنا قنوات التلفاز عن بعضها البعض وتمسى هذه المرحلة بمرحلة منتخب القنوات وهي تقوم بالوظائف التالية :

- اختيار قناة تلفزيونية محددة
- تكبير الموجة المستقبلية بأقل تشويش ممكن
- خفض ترددات الموجة المستقبلية إلى تردد واحد هو التردد الوسيط (IF) مهما كانت القناة المختارة ويكون تردد الوسيط للصورة (38.9MHz) وتردد الوسيط للصورة (33.4MHz) أي نطاق ترددي يساوي (5.5 MHz)

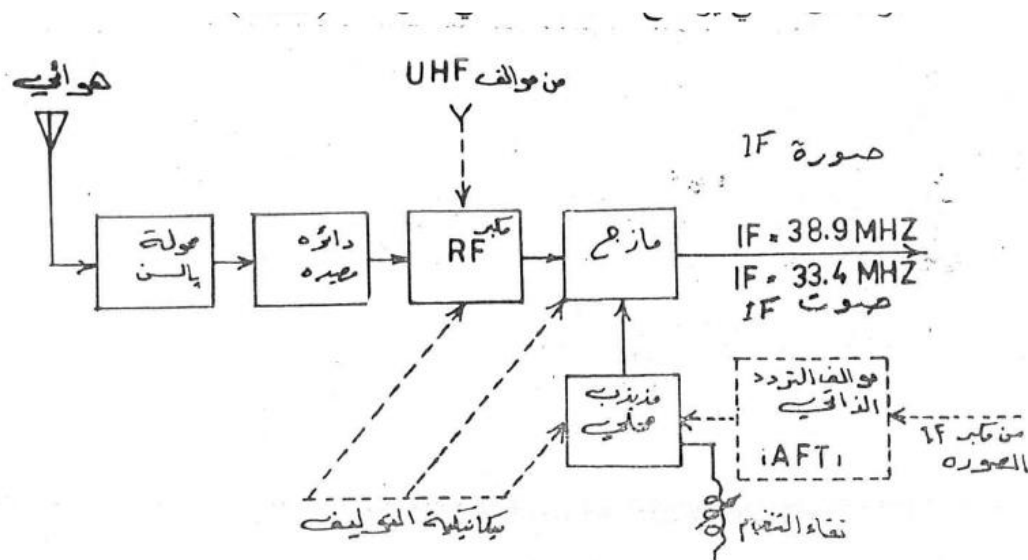
يكون منتخب القنوات من قسمين رئيسين هما

1. قسم التردد العالي (VHF)

2. قسم التردد ما فوق العالي (UHF)



مخطط كتلي لمنتخب القوات



والشكل التالي يوضح الدوائر المكونة للموائف (VHF)

مرحلة التردد العالي (RF) :

تتكون مرحلة التردد العالي من الأجزاء التالية :

أ- مرشح القناة :

وهو عبارة عن أداة محكومة من قبل مرحلة التحكم والنظام تقوم بتمرير مدى معين من التردد وتزيل الباقي أي مرشح بيني النطاق (Band Pass Filter) يمرر ترددات RF للقناة المختارة من اشارتي VHF فقط في قسم التردد فوق العالي و UHF فقط في قسم التردد مافوق العالي .

ب- مكبر التردد العالي (RF Amp)

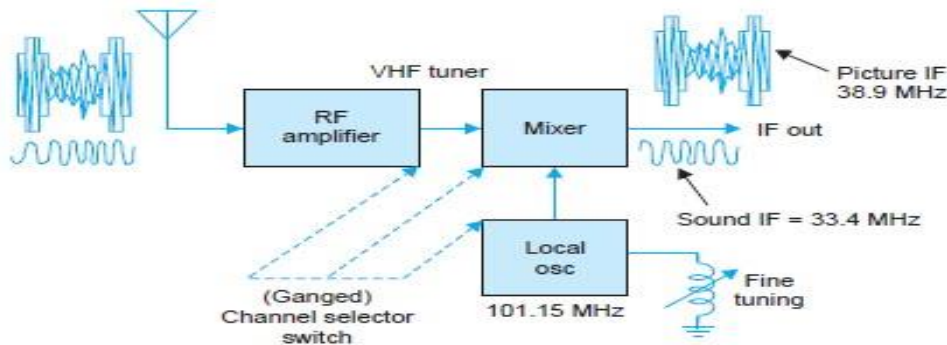
هو عبارة عن ترانزستور (mosfet) محكوم التكبير (أي إننا نستطيع التحكم بنسبة تكبير الترانزستور عن طريق الجهد المغذي لطرف الحاكم) له أربعة أطراف وتكون مهمته تكبير وتقوية الإشارة المستقبلية .
يكون دخل المكبر موصل مع خرج مرشح دخل القناة وخرج المكبر موصل مع دخل إشارة التردد العالي أما طرف التحكم فموصل مع (AGC) والطرف الرابع مع الأرضي

ت- مرشح إشارة التردد العالي :

عمل هذا المرشح هو إزالة التشويش من الإشارة القادمة من مكبر التردد العالي وذلك عن طريق تمرير مدى معين من التردد ويزيل الباقي ، هذا المدى محكوم عن طريق مرحلة التحكم والنظام وعادة يتكون هذا المرشح من دائرتي ترشيح مدمجة في دائرة واحدة .

ث- مرحلة المازج :

هذه المرحلة تقوم بمزج الإشارة القادمة من مرحلة التردد العالي (RF) مع الموجة القادمة من مرحلة المذبذب لإنتاج إشارة واحدة هي إشارة التردد الوسيط (IF) كما في الشكل التالي



مرحلة المازج

ج- مرحلة المذبذب :

هو عبارة عن دائرة مولد نبضات محكوم بالجهد القادم من دائرة التحكم والنظام وتولد هذه الدائرة مدى ترددي معين وتغذية إلى مرحلة المازج

عرفنا سابقاً أن مرحلة منتخب القنوات يتكون من قسمين وهذان القسمان لا يعملان معاً في إن واحد بل قسم واحد يعمل عند استقبال الإشارة المرادة . والمسؤول عن عمل هذين القسمين هو مرحلة المذبذب

تأتي إشارة ضابط الكسب التلقائي (AGC) من الدائرة المتكاملة (IC) الخاصة بمرحلة الصورة وتغذي المكبرين وتستخدم هذه الإشارة بعد اختيار القناة المطلوب استقبالها لتحسين الأداء أي الحصول على أحسن صورة ممكنة مع أوضح صوت

4-مرحلة الصوت :

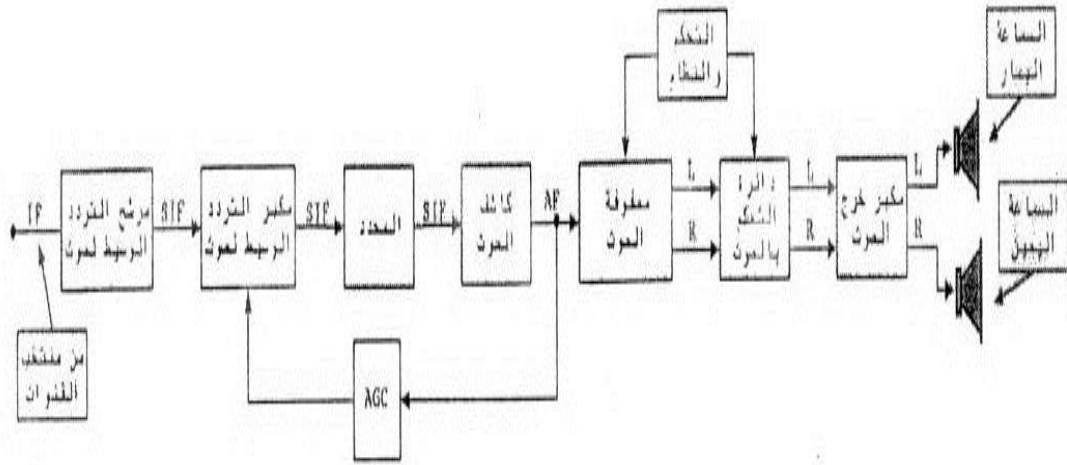
ترسل إشارة الصوت مع إشارة الصورة في نفس الوقت من محطة الإرسال حي ترسل الصورة على موجة حاملة وإشارة الصوت على موجة حاملة أخرى وتكون إشارة الصوت في نفس مدى تردد إشارة الصورة حتى يمكن استقبالها معاً

يكون تردد الموجة الحاملة للصوت في حدود (0.5MHz) مع عرض ترددي يساوي (200KHz) وتكون ذات تعديل ترددي (FM) عكس الصورة ذات تعديل ألتساعي (AM)

تقوم مرحلة الصوت بمعالجة إشارة الصوت المستقبلية للحصول على صوت مماثل للصوت الأصلي الذي تبثه محطة الإرسال

وتتكون مرحلة الصوت من :

1. مرشح التردد الوسيط الصوت
2. مكبر التردد الوسيط الصوت
3. المحدد
4. كاشف الصوت
5. مصفوفة الصوت
6. مكبر خرج الصوت
7. ضابط الكسب التلقائي



مرحلة الصوت

1. مرشح تردد وسيط الصوت (SIF Filter) :

يقوم هذا المرشح بتمرير إشارة التردد الوسيط للصوت فقط ويمنع مرور باقي الإشارات

2. مكبر تردد وسيط الصوت (SIF Amplifier) :

تقوم هذه الدائرة باستلام إشارة تردد وسيط الصوت الخارجة من المرشح وتعمل على تكبيرها وتقويتها ومن ثم ترسلها إلى المحدد ويتم التحكم بمدى التكبير لهذا المكبر عن طريق دائرة AGC الموجودة في هذه المرحلة .

3. المحدد (Limiter)

تقوم هذه الدائرة بإلغاء أي زوائد سعوية في إشارة تردد وسيط الصوت أي يكون خرج هذه الدائرة ذو اتساع ثابت وتردد متغير

4. كاشف الصوت (Sound Detector)

تقوم هذه الدائرة بفصل إشارة الصوت (AM) من إشارة تردد الصوت أي تعمل على إزالة الموجة الحاملة وتمرير الموجة المحمولة

تتكون إشارة الصوت الخارجة من كاشف الصوت من قسمين هما

1. إشارة الصوت الأحادي (Mono)

2. إشارة الصوت الثنائي (Stereo)

تكون إشارة الصوت الأحادي وإشارة الصوت الثنائي في إشارة واحدة

5. مصفوفة الصوت (Sound Matrix)

تقوم مرحلة التحكم والنظام باختيار نوع إشارة الصوت الخارجة من هذه الدائرة عن طريق تحديد نوع الصوت المطلوب إخرجه هل هو أحادي (مونو) أو ثنائي (ستيريو)

تقوم هذه الدائرة بوظيفتين هما :

1. إذا تم اختيار تمرير الصوت الثنائي (ستيريو) تعمل هذه الدائرة على اكتشاف إشارة الستيريو لتفريق الإشارتين وتقوم بتمرير إشارة الستيريو فقط وتعمل على فصل هذه الإشارة إلى قسمين إشارة خرج الصوت الأيمن وإشارة خرج الصوت الأيسر وبعد ذلك ترسل الإشارتين إلى دائرة التحكم بالصوت .
2. إذا تم اختيار تمرير الصوت الأحادي (مونو) تعمل هذه الدائرة على تمرير إشارة المونو فقط وتعمل على إخراج الإشارة نفسها إلى القسمين إشارة خرج الصوت الأيمن وإشارة خرج الصوت الأيسر وبعد ذلك ترسل الإشارتين إلى دائرة التحكم بالصوت

دائرة التحكم بالصوت (Sound control) :

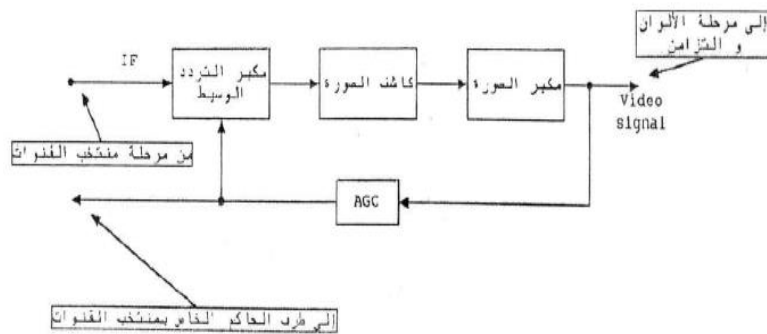
تقوم هذه الدائرة بالتحكم بخصائص الصوت عن طريق مرحلة التحكم والنظام ومن هذه الخصائص .

1. ارتفاع وانخفاض الصوت الصادر من جهاز التلفاز (Volume)
2. خاصية كتم الصوت (Mute)
3. توازن الصوت بين السماعة اليمنى والسماعة اليسرى (Balance)
4. موازنة حدة وجهير الصوت (Treble & Bass)

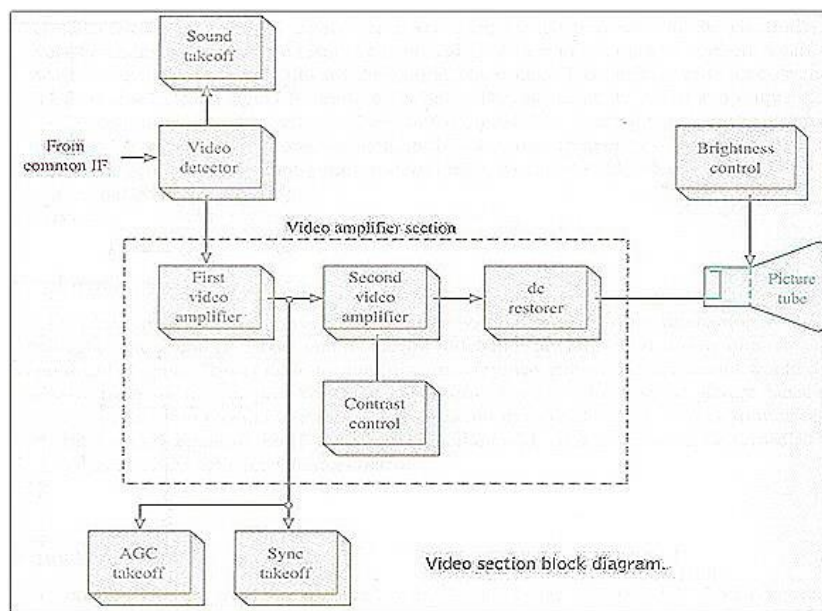
تكون إشارتي الصوت الخارجة من دائرة التحكم بالصوت ضعيفة ولاستطيع شغل السماعات مباشرة ولذلك تستخدم هذه الدائرة ، تعمل هذه الدائرة على تكبير إشارتي الصوت إلى المستوى المطلوب ومن ثم ترسلها إلى السماعات تقوم السماعات بتحويل إشارة الصوت القادمة إلى إشارة صوتية يمكن سماعها

5-مرحلة الصورة :

تأتي مرحلة الصورة بعد مرحلة منتخب القنوات أي يكون دخلها إشارة (IF) وتعمل هذه المرحلة على اكتشاف وتكبير إشارة الصورة (Video Signal) حتى ترسل إلى المراحل الأخرى تتكون إشارة الصورة المرسل من هنا من إشارة شدة الإضاءة (النصوع) ويرمز لها بـ (Y) وكذلك إشارة الألوان ويرمز لها بـ (C) وإشارة تزامن الانحراف ويرمز لها (Sync) .



مرحلة الصورة



مرحلة الصورة

تتكون مرحلة الصورة من الدوائر التالية :

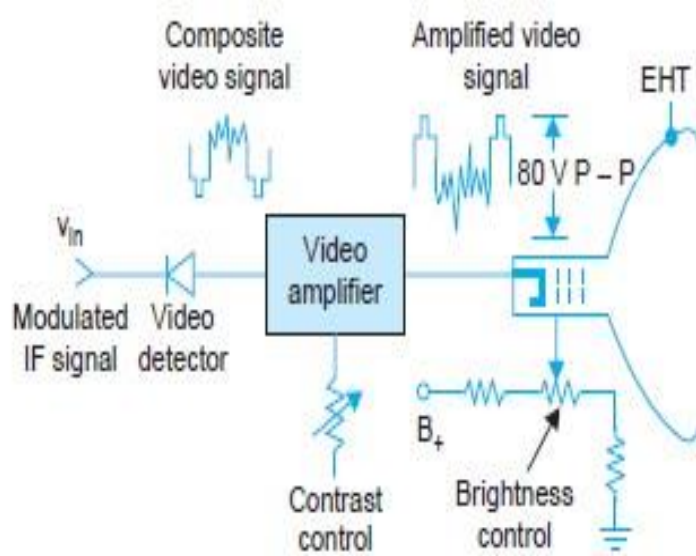
1. مكبر التردد الوسيط (IF Amplifier)
2. كاشف الصورة (Video Detector)
3. مكبر الصورة (Video Amplifier)
4. ضابط الكسب التلقائي (AGC)

1. مكبر التردد الوسيط

هذه الدائرة تتكون من مرحلتين تكبير وضيفتها هو تكبير إشارة التردد الوسيط (IF) القادمة من مرحلة منتخب القنوات ومن ثم أرسلها إلى دائرة كاشف الصورة ويتم التحكم بمدى التكبير لهذا المكبر عن طريق دائرة AGC الموجودة في هذه المرحلة

2. كاشف الصورة

وظيفة هذه الدائرة هو التقاط وتميرير إشارة الصورة التي تحتوي على جميع المعلومات اللازمة (Video Signal) من إشارة التردد الوسيط المكبرة وتمنع باقي الترددات من المرور أي يعمل كمرشح يبني النطاق يمرر ترددات إشارة الصورة ويمنع باقي الترددات كما في الشكل التالي.



3. مكبر الصورة

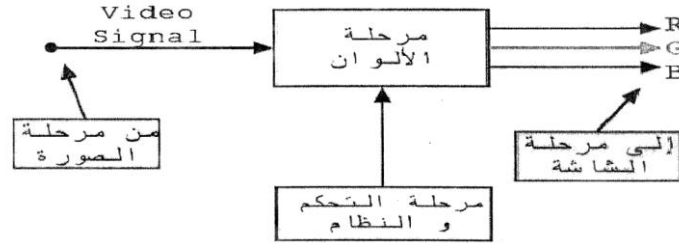
وظيفة هذه الدائرة هو تكبير إشارة الصورة القادمة من كاشف الصورة إلى المستوى المطلوب ثم تقوم بإرسالها إلى مرحلة الألوان ومرحلة التزامن

4. ضابط الكسب التلقائي (AGC)

هو عبارة عن دائرة تحكم بالجهد تستقبل دخلها من خرج دائرة مكبر الصورة وتقوم باكتشاف أعلى قمة جهد إشارة الصورة وبموجبة تحدد جهد الخرج اللازم تغذيته إلى طرف الحاكم في المكبرين ، مكبر التردد الوسيط ومكبر التردد العالي في مرحلة منتخب القنوات لتقوية إشارة الصورة إذا كانت ضعيفة أو أضعافها إذا كانت قوية جداً

6 - مرحلة الألوان

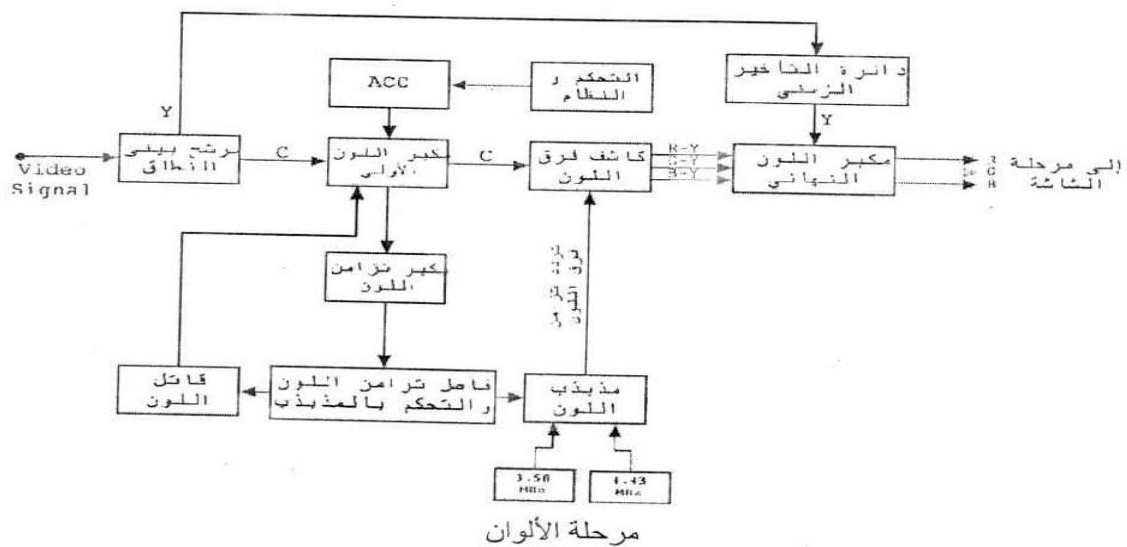
عرفنا من مرحلة الصورة هي المسؤولة عن اكتشاف وظهار الصورة ولكن إشارة الصورة هنا عبارة عن ثلاث إشارات لا تنتج لنا الصورة مباشرة بسبب نقص الألوان اللازمة لإنتاج صورة ملونة ولذلك تحتاج لمرحلة اسمها مرحلة الألوان



دخول وخروج مرحلة الألوان

تتكون مرحلة الألوان من

1. مرشح بيني النطاق
2. مكبر اللون الأولي
3. ضابط اللون التلقائي (ACC)
4. مكبر تزامن اللون
5. فاصل تزامن تزامن اللون والتحكم بالمذبذب
6. مذبذب اللون
7. قاتل اللون
8. كاشف فرق اللون
9. دائرة تأخير زمني
10. مكبر اللون النهائي



مرحلة الألوان

تتكون الألوان الظاهر على شاشة جهاز التلفاز من ثلاث ألوان رئيسية هي

- الأحمر
- الأخضر
- الأزرق

ويرمز للألوان الثلاثة بالرمز (RGB)

يكون مقدار الألوان الثلاثة محدد مسبقا من مرحلة التصوير والإرسال في محطة إرسال التلفاز عن طريق المعادلات التالية :

$$Y = 0.3R + 0.11B + 0.59G \text{ إشارة النصوع}$$

$$R - Y = 0.7R - 0.11B - 0.59G \text{ إشارة فرق اللون الأحمر}$$

$$B - Y = -0.3R + 0.89B - 0.59G \text{ إشارة فرق اللون الأزرق}$$

نلاحظ من المعادلات السابقة عدم وجود إشارة فرق الأخضر والسبب هو إمكانية إنتاج هذه الإشارة من إشارة فرق اللون الأحمر وإشارة فرق اللون الأزرق وبذلك نستطيع توفير الدوائر الإلكترونية اللازمة لذلك

تحتوي الإشارة القادمة من مرحلة الصورة على إشارة النصوع Y وإشارة الألوان C وإشارة التزامن وتأخذ هذه المرحلة إشارة النصوع وإشارة الألوان تتكون إشارة الألوان من إشارة فرق اللون الأحمر (R-Y) إشارة فرق اللون الأزرق (B-Y) وإشارة تزامن فرق اللون (Color Sync) .

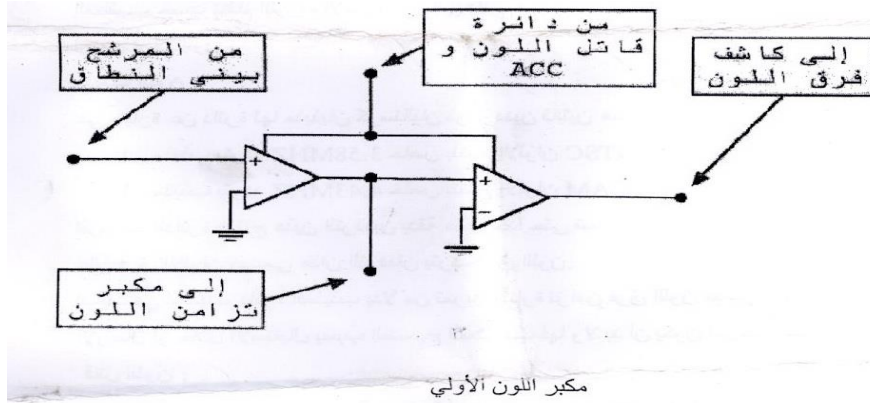
مرشح بيني النطاق

هو عبارة عن مرشحين في دائرة واحدة موصلين على التوازي له مدخل واحد ومخرجان ويقوم هذا المرشح بتمرير إشارة الألوان (Color Signal) عبر المخرج الأول ويمنع مرور باقي الإشارات على حسب نظام الألوان المستخدم حيث يمرر نطاق تردد (3.58MHz) إذا كان نظام الاستقبال هو NTSC ويمرر نطاق تردد (4.43MHz) إذا كان نظام الاستقبال هو PAL أو SECAM ويمرر إشارة النصوع (Y) عبر المخرج ويمنع باقي الإشارات من المرور .

مكبر اللون الأولي

هو عبارة عن مكبرين موصلين على التوالي وله الوظائف التالية :

1. تقوية الإشارة القادمة من مرحلة المرشح .
2. التحكم بحدة الألوان الظاهرة على الشاشة (زيادة أو نقصان اللون على الشاشة) عن طريق دائرة ضابط اللون التلقائي .
3. إيقاف دخول الإشارة القادمة في حالة كانت الصورة ابيض واسود ويتم التحكم بهذه الخاصية من قبل دائرة قاتل اللون .
4. إرسال إشارة اللون إلى مكبر تزامن اللون عن طريق المكبر الأول .



ضابط اللون التلقائي (ACC) :

تقوم هذه الدائرة بعملية التحكم بمقدار التكبير في مكبر اللون الأولي للحصول على حدة ألوان واضحة على الشاشة وتتحكم مرحلة النظام في مدى التكبير المسموح به وذلك من خلال زيادة أو نقصان مقدار الألوان عن طريق لوحة المفاتيح الموجودة في مقدمة جهاز التلفاز او عن طريق جهاز التحكم عن بعد تقوم هذه الدائرة بتثبيت مقدار الألوان المختارة مهما تغيرت القناة المختارة وظيفه هذه الدائرة تقوية الإشارة القادمة من المكبر الأول في مكبر اللون الأولي حتى تستطيع اكتشاف إشارة تزامن فرق اللون ومن ثم إرسالها إلى دائرة فاصل التزامن

فاصل تزامن اللون والتحكم بالمذبذب :

هي عبارة عن دائرتين في دائرة الكترونية واحدة والسبب :

1. كلا الدائرتين تقومان بوظائف مهمة في التحكم بترددات المذبذب
2. كلا الدائرتين حساستين لأي تغير في الدخل ولا بد أن تكون حساسية الاستجابة واحدة وظيفه هذه الدائرة هو فصل إشارة تزامن فرق اللون من إشارة اللون حتى يستطيع الجزء الآخر من هذه الدائرة هو فصل إشارة تزامن فرق اللون .

تعطي دائرة التحكم بالمذبذب خرجان الأول منها يذهب إلى دائرة مذبذب اللون لاختيار نوع التردد المطلوب حسب نظام اللون والآخر يذهب إلى دائرة قاتل اللون ليجعلها تعمل في حالة لم يتم اكتشاف تزامن فرق اللون .

مذبذب اللون :

هي عبارة عن دائرة لها مذبذبان كرسطاليان ذو ترددتين ثابتين هما

1. مذبذب بتردد 3.58MHz خاص بنظام الألوان NTSC .

2. مذبذب بتردد 4.43MHz خاص بنظام الألوان PAL & SECAM .

تقوم هذه الدائرة بإنتاج هذين الترددتين بدقة عالية جداً حتى تستطيع دائرة كاشف فرق اللون التعرف بدقة على فرق الألوان ويسمى هذان الترددان بتردد اللون .

السبب في استخدام دائرة المذبذب بدلاً من تمرير إشارة تزامن فرق اللون مباشرة هو احتمالية تغير تردد الإرسال أو خلال الاستقبال بسبب الضجيج المصاحب لها ولا بد أن يكون ثابت ودقيق

قاتل اللون :

تعمل هذه الدائرة فقط خلال إرسال صورة ابيض واسود فقط (غير ملونة) وذلك لمنع ظهور ألوان زائفة على الشاشة بسبب بعض التشويش المرافق للموجة المستقبلية ويتم ذلك من خلال التحكم بالمكبر الأول الموجود في مكبر اللون الأولي

كاشف فرق اللون :

تستقبل هذه الدائرة إشارة اللون المكبر من مكبر اللون الأولي وتحتوي هذه الإشارة على إشارتي فرق اللونين الأحمر والأزرق معاً ، وكذلك تستقبل إشارة تردد فرق اللون من المذبذب وتعمل هذه الدائرة على التفريق بين إشارتي فرق اللونين بموجب تردد فرق اللون المراسل من المذبذب بحيث يكون عندنا إشارة فرق اللون الأحمر (R-Y) وإشارة فرق اللون الأزرق (B-Y) وتعمل أيضاً على توليد إشارة فرق اللون الأخضر (G-Y) من إشارتي فرق اللون المفصولة بموجب المعادلة التالية :

$$G-Y = -(0.51)(R-Y) + (0.19)(B-Y)$$

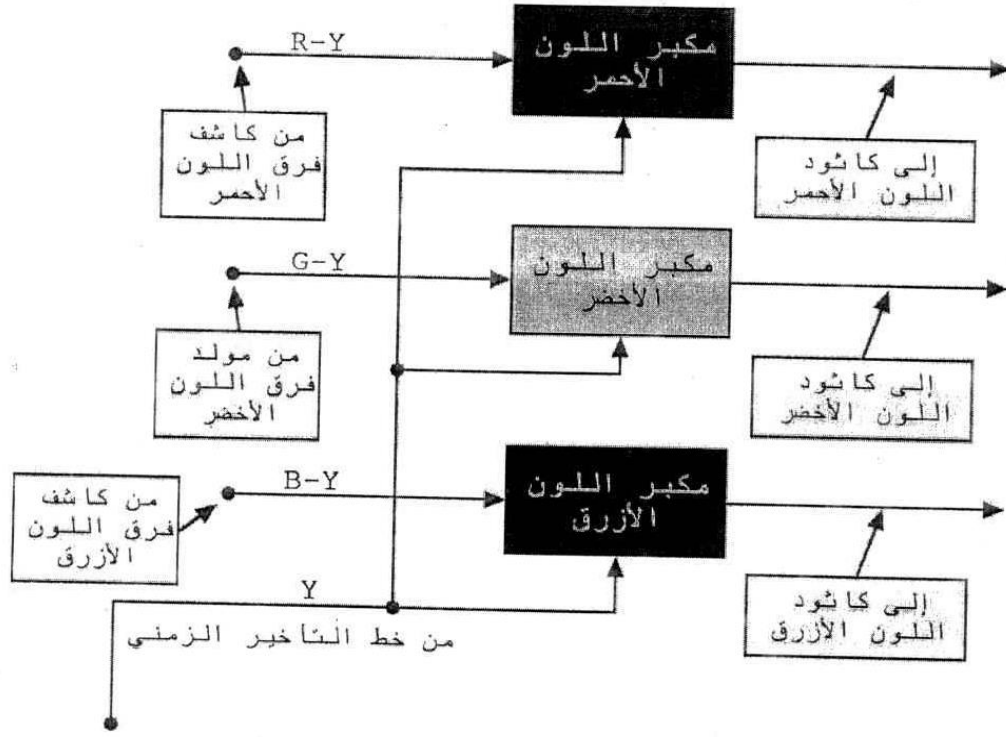
أشارة فرق اللون الأحمر

تتكون دائرة كاشف اللون من :

1. **كاشف فرق الأحمر :** ويستقبل هذا الكاشف إشارة اللون المكبرة وكذلك يتقبل إشارة اللون المكبرة وكذلك يتقبل إشارة فرق اللون من المذبذب ويمرر فقط إشارة فرق اللون الأحمر .

2. **كاشف فرق الأزرق :** ويستقبل هذا الكاشف إشارة اللون المكبرة وكذلك يستقبل إشارة لون من المذبذب ويمرر فقط إشارة فرق اللون الأزرق

3. **مولد إشارة فرق اللون الأخضر :**



دائرة المكبر النهائي

خط التأخير الزمني :

تقوم هذه الدائرة باستلام النصوص (Y) من المرشح وتعمل لها تأخير حتى تستطيع دائرة كاشف فرق اللون إنتاج إشارات فروق الألوان الثلاثة لتصل الإشارات الأربع كلها (إشارات فروق الألوان الثلاث وإشارات النصوص) بنفس الوقت إلى دائرة مكبر اللون النهائي .

مكبر اللون النهائي :

تعمل هذه الدائرة على استقبال إشارات فروق الألوان الثلاثة وإشارة النصوص المؤخرة لتقوم
الآتي :

1. دمج الإشارات الأربع معاً لإنتاج إشارات الألوان الثلاثة النهائية (RGB) بموجب المعدلات التالية :

$$R=R-Y+Y \text{ إشارة اللون الأحمر}$$

$$G=G-Y+Y \text{ إشارة اللون الأخضر}$$

$$B=B-Y+Y \text{ إشارة اللون الأزرق}$$

2. تكبير وتقوية إشارات الألوان الثلاثة النهائية

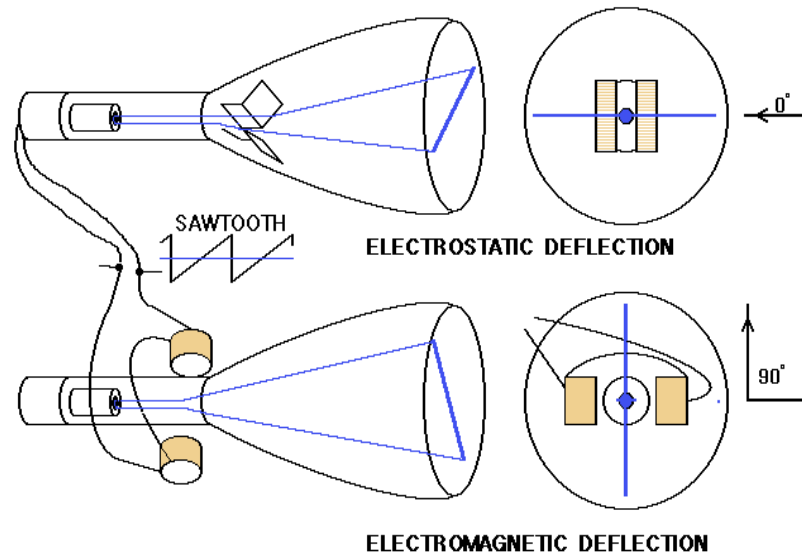
بعد ذلك ترسل الألوان الثلاثة النهائية إلى المهابط (كاثود) الثلاث الموجودة في مرحلة الشاشة تتكون هذه الدائرة من ثلاثة ترانزستورات لكل لون الترانزيستور الخاص به وتقوم هذه الترانزستورات بعملية الدمج والتكبير في وقت واحد .
تكون الدوائر الثلاث (مولد فرق اللون الأخضر ، خط التأخير الزمني ، مكبر اللون النهائي) أحيانا في دائرة واحدة تسمى دائرة المصفوفة .

7- التزامن والانحراف :

لرسم الصورة التلفزيونية على الشاشة يجب تحريك الشعاع الالكتروني في كلا الاتجاهين الأفقي والرأسي ويتم ذلك بطريقتين

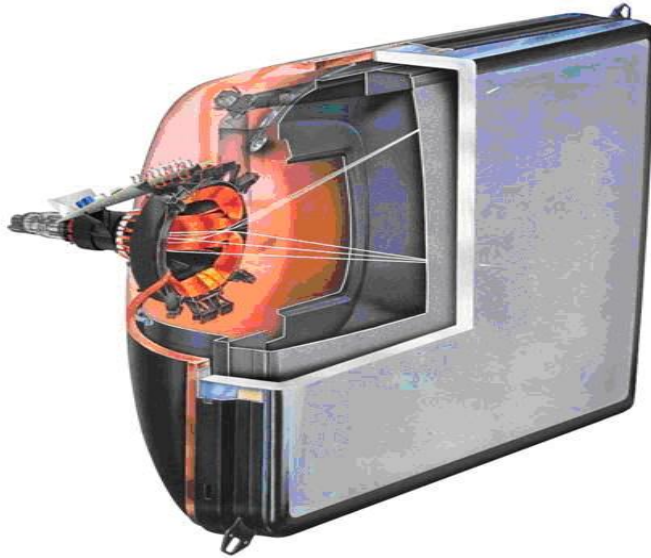
1. المسح الكهروستاتيكية او (المسح التقدمي) progressive scanning

يعتبر المسح التقدمي (p) من أبسط أشكال المسح التلفزيوني الالكتروني ويتكون ذلك على النحو التالي : تسلط على ألواح الانحراف الأفقي (H) موجة سن المنشار (Vh) من مولد الانحراف الأفقي ذي التردد (Fh).
يتحرك الشعاع الالكتروني تحت تأثير هذا الجهد بسرعة ثابتة من اليسار إلى اليمين وبذا يتم المسح الأفقي الفعال وبعدها يرجع الشعاع الالكتروني بسرعة كبيرة من اليمين إلى اليسار ويسمى هذا الارتداد
كذلك تسلط موجة سن المنشار (Vv) على ألواح الانحراف الرأسي (V) من مولد الانحراف ذي التردد (Fv) وتقوم بمسح الشعاع الالكتروني من الأعلى إلى الأسفل وهكذا يتم المسح العمودي او الرأسي
ثم ترجع الإشارة من الأسفل إلى الأعلى ويسمى ذلك بالارتداد الرأسي
لاحظ الشكل التالي :



2. المسح الكهرومغناطيسي او (المسح المتشابك) (interlaced scanning)

توضع مجموعتان متعامدتان من الملفات حول عنق الشاشة ملفان رأسيان متقابلان وملفان أفقيان متقابلان كما في الشكل .
توصل ملفات الانحراف الأفقي إلى تردد الانحراف الأفقي وكذلك ملفات انحراف الراسي إلى تردد الانحراف الراسي وفي كلا الحالتين يكون شكل التردد أشبه بسن المنشار يتغير المجال المغناطيسي تبعاً لتغير التيار فينتج عن ذلك تحريك الشعاع الالكتروني في الاتجاه الأفقي والرأسي راسماً على الشاشة الصورة المطلوبة .



ملفات الانحراف الأفقي والعمودي على عنق الشاشة

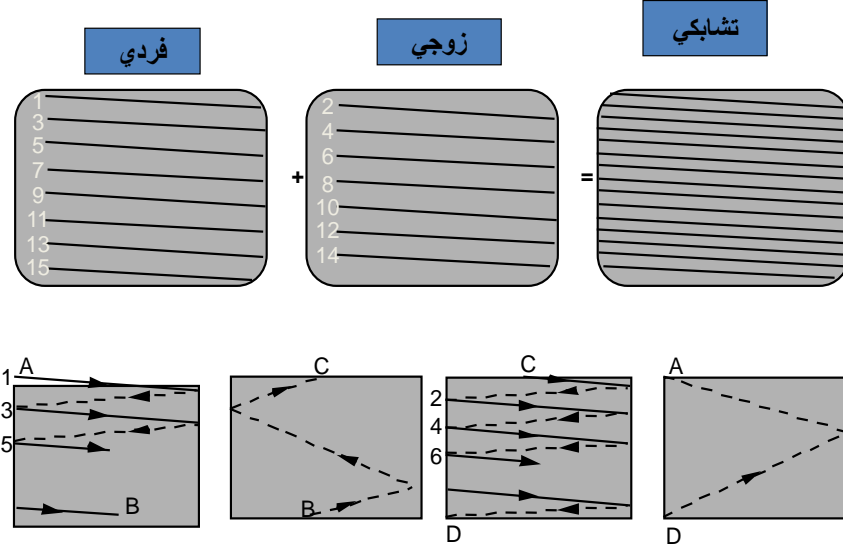
ما الفرق بين نظام المسح التقدمي والمتشابك ؟

في نظام المسح المتشابك يتم مسح خطوط العرض على الشاشة عبر مسارين بينما في نظام المسح المتقدم يتم مسح خطوط العرض ضمن مسار واحد بصيغة أخرى عرض 60 مجال في الثانية في نظام المسح المتشابك يعني الصورة في 30 إطار في الثانية بينما في نظام المسح التقدمي لا يجرأ الإطار إلى مجالين يعني عرض الصورة في 60 إطار في الثانية .
كما إن نظام المسح التقدمي progressive Scanning غالباً يستخدم في أجهزة التلفاز عالي الوضوح HDTV بينما يستخدم نظام المسح المتشابك Interlaced في أجهزة التلفاز العادية

كيف يتم المسح المتشابك (interlaced scanning)

- من أجل تضيق النطاق الترددي اللازم لإرسال الصورة التلفزيونية تستخدم طريقة المسح المتشابك نتطرق بالشرح لنظام (625) خط كمثال للمسح المتشابك
- كل مجال يتكون من (312 1/2) خط أفقي يمسح الشاشة من اليسار إلى اليمين خطأً تلو خط
 - المجال الأول يسمى الخطوط الفردية (1,3,5) والمجال الثاني يسمى الخطوط الزوجية (0,2,4)
 - المجالين يتداخلان مع بعضهما ليكونان إطار أي تصبح الخطوط (1,2,3,4)
 - معلومات الصورة تظهر من اليسار إلى اليمين بعد كل خط مسح وعندما يرجع الشعاع من اليمين إلى اليسار (بسرعة عالية) الإشارة تظمس أي لا تظهر أي معلومات على الشاشة أثناء فترة رجوع الشعاع وهكذا يستمر مسح الخطوط خطأً تلو خط
 - أن فترة رجوع الشعاع في المسح الأفقي من اليمين إلى اليسار ليبدأ مسح خط جديد رغم سرعته العالية إلا أنها تستغرق زمناً يسمى هذا الزمن (الزمن الغير فعال) أي ضياع جزء من المعلومات الصورة ، لكن بألا جمال لا يؤثر بشكل محسوس على الصورة التي تظهر على الشاشة ، ويحدث نفس الشيء عند رجوع الشعاع من أسفل إلى الأعلى في حالة المسح العمودي .

المسح التشابكي للشاشة



عدد الخطوط لكل صورة ٦٢٥ وعدد الصور في الثانية ٢٥

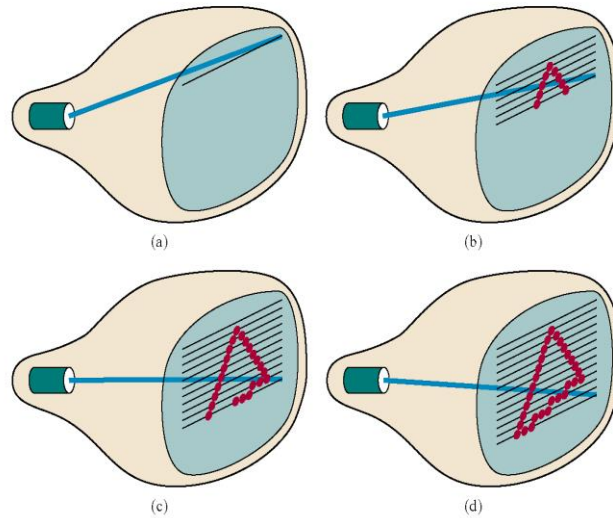
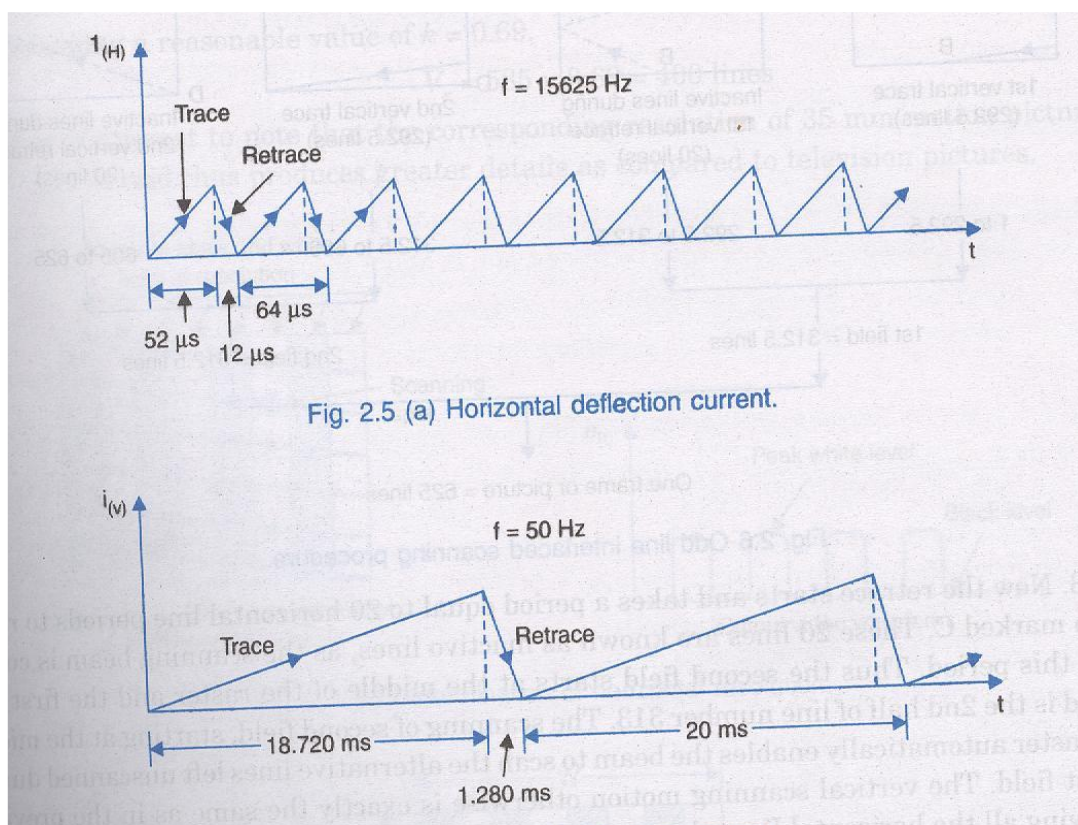


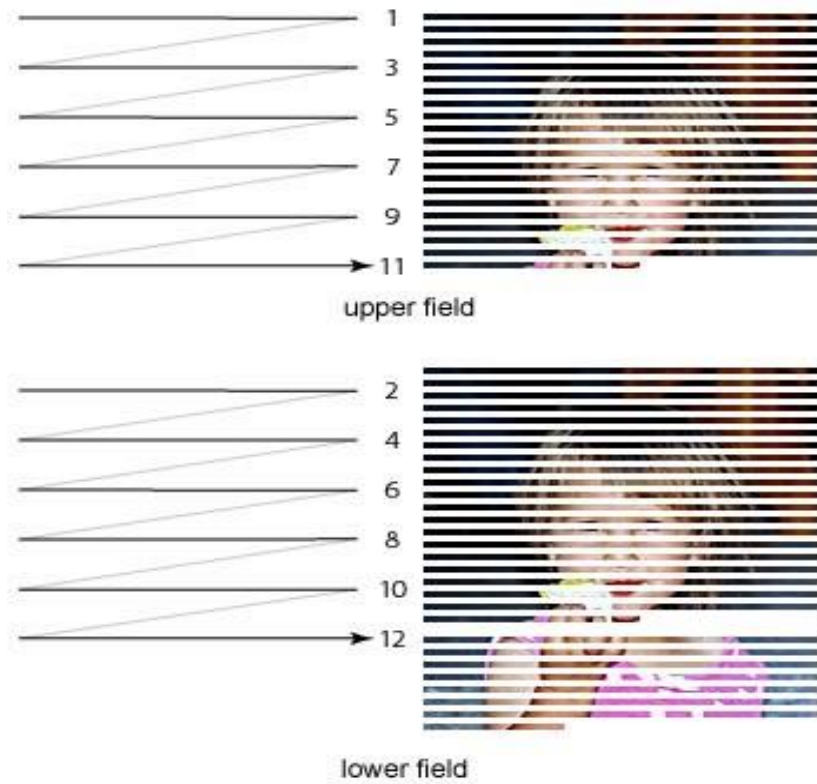
Figure 2-7

A raster-scan system displays an object as a set of discrete points across each scan line.

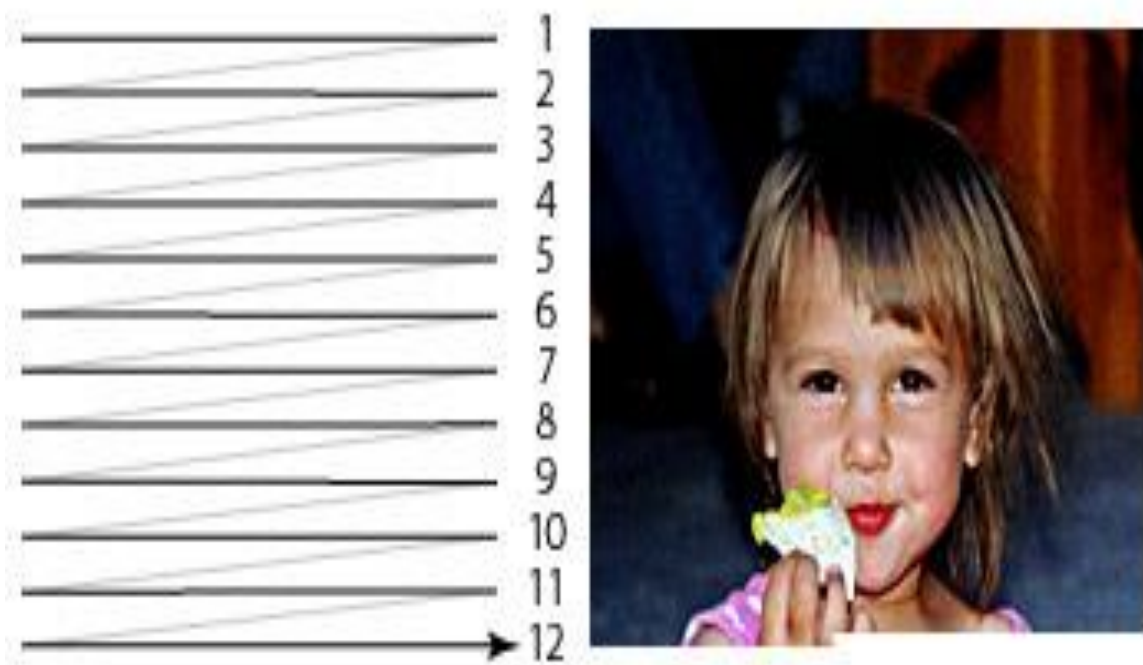
مسح الشاشة



التيار المار في ملفات الانحراف الأفقي ويكون تردده 15625 ذ/ثا
والتيار المار في ملفات الانحراف العمودي ويكون تردده 50 ذ/ثا

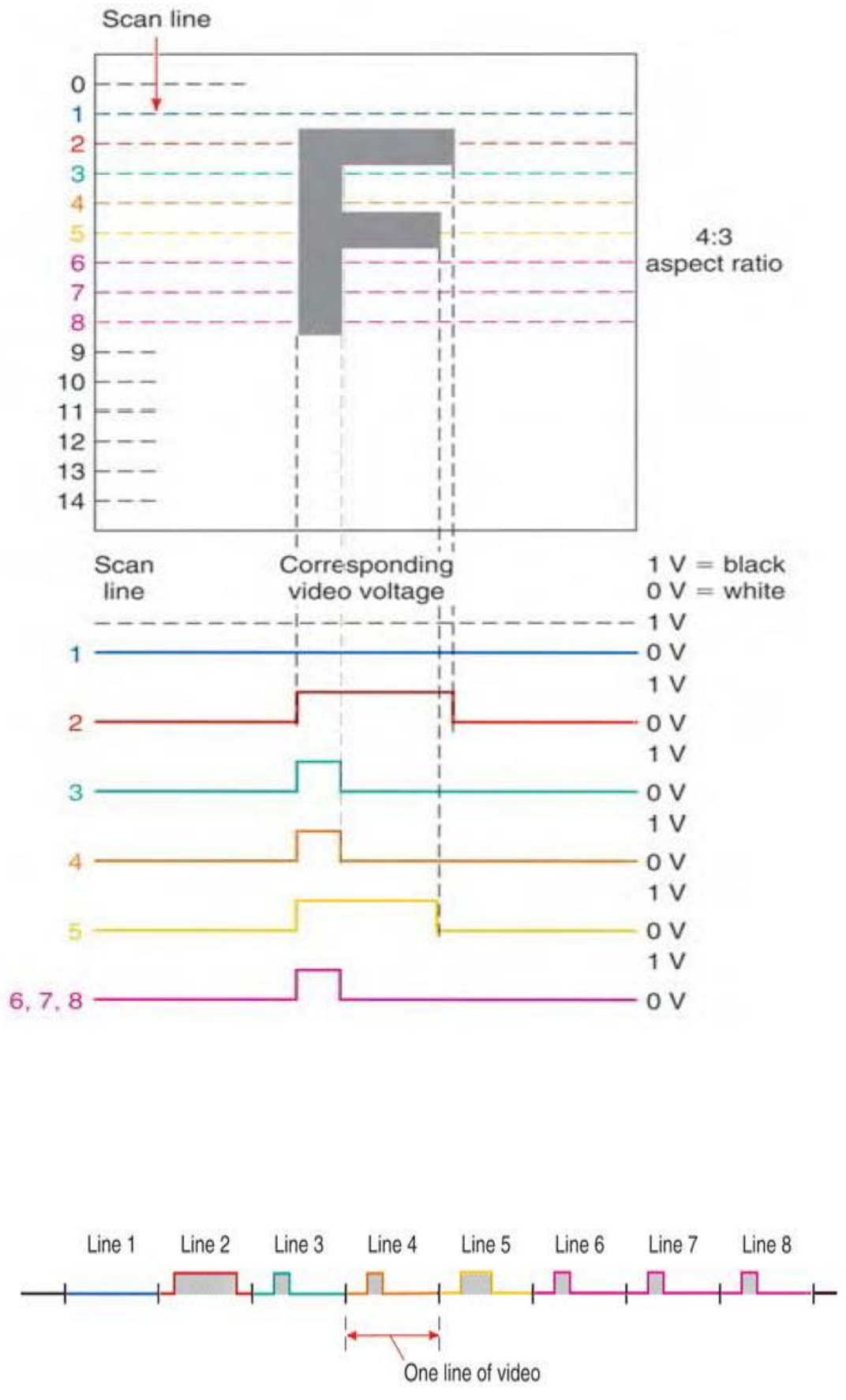


Interlaced Scanning المسح الفردي الزوجي



progressive Scanning المسح المتشابك

الإشارة الكهربائية لخطوط المسح (1-2-3-4-5-6-7-8) للصورة التالية



هو تحريك الشعاع الالكتروني (خط) في الشاشة عموديا وأفقيا في نفس الوقت الذي ترسم الكاميرا التلفازية نفس الخط وبنفس الألوان المرسلة

التزامن الأفقي : أن فترة الخط الأفقي هي الفترة الكلية لبناء خط واحد كامل وتساوي

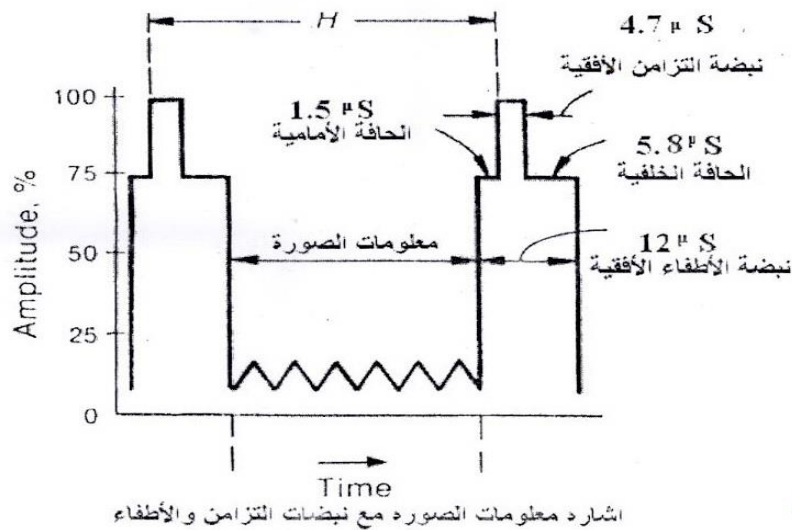
$$TH=1/fh = 1/15625 = 64 \mu s$$

إما فترة إظلام الخط فهي جزء نم كل خط تحدث خلاله فترة دخول نبضات تزامن الخط ، خلال هذه الفترة يتم بدء حزمة الارتداد وتكون الفترة مساوية إلى (12μs) وتقسم نبضات الإظلام (الإطفاء) إلى ثلاثة أقسام :

1. **نبضة تزامن الخط :** هي نبضات قصيرة مهمة ترسل من المرسلات لكي تصحح معدل المسح الأفقي عند المستقبل إذا انحراف عن المعدل المطلوب وعرضها مساوي (4.7 μs) .

2. **المدخل الأمامي :** أن بداية التزامن لا تتطابق مع الإظلام ولكن يعقبه بعد حوالي (2%) من فترة الخط تدعى هذه الفترة القصيرة بالمدخل الأمامي وعملها يتجسد بعزل دوائر التزامن من التأثير على نهاية تفاصيل خط الصورة

3. **المدخل الخلفي :** هي فترة في الجهة الخلفية من منطقة التزامن لتمسح لخط الارتداد أن يكمل ويستقر من ظواهر الاهتزاز في دوائر الانحراف قبل بدء الانحراف التالي وهي تستخدم ليكون جهد سيطرة الكسب التلقائي (AGC) يتناسب مع شدة الإشارة الحقيقية ولا يعتمد على ملومات الصورة كذلك فإن المدخل الخلفي يمكن أن يشغل الحامل الفرعي الملون لتنظيم التلفاز الملون ويساوي تقريباً (5.8 μs) على هذا يكون الإطفاء الأفقي يقلل التفاصيل الأفقية للصورة بمقدار (18%) وهي الفترة اللازمة لارتداد للخط .



التزامن العمودي :

عند نهاية مسح كل مجال (312.5) خط يزج بموجة تزامنية للمجال العمودي في إشارة الصورة المركبة يحتاج إلى فترة إظلام المجال (field blanking period) (وهي فتره تكون المعلومات الصورية فيها قد حذفت كلياً)

تستغرق نبضة الإطفاء الراسي فترة (20) خطأ وزمنها حوالي (1280 μ s) وهي فتره أطول من اللازم لعملية الارتداد ، حتى تغطي ما يحدث للارتداد العمودي من اضطراب في كل من دائرتي المذبذب العمودي والأفقي ، ومدى تردد نبضات الإطفاء العمودي هو نفس معدل تردد الإطارات أي (50) مرة في الثانية . أما نبضات تزامن المجال (Field Synchronizing) فهي نبضات مدة بقائها أطول مما يسهل أمكانية تمييزها عن نبضات تزامن الخط . أن الإطفاء العمودي يقلل من بيان التفاصيل العمودية للصورة التلفازية بمقدار (20) خط أي تصبح عدد الخطوط (292.5) خطأ مرئياً أي يكون الفقد بمقدار (6.5%) أي تقل تفاصيل الصورة بنفس هذه النسبة .

8-مرحلة التزامن والانحراف :

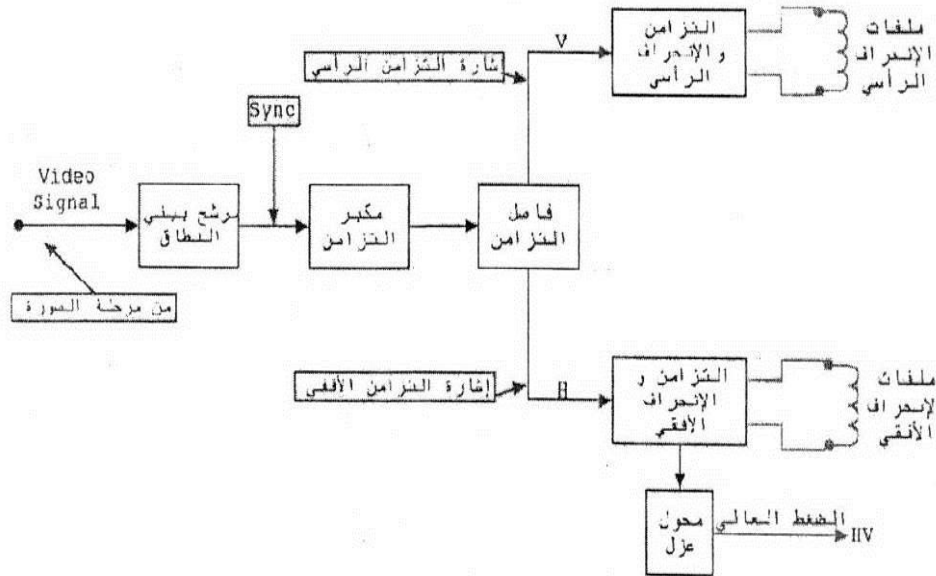
علمناً إن جهاز التلفاز يستقبل الصورة المرسله من محطة البث التلفازي ولكن كاميرا التصوير التلفازي الموجودة في محطة البث لا تستطيع أن تأخذ الصورة كاملة وترسلها إلى جهاز التلفاز بل تقوم بتقطيع الصورة إلى عدة خطوط الأفقية الفردية ومجموعة الخطوط الأفقية الزوجية

يستقبل جهاز التلفاز الخطوط المرسله ليكون منها الصورة الظاهرة على الشاشة ولتنسيق العمل بين الكاميرا التلفازية المرسله للصورة وجهاز التلفاز المستقبل للصورة بحيث عندما تبدأ الكاميرا التلفازية بقراءة أول خط أفقي من الصورة يقوم جهاز التلفاز برسم نفس الخط في نفس المحل على الشاشة يلزمنا مرحلة التزامن والانحراف .

وظيفة هذه المرحلة هو تحريك الشعاع الصادر من المدفع الالكتروني الموجود في الشاشة حركة عمودية وحركة أفقية بحيث يبدأ الشعاع برسم الخطوط الأفقية المرسله له من الكاميرا التلفازية وبنفس الألوان المرسله

تتكون مرحلة التزامن والانحراف من :

1. مرشح بيني المناطق
2. مكبر التزامن
3. فاصل التزامن
4. التزامن والانحراف الراسي
5. التزامن والانحراف الأفقي والضغط العالي



مرحلة التزامن والانحراف

1. مرشح بيني النطاق :

يقوم هذا المرشح بتمرير إشارة تزامن الانحراف (Sync) فقط من إشارة الصورة (Video Signal) ويمنع باقي الإشارات ثم يرسلها إلى دائرة مكبر التزامن

2. مكبر التزامن :

يستقبل هذه المكبر دخله من خرج المرشح ويقوم بتكبير وتقوية إشارة تزامن الانحراف ويرسلها إلى دائرة فاصل التزامن .

3. فاصل التزامن :

تستقبل هذه الدائرة إشارة تزامن الانحراف المكبرة ثم تقوم بفصل إشارة التزامن الرأسي وترسلها إلى دائرة التزامن والانحراف الرأسي وتقوم بفصل إشارة التزامن الأفقي وترسلها إلى دائرة التزامن والانحراف الأفقي والضغط العالي

4. دائرة التزامن والانحراف الرأسي :

تعمل هذه الدائرة على تحريك شعاع الشاشة حركة عمودية من الأعلى إلى الأسفل ومن ثم تعيده إلى الأعلى مرة أخرى بعد رسم الصورة كاملة على الشاشة عن طريق ملفات الانحراف الرأسي الموجودة حول عنق الشاشة

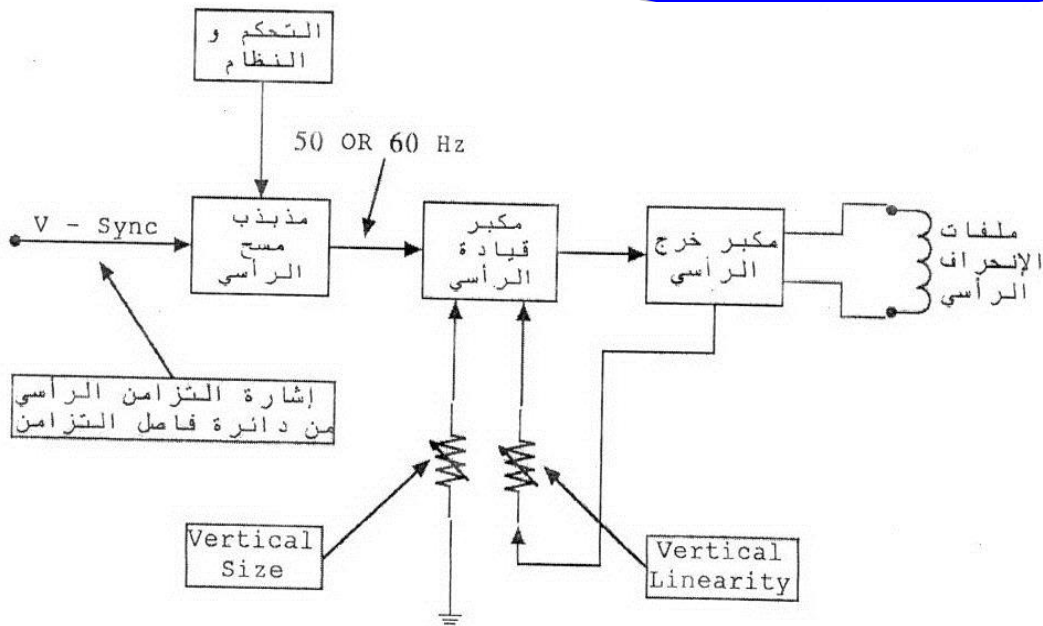
تحتوي هذه المرحلة على الدوائر التالية

1. مذبذب الانحراف الراسي

2. مكبر قيادة الراسي

3. مكبر خرج الراسي

4. ملفات الانحراف الراسي



1. مذبذب مسح راسي :

يعمل هذا المذبذب بصفة مستمرة وغير منتظمة وعندما تدخل إليه إشارة التزامن الراسي من دائرة فاصل التزامن يعمل بانتظام ويقوم بإنتاج إشارة المسح الراسي وهي عبارة عن موجة سن منشار ذات تردد (50Hz) أو (60Hz) على حسب نظام الاستقبال ومن ثم تغذية إلى دائرة مكبر قيادة راسي .

يتم التحكم قديماً بثبات المذبذب عن طريق مقاومة متغيرة موجودة خلف جهاز التلفاز تسمى (Vertical Hold) وتستخدم عادة عند عدم ثبات الصورة راسيا في التلفاز الحديث يتم التحكم بثبات المذبذب تلقائياً عن طريق مرحلة التحكم والنظام لذلك لا يستدعي وجود مثل هذه المقاومة

مكبر قيادة الراسي :

تكون الإشارة القادمة من المذبذب ضعيفة ولا تستطيع شغل مكبر خرج الراسي مباشرة ولذلك تستخدم دائرة مكبر قيادة الراسي ، ولهذا الدائرة وظيفتان هما :

1. تكبير الإشارة القادمة من المذبذب حتى تصل إلى مستوى تستطيع به إن تشغل مكب خرج الراسي أي تكون الإشارة الخارجة ذات جهد أعلى

2. التحكم بخصائص الانحراف الراسي مثل حجم الانحراف الراسي على الشاشة (Vertical Size) وتصحيح التشويه في الصورة (Vertical Linearity)

يتم التحكم بخصائص الانحراف الراسي عن طريق مقاومتين متغيرتين موجودة على اللوحة الالكترونية الخاصة بجهاز التلفاز ، حيث يتم ضبطها في المصنع ولا تحتاج أن تضبط مرة أخرى

مكبر خرج الراسي :

تعمل هذه الدائرة على استلام الإشارة المكبرة والمعدلة من مكبر قيادة الراسي ثم تكبر هذه الإشارة مرة أخرى حتى تستطيع أن تولد التيار اللازم لشغل ملفات الانحراف الراسي

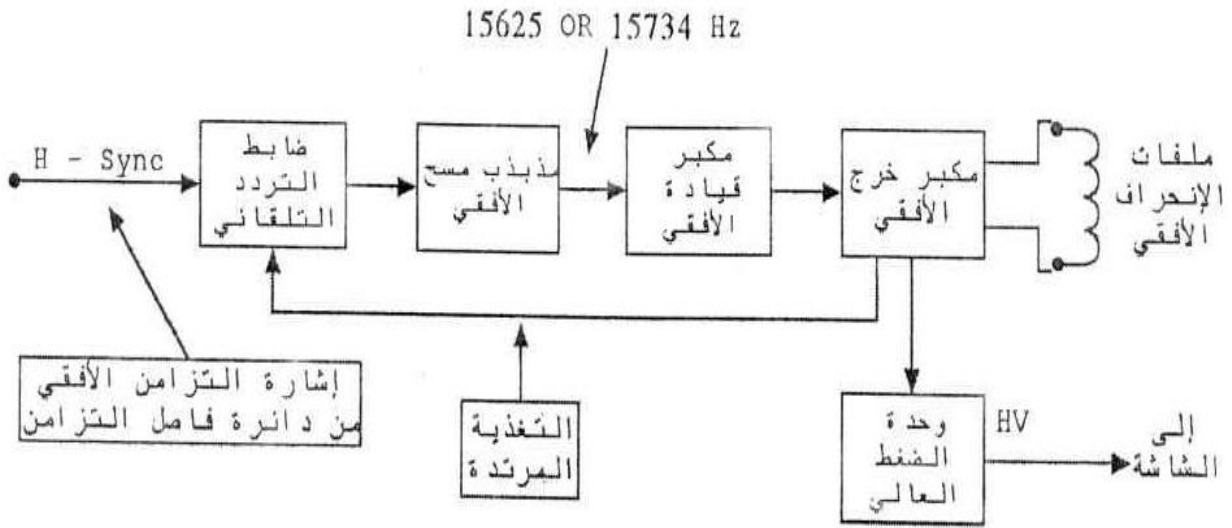
ملفات الانحراف الراسي :

هي عبارة عن مجموعة أسلاك معزولة ومثبتة حول عنق الشاشة وتعمل على تولي مجال مغناطيسي يقوم بجذب شعاع الشاشة عمودياً من الأعلى إلى الأسفل .

دائرة التزامن والانحراف الأفقي والضغط العالي :

تعمل هذه الدائرة على تحريك شعاع الشاشة حركة أفقية من اليسار إلى اليمين مرة أخرى بعد إن يرسم

أول خط على الشاشة ويتم ذلك عن طريق ملفات الانحراف الأفقي الموجودة حول عنق الشاشة



دائرة التزامن والانحراف الأفقي والضغط العالي

تحتوى هذه الدائرة (دائرة التزامن والانحراف الأفقي والضغط العالي) على التالي

1. ضابط التردد التلقائي
2. مذبذب الانحراف الأفقي
3. مكبر قيادة الأفقي
4. مكبر خرج الأفقي
5. ملفات الانحراف الأفقي
6. وحدة الضغط العالي

1. ضابط التردد التلقائي (AFC) :

تستقبل هذه الدائرة إشارة التزامن الأفقي القادمة من فاصل التزامن وكذلك تستقبل التغذية المرتدة من مكبر خرج الأفقي وتعمل على التحكم بمذبذب مسح الأفقي عن طريق تغيير التردد الخارج منه حتى يتطابق تردد الإشارة الموجودة على مكبر خرج الأفقي مع تردد إشارة التزامن الأفقي .

2. مذبذب مسح الأفقي :

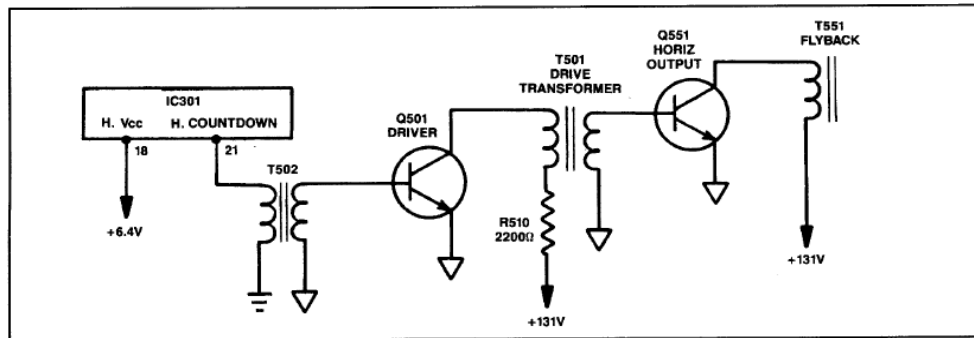
يعمل هذه المذبذب بصفة مستمرة وغير منتظمة وعندما تدخل اليه إشارة التحكم القادمة من دائرة ضابط التردد التلقائي يعمل بانتظام ويقوم بإنتاج إشارة المسح الأفقي وهي عبارة عن موجة مربعة ذات تردد 15625Hz أو 15734Hz على حسب نظام الاستقبال وبعد ذلك ترسله إلى دائرة مكبر قيادة الأفقي

3. مكبر قيادة الأفقي :

تكون الإشارة القادمة نم المذبذب ضعيفة ولا تستطيع شغل مكبر خرج الأفقي مباشرة ولذلك تستخدم هذه الدائرة تعمل هذه الدائرة على تكبير الإشارة القادمة من المذبذب حتى تصل إلى مستوى تستطيع أن تشغل به مكبر خرج الأفقي

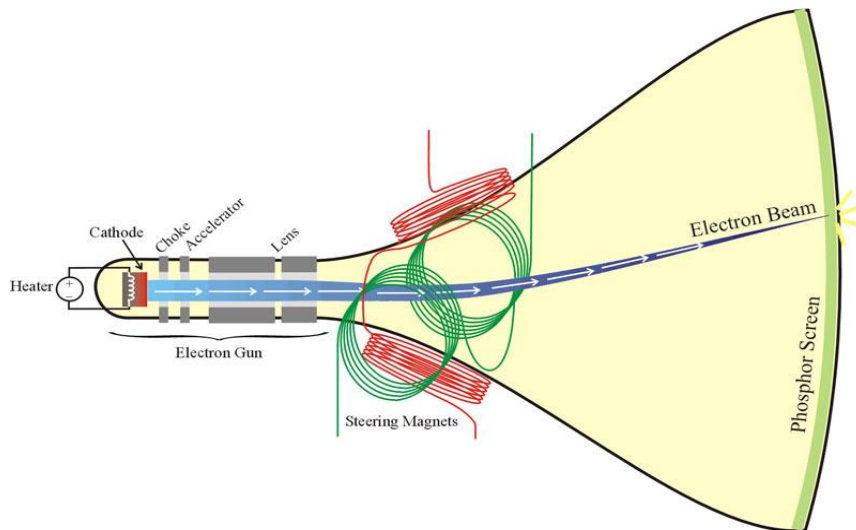
4. مكبر خرج الأفقي :

تعمل هذه الدائرة على استلام الإشارة المكبرة من مكبر قيادة الأفقي ومن ثم تكبرها مرة أخرى حتى تستطيع ان تولد التيار اللازم لشغل ملفات الانحراف ووحدة الضغط العالي يكون مكبر قيادة الأفقي موصل مع دخل خرج الأفقي عن طريق محول عزل صغير يستخدم لزيادة مدى تكبير مكبر قيادة الأفقي .



5. ملفات الانحراف الأفقي :

هي عبارة عن مجموعة أسلاك معزولة ومثبتة حول عنق الشاشة وتعمل على توليد مجال مغناطيسي يقوم بتحريك شعاع الشاشة أفقيا من اليسار إلى اليمين



ملفات الانحراف الأفقي والعمودي على عنق الشاشة

هي عبارة عن محول عزل خاص يعمل على رفع الجهد الداخل له ويكون دخل المحول عادة (+125) ويكون الخرج الرئيس لهذا المحول في حدود (+25kv) على حسب كبر حم الشاشة يغذي خرج المحول الرئيس طرف المصعد (الانود) في الشاشة يكون لهذا المحول خروج أخرى تغذي الشاشة مثل فتيل الشاشة ، قطب التركيز وقطب التسريع

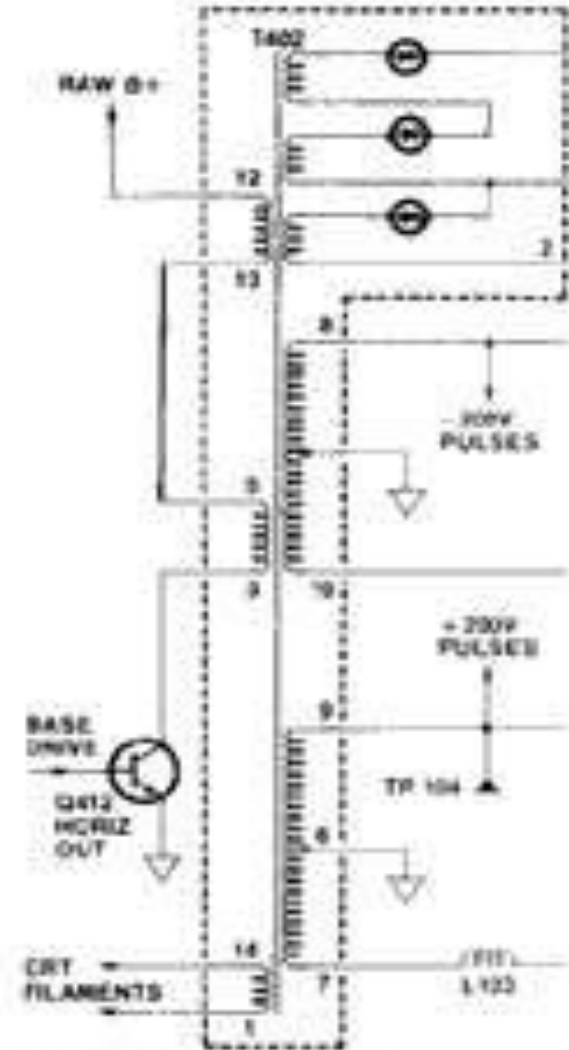


Fig. 4: The Flyback transformer contains one primary winding and several secondary windings.

محولة اللان

يعمل الجهد العالي المغذي لطرف المصعد على توليد شحنة كهربائية داخل الشاشة ليسهل عملية انتقال الشعاع من المهبط (الكاثود) إلى وجه الشاشة
تعمل الخرج الأخرى على تغذية الفتيل المولد لشعاع الشاشة ، قطب التركيز داخل الشاشة (Focus)
وقطب المسرع (Screen) .

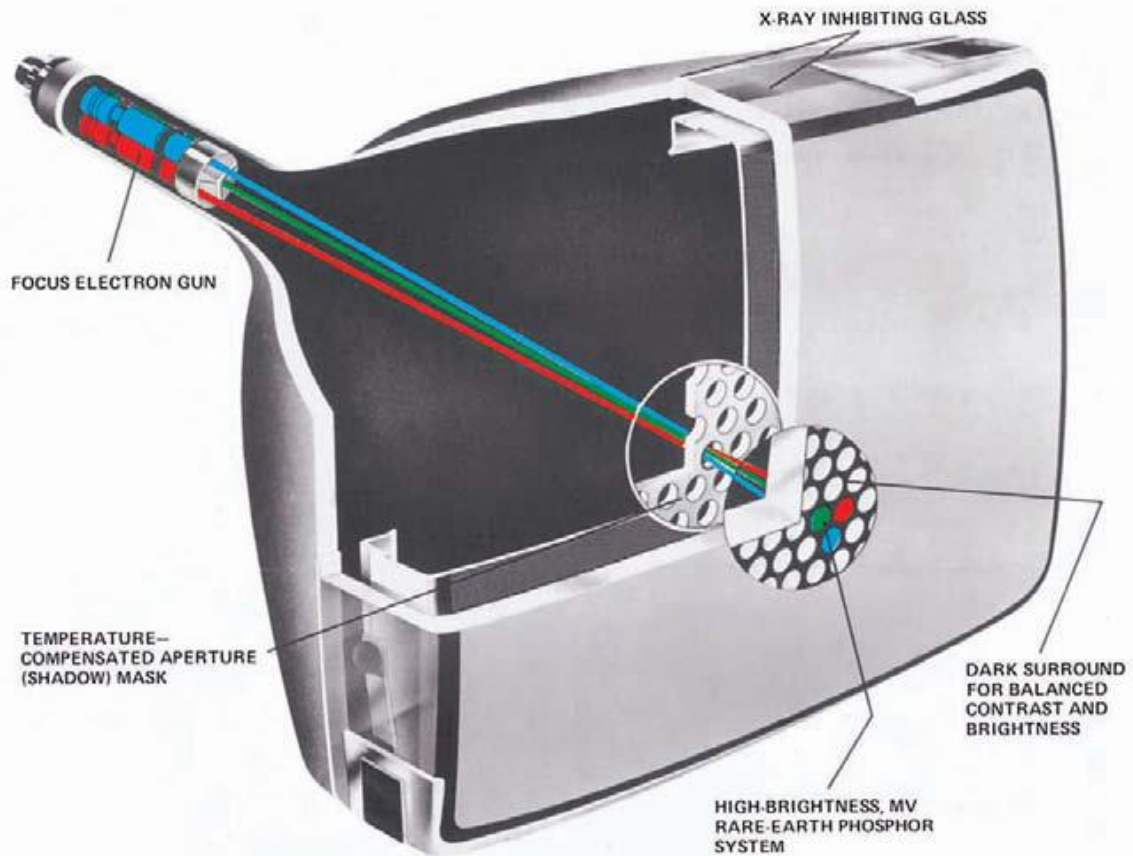
9 - مرحلة الشاشة

بعد الانتهاء من معالجة الرسالة من محطة الإرسال عن طريق الإرسال المراحل السابقة تبقى لنا المرحلة الأخيرة في إظهار الصورة وهي مرحلة الشاشة تقوم الشاشة بعملية تحليل الإشارات الكهربائية المرسلة من مرحلة الألوان (بمساعدة مرحلة التزامن

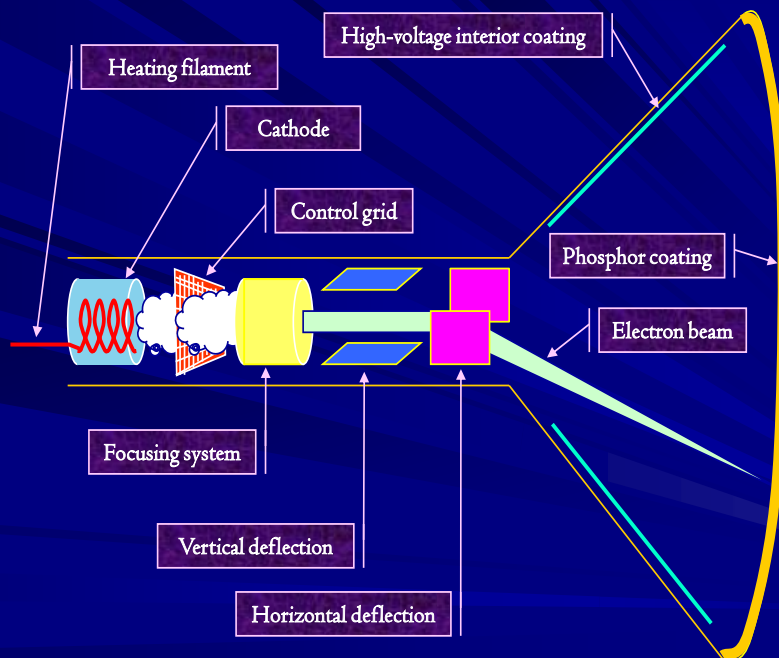
إلى صورة يمكن مشاهدتها

يتكون التركيب الداخلي لشاشة من العناصر التالية :

1. المدفع الالكتروني
2. الشبكات المنظمة
3. وجهه الشاشة
4. المدفع الالكتروني
5. الغلاف الزجاجي
6. الشبكات المنظمة
7. الطبقة الفسفورية
8. الأشعة الثلاث
9. قناع الظل



مكونات شاشة CRT



1. المدفع الالكتروني :

هو الأداة المسؤولة عن توليد الشعاع الالكتروني ويتكون من :

1. **الفتيل** ، هو عبارة عن سلك ملفوف يقوم بتوليد طاقة حرارية تسخن المهبط (الكاثود) .
2. **المهبط** ، هو عبارة عن اسطوانة صغيرة تغطي الفتيل ومصنوعة من الأكسيد المعدني لها فتحة في مقدمتها وتقوم بتوليد الشعاع الالكتروني بعد أن تسخن من قبل الفتيل .

2. الشبكات المنظمة :

هي الأدوات المسؤولة عن السيطرة على الشعاع الالكتروني وتتكون من

1. **الشبكة الحاكمة** ، هي عبارة اسطوانة تحيط بالمهبط ولا تمسه ولها فتحة وفي المقدمة تسمح بمرور الشعاع من خلالها وتعمل هذه الشبكة على التحكم بمقدار مرور عن طريق التحكم بفرق الجهد بينها وبين المهبط .
2. **شبكة التسريع** : هي عبارة عن اسطوانة مفتوحة من الجهتين وتكون ذات جهد عالي موجب وتعمل على زيادة سرعة الشعاع الالكتروني الخارج من الشبكة الحاكمة
3. **شبكة التركيز** ، هي عبارة عن اسطوانة مفتوحة من الجهتين وتكون ذات جهد عالي موجب وتعمل على ضغط الشعاع الالكتروني الخارج من شبكة التسريع في نقطة واحدة صغيرة .
4. **المسرّع النهائي** : هو عبارة عن شكل مخروطي مفتوح من الجهتين تكون تغذية من وحدة الضغط العالي ويعمل على تسريع الشعاع الخارج من شبكة التركيز إلى سرعة عالية جداً تكون قريبة من سرعة الضوء حتى إذا اصطدم هذا الشعاع بطبقة الفسفور الموجودة على وجه الشاشة تضيء هذه الطبقة . تحتوي شاشة جهاز التلفاز على ثلاثة مدافع الكترونية وثلاث شبكات حاكمة لكل لون مدفع وشبكة حاكمة خاصة به فقط

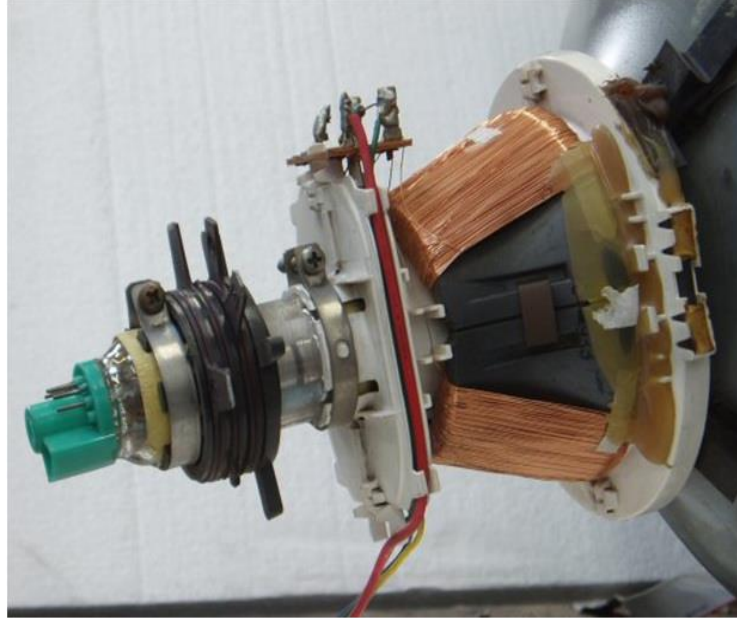
3. وجه الشاشة :

هو عبارة عن ثلاثة أغلفة الواحد تلو الآخر

- الغلاف الأول (A)** : عبارة عن طبقة خطوط طولية فسفورية تضيء لحظة اصطدام الشعاع بها
- الغلاف الثاني (B)** : عبارة عن شبكة ذات فتحات طولية صغيرة وكثيرة تسمى بقناع الظل الطولي (Slotted Shadow Mask) .
- الغلاف الثالث (C)** : عبارة عن طبقة زجاجية سميكة .

يتكون التركيب الخارجي لشاشة من العناصر التالية :

1. **الغلاف الخارجي**
2. **مشبك المصعد**
3. **مشبك الشاشة**
4. **ملفات الانحراف الأفقي والعمودي**
5. **مغناطيس التركيز**



ملفات الانحراف العمودي والأفقي ومغناطيس التركيز

1. **الغلاف الخارجي :**
هي طبقة الشاشة وتكون من الزجاج بسبب قوة عزله للكهرباء ولاتعوق مرور المجال المغناطيسي من خلاله
2. **مشبك المصعد :**
هي عبارة عن فتحة صغيرة تكون عادة في أعلى الشاشة ويشبك فيها خرج الضغط العالي
3. **مشبك الشاشة :**
هو عبارة عن الإطراف الخارجة من المكونات الداخلية في مؤخرة الشاشة تعمل على وصل المكونات الداخلية مع الدوائر الخارجية
4. **ملفات الانحراف :**
هي عبارة عن مجموعة أسلاك ملفوفة بطريقة معينة حول عنق الشاشة
5. **مغناطيس التركيز :**
هو عبارة عن مغناطيس طبيعي يستخدم لضبط اتجاه الأشعة الثلاث داخل الشاشة

10 - مرحلة التحكم والنظام

تعتبر مرحلة التحكم والنظام هي العقل المفكر لجهاز التلفاز بسبب تحكمها في اغلب الوظائف الموجودة في الجهاز

تتكون مرحلة التحكم والنظام من :

1. دائرة التحكم بالنظام ومعالجة المعلومات
2. الذاكرة
3. دائرة التصفير
4. ساعة النظام
5. التغذية
6. دائرة الدخول
7. دائرة الخروج

1. دائرة التحكم بالنظام ومعالجة المعلومات :

هذه الدائرة عبارة عن معالج حاسوبي (كمبيوتر) مصغر يقوم باستقبال المعلومات القادمة من دائرة الدخول ويعالج هذه المعلومات بموجب برنامجه ثم يرسل أوامر التحكم إلى دائرة الخروج

2. الذاكرة :

هي عبارة عن أداة تستخدم لحفظ المعلومات وتتكون من نوعين هما

1. الذاكرة العشوائية (RAM) :

وتكون غالباً داخل دائرة التحكم بالنظام ومعالجة المعلومات بسبب كثرة استخدامها .

2. ذاكرة القراءة فقط القابلة للبرمجة والسمح كهربائياً (EEPROM) :

وتستخدم لحفظ برنامج شغل جهاز التلفاز وكذلك لحفظ القنوات والخيارات المختارة تفقد الذاكرة العشوائية جميع المعلومات المخزنة فيها بمجرد إطفاء جهاز التلفاز ، أما ذاكرة القراءة فتحفظ بالمعلومات المخزنة حتى بعد الإطفاء .

3. دائرة التصفير :

هي عبارة عن دائرة صغيرة تعمل على إعادة مرحلة النظام إلى وضعية البداية وتحميل برنامج التشغيل عند تشغيل جهاز التلفاز .

4. ساعة النظام :

هو عبارة عن دائرة لها مذبذب كريستالي وتقوم بتوليد الإشارة اللازمة لشغل دائرة التحكم بالنظام ومعالجة المعلومات .

5. التغذية :

هو عبارة عن جهد (+5V) قادم من دائرة التغذية وضعية الاستعداد أي عند إطفاء التلفاز عن طريق جهاز التحكم عن بعد تبقى هذه التغذية متواجدة .

6. دائرة الدخول :

هي عبارة عن دائرة مواجهة وربط تربط أطراف خطوط المعلومات القادمة من المراحل الأخرى مع أطراف المتقابلة للمعلومات في مرحلة التحكم والنظام .

7. دائرة الخروج :

هي عبارة عن دائرة مواجهة وربط تربط أطراف خطوط الأوامر الخارجة من هذه المرحلة مع أطراف التحكم الموجودة في المراحل الأخرى .

الفصل الثالث

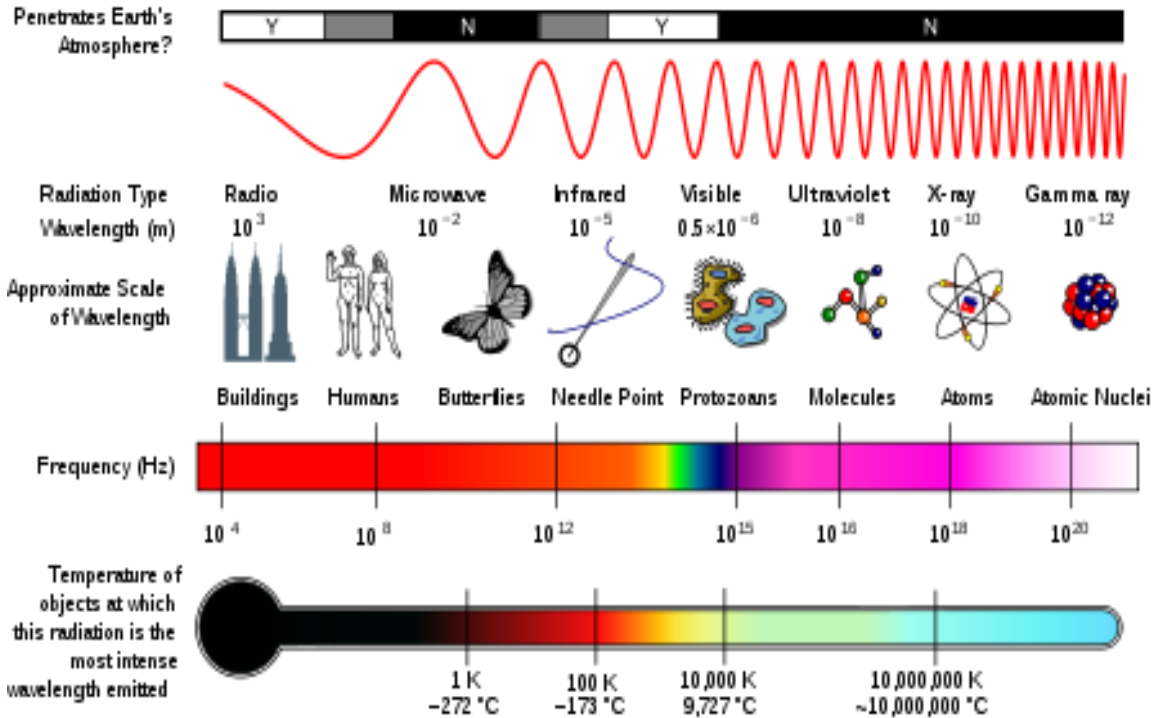
اللون وأنظمة الإرسال التلفزيوني الملون

مقدمة

تحتوي الصورة غير الملونة على بيانات إضاءة نطاق الشاشة لرسم الصورة المطلوبة ،إلى أنها تفتقر لمعلومات الألوان وللحصول على صورة ملونة يجب إضافة معلومات الألوان إلى بيانات الأسود والأبيض قبل الدخول في تفاصيل الإرسال والاستقبال التلفزيوني الملون لابد من ذكر شيء مبسط عن الألوان وكيفية الحصول عليها سواء بالمزج أو غير ذلك

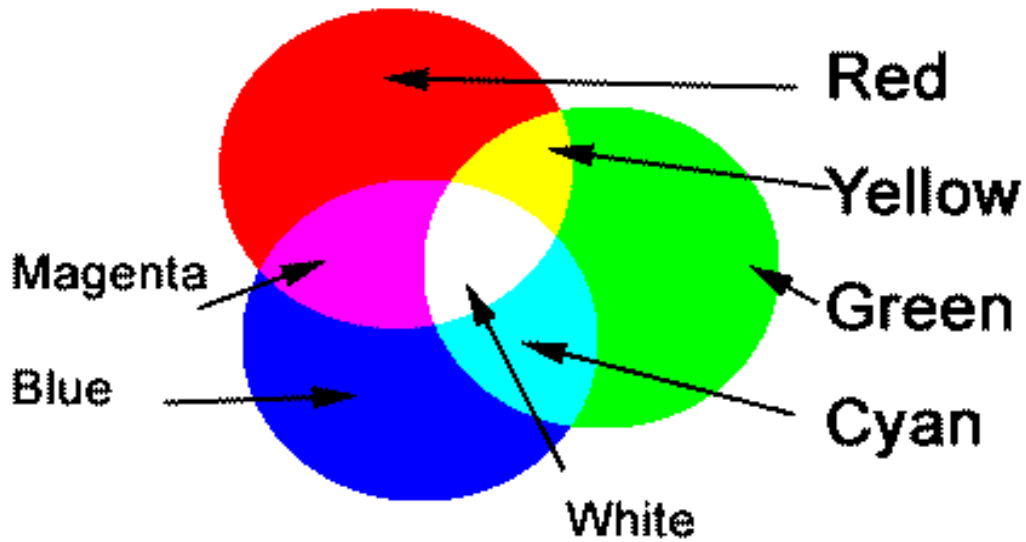
طبيعة الضوء :

أن الضوء هو احد أشكال الإشعاع الكهرومغناطيسي مثل الحرارة وموجات المذياع والأشعة السينية الخ تقع الترددات الضوئية في حيز الحزمة بين ترددات الأشعة تحت الحمراء وترددات الأشعة فوق البنفسجية . وقد وجد لتحليل الضوء المرئي انه عن عبارة مجموعة من الألوان وعددها سبعة تمتد من اللون الأزرق (400nm) إلى اللون الأحمر (700nm) كما موضح في الشكل

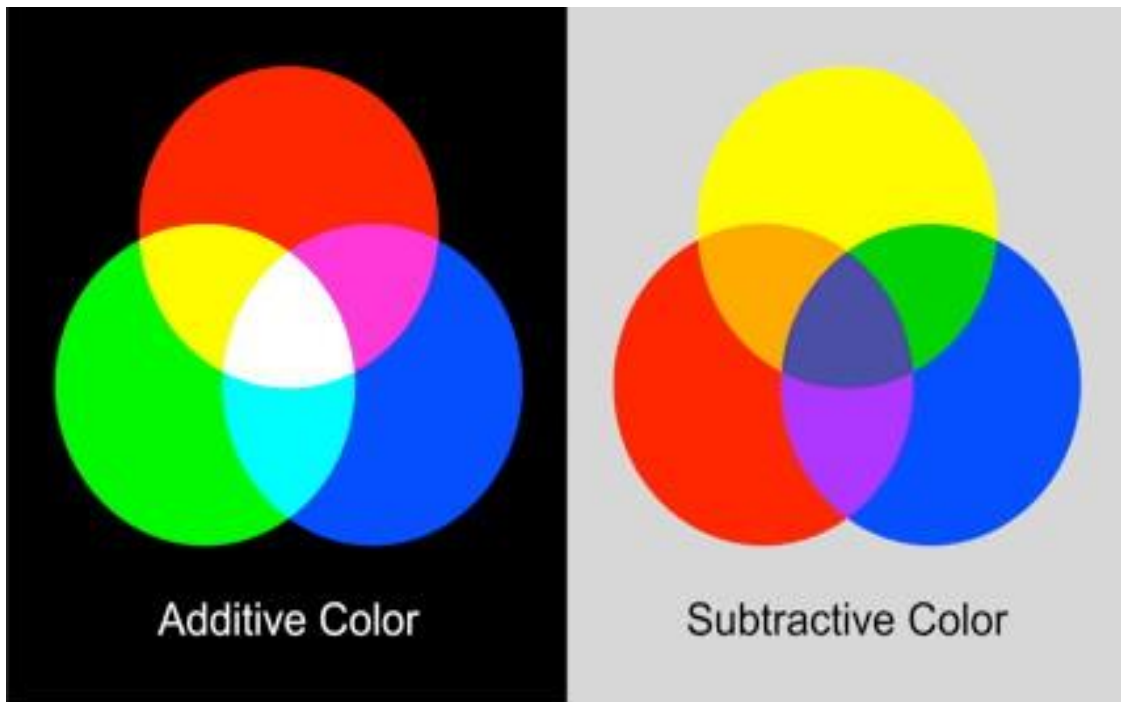


الألوان الأولية :

أن الأركان الثلاثة للشكل اللوني تشغلها ثلاثة ألوان هي (الأحمر ، الأخضر ، والأزرق) كما يمكن الحصول على أي من الألوان الأخرى بمزج أي لونين من الألوان الثلاثة بنسب مختلفة وكما في الشكل نحصل على اللون الأبيض من مزج هذه الألوان الثلاثة . لذا يمكن أن تسمى هذه بالألوان الأولية يمكن الحصول على كل الألوان تقريبا بما فيها الضوء الأبيض ، إذا تم إسقاط الضوء الناتج من ثلاثة مصادر ضوئية كل منها يضيء بلون أولي بعد ذلك يمكن الحصول على صورة تلافازية ملونة لأي منظر لأننا نستطيع أن نحلل ألوانه بدلالة كميات الألوان الثلاثة المذكورة .



الألوان الأولية



عند النظر إلى شكل ملون مرسوم نحصل على منعكس في حين ان الحصول على اللون من مزج مصادر ضوئية أولى بنسب مختلفة يعتمد على ضوء مشع بدلاً من الضوء المنعكس يوجد اختلاف بين خواص كل من الضوء المشع والضوء المنعكس يمثل ضوء الشمس وضوء المصباح مصادر للضوء المشع في حين يمثل انعكاس الضوء من السطوح مصدراً للضوء المنعكس .

في حالة الضوء المشع يتم الحصول على الألوان المختلفة بمزج الألوان المشعة ، تدعى هذه العملية بالإضافة (Additive) إما حاله الضوء المنعكس من سطح ملون فالذي يحدث أن السطح يمتص كل الألوان التي تسقط عليه عدا اللون الذي يعكسه أن عملية المزج في هذه الحالة عبارة عن طرح (Subtractive) يمكن تسمية الثلاثة الآتية من جميع ما سبق بالألوان الأولية أو الأساسية أو الرئيسية ويمكن بواسطتها الحصول على الضوء الأبيض والألوان الأخرى :

الأحمر (red) يرمز له (R) والأخضر (Green) ويرمز له (G) والأزرق (Blue) (B) وبذلك يمكن الحصول على صورة تلافزية ملونة بنقل المنظر الملون بكل ألوانه تقريباً من الطبيعة إلى المشاهد على شاشة التلفاز وبزج أي لونين أوليين أو أكثر يمكن الحصول على لون آخر أولي ويتبع في المزج طريقتين :

الطريقة الأولى :

المزج بالإضافة : فمثلاً

$$Y=0.3 R + 0.59 G + 0.11 B$$

أحمر + أخضر + أزرق = أبيض (بنسب معينة)

أحمر + أزرق = أصفر

أخضر + أزرق = سمائي

أزرق + أحمر = بنفسجي

الطريقة الثانية

المزج بالطرح : فمثلاً

أبيض - أحمر = سمائي

أبيض - أزرق = أصفر

أبيض - أخضر = بنفسجي

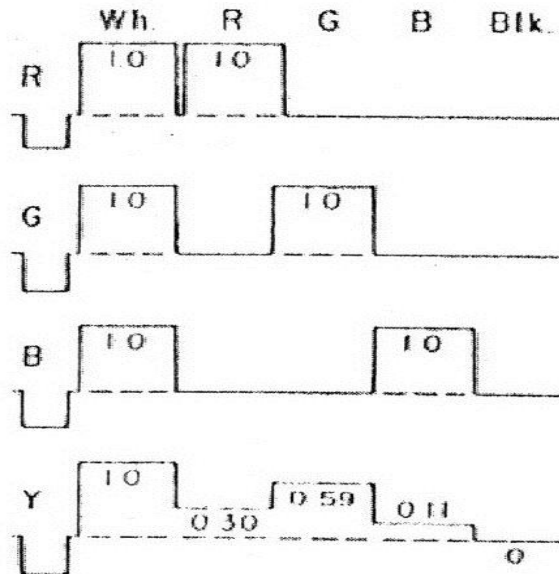
تعريف اللون : يمكن تعريف اللون بثلاثة صفات وهي

1. **النصوح أو البريق (luminosity)** يمكن تحديد هذه الصفة بمعرفة شدة الإضاءة في اللون المعني وهي لا تعتمد على اللون ، يمكن تسميتها أيضا بالإضاءة توجد هذه الصفة أيضا في حالة الإرسال التلفازي العادي (الأسود والأبيض)
2. **درجة تشبع الألوان (Saturation)** : يمكن أيضا وصفها بالنقاء وهي الحد يمزج به اللون المعني مع اللون الأبيض يقال عن نقاء اللون بأنه انخفض كلما امتزج باللون الأبيض او ازدادت فيه نسبة الضوء الأبيض يزداد زهو الألوان كلما زاد امتزاجها باللون الأبيض .
3. **تميز اللون أو نوعه (Hue)** : تعتمد هذه الصفة على طول الموجة الخاصة بهذا اللون لاحظ الشكل السابق الذي بين أطوال موجات الألوان المختلفة

أشارة النصوع (Y) (The Luminance) :

هي اقرب إلى الإشارة التلفازية في الإرسال غي الملون وتتضمن تغيرات النصوع لمعلومات الصورة ويتم استنتاجها من أشارات الألوان الرئيسية الثلاث لتوليد إشارة النصوع او أحادية اللون التي تمثل نصوع المشهد يتم جمع اخراجات الكاميرا الثلاث من خلال مصفوفة مقاومات تتناسب مع بعضها بالنسب (0.3,0.59,0.11) لكل من (R,B,G) على الترتيب لان اخراجات الكاميرا نظمت لان تكون جهودها متساوية عند الضوء الأبيض الذي يحتوي على الألوان الأولية الثلاث بالنسب المشار إليها أعلاه ان إشارة الجهد للاخراجات الثلاث تمثل نصوع المشهد ويرمز لها بإشارة (Y) وبهذا

$$Y=0.3 R + 0.59 G + 0.11 B$$

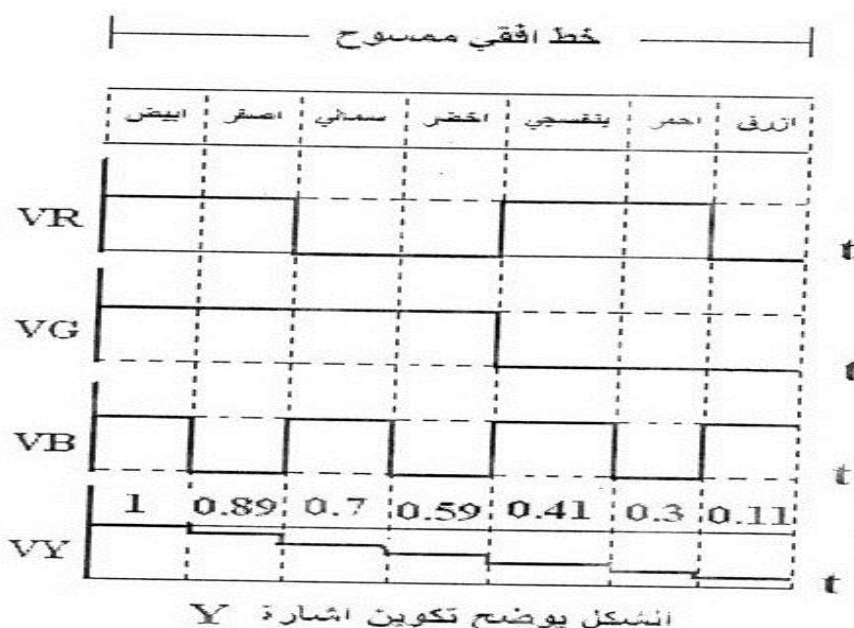


اشكال موجيه توضح النسب اللونيه لإشارة النصوع

مثال :

إذا كان لدينا نموذج من العمدة اللونية كيف ستكون إشارة (Y) لخط أفقي واحد سيعاد رسم المشهد الممسوح بالأبيض والأسود بواسطة إشارة (Y) كما يحدث تماماً في التلفاز غير الملون .

إن إشارة (Y) للأبيض تمتلك أعظم قيمة (1) أو (100%) لأنها تحوي (R,G,B) تعتمد قيمة (Y) للأعمدة اللونية الأخرى على الألوان التي تكون تلك الأعمدة حيث تنخفض أو تتغير تبعاً لتلك الألوان يمكن حساب جميع قسم الجهود كما مبين بالتوضيح أسفل الشكل . عند استعمال إشارة (Y) فقط لإعادة رسم النموذج الممسوح فتنه سيظهر أعمدة غير ملونة متفاوتة الضلال بدء من الأبيض في اليسار وانتقالاً إلى الرمادي في الوسط ثم الأسود في اليمين



إشارة الألوان C (Chrominance signal)

في دراستنا للكاميرا التلفازية الملونة يتم في قسم الفيديو معالجة الإشارات اللونية الثلاث R,G,B لتحويلها إلى إشارة الفيديو المركبة والتي تحتوي على إشارة النصوص وإشارتي فرق اللون B-Y

R-Y هاتين الإشارتين B-Y , R-Y يتم توحيدها بمتغير واحد يمثل إشارة الألوان (C) أو إرسال الإشارتين بالتتابع وذلك حسب نظام الإرسال المستخدم

$$Y = 0.3 R + 0.59 G + 0.11 B$$

نضرب طرفي المعادلة ب (-1) ونضيف R إلى الطرفين

$$R - Y = R - 0.3 R - 0.59 G - 0.11 B$$

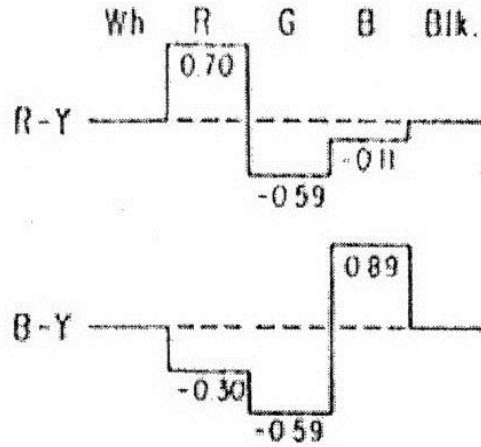
$$R - Y = 0.7 R - 0.59 G - 0.11 B$$

وبنفس الطريقة نحصل على

$$B - Y = B - 0.3 R - 0.59 G - 0.11 B$$

$$B - Y = 0.3 R - 0.59 G + 0.89 B$$

تسمى R-Y فرق إشارة فرق الأحمر و B-Y إشارة فرق الأزرق أما إشارة فرق الأخضر G-Y لا ترسل لإمكانية الحصول على اللون الأخضر في المستقبل من طرح اللونين الأحمر والأزرق من الأبيض .



اشكال موجية توضح اشارات فرق اللون

إرسال إشارة اللون

تتضمن إشارة اللون للصورة قيمتين مختلفتين وهما النصوص والإشباع ومن الصعوبة جداً تضمينها على الموجة الحاملة نفسها من دون أن تؤثر أحدهما على الأخرى عند كشفهما في المستقبل وقد برزت المشكلة بصورة أكبر عند محاولة تضمين إشارة الألوان هذه ضمن نفس مدى القناة التلفزيونية القياسي المشغول تماماً بإشارة (Y) ونظراً للضرورة الملحة لمتطلبات الملازمة المطلوبة تم حل المشكلة عن طريق توحيد المعلومات اللونية إلى متغير واحد وبتطبيق يسمى بتقنية تحشيه التردد

تحشيه التردد (Frequency Interleaving)

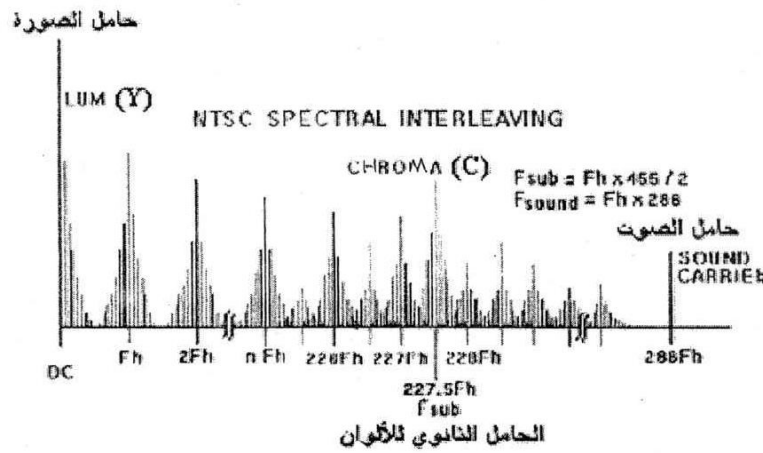
تكون تحشيه التردد ممكنة في الإرسال التلفزيوني وذلك بسبب العلاقة التي تربط بين إشارة الصورة وترددات المسح اللازم لتكوينها . أن طاقة محتويات إشارة الصورة تتضمن رزم (Bundles) طاقة منفردة تحدث عند الترددات التوافقية (harmonics) لتردد الخط المسح الأفقي (Fh) وتنفصل مركبات كل رزمة عن بعضها بمضاعفات تردد المجال المسح العمودي (Fv) .

وتحتوي الحزمة الجانبية العمودية طاقة أقل من مثيلاتها الأفقية وذلك بسبب انخفاض نسبة المسح العمودي . لاحظ أن طاقة المحتويات تنخفض تدريجياً مع مرتبة التوافقيات

هذا ويمكن أن نلاحظ أيضا إن إشارة الصورة الفعلية عند عرضها بين أساسيات تزامن الخط فإن طيفها الكلي سيرزح حول توافقيات تردد الخط وان طيف الرزم المنفردة يصبح خليط من أقسام متصلة طبقاً لإشارة الصورة وترددات منفصلة طبقاً لتزامن المجال كما سبق توضيحه . لهذا السبب لن يستعمل جزء من عرض النطاق للإشارة التلفازية غير الملونة بسبب الفواصل بين الرزم وقد أوحى ذلك إلى إشغال تلك الفواصل بإشارات أخرى في هذا المكان سيكون موقع معلومات الألوان بعد تضمين إشارات فرق اللون بتردد حاملا يدعى الحامل الثانوي للألوان (Color Sub carrier) (C) ويتم اختيار التردد الحامل بحيث تقع ترددات حزمها الجانبية في منتصف تماما بين توافقيات تردد الخط لذلك يجب إن يكون تردد الحامل الثانوي من المضاعفات الفردية لنصف تردد الخط .

ونظام (525) خط الأمريكي عندما يكون عرض حزمة القناة أقل فان الحامل الثانوي المستعمل يكون (455) مره بقدر نصف تردد الخط أي

$$455 \times 15720/2 = 3.58 \text{ MHz}$$

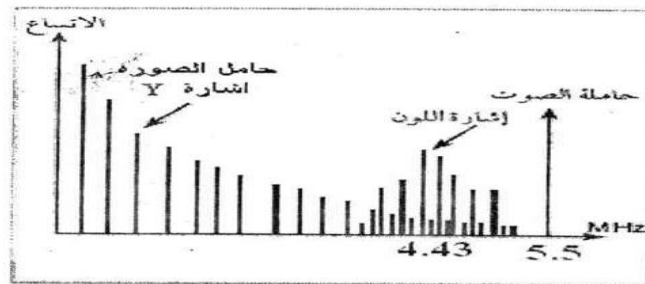


تحشية إشارة الألوان بين فواصل معلومات الصورة للنظام 525 خط

بينما في نظام PAL مساوي إلى (567) مرة بقدر نصف تردد الخط في نظام (PAL) وبهذا سيكون

$$567 \times 15625/2 = 4.43 \text{ MHz}$$

يوضح الشكل التالي تجمعات الطاقة الناتجة التي تحتوي معلومات الألوان وهي مرسومة بشكل سلسلة خطوط منقطة بصحبة انطقه طاقة إشارة (Y) ولمنع حدوث التداخل بين الحامل الثانوي وإشارة الصورة فقد تم اختيار تردد الحامل الثانوي إلى حد ما في النهاية العليا لعرض حزمه القناة

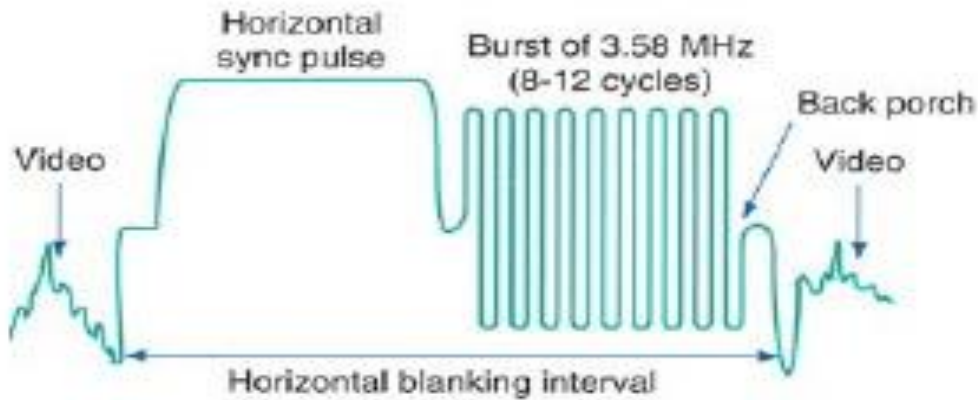


انطقة الطاقة للإشارة التلفازية المركبة لنظام 625

التشغيل بجانب الحزمة المزدوجة مطموسة الحامل (Suppressed Carrier) هو التطبيق الطبيعي لتضمين أشارات فرق اللون بتردد حامل ثانوي للألوان ويمكن انجاز ذلك باستعمال المضمنات المتوازية (Balanced Modulators) يطمس الحامل لتخفيض التداخل الناتج عن الإشارات اللونية في كلا المستقبلين العادي عند استلام الإشارات الملونة وفي قناة الإضاءة في المستقبلات الملونة نفسها وكما هو معلوم تزداد النسبة بين قدرة جانب الحزم إلى قدرة الحامل كلما ازداد عنق التضمين وبجميع الأحوال حتى عندما يكون التضمين (100%) فإن ثلثي القدرة الكلية سيكون في الحامل بينما يكون الثلث الآخر هو قدرة جانب الحزمة

لذا فان طمس الحامل يزيل مصدر التداخل الرئيسي بالإضافة إلى ذلك تكون أشارات فرق اللون المكونة للمعلومات المضمنة مساوية للصفر عندما تكون معلومات الصورة غير ملونة للمعلومات المضمنة مساوية للصفر عندما تكون معلومات الصورة غير ملونة (أي لظلال الرصاصي الأسود والأبيض) وفي مثل تلك الأوقات ستختفي الحزمة الجانبية أيضا تاركة إشارة الصورة من دون مركبه ألوان (Chrominance) حسب التوضيح أعلاه سوف تكون الإشارة المرسله خالية من تردد الحامل الثانوي إلا انه من الضروري توليده في مستقبل بتردد مضبوط وعلاقة طوريه ملائمة لكشف الحوم الجانبية للألوان ولضمان ذلك ترسل عينة صغيرة لمذبذب الحامل الثانوي (8-11) دورة تدعى انبثاق اللون إلى المرسل بصحبة أشارات تزامن وتقع هذه الإشارة في المدخل الخلفي لقاعدة الإظام الأفقية وذلك لان قيمته اقل ويتبع نبضات تزامن يوضح الشكل التالي الموقع المضبوط لهذه الإشارات تستخرج أشارة انبثاق اللون في المستقبل وتستهمل في الاشتراك مع دائرة مقارن طوري لحجز تردد وطور المذبذب الحامل الثانوي المحلي عند القيم نفسها في المرسل

. وبما أن أشارة الانبثاق يجب أن تحافظ على علاقة طوريه ثابتة مع أشارات التزامن لضمان تحشيه الترددية المناسبة فان نبضات التزامن الأفقية والعمودية تشتق أيضا من الحامل الثانوي من خلال دوائر مقسم التردد .



الشكل يوضح موقع إشارة انبثاق اللون

أنظمة الإرسال التلفزيوني الملون :

توجد عدة أنظمة عالمية للتلفاز الملون تختلف عن بعضها بالطريقة التي يتم تعديل ومعالجته إشارتي الفرق اللوني (B-Y) (R-Y) من أهمها ثلاثة أنظمة هي :

1. نظام (NTSC) الأمريكي وتمثل تلك الحروف مختصراً لـ (National Television Systems Committee) لجنة أنظمة التلفاز القومية
 2. نظام (PAL) الألماني حيث تمثل الحروف مختصراً لجملة : (Phase Alternating By Line) تبدل الطور بالخط
 3. نظام (SECAM) الفرنسي وتمثل الحروف مختصراً لجملة : (Sequential Color A Memory) تتابع الألوان بالذاكرة
- من الصعوبة جداً تحديد أي من الأنظمة أفضل من الأخرى وذلك لاعتبارات متعددة منها جوده الصورة المعادة وكلفة التصنيع لذلك وجدت الأنظمة الثلاثة قبولاً في أقطار العالم المختلفة وقد يعتمد اختيار النظام على النظام غير الملون المستعمل في ذلك القطر

وتشترك هذه النظم الثلاثة بالاتي :

1. ملائمتها مع نظم التلفاز الغير ملون ونعني بالملائمة هو أن يستقبل التلفاز الملون إشارة المرسل غير الملونة وان يستقبل التلفاز الملون الإشارة المرسله الملونة .
2. تحتوي إشارة الفيديو المركبة للتلفاز الملون على إشارة معلومات نصوع كتلك المستخدمة في التلفاز غير الملون بالإضافة إلى إشارتي معلومات لون هما فرق اللون الأحمر (R-Y) وفرق اللون الأزرق (B-Y)
3. عرض القناة للتلفاز الملون مساوياً لعرض القناة في التلفاز غير الملون

إما أوجه الاختلاف بين تلك النظم فهو :

1. طريقة تعديل إشارتي اللون في الإرسال
2. طريقة فصل الألوان في المستقبل

1. النظام الأمريكي (NTSC) (National Television Systems Committee)

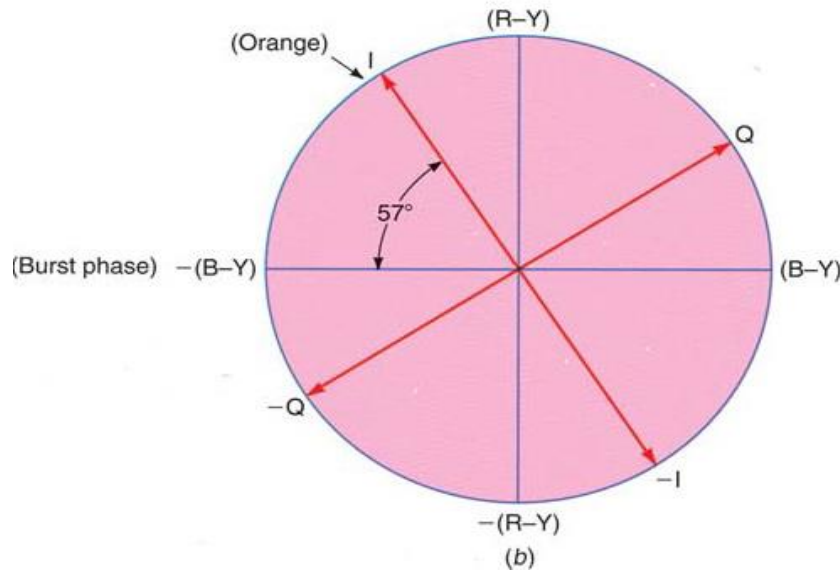
هو أول نظام تلفازي ملون ويعد الأساس لباقي الأنظمة التلفزيونية يتطلب إمرار الحزمة ذي (3MHz) عند الإرسال المباشرة لكل من (B-Y) و (R-Y) لذا يتطلب تصغير عرض حزمة إشارات الألوان بسبب الضيق النسبي لعرض حزمة إشارات الألوان بسبب الضيق النسبي لعرض حزمة القناة البالغة (6MHz) في نظام التلفاز الأمريكي ويتم ذلك بواسطة الاعتماد على المحددات البشرية أو (عين الإنسان) بحصر عرض حزمة إشارة اللون التي بدورها ستؤدي إلى انخفاض التداخل مع عرض حزم الصوت وإشارة الصورة .

يعتمد هذا النظام على إرسال إشارة النصوع (Y) إضافة إلى إشارتي لونين هما (Q) (Quadrature) (i) (In phase) وهما متعامدان وتمثلان مزجاً إشارتي الفرق اللوني حسب المعادلات الآتية

$$I = 0.74(R-Y) - 0.27(B-Y)$$

$$Q = 0.48(R-Y) + 0.41(B-Y)$$

حيث تقع إشارة (I) في منطقة (33) عكس اتجاه عقرب الساعة نسبة إلى (R-Y) + حيث تمتلك العين أعظم تميز لوني وهي مشتقة من إشارتي (R-Y) و (B-Y) وهي تقع كما في الشكل التالي عند زاوية مقدارها (57) نسبة إلى انبثاق اللون في دوائر المضمن المتوازن وبالطريقة نفسها تشتق إشارة (Q) من إشارات فرق اللون مصفوفة (Matrix) ملائمة وتقع بزاوية (33) عكس اتجاه عقرب الساعة نسبة إلى (B-y) + ولهذا فأنها تتعاقد مع إشارة (I)



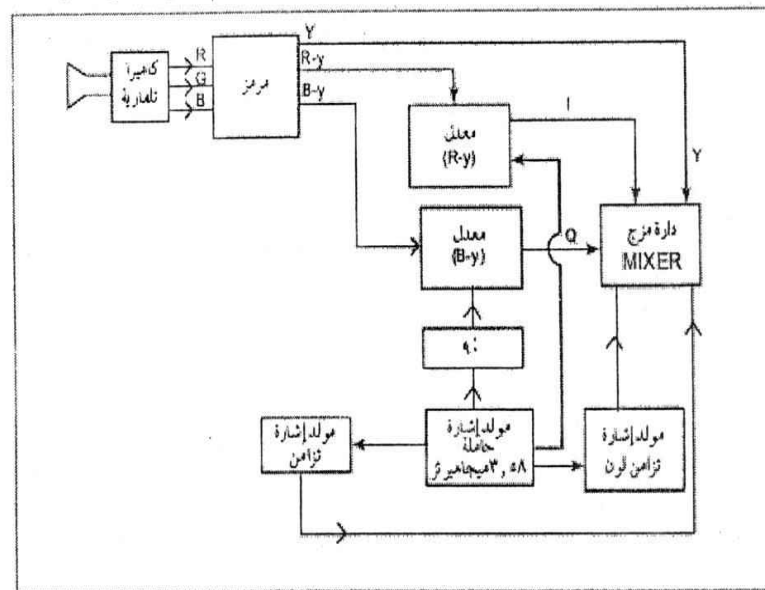
وبما أن للعينين قابلية لتمييز المعلومات الدقيقة في مناطق البرتقالي فسيسمح لإشارة (i) أن تمتلك ترددات تصل إلى (1.5MHz) وفي حين تكون للعين قابلية أقل لتمييز الألوان التي تقع حول إشارات (Q+) لهذا السبب فإن عرض الحزمة المسموح به سيكون بمقدار (0.5+) فقط نسبة إلى الحامل الثانوي اللوني .

أن إرسال جانب الحزمة المزدوج مسموح به لإشارة (Q) وهو يشغل قناة بعرض حزمة يبلغ (1MHz) أو (+0.5MHz) أما إشارة (I) فإن جانب الحزمة العلوي يقيد بتردد أعظم (0.5MHz) بينما يمكن أن يمتد جانب الحزمة السفلي إلى (1.5MHz) بصورة كاملة من الضروري أن يكون عرض الحزمة مقداره (2MHz) لإرسال إشارة الألوان إن هذه الطريقة ستختصر (1MHz) مقارنة بمتطلبات إمرار الحزمة ذي (3MHz) المطلوب عند الإرسال المباشر لكل من (B-Y) و (R-Y)

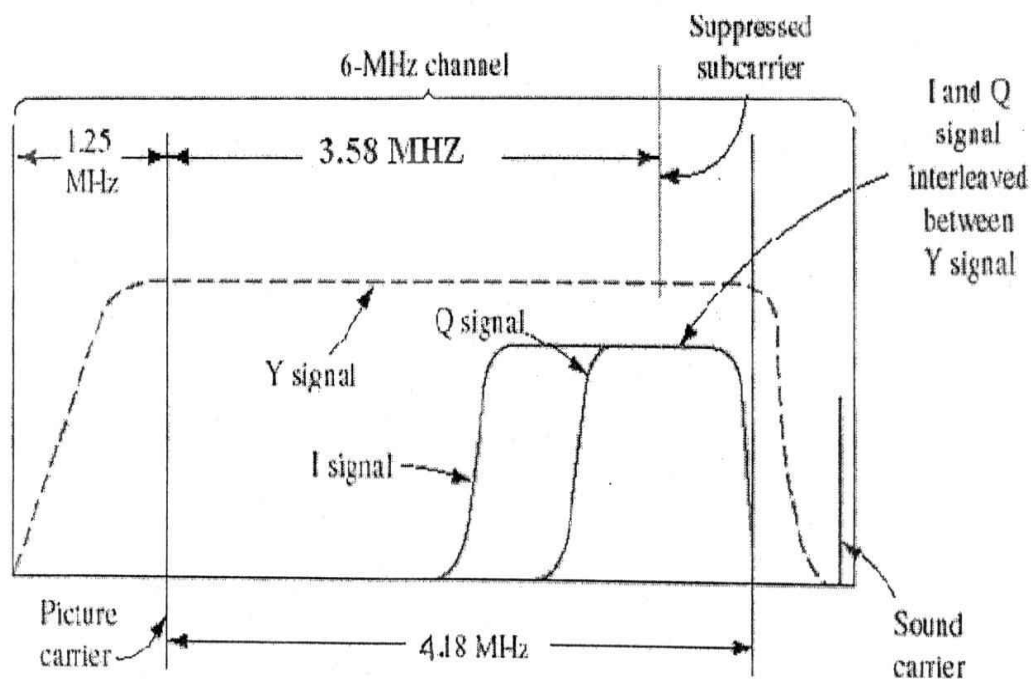
يتم تعديل هاتين الإشارتين بإشارة حاملة اللون وهي إشارة راديوية بعد إحداث فرق طور بينهما 90 درجة قبل عملية تعديل الاتساع ، حيث يسمى هذا النوع كم التعديل التعامدي ويستخدم له معدلان متوازنان Balanced Modulators .

وفي هذا الإرسال تكبت حاملة اللون البالغ ترددها 3.58MHz بعد التعديل تجمع الإشارتين Q ، I باستخدام دائرة جمع لتشكلا معاً إشارة اللون C التي تجمع مع إشارة النصوع

ثم تضاف نبضات الإطفاء والتزامن وتزامن اللون وإشارة الصوت المعدلة تردديا لترسل على شكل إشارة مركبة يمتاز هذا النظام ببساطة وقلة كلفته ومناعته ضد الشوشرة واهم عيوبه هو تعرضه لتشويه الطور



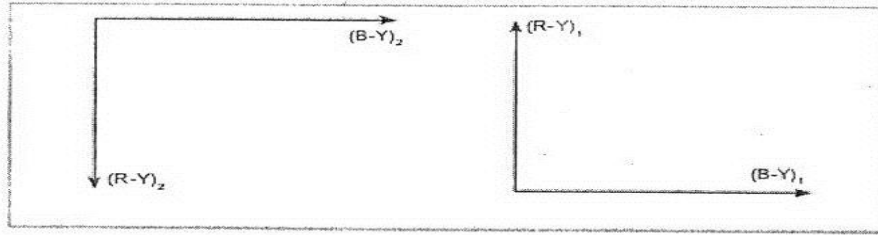
مراحل إنتاج إشارة الألوان المركبة في النظام الأمريكي NTSC



الشكل يوضح الاشارة التلفزيونية الملونة المركبة لنظام ٥٢٥ خط

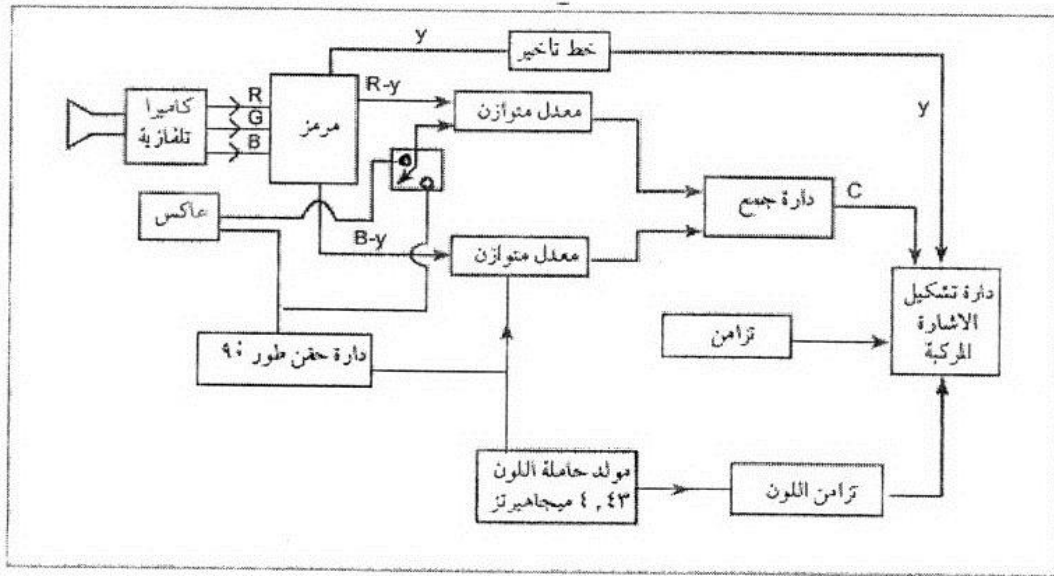
2. النظام الألماني PAL (Phase Alternating By line)

هو نظام بني أساسا على النظام الأمريكي ولكن بإضافة بعض التحسينات الفنية عليه ولذلك لإلغاء تشوه الطور الذي يمكن حدوثه في النظام الأمريكي
ففي هذا النظام يتم عكس طور احدى إشارتي الفرق اللوني بين كل خط أفقي والذي يليه ، بينما يبقى طور إشارة الفرق اللوني ثابتاً والشكل الآتي يبين ذلك

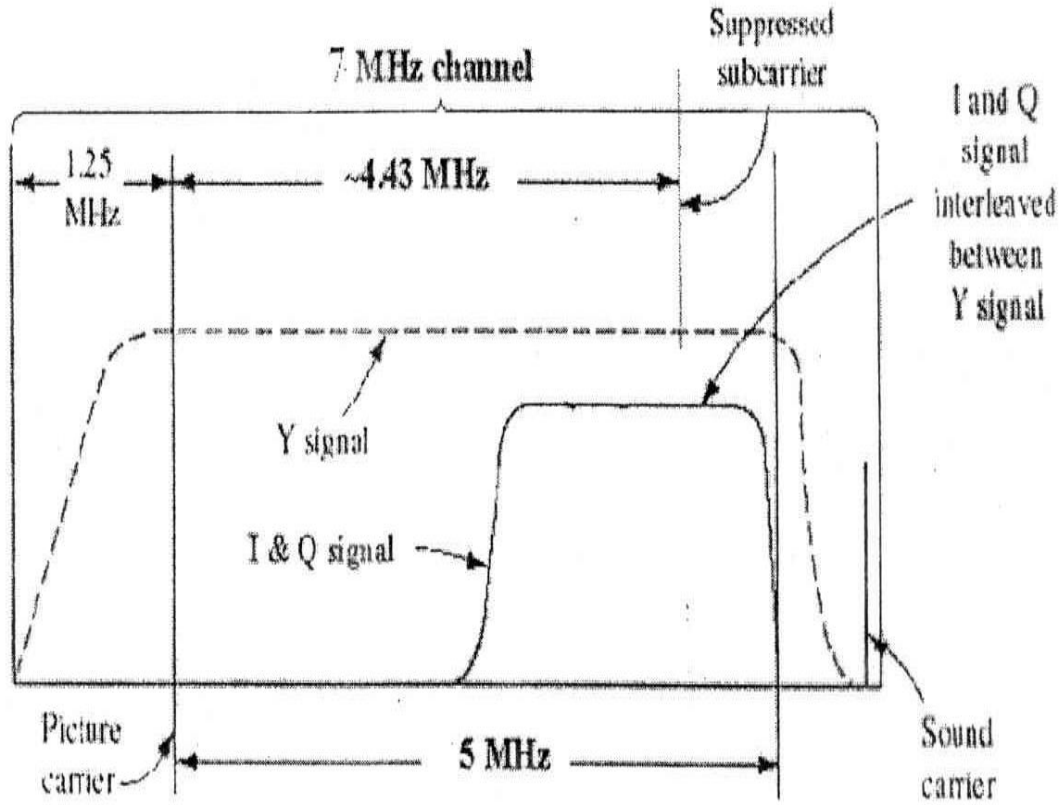


يبين الشكل عكس طور الإشارة في نظام PAL.

ويتم في الاستقبال فصل إشارة اللون عن طريق خط تأخير (Delay Line) يعمل على تأخير إشارة الخط الذي تم تغير طور الإشارة له أصلاً بمقدار زمن مسح خط أفقي كامل (64 مايكرو ثانية) ثم يتم إضافة هذه الإشارة إلى إشارة الخط الذي يليه والذي لم يتعرض إلى تأخير ، وباعتبار أن معلومات اللون للخطين المتتاليين هي نفسها تقريباً فإن الجمع لن يكون مؤثراً في مواصفات اللون والهدف من هذه العملية إلغاء تأثير تشوه الطور إن حصل



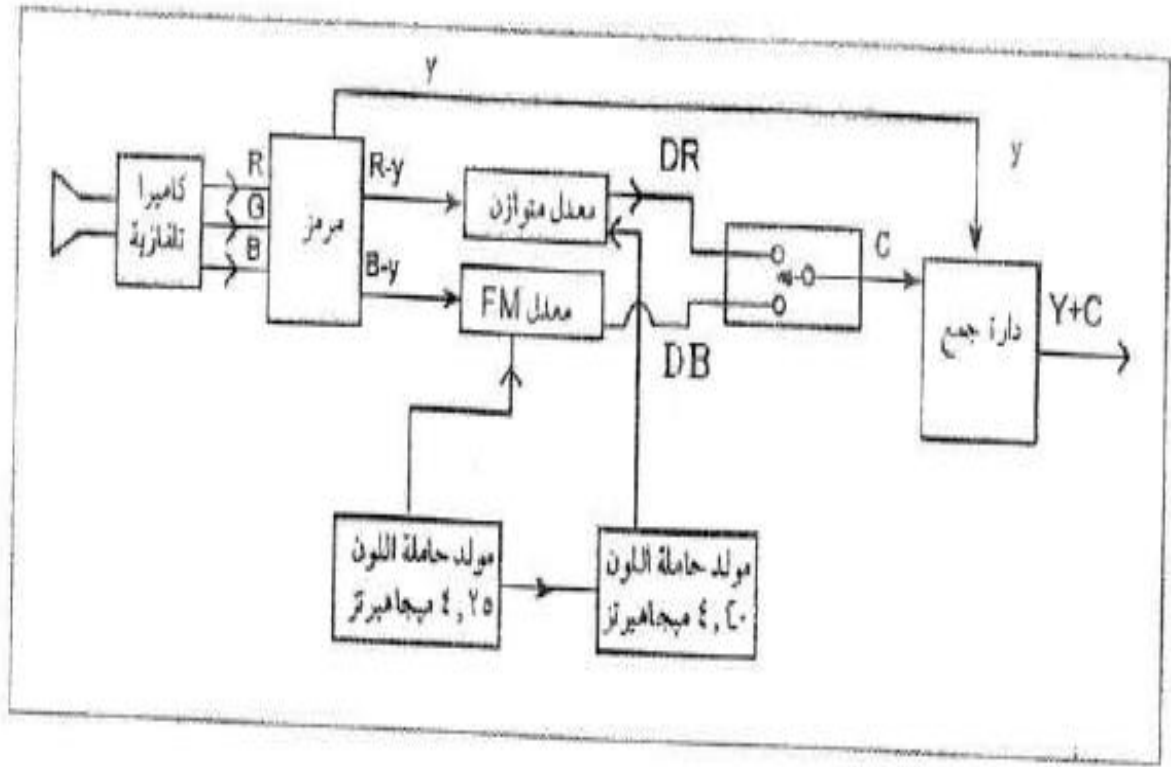
مراحل إنتاج إشارة اللون المركبة في نظام PAL .



الشكل يوضح الاشارة التلفزيونية الملونة المركبة لنظام ٦٢٥ خط

3. النظام الفرنسي (SECAM) (Sequential Color A Memory)

الاختلاف بين هذا النظام والأنظمة الأخرى انه لا يرسل الإشارتين اللونيتين مع إشارة النصوع في نفس الوقت وإنما ترسل إحدى الإشارتين مع إشارة النصوع للخط الأول وترسل الإشارة اللونية الثانية مع إشارة النصوع للخط الثاني أي انه يتم إرسال (Y) (R-) (Y) في خط ومن ثم يتم إرسال (Y) (B-Y) في الخط الذي يليه . كما يختلف هذا النظام عن النظم الأخرى في عملية تعديل حاملة اللون بواسطة إشارتي الفرق اللوني حيث تعدل تردديا وهذا يجعله أقل تأثرا بالتداخلات والتشويش يتم اختيار إشارة من الإشارتين لإرسالها مع إشارة النصوع في الخط بواسطة مفتاح الكتروني له نفس تردد الخط ويكون متزامنا مع نبضات التزامن الأفقية ليعطي في مخرجة الإشارة DR فيتم جمعها مع الإشارة Y في خط وفي الخط الذي يعطى إشارة DB فيتم جمعها مع الإشارة Y وبذلك تكون الخطوط الأفقية الفردية مثلا تحمل إشارة DB باستمرار بينما تحمل خطوط المسح الأفقية الزوجية إشارة DB باستمرار يحدد عرض الحزمة لإشارات فرق اللون بالقيمة (1.5MHz) ويسمح بأعظم انحراف (0.5MHz) في احد الاتجاهات و (0.35 MHz) في الاتجاه لآخر ولكل إشارة .



مراحل إنتاج الإشارة الملونة في نظام SECAM

ملاحظة

نظام (625) خط لكل صورة بتردد (50) مجال / ثانية يستخدم مع البث الملون الألماني (PAL) والفرنسي (SECAM) و يستخدم نظام (525) خط لكل صورة بتردد (60) مجال / ثانية النظام الأمريكي (NTSC) للبث الملون .

الفصل الرابع

التلفزيون عالي الوضوح وشاشات البلازما والبلورات السائلة والشاشات العضوية

جهاز التلفاز الرقمي (DTV) Digital TV :

الرقمية تعني نظام يشفر المعلومات في نظام ثنائي يشتمل على الصفر والواحد ، وبذلك يقسم الإشارات إلى خطوات مجردة بحتة في مواجهة الإشارات التناظرية التي تشابه الموجة المعينة للصوت (Sinewave):

والتلفزيون الرقمي عبارة عن نظام تحول فيه الإشارات التلفزيونية إلى شكل رقمي ومضغوط ومتصل بالمشاهدين من خلال أجهزة فك الضغط وإعادة تحويل الإشارة الرقمية ، وعند استخدام التلفزيون الرقمي مع الضغط فإنه يناسب عشر قنوات رقمية في كمية التردد المطلوبة لإرسال قناة تناظرية واحدة .

ونظام الضغط MPEG هي الأحرف الأولى من اسم خبراء الصورة المتحركة Moving Pictures Experts Group الذين وضعوا النظام القياسي لضغط الصورة المتحركة بإصداراته المختلفة وجميعها معنى بضغط الصورة الرقمية المتحركة حتى تشغل حيزاً صغيراً لكن دون أن تبلغ طاقة الأقمار الاصطناعية في عدد القنوات التي أصبحت تعد بالآلاف في كل قمر

اصطناعي . وفي تجارب الدول الأوروبية تتضمن كل باقة في المعدل 30 قناة بين المفتوحة للعموم والمشفرة كما بث معلومات جانبية مثل جدول البرامج والمعلومات المفيدة وغيرها

ومن ميزات التلفزة الرقمية الأرضية أمكانية التقاطها في الحاسوب سواء كان مكتبياً أو محمولاً وكذلك في أجهزة الهاتف الجوال من الجيل الثالث تدريجياً

من الناحية التقنية يحتاج التقاط برامج التلفزة الرقمية الأرضية الى جهاز ترميز decoder لفك الضغط الرقمي وهو ما لا يوجد في أجهزة التلفاز القديمة اما في الاجهزة الحديثة وخصوصاً البلازما lcd فهو كثيراً ما يكون مدمجاً كما ان صانعي العلامات الشهيرة يعتمدون أنظمة متطورة للتلفزة الرقمية تتيح عدة مواصفات اضافية يستقبل هذا الجهاز الشارة عن طريق ناخب القنوات ليتم بعد ذلك تحويلها الى اشارة رقمية محول تماثلي رقمي (Analog-Digital) يتم ذلك معالجة الاشارة الرقمية في دارات خاصة وفي النهاية يتم استعادة الإشارة التماثلية بواسطة محول رقمي - تماثلي (Digital- Analog converter) .

في بعض الدول بدأ الإرسال الرقمي وهنا يمكن ان يكون اجهاز رقمياً كاملاً (أي يستخدم ناخب قنوات رقمي) ويسمى التلفزيون عالي الوضوح (HDTV) (High Definition TV) الذي يعطي صورة بتفاصيل عالية الدقة تختلف عن أجهزة الاستقبال العادية خاصة مع استخدام شاشات البلازما أو LCD الحديثة .

التلفزيون عالي الوضوح (HDTV) (High Definition TV)

قبل أن تتطور أجهزة التلفزيون عالية الوضوح كانت هذه الأجهزة تعرض الصورة بما يعرف بالوضوح العادي **definition standard** والصورة كانت مربعة تقريبا بنسبة عرض 3:4 وكانت دقة الوضوح **resolution** والتي هي عدد النقاط التي تون الصورة على الشاشة في حدود **480X704** بكسيل والصورة تتكون بطريقة المسح المتبادل (المتشابك) **interlaced** بحيث أن كل جزء من الصورة المتحركة هو في الواقع نصف الصورة ولكن بسرعة المسح العالية فإن عقل الإنسان لا يمكن أن يلحظها هذا بالإضافة إلى أن أجهزة التلفاز القديمة تعتمد على الإشارة التناظرية **analog signal** وهي إشارة تنتقل مع تغيير مستمر في التيار الكهربائي

ومن جهة أخرى فإن أجهزة التلفاز عالية الوضوح **HDTV** هي أجهزة تعمل بتقنية **digital** فهي تستقبل المعلومات في شكل صورة رقمية من الاصفار والاحاد هذه المعلومات تتدفق عبر الكابل كنبضات كهربائية مختلفة .
وأجهزة التلفاز عالية الوضوح تعمل بنسبة عرض 9:16 لذلك تكون الصورة مستطيلة اشارات **HDTV** تعمل بنظام المسح التقدمي **progressive** والذي يعني أن كل اطار شاشة **frame** للصورة المتحركة يمثل صورة كاملة وليس نصف صورة كما في أجهزة التلفاز القديمة

بمقارنة التلفزيون العادي **TV** مع التلفزيون عالي الوضوح **HDTV** نجد أن الشاشة أصبحت أعرض وأزداد عدد البكسيالات وأزدادت سرعة المسح **rate refresh** ويعرض التلفزيون عالي الوضوح ألوان أكثر من التلفزيونات العادية وهذا يعني أن هذه الأجهزة تتطلب سرعة تدفق بيانات أعلى بكثير من التلفزيونات العادية وهذا يعني إن هذه الأجهزة تتطلب سرعة تدفق بيانات أعلى بكثير من التلفزيونات العادية .
فإذا استقبل تلفاز عالي الوضوح البيانات بشكل رقمي فإنه لا يحتاج أن يقوم بتحليل هذه البيانات في شكل تناظري **format analog**

الفرق بين HDTV والتلفزيون العادي

هناك العديد من الفروق بين HDTV والتلفزيون العادي :

منها نظام الصوت المحيطي 5.1 (AC3) ونظام ضغط الصورة AVC H.264 والذي صمم لمساعد في ضخ الكم الهائل من المعلومات التي يحملها هذا البث ضمن موجات المحطات التلفزيونية .

لكن مايقسم هذا النظام الجديد (HDTV) إلى قسمين رئيسيين هو أبعاد الصورة :

نظام (HD720p) وأبعاد : 720 ب 1280 وحرف p (progressive scan) يعني أن الفيديو يتألف من صور كاملة متتالية عددها 60 صورة في كل ثانية (60 fps) وليس 30 أو 25 صورة في الثانية مثل الفيديو المعتاد .. فهو رائع لتصوير الحركة السريعة .

لذلك يُستخدم بشكل خاص للقنوات الرياضية التي تتصف بالسرعة وشدة الحركة . بإمكاننا تسميته (1.3 ميغابيكسل فيديو) .

نظام (HD1080i) وأبعاد : 1080 ب 1920 والمسمى (Full HD) .

حرف i (interlace scan) يعني أن الصورة تتألف من 1080 حقل عرضي متداخل ، تتبدل بتتالي واستمرار مثل البث المعتاد .

ويُستخدم في الأفلام السينمائية والمسلسلات التلفزيونية حيث تكفي 30 صورة في الثانية مع هذه الأبعاد الكبيرة والدقة العالية .

فهو أكثر وضوحاً من البث التلفزيوني المعتاد بأكثر من 6 مرات .. يمكن أن نسميه (2 ميغابيكسل فيديو) .

مع كل تلك المزايا التي يوفرها التلفاز عالي الوضوح الا أنه

يواجه بعد الصعوبات التي تؤدي الى تأخر انتشاره بشكل كبير ومن العقبات

- A. ارتفاع التكلفة بالنسبة للمستهلك فالمستهلك ليس بحاجة الى شراء أجهزة جديدة مرتفعة التكاليف في الوقت الحالي فقد بيع في اليابان مثلاً عام 1997 اول جهاز استقبال تلفزيون عالي الوضوح بسعر 20000 دولار هذا السعر يتوقع له أن ينخفض بشكل كبير مع انتشار خدمة التلفاز عالي الوضوح ولكن المستهلك سوف يظل محجماً عن الانتقال الى الخدمة الجديدة قبل ان ينخفض السعر الى 1000 دولار او اقل
- B. عملية التحول الى النظام الجديد تتطلب استثمار مبالغ كبيرة ها في الوقت الذي لا زالت الشكوك تحوم فيه حول مدى اهتمام المشاهدين بالحصول على تلفاز أكثر وضوحاً أو قنوات كاكث من تلك التي يحصلون عليها حالياً
- C. عملية الارسال المستخدمة في الانظمة الحالية تتم على ذبذبات غير ملائمة للاستخدام بالنسبة للتلفاز عالي الوضوح والذي يحتاج الى عرض نطاق اكبر تستوعبه التكنولوجيا حل هذه المشكلة يكمن في استخدام وسائل الضغط الرقمية والتي تعمل على كبس اشارات التلفاز عالي الوضوح بحيث تصبح قادرة على المرور عبر قنوات التلفاز الحالية .

أنواع الشاشات المسطحة (Flat Panels)

توجد ثلاثة أنواع مختلفة من حيث نظرية العمل وهي :

1. شاشات البلورات السائلة (**LCD**) Liquid Crystal Display

2. شاشات البلازما (**PDP**) Plasma Display Panel

3. شاشات الدايمود العضوي الباعث للضوء (**OLED**) Organic Light Emitting Diode

أولاً: شاشات البلورات السائلة (**LCD**) Liquid Crystal Display

خصائص الكريستال السائل :

ان للمادة ثلاثة أشكال معروفة هي : الصلبة والسائلة والغازية وتكون المادة صلبة لان الجزيئات المكونة لها تحافظ على تشكيلها وتبقى في الموقع نفسها بالنسبة للجزيئات الأخرى على عكس جزيئات السوائل أذ أن باستطاعتها تغيير موقعها والانتقال إلى أي مكان آخر في السائل .

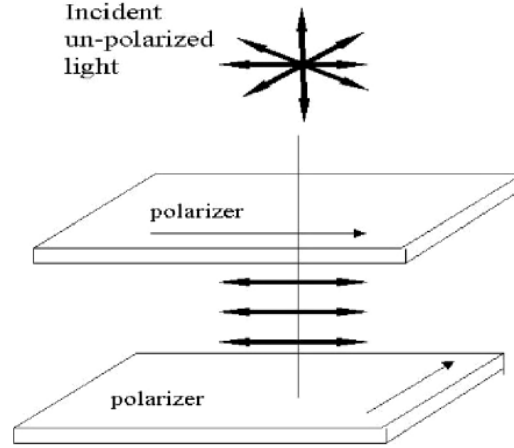
ولكن يمكن لبعض المواد التواجد في حالة غريبة هي ما بين الصلبة والسائلة وعندها فان الجزيئات المكونة لها تتنحى للحفاظ على موقعها كما في المادة الصلبة وفي نفس الوقت أيضا تتحرك في تنظيمات مختلفة كما هو الحال جزيئات المادة السائلة وهذا يعني بان الكريستال السائل ليس بالمادة الصلبة ولا بالسائلة، وهو ما أعطاها هذا الاسم المتناقض .

وبناء على متقدم ، يبرز سؤال في غاية الأهمية مفاده هل الكريستال السائل مادة صلبة أم سائلة ؟ يبدو واضحا للعيان بان هذه المادة اقرب الى السائل منها الى المادة الصلبة. أن جل ما يتطلبه الأمر هو القليل من الحرارة لتغييرها من حالتها الصلبة الى كريستال سائل

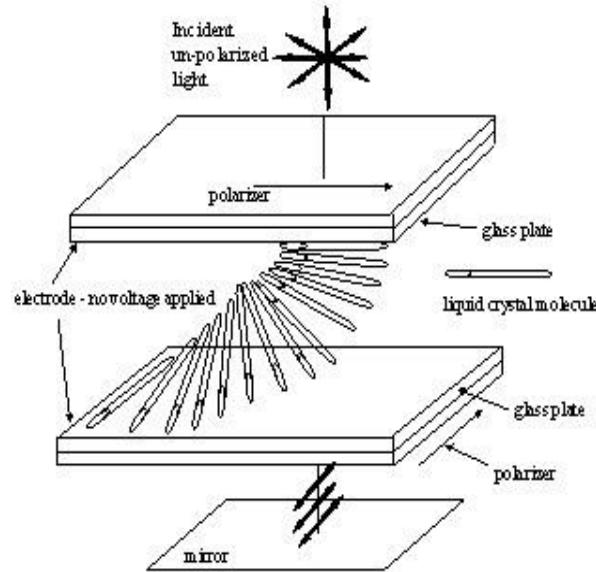
ولهذا تكون شاشات البلورات السائلة حساسة للتغيرات في درجات الحرارة وينصح بعدم تركها في الأماكن ذات درجات الحرارة العالية .

ويتم استخدام هذا الكريستال السائل بالذات في شاشات **LCD** لأنه يستجيب للتيار الكهربائي بطريقة تجعله يتحكم بمقدار الضوء من خلاله . حيث يتصرف كعائق الكاميرا (**Shutter**) يسمح للضوء للمرور كما في السوائل او يحجبه .

- هناك أربعة حقائق يجب إن تتوفر لإنتاج شاشات عرض البلورات السائلة.
- الحقيقة الأولى ظاهرة استقطاب الضوء **Light Polarizer** وهي الظاهرة التي تسمح للضوء باتخاذ اتجاه معين من عدة اتجاهات كما في الشكل



- الحقيقة الثانية كرسنال سائل قادر على نقل وتغير الضوء المستقطب كما في الشكل



- الحقيقة الثالثة أن تكون بنية الكريستال السائل قابلة للتغيير باستخدام التيار الكهربائي
- الحقيقة الرابعة وجود اشابة موصلة قادرة على ادارة (توجيه) الكهرباء فشاشات البلورات السائلة **LCD** هي عبارة عن أداة تستخدم الحقائق الأربعة السابقة لتظهر الصورة .

وتتوضح جزيئات الكريستال السائل بشكل طبيعي ، في تشكيلة متوازية نسبيا ، مثل مجموعة متسلسلة من الاوتاد المستخدمة في الأسوار .

وتسمى هذه الوضعية بالطور الشريطي nematic وتسمى جزيئات الكريستال السائل المستخدمة في شاشة العرض الكريستالات السائلة الشريطية nematic liquid crystal وتكمن الخطوة الاولى في تقنية LCD ، في الاستفادة من هذه الخاصية ، عن طريق التحكم بدقة ، بالتراصف المتوازي لهذه الجزيئات .

تقع جزيئات الكريستال السائل بين طبقتي من الزجاج المستقطب تحتويان على اخاديد صغيرة تساعد على ترصاف الجزيئات في نموذج معين .

وتكون اخاديد الطبقة الاولى متعامدة مع اخاديد الطبقة الاخرى ،تترتب الطبقات المتعاقبة من البلورات السائلة فتصبح على شكل اشربة ملتوية من البلورات السائلة .

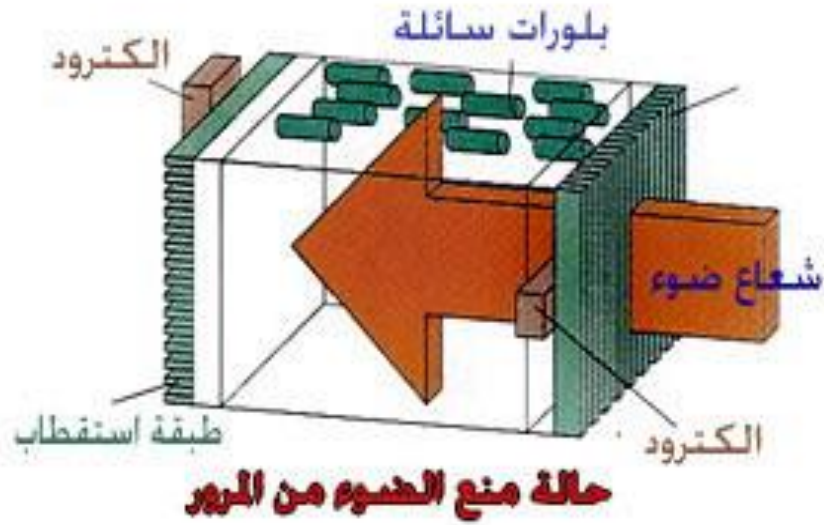
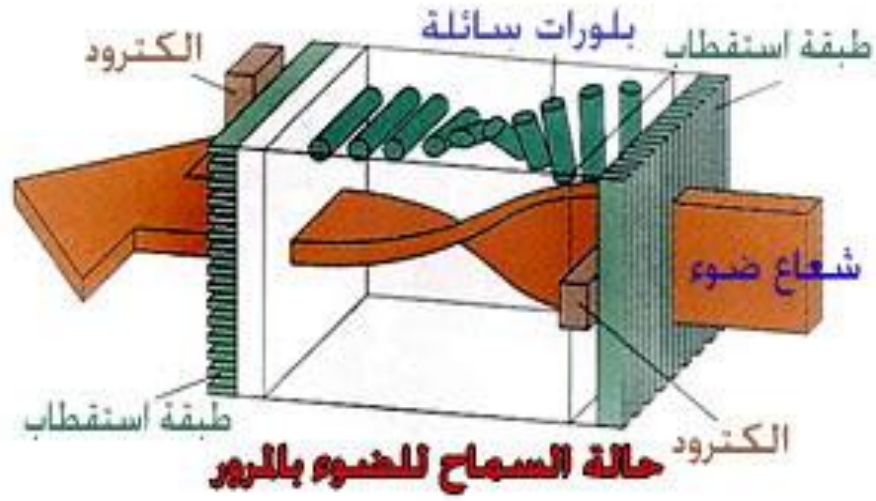
وتساوي زاوية الالتواء ، في معظم شاشات الكريستال السائل التي تسمى شاشات الشريط الملتوي Twisted Nematic (TN) 90 درجة .

أما الشاشات المتطورة والتي تسمى شاشات الشريط شديد الالتواء (Supertwist Nematic) أو شاشات الشريط المضاعف الالتواء (Double Supertwist Nematic) او حتى شاشات الشريط ثلاثي الالتواء (Nematic Triple Supertwist) فانها تدير الكريستال السائل بزوايا تصل الى 270 درجة وكلما كبرت نسبة التواء الشريط الكريستالي تتحسن نسبة تباين الضوء على الشاشة .

يمر الضوء في شاشات LCD ايضا عبر طبقتي استقطاب تتألف كل منهما من مرشح يسمح بمرور للضوء الموجة باتجاه معين .

وتوضع هذه الطبقات بحيث تكون خطوط الاستقطاب متعامدة مع بعضها البعض ، واذا وضعنا طبقتي الاستقطاب امام بعضهما في هذه الطريقة ، فإن الضوء سوف يتمكن من المرور عبر الطبقة الاولى ، وسيمنع من المرور عبر الطبقة الثانية لان لمرشحي الضوء اتجاهين متعامدين .

لكن الضوء في شاشات LCD يتبع اتجاه التواء جزيئات الكريستال السائلة ليتوافق مع اتجاه مرشح الاستقطاب الثاني ويتمكن من المرور كما في الشكل



شكل رقم (4)

تبقى أشرطة الكريستال السائل ملتوية الشكل ، الى أن يتم تطبيق التيار الكهربائي عليها ، فتستقيم بحيث تتراصف نهايتها الأولى مع النهاية الثانية وتصبح عامودية على مستوى الشاشة وتمنع الضوء من المرور كما في الشكل رقم (5). وتزود طبقتا الالكترودات، المناطق المختارة بالتيار الكهربائي وتبدو المناطق التي يطبق عليها التيار داكنة اللون لان الضوء المرشح من خلال طبقة الاستقطاب الأولى يتبع جزيئات الكريستال السائل المستقيمة ، بينما تمنعه طبقة الاستقطاب الثانية من المرور .

أما المناطق التي لايطبق عليها التيار الكهربائي فتبدو مضاعة ، لان الضوء يتبع جزيئات البلورات السائلة الملتوية ويمكنه ان يعبر عبر طبقة الاستقطاب الثانية .

ونحصل في النتيجة على نظام يمنع مرور الضوء في بعض الأماكن ، ويسمح بمروره في أماكن أخرى ، مشكلا الصورة المطلوب

أنظمة شاشات البلورات السائلة :

ان شاشات LCD تقسم الى نوعين مختلفين يعتمد النوع الاول على تقنية المصفوفة غير الفعالة (passive matrix) ويعتمد النوع الثاني على تقنية المصفوفة الفعالة (active matrix) .

لكن التصنيف الحديث للشاشات LCD يقسمها الى :

1. شاشات المسح الثنائي (dual-scan) .

2. شاشات TFT (Thin-Film-Transistor) .

ولا يختلف التصنيف الحديث لشاشات LCD كثيرا عن تصنيفها القديم

1. نظام المصفوفة الغير الفعالة passive-matrix :

يستخدم نظام المصفوفه الغير الفعالة passive-matrix شبكة بسيطة تمثل عناصر الصورة على الشاشة والتي تعرف بالبكسل pixel لتزويد عنصر صورة محدد بالشحنة الكهربائية .
تتركب الشبكة من طبقتين من الزجاج تسمى القاعدة substrate . أحد هاتين القاعدتين يحتوي على مجموعة من الأعمدة ، والقاعدة الزجاجية الثانية تحتوي على مجموعة من الصفوف وكلا من الأعمدة والصفوف عبارة عن مواد موصلة للكهرباء وفي الأغلب هي مادة indium-tin oxide .

يتم توصيل الأعمدة والصفوف بدائرة متكاملة integrated circuits تتحكم في توقيت إرسال الشحنة الكهربائية الى عنوان محدد برقم العامود ورقم الصف الذي يجب أن تصل له الشحنة الكهربائية .

تكون طبقة البلورات السائلة بين هاتين القاعدتين الزجاجيتين وتثبت طبقة الاستقطاب خرج القاعدتين .

ولتشغيل احد عناصر الصورة pixel يتم ارسال شحنة كهربائية عبر الدائرة المتكاملة الى العامود والصف المحددين لعنصر الصورة فيعملان التأثير على البلورات السائلة بينهما فتعمل تلك البلورات السائلة على منع الضوء من المصدر الخلفي للشاشة عند ذلك البكسل.

2. نظام المصفوفة الفعالة Active-Matrix :

تم تطوير النظام السابق لتلافي عدة عيوب منها بطء الاستجابة للحركة السريعة خصوصا إذا قمت بتحريك مؤشر الماوس على الشاشة بسرعة كبيرة فكانت الصورة تظهر حركة المؤشر مع ظهور خيالات لها ، ولكن في النظام الجديد الذي يعرف بنظام Active matrix فلا يوجد مثل هذا العيب حيث يعتمد نظام العرض هذا على شريحة رقيقة من الترانزستورات Thin Film Transistors وتختصر بـ TFT ، ويظهر هذا الرمز عند وصف موصفات الشاشة. حيث تقوم هذه التقنية بوضع ترانزستور واحد على الأقل عند موقع كل بكسل ، وتتحكم الترانزسترات بكل بكسل بشكل مستقل .

تفوق شاشات (TFT) شاشات المصفوفة غير الفعالة سرعة ووضوحا لكنها ايضا اكثر تكلفة من حيث الانتاج ومن السهل معرفة السبب في ذلك ، اذ تحتاج شاشة جهاز كمبيوتر محمول تدعم دقة عرض (resolution) تصل إلى 1024x768.

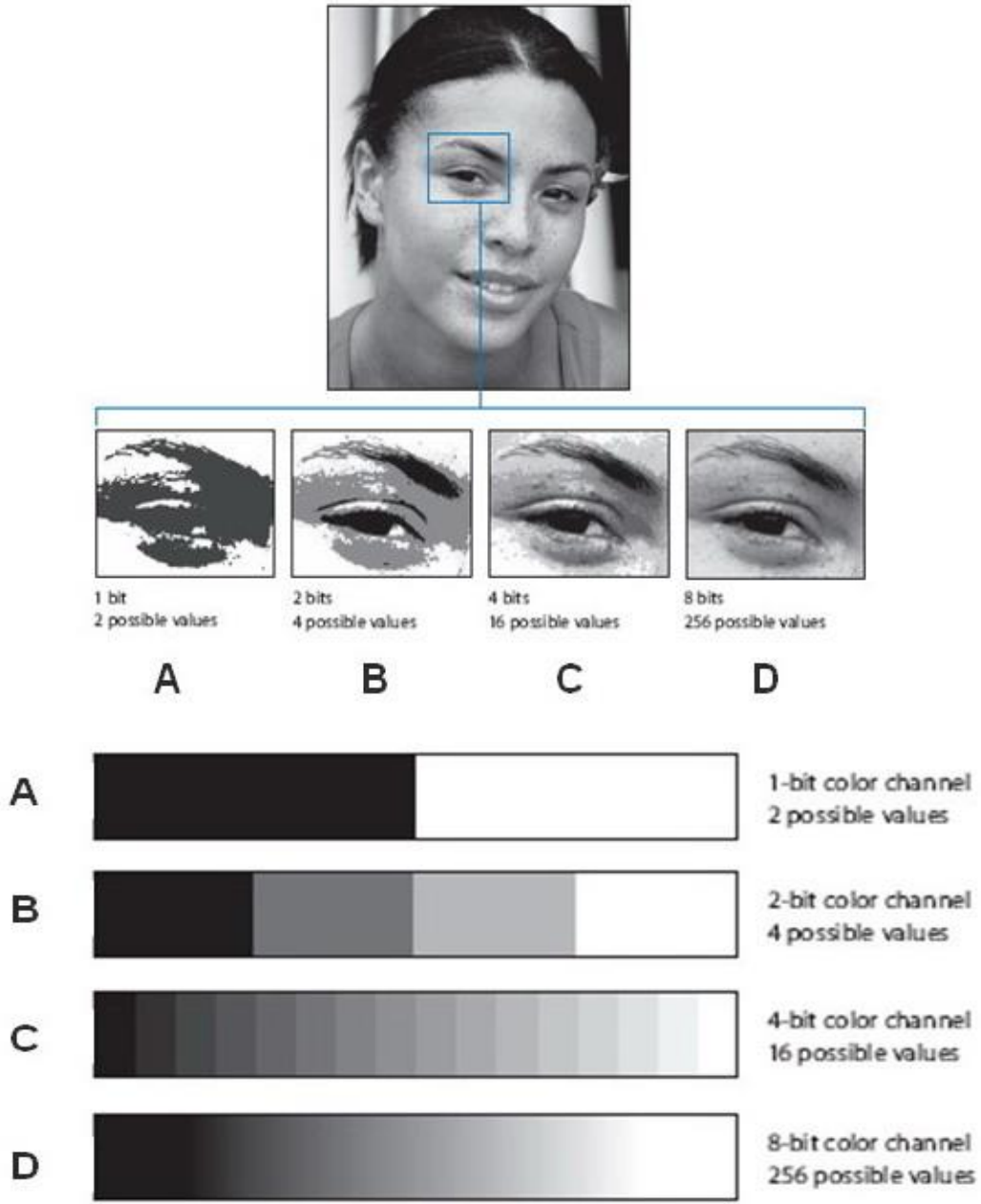
يعني أنها تحتوي على عدد من الترانزستورات يساوي حاصل ضرب 1024 عمود في 768 صف في 3 (العدد 3 يعني وجود ثلاثة ألوان) ليساوي 2,359,296 مليون ترانزستور على مساحة الشاشة .

ولا يجب ترك المجال لحدوث اي خطأ لأنه في حال تعطل احد الترانزستورات فأن البكسل المعني سيبقى عاطل عن العمل بشكل دائم على الشاشة ويظهر بشكل نقطة معتمه. ولذلك تصنع بعض الشركات الصانعة، ترانزسترات احتياطية عند كل خلية لكن هذا يزيد من تكاليف التصنيع بشكل كبير .

يتم توجية الشحنة الكهربائية من خلال دوائر متكاملة تربط شبكة الترانزستورات والمكثفات التي تمثل عناصر الصور .وتكون وظيفة المكثفات هو الاحتفاظ بالشحنة لحين دورة المسح refresh cycle.

كما أنه اذا تم التحكم بدقة بكمية الشحنة التي يجب أن تصل الى المكثف فيمكن التأثير على دورات البلورات السائلة بزوايا محددة مما تعمل على حجب الضوء بنسب متفاوتة تعتمد على كمية الشحنة المرسله لمكثف البيكسل المحدد.

فتستطيع شاشات (TFT) من عرض 256 درجة رمادية متفاوتة بين الابيض والاسود كما موضح في الشكل رقم (9) في حين ان النظام السابق لا يظهر مكونات الصورة إلا بلونين هما اللون الاسود والابيض



شكل رقم 9

وتحتاج هذه التقنية الى كمية اصغر من التيار الكهربائي لتغذية البكسلات وينخفض زمن اضاءة واطفاء البكسلات فنحصل على استجابة اسرع ، وضلال اقل ، او شبة معدومة .

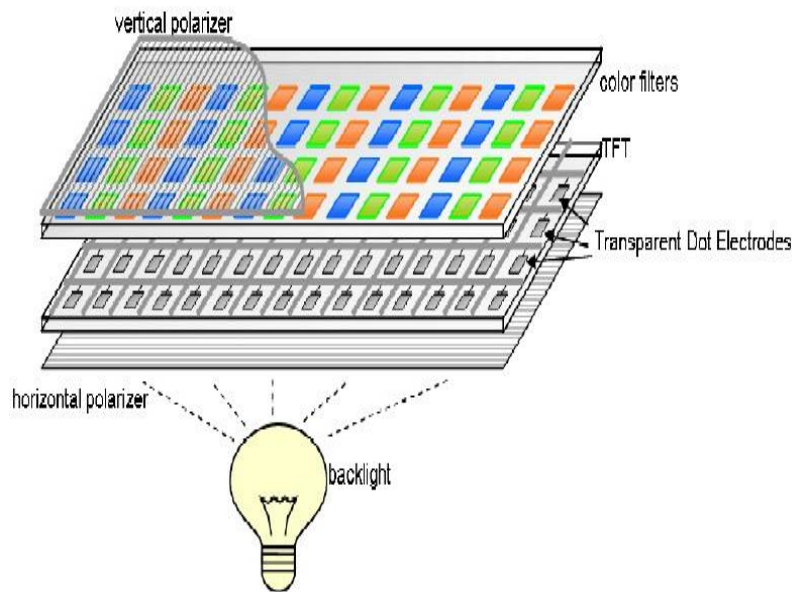
أما المسح الثنائي (dual-scan) فهو نسخة محسنة من تقنية المصفوفة غير الفعالة، حيث يتم انعاش كل نصف بشكل مستقل عن النصف الاخر ، لكن الانعاش يتم في وقت واحد.

أما التقنيات الاخرى ، التي تعتمد على تقنية المصفوفة غير الفعالة ، فتتضمن تقنية (CSTN) (Color SuperTwist Nematic) وتقنية (High-Performance Addressing) (HPA) وكلاهما مصممتان لاعطاء معدلات اداء أعلى وتباين افضل .

لكن التركيز الرئيسي ، في السنوات القليلة الماضية ، اعتمد على تقنية المصفوفة الفعالة ، المعروفة ، باسم شاشات "شرائح الترانزستورات الرقيقة" (Thin-Film Transistor) (TFT) .

كيف تظهر البلورات السائلة الألوان :

نحصل على الألوان في شاشات البلورات السائلة من خلال استخدام ثلاثة طبقات مرشحة filter للألوان الأساسية وهي الأحمر والأخضر والأزرق كما في الشكل التالي :



وبتحكم دقيق لكمية الشحنة المرسلة الى ترانزسترات البكسلات للشاشة . يمكن الحصول على 256 درجة مختلفة لكل لون، ودمج كافة الدرجات لكل الألوان يمكن أن نحصل على 16.8 مليون لون مختلف .

وهي عبارة عن حاصل ضرب 256 درجة للون الأحمر في 256 درجة للون الأخضر في 256 درجة للون الأزرق . كل هذه الألوان تتطلب عدد هائل من الترانزيستورات كما تم توضيحه في شرح شاشات الـ (TFT)

- رقيقة وخفيفة الوزن : لايتجاوز ثخنها بضع سانتيمترات حيث يمكن تعليقها على الحائط .
- نسبة المشهد :يمكن ان تقدم الصورة بنسبة مشهد 3 x 4 و 9 x 16 [11] .
- شاشات مسطحة بشكل كامل : شاشات LCD لا تحتوي تقوسات ولا تشوهات الحافة
- وهذا يخدم في توزيع التوهج بصورة متساوية على الشاشة.
- يمكن مشاهدتها في مجال عريض من شروط الاضاءة السيئة :أما الشاشات التقليدية تتطلب أن تكون الاضاءة منخفضة حتى يمكن للمشاهد رؤية صور واضحة.
- فعالية الطاقة :تستهلك شاشات LCD طاقة أقل بـ 56% من الشاشات التقليدية التي لها نفس الحجم
- أداء صورة متفوق :حيث تكون الصورة براقية وعالية الدقة بشكل كبير وذات ألوان بتدرج عالي حيث يمكن ان تظهر أكثر من 16 مليون لون و تباين عالي يصل الى أرقام عالية (1000:1) .
- دقة عالية :تمتاز شاشات LCD بدقة اعلى من دقة شاشات CRT التقليدية ، بعض شاشات LCD التلفزيونية قادرة على انتاج صور من الاشارات التلفزيونية الرقمية DTV و HDTV ، بالاضافة الى ، VGA ، SVGA ، XGA .
- مناعة ضد الحقول المغناطيسية :بما أن LCD لا تستخدم حزم الكترونية لتشكيل الصور ، لذلك الحقول المغناطيسية الناتجة عن العناصر الالكترونية مثل مكبرات الصوت لا تؤثر عليهم ، الشاشات التقليدية CRT تعاني تشوهات في الصورة ناتجة عن الحقول المغناطيسية .
- صديقة للبيئة :بسبب طريقة تصميمها ، فإن الـ LCD خالية من الشحنات الساكنة والإشعاعات
- الدقة :يمكن ان تتمتع شاشات الـ LCD بدقة عالية جدا بعضها مرتفع مثل 1900 X 1200 ،منتجة صورا مفصلة وحادة جد .

ثانياً : شاشات البلازما (PDP) Plasma Display Panel

تطلق كلمة البلازما على حالات عديدة ، نذكر منها

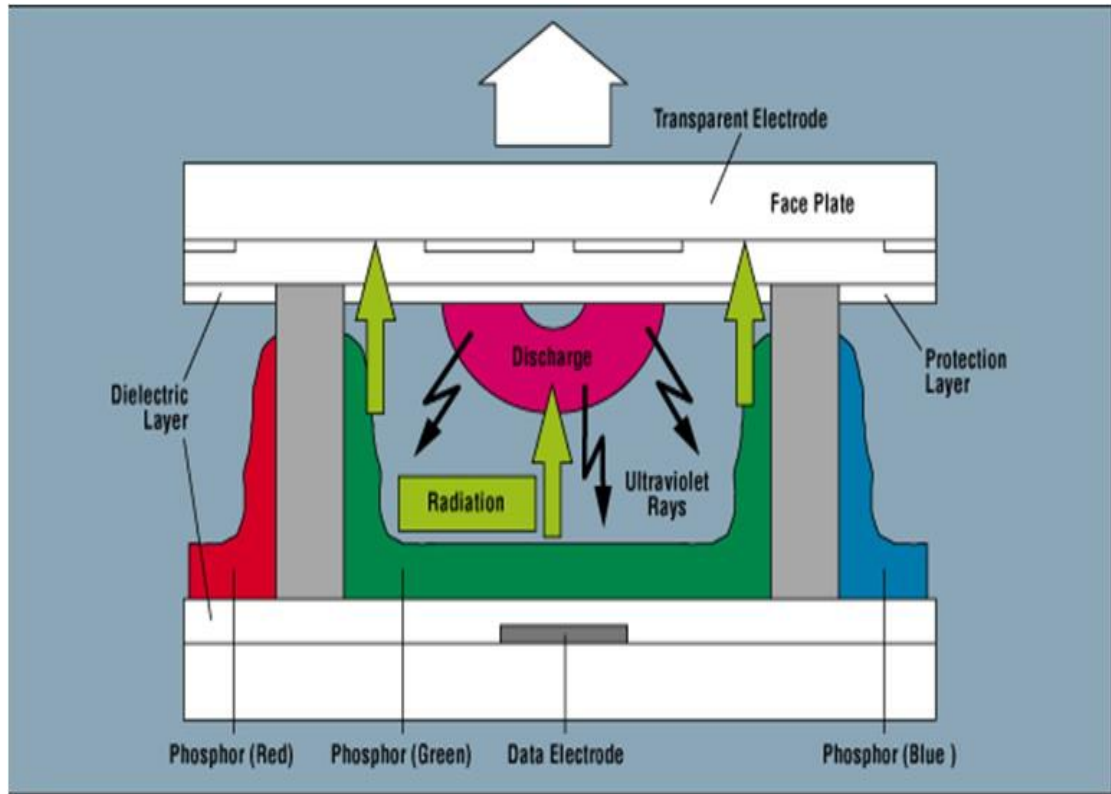
- الانفجارات الهائلة التي تحدث في النجوم في الكون الخارجي
- البلازما في دم الإنسان
- حالة المادة التي تؤين ذراتها بتطبيق شحنة كهربائية عليها

تعريف البلازما Plasma

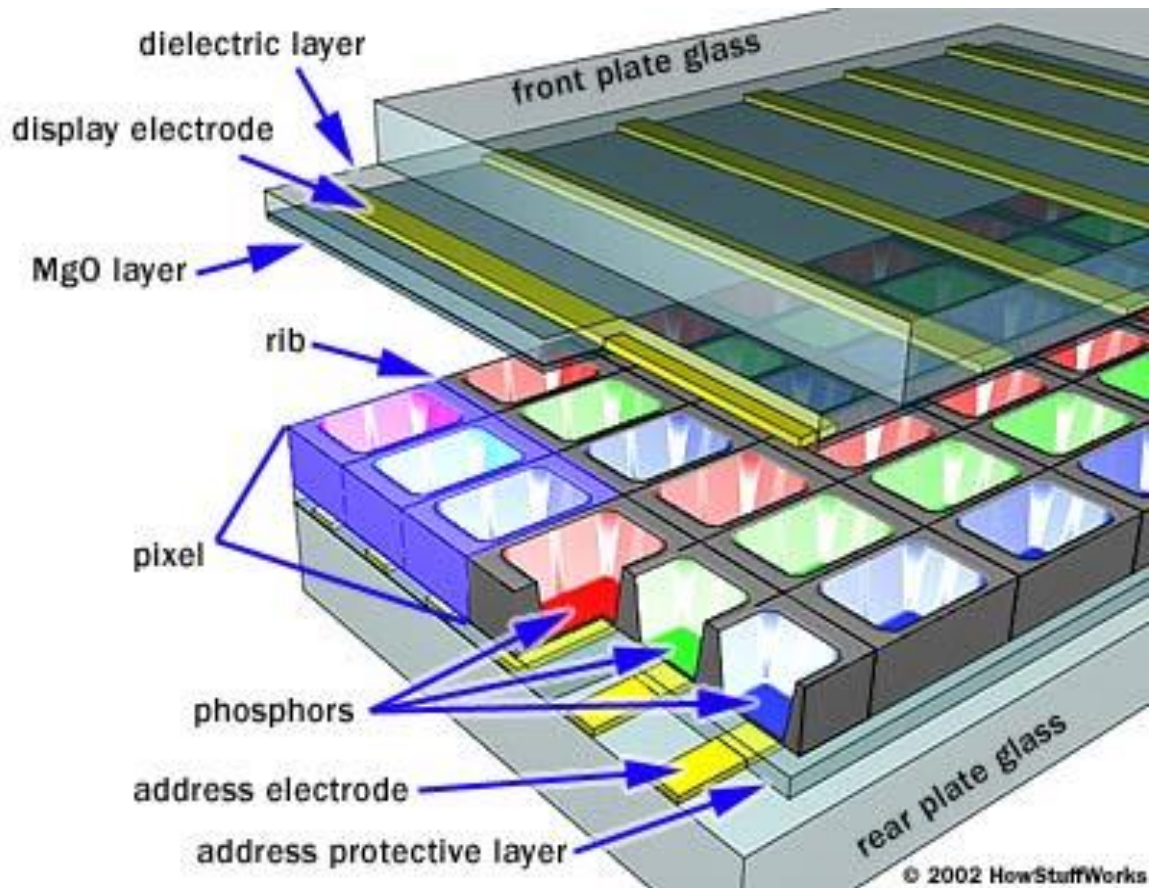
- هي حالة المادة التي تؤين ذراتها بتطبيق شحنة كهربائية عليها .
- ويصبح الغاز مكون من أيونات موجبة الشحنة والكترونات سالبة الشحنة .
- فتتجذب الالكترونات الى الطرف الموجب والايونات الى الطرف السالب بسرعة مما يؤدي تصادمها وتوليد إضاءة .
- وبأبسط مثال على ذلك حالة البلازما التي تتولد في مصباح الفلورسنت او النيون .

مكونات شاشة البلازما PDP

- تحتوي شاشة البلازما على الاف (المصابيح الصغيرة) او الخلايا الزجاجية بالغة الدقة وهذه الخلايا مملوءة بخليط من غاز النيون و الزينون وكل خلية تكون مطلية من الداخل بمادة فسفورية للون الأحمر والأخضر والازرق .
- هذه الخلايا تكون محصورة بين لوحين من الزجاج يتصل اللوح الزجاج الامامي بالكترود العرض ويتصل اللوح الزجاج الخلفي بالكترود العنونة .
- يتم توجيه شحنة كهربائية الى الخلايا داخل شاشة البلازما عن طريق المتحكم الدقيق M.C
- فيحدث التفريغ الكهربائي في تلك الخلايا مولدا اشعة تعمل على اضاءة العناصر الفسفورية في تلك الخلايا لإصدار اللون المناسب للإضاءة بكسلان الشاشة .



خلية واحدة من شاشة البلازما



شاشة البلازما تتكون من آلاف الخلايا محصورة بين لوحين

الموصفات العامة لشاشات البلازما

- تباين عالي ، ويعرف التباين بأنة الفرق بين اعلى درجة للون الأبيض واعلى قيمة للون الأسود يمكن للشاشة ان تقدمها
- وكلما ازداد هذا المعدل ازدادت قدرة الشاشة على اظهار التفاصيل في الصورة بشكل أفضل
- وكذلك دقة عرض الصورة Resolution والذي يمثل عدد البكسلات في شاشة البلازما يكون عدد البكسلات تقريبا 2.3 مليون بكسل .

عيوب شاشات البلازما

- غالية الثمن
- سهولة الكسر
- تحتاج لتيار عالي وتستهلك طاقة كهربائية كبيرة
- احتراق بعض البكسلات ولا يمكن إصلاحها
- تتأثر بالضغط الجوي
- وزنها ثقيل
- تتأثر بالإضاءة الخارجية
- أحجامها كبيرة
- الاحتراق الداخلي للفسفور إذا استخدمت لفترة طويلة
- عند استخدامها كمونитор للحاسبة تكون الصورة غير واضحة

ثالثاً: شاشات العرض التلفزيونية بتقنية الدايود العضوي OLED

Organic Light Emitting Diode

المواد العضوية Organic والمواد غير العضوية Inorganic

المواد العضوية هي احد فروع الإلكترونيك والذي يتعامل مع مادة البوليمر (polymers) والتي هي أساسا من الكربون وتمتاز هذه المواد بأنها خفيفة الوزن ومرنة ورخيصة الثمن .
اما المواد غير العضوية فهي التي تتعامل مع المواد الموصلة مثل النحاس



قطعة من فحم
مادة عضوية

قطعة من سليكون
مادة غير عضوية

OLED تعريف الدايود العضوي

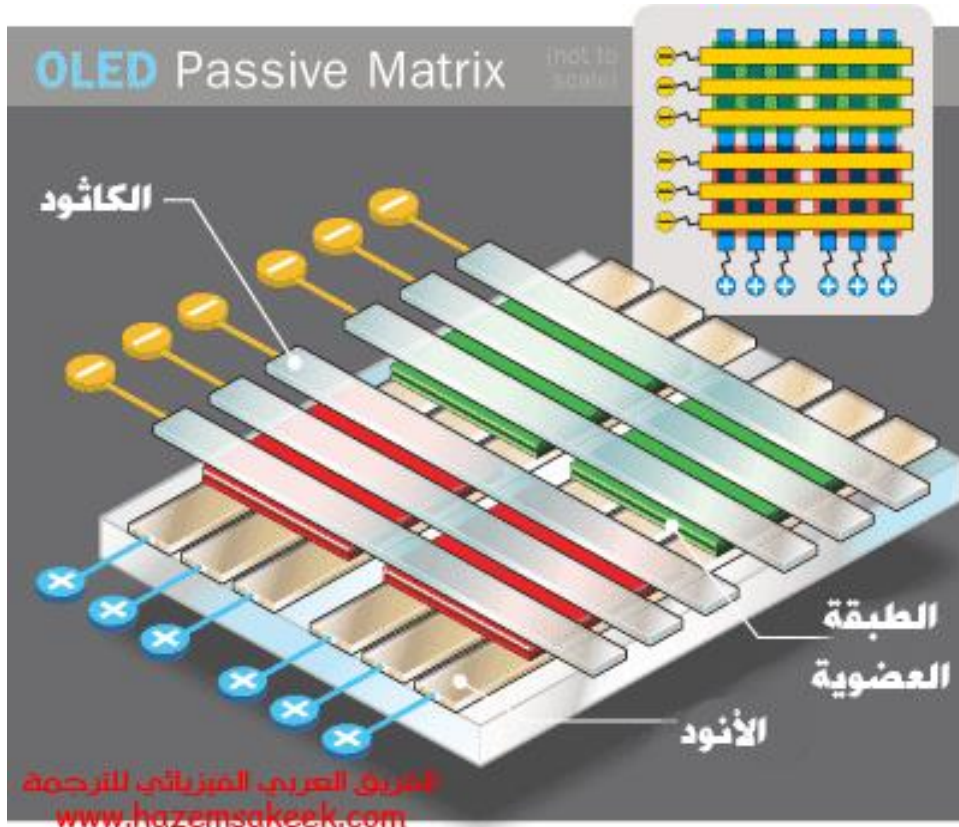
- تعتبر الدايودات العضوية من مواد الحالة الصلبة المكونة من أغشية رقيقة من جزيئات عضوية قادرة على إنتاج الضوء عندما تتعرض لتيار كهربائي (سُمك هذه الأغشية أقل من 500 nanometers - 100 أي أصغر بـ 200 مرة من قطر شعرة الإنسان).
- تستطيع الدايودات العضوية OLED ان تنتج ضوء أكثر شدة وأوضح من الضوء الذي تنتجه أجهزة العرض الالكترونية المستخدمة حالياً .
- هذا بالإضافة إلى أن استهلاكها للطاقة اقل من استهلاك أجهزة العرض المصنوعة باستخدام البلورات السائلة أو حتى من الدايودات باعثة الضوء العادية LED

أنواع الدايودات العضوية

- Passive-matrix OLED
- Active-matrix OLED
- Transparent OLED
- Top-emitting OLED
- Foldable OLED
- White OLED

النوع الأول : Passive-matrix OLED :

- يكون في هذا النوع الكاثود وطبقة المادة البلاستيكية العضوية والأنود من شرائح متعامدة الواحدة على الأخرى .
- عنصر الصورة البكسيل pixels حيث ينبعث منها الضوء .
- تزود شرائح الكاثود والأنود بالتيار الكهربائي، لتحدد بالضبط أي بكسيل يحرر الضوء . وكما ذكرنا يتم التحكم بشدة الضوء من خلال التحكم بقيمة التيار الكهربائي.
- ويستخدم هذا النوع عموماً في الشاشات الصغيرة المستخدمة لعرض النصوص والتي لا يزيد حجمها عن 3 إنش مثل تلك المستخدمة في شاشات التلفزيون المحمول وشاشات مشغل الموسيقى MP3 وتجدر الإشارة إلى أن استهلاك هذا النوع للكهرباء أقل من شاشات LCD



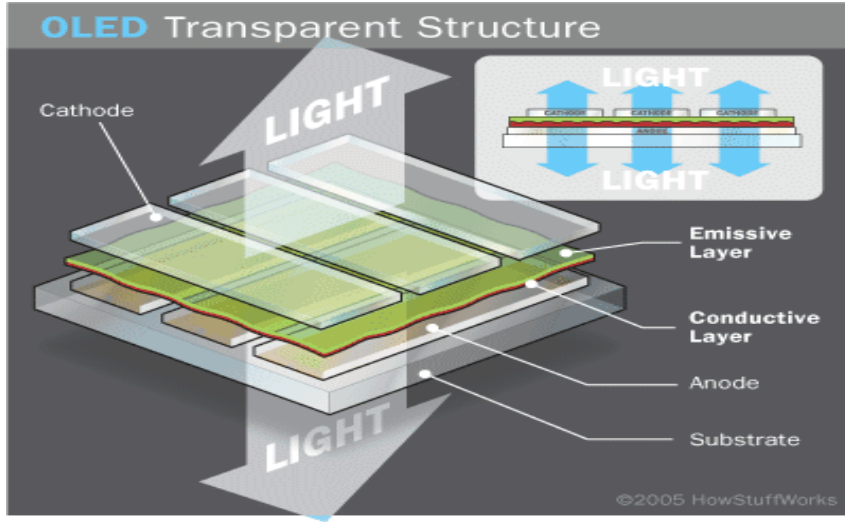
النوع الثاني : Active-matrix

يتكون هذا النوع من طبقة كاملة تشكل الكاثود وطبقة كاملة للمادة البلاستيكية العضوية وطبقة أخرى للأنود ولكن طبقة الأنود توجد فوق طبقة رقيقة من الترانزستورات TFT تشكل مصفوفة .

وتعتبر طبقة الترانزستورات هي التي تزود كل بكسيل بالتيار الكهربائي الذي يسبب في توليد الضوء من البكسيل لتتكون الصورة.
ويستعمل هذا النوع للشاشات الكبيرة

النوع الثالث: Transparent OLED

- تتكون طبقة الكاثود والآنود وطبقة القاعدة من مادة شفافة وتكون إما من النوع الأول أو النوع الثاني حسب الغرض المراد منها
- ويعتبر هذا النوع الأنسب لشاشات المساعدة في القيادة المستخدمة في الطائرات الحربية وكذلك بدأ استخدامها في دمجها ضمن نافذة السيارة الأمامية
- لإظهار المعلومات الهامة أثناء القيادة



النوع الرابع : Top-emitting OLED

- تكون طبقة القاعدة في هذا النوع إما معتمة أو عاكسة . وتستخدم تصميم active-matrix في عملها .
- وتستخدم هذه الشاشات في البطاقات الذكية.

النوع الخامس: Foldable OLED

تكون طبقة القاعدة من مادة بلاستيكية مرنة خفيفة الوزن. ويستخدم هذا النوع في الأجهزة المحمولة لتجنب تعرضها للكسر. كما يتوقع أن تدخل هذه الشاشات المرنة ضمن صناعة الملابس الحديثة.



مستقبل الشاشات الحديثة

النوع السادس: White OLED

ينبعث ضوء ابيض من هذا النوع يمتاز بشدة عالية وتوزيع منتظم أكثر من الضوء الصادر عن أنابيب ضوء الفلوريسنت.

ومن المتوقع تصنيع أسطح كبيرة مضيئة تستخدم في المنازل والصالات بدلا من أنابيب الفلوريسنت. وسوف تكون أكثر اقتصادية من ناحية استهلاك الكهرباء



OLED مزايا تقنية

1. تستخدم في الوقت الحالي شاشات البلورات السائلة لشاشات التلفزيون الكبيرة وكذلك لشاشات الكمبيوتر في حين تستخدم تقنية LED في شاشات العرض الصغيرة مثل شاشات الساعات الرقمية والأجهزة الإلكترونية الصغيرة. وتعتبر تقنية OLEDs متفوقة على كلا النوعين السابقين لأسباب التالية:
2. مادة البلاستيك المصنعة منها الشاشات OLED اقل سمكًا وأقل وزنًا وأكثر مرونة من تلك المستخدمة في LED وفي LCD.
3. طبقة القاعدة في ال OLED (من البلاستيك وهي تعطيها خاصية المرونة بالمقارنة مع طبقة القاعدة في ال LED وفي LCD المصنوعة من الزجاج
4. OLED تنتج الضوء بشدة أعلى من LED وذلك لأن طبقة البوليمر المستخدمة رقيقة جدًا مما تسمح لكمية الضوء المتحررة النفاذ بدون امتصاص أو إعاقة.
5. لا تحتاج OLED إضاءة خلفية كما هو الحال في شاشات البلورات السائلة. حيث تعتمد شاشات البلورات السائلة في إظهار الصورة عن طريق حجب الضوء في مناطق معينة حسب الصورة التي يظهرها ولكن في حالة OLED فإن الصورة تتكون من الضوء الذي تحرر من الدايمودات نفسها ولذلك فهي تستهلك طاقة كهربائية أقل وهذا سيكون أثره على أجهزة الهواتف المحمولة والكمبيوترات الدفترية.
- 6- OLED أسهل في التصنيع مع إمكانية إنتاجها في أحجام كبيرة بالمقارنة مع شاشات البلورات السائلة. وذلك لأن أساس ال OLED هو البلاستيك
- 7- تمتلك شاشات OLEDs درجة كبيرة من الوضوح في الألوان تتغلب على شاشات LCD وشاشات PDP



OLED عيوب ومشاكل

- إلا أن الطبقة العضوية المنتجة للون الأزرق أقصر بكثير من ذلك حيث تكون في حدود 1,000 ساعة فقط وهذا يسبب مشكلة في هذا النوع من الشاشات فبعد 1000 ساعة عمل سوف يبدأ اللون الأزرق من الاختفاء من الصورة
- العمر الزمني lifetime حيث تتراوح فترة عمر هذه الشاشات بين 10,000 إلى 40,000 ساعة عمل
- تعتبر تقنية إنتاج وتصنيع هذه الشاشات مكلفة جدًا في الوقت الحالي
- يشكل الماء خطراً على هذه الشاشات

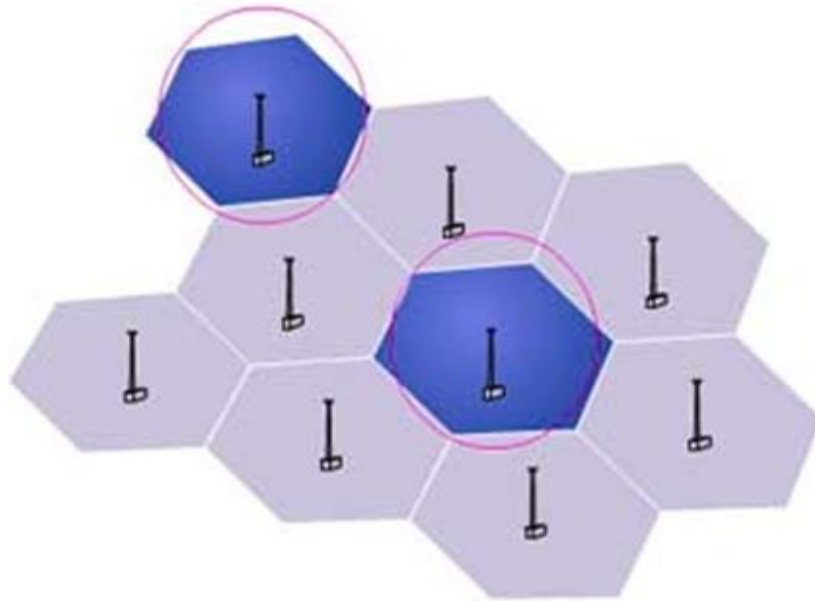
الهاتف المحمول أو النقال أو الخلوي أو الجوال . تعريب من الموبايل أو البورتابل (أداة اتصال لاسلكية تعمل خلال شبكة من أبراج البث موزعة لتغطي مساحة معينة، ثم تترابط عبر خطوط ثابتة أو أقمار صناعية.

من المدهش أن تعرف أن جهاز الجوال هو جهاز يشبه في عمله جهاز الراديو، ولكن راديو بدرجة عالية من الدقة والتعقيد.

و في نظام تلفون الجوال فإن المدينة تقسم إلى خلايا صغيرة cells وفي كل خلية يوجد محطة إرسال (أنتينا)، وبهذه الطريقة يمكن إعادة استخدام نفس التردد على كل المدينة وبالتالي فإن الملايين من الأفراد يمكنهم استخدام الجوال في نفس الوقت،

تقسيم المدينة إلى خلايا Cells أدى إلى تسمية الجوال بالانجليزية Phone Cell أي الجوال الخلوي وهذا هو الأساس في التسمية، أما كلمة المحمول والجوال فهي دلالات على قابلية التحدث من أي مكان في العالم.

ولتوضيح فكرة تقسيم المدينة إلى خلايا فسوف نستعين بالشكل التوضيحي أدناه، حيث تقسم المدينة إلى خلايا كل خلية بمساحة 26 كيلومتر مربع وتأخذ شكل سداسي الأضلاع كما في الشكل. كل خلية من الخلايا التي قسمت إليها المدينة تحتوي على محطة تقوية تحتوي على برج يحمل معدات إرسال راديو.



تقسيم المدينة إلى خلايا Cells

فكرة عمل مكتب التحويلات MTSO



الإشارة التي تصل لجوالك ويعطي الأمر للانتقال الى خلية اخرى عندما تضعف الإشارة، كما ويربط كل محطات التقوية الموجودة في كل الخلايا التابعة لمحطة المركزية ومن مهامه ايضا حساب قيمة الفاتورة لمكالماتك

تركيب جهاز الموبايل :

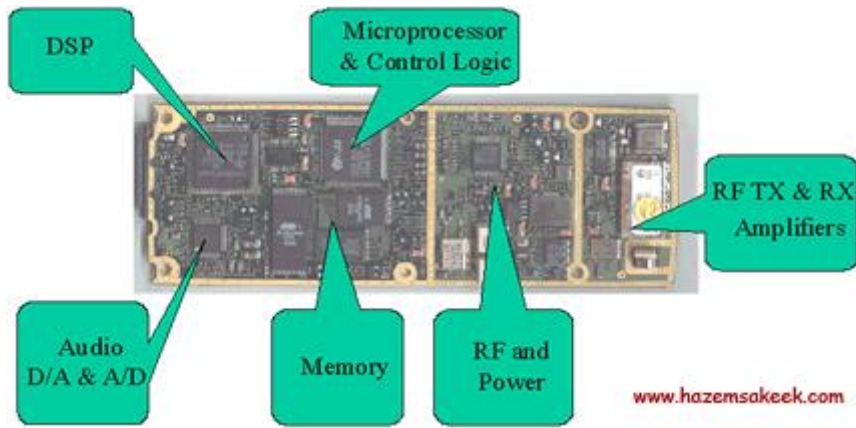
يعتبر جهاز الجوال من أكثر الأجهزة التقنية تعقيداً من ناحية تكديس الدوائر الالكترونية فيه على مساحة صغيرة ويقوم جهاز الجوال بإجراء الملايين من الحسابات كل ثانية أثناء ضغط الموجات الصوتية التي يرسلها وإعادة فك الموجات الصوتية التي يستقبلها لتتمكن من الحديث والاستماع إلى من تتصل بهم.



مكونات وأجزاء الموبايل :

إذا ما قمنا بالنظر إلى مكونات جهاز الجوال كما هو في الصورة أعلاه فإن الجوال يحتوي على الاجزاء التالية:

- ⊗ لوحة الدائرة الالكترونية والتي تعتبر دماغ الجوال
- ⊗ الانتينا
- ⊗ شاشة العرض LCD
- ⊗ لوحة المفاتيح
- ⊗ الميكروفون
- ⊗ السماعات
- ⊗ البطارية



اللوحة الإلكترونية للجوال وعلى اليمين الواجهة الأمامية وعلى اليسار الواجهة الخلفية

اللوحة الالكترونية قلب نظام الجوال وترى فيها عدة قطع تشبه قطع الكمبيوتر chips ومن هذه القطع الكمبيوترية ما يقوم بتحويل الإشارة التناظرية الى رقمية وأخرى تقوم بتحويل الإشارة الرقمية إلى تناظرية حيث تعمل على تحويل الإشارة الصوتية وتترجمها إلى إشارة رقمية وتعمل القطعة الأخرى على استقبال الإشارة الرقمية التي تحتوي على شيفرة الصوت وتترجمها وتحولها إلى إشارة تناظرية. ويقوم بعمل التحويل والترجمة ميكروبروسور خاص بنظام التعامل مع الإشارات الرقمية ويعرف باسم digital signal processor ويختصر DSP وهو ميكروبروسور عالي الكفاءة ويقوم بانجاز الحسابات المتعلقة بالتحويل بين الإشارات التناظرية والرقمية بسرعة عالية جداً.

ويعمل الميكروبروسسور على الربط بين لوحة المفاتيح وشاشة العرض من خلال الأوامر التي تعضيها للجوال بواسطة لوحة المفاتيح ويظهر كل ما تقوم به على شاشة العرض، كما يعمل على إرسال بعض الأوامر التي تتطلب تنفيذها من محطة الجوال الرئيسية ويستقبل المعلومات منها ويفهمها ويعرضها لك باللغة التي اخترتها مسبقاً.



ميكروبروسيسور الجوال

كما تحتوي اللوحة الالكترونية على ذاكرة عشوائية والتي تعرف باسم ROM في مصطلحات الكمبيوتر وتحتوي أيضا على ذاكرة فلاش لتعطي مساحة اكبر لتخزين نظام تشغيل الجوال والعديد من البرامج المساعدة مثل برنامج إدارة دليل الاتصالات وبرنامج الأجندة وتنظيم المواعيد.

تحتوي اللوحة الالكترونية أيضا على مولد أمواج الراديو RF الذي يتعامل مع المئات من ترددات قنوات FM وتحتوي على قسم الطاقة الكهربائية المسؤول عن إدارة الطاقة الكهربائية وإعادة الشحن. كما تحتوي اللوحة الالكترونية على مكبر أمواج الراديو التي تتعامل مع الإشارات المرسلة والمستقبلة من وإلى الجوال عبر الانتينا.

شاشة العرض LCD

تطورت شاشات العرض كثير من حيث دقة العرض والالوان والمساحة لتتماشى من التطور الحادث على الجوال وعلى الخدمات التي نحصل عليه منها حيث الجوال الحديثة أصبحت تحتوي على دليل هاتف وعلى آلة حاسبة وعلى العديد من الالعاب الالكترونية كما أصبح الجوال يستخدم لارسال واستقبال الرسائل الالكترونية وكذلك لتصفح الانترنت وهذا يتطلب الجودة العالية والدقة والوضوح واللوان الزاهية والمساحة الكبيرة لشاشة العرض. وفكرة عمل شاشات العرض هذه قد سبق شرحها في موضوع شاشات البلورات السائلة LCD.



المكان المخصص لشريحة الجوال

تحتوي أجهزة الجوال على سماعة وميكروفون بإحجام صغيرة جداً وكفاءة عالية كما توجد بطارية صغيرة لتغذية الساعة الداخلية للجوال بالطاقة الكهربائية.



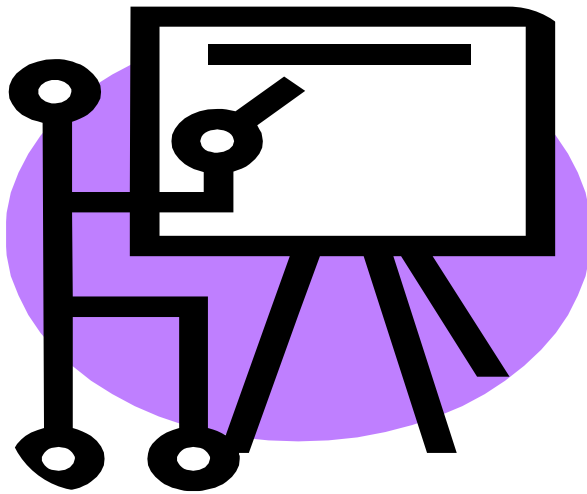
صورة توضح بعض أجزاء الجوال: من اليمين البطارية الداخلية والميكروفون والسماعة

نصائح لتجنب مضار الهاتف النقال

1. عدم الاتصال إذا كانت الشبكة ضعيفة لأن الجوال يعمل بأقصى استطاعة وهذا يضعف الاستطاعة عدة مرات للتواصل مع الشبكة.
2. عدم الاتصال عند السفر لأن الجوال يرفع الاستطاعة لمحاولة إيجاد شبكة مجاوره.
3. التكلم بميكروفون الجوال من دون وضع الجوال على الأذن.
4. وضع السماعات في الأذن عند الاتصال فقط.
5. عدم لصق الجوال بالأذن لتبديد مسافة الإشعاع.
6. عدم حمل الجوال في الأماكن الحساسة من الجسم

نماذج

من الأسئلة المتكررة



ضع دائرة حول الحرف الذي يمثل الإجابة الصحيحة لكل مما يلي، وضعه في جدول مفاتيح الإجابة في الجدول الخاص بذلك في نهاية الأسئلة .

1. تكون وظيفة الكاميرا التلفزيونية هي :

- A. تحويل الصورة إلى صوت
- B. تحويل الصوت إلى صورة
- C. تحويل الإشارة الضوئية إلى كهربائية

2. تكون الفولتية على شبكة السيطرة في الشاشة الكاثودية :

- A. متعادلة
- B. موجبه
- C. سالبة

3. يقوم الكاثود في الشاشة الكاثودية بإطلاق :

- A. نيوترونات
- B. بروتونات
- C. إلكترونات

4. من فوائد البث عبر الأقمار الصناعية :

- A. التغلب على مشكلة تداخل الموجات
- B. التغلب على مشكلة الضوضاء
- C. التغلب على مشكلة كروية الأرض

5. تكون الفولتية على أنود الشاشة :

- A. عبارة عن طبقة من الفسفور
- B. سالبة وذات قيمة قليلة
- C. موجبة وذات قيمة عالية

6. شاشة التلفزيون تعرض في الثانية الواحدة :

A. 50 صورة

B. 75 صورة

C. 25 صورة

7. أفضل طريق لمسح الشاشة التلفازية هي طريقة :

A. المسح الفردي

B. المسح الزوجي

C. المسح ألتشابكي

8. يعرف البكسل أنه اصغر عنصر يمثل الصورة وكلما زاد عدد البكسلات كانت الصورة :

A. أكثر بياض

B. اقل سواد

C. أكثر وضوح

9. يعرف معدل التباين في الشاشة بأنه :

A. وضوح الألوان

B. الفرق بين اللون الأحمر والأزرق والأخضر

C. الفرق بين اللون الأسود والأبيض

10. أحد عيوب الشاشة الكاثودية هو أنها :

A. موثوق بها

B. رخيصة الثمن

C. ثقيلة الوزن

جدول مفاتيح الإجابة

رقم السؤال	الجواب
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

مدرس المادة
عــطــالله يونس

امتحان الفصل الأول للعام الدراسي 2012 – 2013

السؤال الأول : ضع دائرة حول الحرف الذي يمثل الإجابة الصحيحة فيما يلي (20 درجة)

1. يجب أن تكون مقاومة الهوائي مع كابل الوصل ثابتة في حدود

- أ- (75) اوم
ب- (175) اوم
ج- (57) اوم
د- (100) اوم

2. ان التغلب على مشكلة كروية الارض يكون عن طريق البث عبر

- أ- الاقمار الصناعية
ب- أبراج البث العادي
ج- استخدام اريل انترنت
د- أبراج البث الرقمي

3. تكون وظيفية ملفات الانحراف على عنق الشاشة هي :

- أ- تحريك الشعاع الالكتروني على الشاشة
ب- إزالة الشوشرة في الصورة
ج- فصل الصورة عن الصوت
د- توليد جهد عالي على الشاشة

4. نظرية عمل الشاشة التلفازية CRT تشبه نظرية عمل

- أ- الترانزستور
ب- الثايرستور
ج- الصمام الثنائي
د- المحولة

5. إن النبضات التي تقوم بإخفاء الشعاع أثناء رجوعه على الشاشة

- أ- نبضات التزامن
ب- نبضات المسح العمود
ج- نبضات الإطفاء
د- نبضات المسح الأفقي

6. يعتمد مبدأ عمل الكاميرا التلفازية نوع الفديكون على

- أ- الايصاليه الضوئية
ب- الانبعاث الضوئي
ج- المقاومة الضوئية
د- الإشارة الكهربائية

7. يتم تحويل الضوء إلى إشارات كهربائية في الكاميرا الرقمية عن طريق وحدة :

- أ- CCD
ب- LDC
ج- PDL
د- DCC

- أ- 25 صورة في الثانية الواحدة
ب- 50 صورة في الثانية الواحدة
ج- 75 صورة في الثانية الواحدة
د- 100 صورة في الثانية الواحدة

9. أن النبضات المسؤولة عن تزامن المسح العمودي والأفقي في المستقبل مع المرسل هي

- أ- نبضات المسح الأفقي
ب- نبضات الظلام
ج- نبضات المسح العمودي
د- نبضات التزامن

10 - يكون تردد الشعاع في مرحلة المسح الأفقي مساوياً إلى

- أ- 625 خط/ثانية
ب- 16525 خط/ثانية
ج- 50 خط/ثانية
د- 15625 خط/ثانية

السؤال الثاني : أملأ الفراغات التالية بما يناسبها من عبارات صحيحة : (20 درجة)

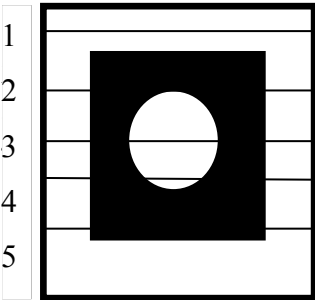
1. وظيفة طبق الاستقبال هو من القمر الصناعي و..... إلى بؤرة الطبق .
2. كلما قصر طول الموجة قدرتها على نقل المزيد من البيانات .
3. لاستقبال نقي للصورة لابد من الاقتراب من محطة الإرسال وعدم وجود في الطريق .
4. السرعة الحقيقية للموجات الكهرومغناطيسية تساوي متر بالثانية .
5. تكون وظيفة الكاميرا التلفازية هو تحويل الإشارة إلى إشارة
6. يكون تضمين أو تحميل إشارة الصورة على شكل بينما تحميل الصوت على شكل
7. يكون عدد الخطوط الخاصة بمسح الصورة التلفازية الواحدة مساوياً إلى
8. أن فترة الخط الأفقي هي الفترة الكلية لبناء خط واحد كامل وتساوي
9. يكون تردد الوسيط للصورة وتردد الوسيط للصوت أي نطاق ترددي يساوي
10. يعمل ترانزيستور القدرة في دائرة مجهز القدرة (SMPS) عمل.....

السؤال الثالث : أجب عما يلي : (30 درجة)

1. عدد مكونات مجموعة الاستقبال التلفزيوني من الأقمار الصناعي .
2. ما هي مكونات دائرة منظم الجهد الرئيسية مع رسم مبسط للمكونات.

السؤال الرابع : أرسم ما يلي رسوماً هندسية منظمة: (30 درجة)

1. أرسم مخطط كتلي يوضح المراحل الأساسية في التلفزيون الملون .
2. أرسم الإشارة الكهربائية لخطوط المسح (1-2-3-4-5) للصورة التالية
3. .



تمنياتنا لكم بالنجاح

صابر حميد يادكار
رئيس القسم

عطا الله يونس
مدرس المادة

(الامتحان النهائي - الدور الاول - للعام الدراسي 2012 – 2013)

السؤال الأول : ضع علامة (√) أمام الحرف الذي يمثل الإجابة الصحيحة فيما يلي (20 درجة)

1. يجب أن تكون مقاومة الهوائي مع كابل الوصل ثابتة في حدود :
أ- (75) اوم ب- (57) اوم ج- (175) اوم د- (100) اوم
2. إن النبضات التي تقوم بإخفاء الشعاع أثناء رجوعه على الشاشة :
أ- نبضات التزامن ب- نبضات الإطفاء ج- نبضات مسح العمودي د- نبضات مسح الأفقي
3. يعتمد مبدأ عمل الكاميرا التلفزيونية نوع الفديكون على :
أ- الايصاليه الضوئية ب- المقاومة الضوئية ج- الانبعاث الضوئي د- الإشارة الكهربائية
4. إن نسبة اللون الأحمر في إشارة النصوع هي:
أ- 0.30 ب- 0.11 ج- 0.59 د- 0.45
5. في شاشات LED تكون الإضاءة الخلفية للشاشة عبارة عن
أ- دايودات ضوئية ب- فلورسنت ج- مصباح د- دايود عادي
6. البث التلفزيوني الرقمي يتميز بإمكانية بث عدة قنوات في باقة رقمية وفق نظام :
أ- MPGE ب- AFC ج- ACC د- AGC
7. إن مرحلة الصورة في التلفزيون تكون بعد مرحلة :
أ- IF ب- VHF ج- UHF د- AM
8. إن النظام الملون الذي يعتبر تحسين لنظام NTSC هو نظام :
أ- ACC ب- AFC ج- SECAM د- PAL
9. عرض القناة للتلفاز الملون مساوياً لعرض القناة التلفزيونية غير الملون ويساوي :
أ- 10Mhz ب- 5Mhz ج- 6Mhz د- 7Mhz
10. يتم تحويل الضوء إلى إشارات كهربائية في الكاميرا الرقمية عن طريق وحدة
أ- CED ب- LDC ج- PDP د- CCD

السؤال الثاني : اجب عما يلي

(30 درجة)

- 1- كيف تبين اختفاء إشارة فرق اللون لمشاهد الصورة بالأسود والأبيض
- 2- يفضل استخدام الدايود الضوئي LED في صناعة الشاشات الحديثة
- 3- اذا علمت ان تردد محطة الإرسال التلفزيونية يساوي (185MHz) اوجد الطول الموجي لإشارة المحطة المرسله ؟ ثم اوجد طول الهوائي ؟

(30 درجة)

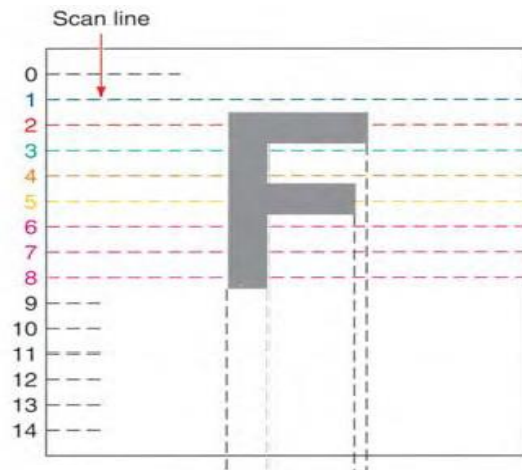
السؤال الثالث : علل مايلي :

1. تفضل الشاشات الحديثة المسطحة HDTV على الشاشة الكاثودية CRT
2. يعتبر تحويل الصورة الى اشارات كهربائية أمرا صعبا ،بينما يعتبر تحويل الصوت الى اشارات كهربائية أمرا سهلا
3. لا يحصل تداخل بالألوان في نظام إرسال إشارة اللون سيكام (SECAM)

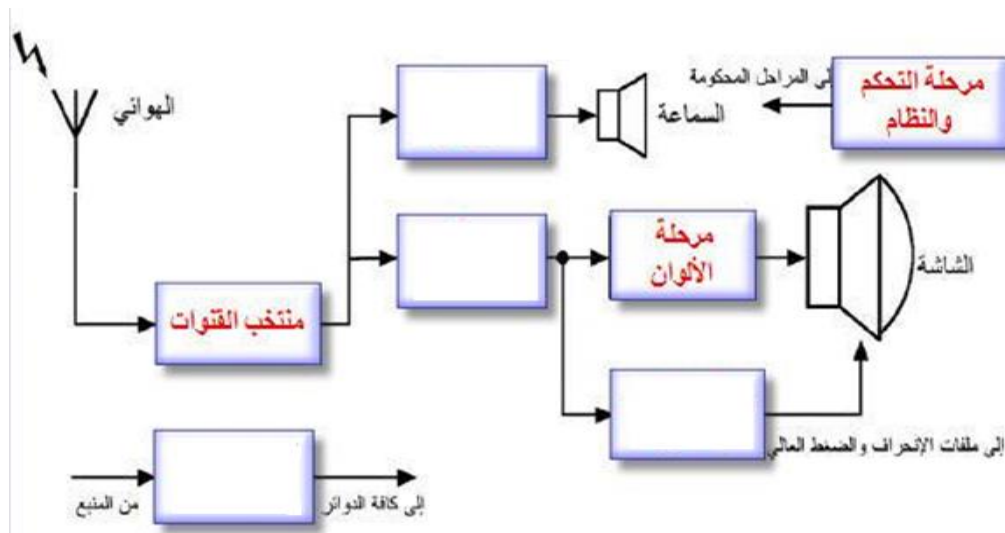
السؤال الرابع :

(20 درجة)

1- ارسم الإشارة الكهربائية لخطوط المسح (1-2-3-4-5-6-7-8) للصورة التالية



2- ارسم الرسم التالي ثم أكمل المخطط الكتلي الخاص بالتلفزيون الملون



تمنياتنا لكم بالنجاح

المادة : السمعية والمرئية
الصف : الثاني
الزمن : ثلاث ساعات
التاريخ : 2013/6/

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
هيئة التعليم التقني
المعهد التقني / كركوك
قسم التقنيات الالكترونية

(الامتحان النهائي - الدور الثاني - للعام الدراسي 2012 - 2013)

السؤال الأول : ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارة الخاطئة ثم صحح الخطأ أن وجد .
(20 درجة)

1. إن التغلب على مشكلة كروية الأرض في البث يكون عن طريق البث العادي
2. يعتمد مبدأ عمل الكاميرا التلفازية نوع الفيديو على الايصاليه الضوئية
3. يسمى تحميل الصورة سالبا اذا كانت الاجزاء المضيئة في الصورة اقل والسواد اكثر
4. يفضل استخدام الدايدود الضوئي في إضاءة الشاشات الحديثة المسطحة
5. تكون وظيفة الكاميرا التلفازية هو تحويل الإشارة الضوئية إلى إشارة كهربائية
6. أن فترة الخط الأفقي هي الفترة الكلية لبناء خط واحد كامل وتساوي 64 مايكرو ثانية
7. إن ظاهرة استقطاب الضوء عبارة عن السماح للضوء بالمرور في اتجاه واحد
8. وظيفة طبق الاستقبال هو استلام الإشارة من القمر الصناعي وعكسها إلى بؤرة الطبق .
9. يكون تحميل إشارة الصورة على شكل AM بينما تحميل الصوت على شكل FM
10. الشاشة الكاثودية تعرض الصورة بمعدل سريع يساوي 50 صورة في الثانية الواحدة

السؤال الثاني : اجب عما يلي : _____

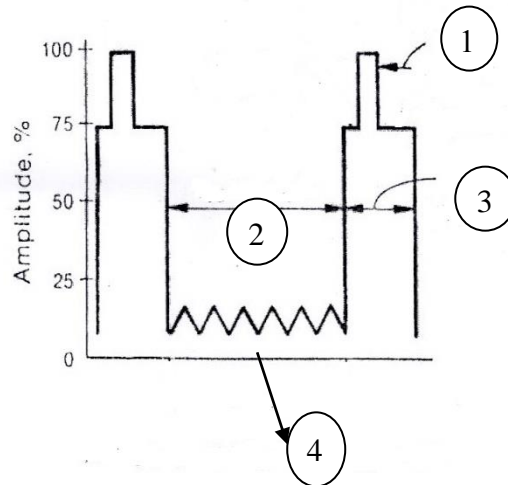
(30 درجة)

1. العمر الزمني لشاشات البلورات السائل LCD يكون أطول من شاشات البلازما PDP
2. توضع نبضات التزامن في منطقة الاسود من الاسود في الإشارة المرئية المركبة
3. احسب طول الهوائي اللازم لاستلام حزمة ——— الترددات التلفازية والتي تشغل الترددات التالية (100-300 ميكا هرتز) ؟ وضمن أي مدى في قنوات البث التلفازي يقع ذلك

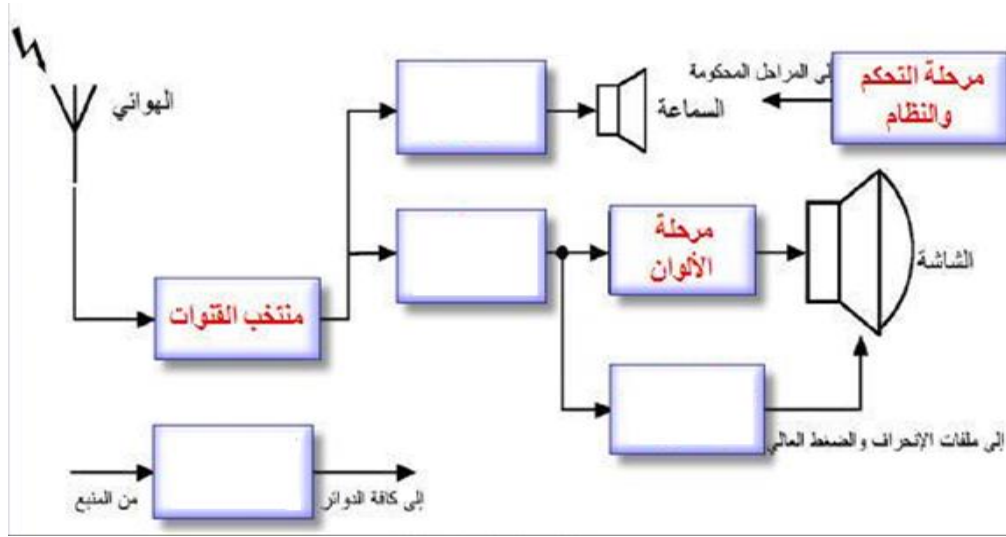
السؤال الثالث :

(20 درجة)

- 1- ارسم الرسم التالي للإشارة الصورية المركبة ثم بين عليها المعلومات المؤشرة في الرسم



2- ارسم الرسم التالي ثم أكمل المخطط الكتلي الخاص بالتلفزيون الملون



السؤال الرابع : _____ الفرق بين كل من :

(30 درجة)

1. التلفزيون عالي الوضوح ذو الشاشة المسطحة (HDTV) والتلفزيون العادي .
2. نظام إرسال إشارة اللون (SECAM) ونظام الإرسال (PAL) .
3. التعديل السالب والتعديل الموجب للإشارة المرئية المركبة .

تمنياتنا لكم بالنجاح

صابر حميد يادكار
رئيس القسم

عطا الله يونس
مدرس المادة

(30 درجة)

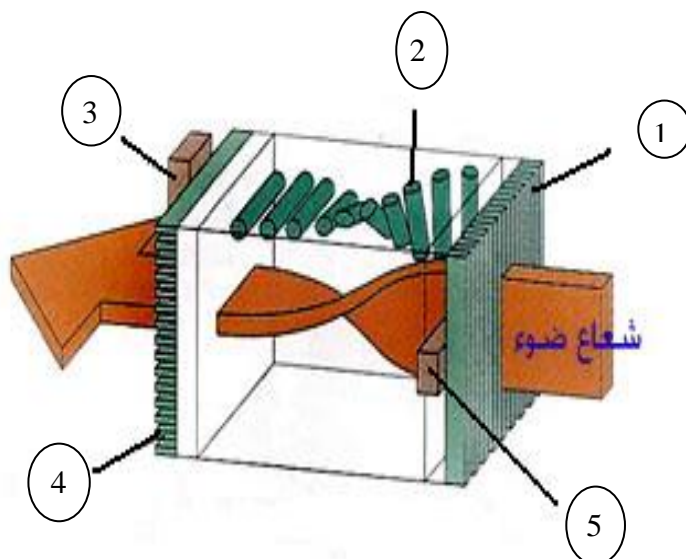
4. لماذا كانت نسبة الألوان $Y=0.30R + 0.11B + 0.59G$
5. استخدام سائل البلورات الصلبة في شاشة البلورات السائلة Liquid Crystal Display
6. يفضل البث بواسطة الأقمار الصناعية على البث العادي

(30 درجة)

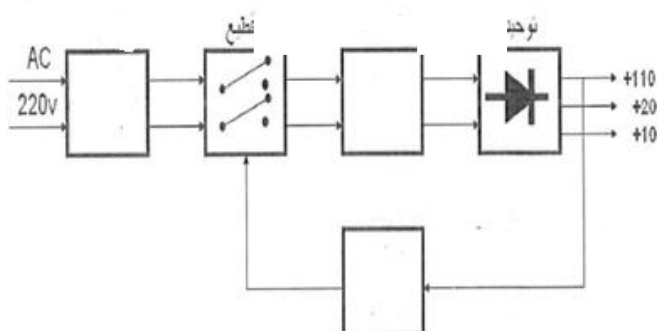
1. يمكن تعريف اللون بثلاث صفات ، ما هي هذه الصفات مع شرح موجز لكل منها
2. عدد مكونات مجموعة الاستقبال التلفزيوني من الأقمار الصناعية
3. لماذا تختلف أنظمة البث التلفزيوني الملون عن بعضها البعض

(20 درجة)

1- ارسم الرسم التالي ثم اشر على أجزاء الشاشة الموضحة في الرسم مع ذكر نوع الشاشة



2- أكمل المخطط الكتلي الخاص بمجهاز القدرة نوع SMPS في التلفزيون الملون



مخطط كتلي لدائرة SMPS

تمنياتنا لكم بالنجاح

صابر حميد يادكار
رئيس القسم

عطا الله يونس
مدرس المادة

