برنامج: فني أجهزة الكترونية

دليل الطالب

وحدة جدارات:

شاشات العرض التليفزيوني

كود الوحدة :

إعداد:

م. علي رضا الجندي — **موجه عام إلكترونيات**

م. هدى نبيل محمد — **موجه إلكترونيات**

تحت إشراف

التوجيه المركزي

/ كاملة زايد محمود

أ/ خالد محمد بسيوني

ملخص الوحدة
تهدف هذه الوحدة إلي إكساب الطلاب الجدارات المرتبطة بتشخيص و إصلاح أعطال شاشات العرض التليفزيوني باستخدام المخططات الفنية و الأساليب العلمية التي تحقق أكبر قدر من الإتقان و تنفيذ عمليات الصيانة وفقا لمعايير الجودة .
مخرجات التعلم
١. يحدد أنواع شاشات العرض التليفزيوني . **٢. يشخص أعطال شاشات العرض التليفزيوني .** **٣. يصلح أعطال شاشات العرض التليفزيوني .** **٤. يقيم أداءه الخاص ويخطط لتحسينه .**

مخرج (١) : يحدد أنواع شاشات العرض التليفزيوني.

مقدمة :

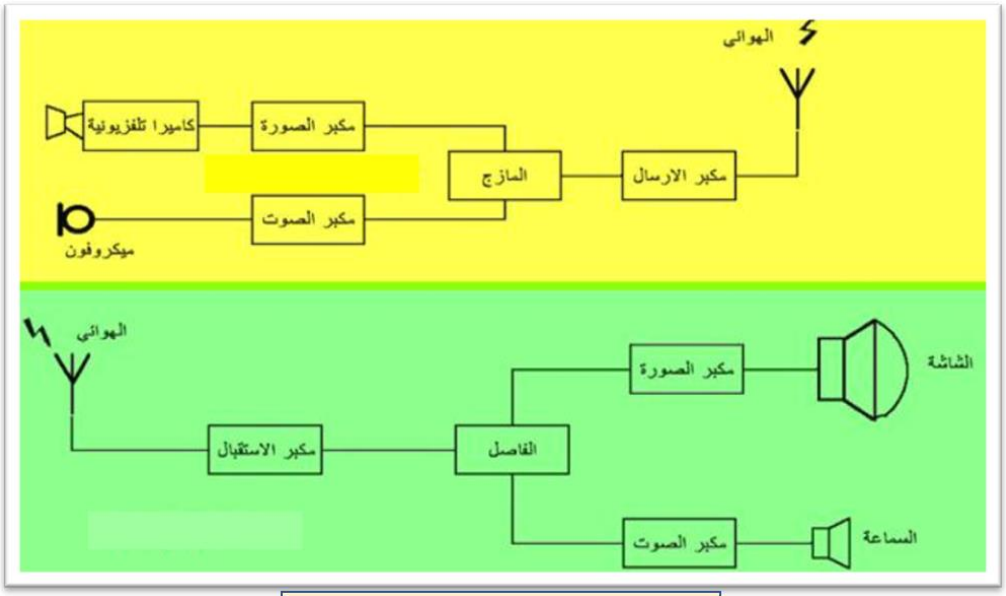
يعد التلفزيون أحد أكثر القوى تأثيرًا . من خلاله يمكنك تلقي جميع أنواع المعلومات و المصادر .و لكن هل تساءلت يومًا عن التكنولوجيا التي تجعل التلفزيون ممكنًا ؟ كيف تصل العشرات أو المئات من قنوات الفيديو بالحركة الكاملة إلى منزلك ؟ كيف يقوم تلفزيونك بفك تشفير الإشارات لإنتاج الصورة؟ كيف ستغير الإشارات التلفزيونية الرقمية طريقة انتاج الصور؟

مهما كانت الصورة بسيطة فلها قيم مختلفة تتوزع على مساحتها و تختلف حسب توزيع الإضاءة و الألوان من لحظة لأخرى ، أي أن للصورة خمسة أبعاد : الطول ، العمق ، الإرتفاع ، الحركة ، اللون .

تعتمد فكرة التليفزيون على مبدأين أساسين هما فكرة الإرسال وفكرة الاستقبال

حيث تعتمد فكرة الإرسال على تحويل التغيرات في شدة إضاءة الصورة إلى تغيرات في شدة التيار الكهربي ، من ثم تحويلها إلى موجات كهرومغناطيسية ويمكننا من خلالها إرسالها عبر الجو .

وتعتمد فكرة الاستقبال على التقاط الموجات الكهرومغناطيسية المرسلة وتحويلها إلى موجات كهربائية ثم تحويلها إلى صورة يمكن مشاهدتها عبر جهاز التليفزيون .



مخطط مبدأ عمل جهاز التليفزيون

فكرة الإرسال

تبدأ فكرة الإرسال من الكاميرا لالتقاط الصور ومن الميكروفون لالتقاط الصوت ثم تدخل الصورة الملتقطة إلى مكبر الصورة لإنتاج إشارة الصورة ويدخل الصوت الملتقط إلى مكبر الصوت لإنتاج إشارة الصوت وبعد ذلك تدخل الإشارتان إلى مرحلة المازج لإنتاج إشارة واحدة تحمل الصوت والصورة معا ومن ثم تذهب الإشارة المزدوجة إلى مكبر الإرسال ليرسلها عبر الجو عن طريق الهوائي .

فكرة الاستقبال

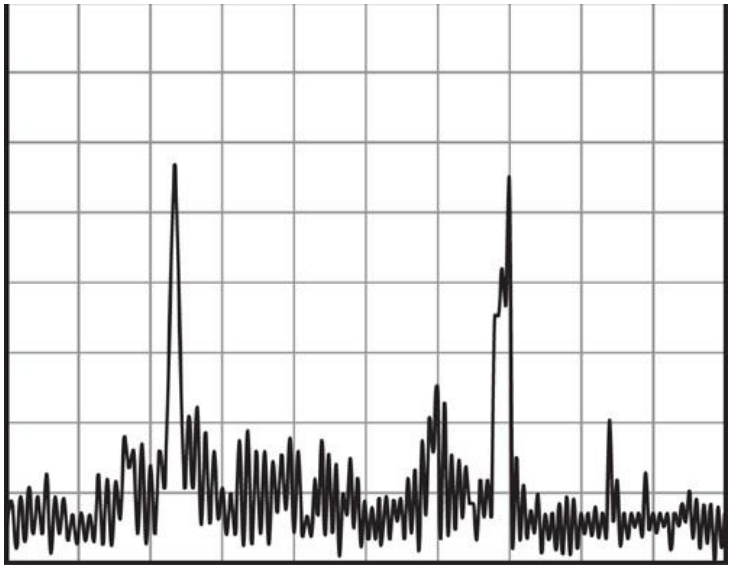
تبدأ فكرة الاستقبال من الهوائي الذي يلتقط الإشارة المرسلة ليدخلها إلى مكبر الاستقبال الذي يقوى الإشارة المستقبلة و يرسلها إلى مرحلة الفاصل الذي يفصل اشارة الصوت عن إشارة الصورة ومن مرحلة الفاصل تذهب إشارة الصوت إلى مكبر الصوت ثم إلى السماعة وإشارة الصورة إلى مكبر الصورة ثم الشاشة .

هناك نوعان من الإرسال و الاستقبال:

١- التناظري ٢- الرقمي

١- التناظري :

تستخدم عمليات البث التلفزيوني قديما تقنية تناظرية ، وهي عرضة للتشويه بأنواعه. ينقل التلفزيون التناظري المعلومات في إشارة مستمرة. تختلف هذه الإشارة في الاتساع ، اعتمادًا على المعلومات الواردة في الصورة. ترتفع الإشارة التلفزيونية وتنخفض اعتمادًا على ما يتم بثه.

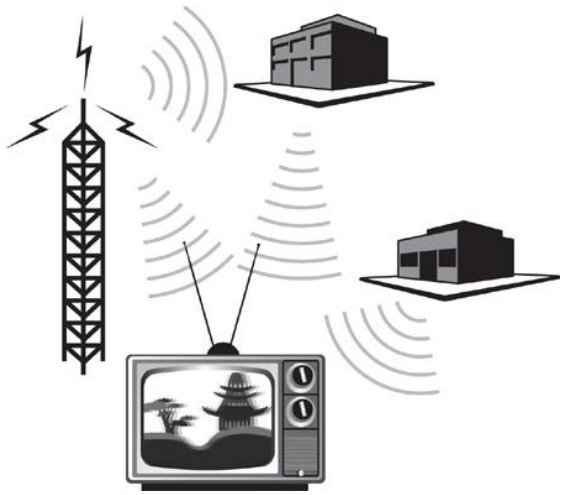


Analog television transmits in a continuous signal that varies in amplitude.

يتم إرسال هذه الإشارة التناظرية على تردد راديو معين ، من هوائي الإرسال لمحطة التلفزيون عبر الهواء إلى هوائي الاستقبال المتصل بجهاز التلفزيون الخاص بك. يتم تخصيص تردد معين لكل محطة تلفزيونية يتوافق مع رقم قناتها. عندما تضبط تلفزيونك على قناة معينة ، فأنت تختار في الواقع تلقي عمليات الإرسال على هذا التردد المحدد ، هذه القنوات تسمى الآن القنوات الأرضية .

تقاس ترددات التلفزيون بالميغا هرتز (MHz) ، تعمل قنوات التردد العالي جدًا (VHF) في نطاق بين 54 و 216 ميجا هرتز ، وتعمل قنوات التردد الفائق (UHF) في نطاق التردد بين ٤٧٠ و ٨٩٠ ميجا هرتز.

و لكن هذه الإشارة التناظرية بعيدة عن الكمال . قد لا يتم دائمًا إعادة إنتاج الإشارة الأصلية بالضبط . لأنها يمكن أن تضعف بسهولة على مسافات طويلة. ويمكن أن تعاني أيضًا من التداخل من مصادر أخرى ، مما ينتج عنه صور مشوهة .



Analog transmissions are subject to ghosts and other interference.

والنتيجة هي أن الإرسال التناظري ينتج عادة صورة أقل جودة من الصورة الأصلية. صورة ليست واضحة تمامًا ، ويعاني الصوت من التشويش وانخفاض استجابة التردد .

بالإضافة إلى ذلك ، فإن التلفزيون التناظري غير فعال. حيث تستهلك كل قناة VHF أو UHF قدرًا كبيرًا من عرض النطاق الترددي الفعال.

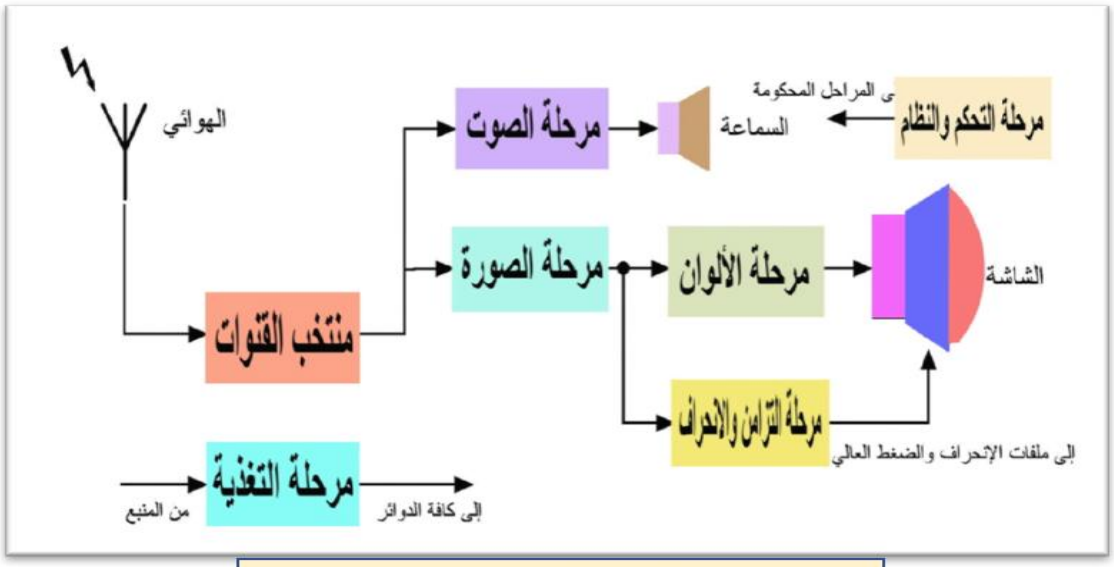
يتكون التليفزيون من ثلاثة أقسام رئيسية هى:

١- قسم الصوت : يأخذ الإشارة الصوتية من الموجة المركبة ويكبرها ويكشفها ويوصلها للسماعة لتخرج على هيئة صوت.

٢- قسم الصورة : يأخذ الإشارة المرئية ويكبرها ويكشفها ويحولها إلى الشاشة فتتحكم فى شدة الشعاع الإلكترونى الراسم للصورة وتتغير شدة الإضاءة على الشاشة من نقطة إلى أخرى حسب معلومات الصورة المرسلة.

٣- قسم الإنحراف : كشف اشارات التزامن ويقوم بتحريك الشعاع الإلكترونى لرسم الصورة على الشاشة.

المراحل الأساسية لجهاز التليفزيون



المراحل الأساسية لجهاز التليفزيون

يتكون أي جهاز تليفزيون عامة من تسع مراحل هي :

١- مرحلة التغذية **٢- مرحلة الهوائي**

٣- منتخب القنوات **٤- مرحلة الصورة**

٥- مرحلة الألوان **٦- مرحلة التزامن و الإنحراف**

٧- مرحلة الشاشة **٨- مرحلة الصوت و السماعة**

٩- مرحلة التحكم و النظام

١-١) مرحلة التغذية

تعتبر مرحلة التغذية هي القلب لجهاز التليفزيون لأنها التي تزوده بالطاقة اللازمة لإتمام عملية الإستقبال و بدونها لا يعمل الجهاز .

و قد مرت هذه المرحلة بتطورات كثيرة من حيث الفكرة و المكونات المستخدمة من الطريقة التقليدية إلى دائرة التغذية ذات المنبع المتغير SMPS أي مهما كان جهد المنبع لهذه الدائرة فخرجها ثابت لا يتغير و أيضا تطورت هذه الدائرة من طريقة التنظيم عن طريق الترانزستور إلى التنظيم عن طريق IC .

وظيفة مرحلة التغذية هي أخذ الجهد المتغير من المنبع (220v أو 110v) و إخراج جهد مستمر (DC) لتغذية دوائر جهاز التليفزيون .

تتكون مرحلة التغذية الحديثة من دائرتين هما :

أ - دائرة منظم الجهد الرئيسية **ب - دائرة وضعية الإستعداد (Standby)**

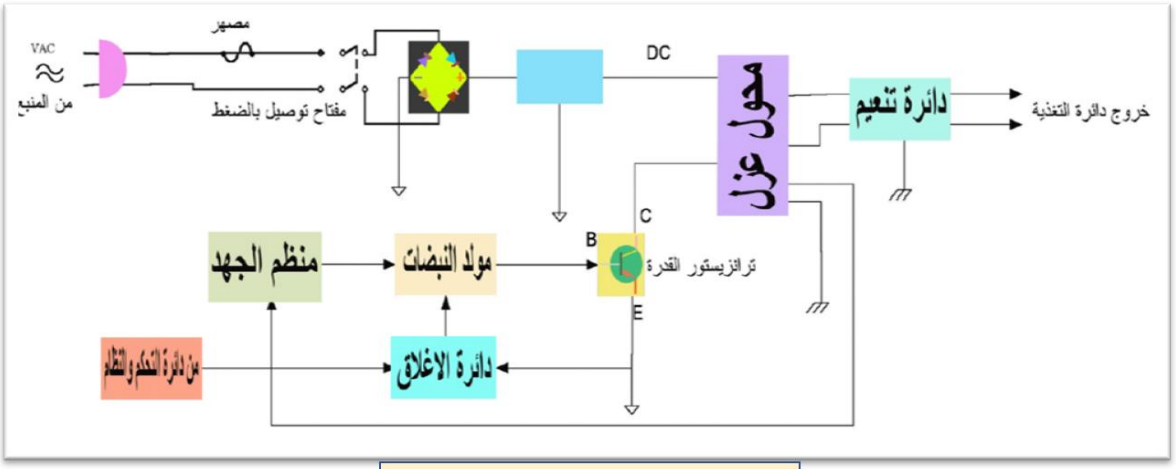
أ- دائرة منظم الجهد الرئيسية

تتكون من :

١- قنطرة التوحيد **٢- محول العزل**

٣- ترانزستور القدرة **٤- دائرة مولد النضات**

٥- دائرة منظم الجهد **٦- دائرة الإغلاق**



مكونات دائرة التغذية الرئيسية

١- قنطرة التوحيد : تعمل على تحويل الجهد المتغير AC إلى جهد مستمر DC و تحتوي على موحدات و مكثفات التنعيم .

٢- محول العزل : يعزل الدوائر الموصلة مع الملف الإبتدائي عن الدوائر الموصلة مع الملف الثانوي و هو عبارة عن ملف ابتدائي و عدة ملفات ثانوية على حسب عدد الخرج المراد من دائرة التغذية و هو لا يعمل (أي لا يكون هناك جهد على أطراف الملف الثانوي) إلا إذا كان الجهد على الملف الإبتدائي متغيرا و أحيانا لا يكون هناك إلا ملف ثانوي واحد ينتج جهدا واحدا و يكون إنتاج بقية الجهود المطلوبة عن طريق محول العزل الخاص بالضغط العالي .

٣- ترانزستور القدرة : يعمل كمفتاح (ON – OFF) و يكون طرف المجمع موصلا مع الطرف الثاني للملف الإبتدائي و طرف المشع موصلا بالأرضي و طرف القاعدة مع خرج دائرة مولد النبضات . و مهمة هذا الترانزستور تقطيع جهد DC) (القادم من القنطرة عبر الملف الإبتدائي إلى أجزاء ليعمل محول العزل على نقل الجهد من الملف الإبتدائي إلى الثانوي .

٤- دائرة مولد النبضات : وظيفتها توليد موجة مربعة تغذي قاعدة ترانزستور القدرة و يتم 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 و العكس صحيح .

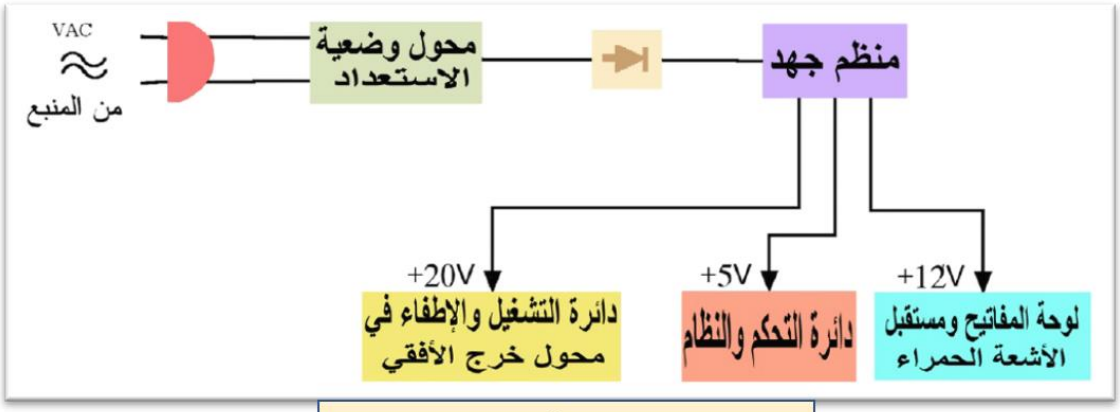
٥- دائرة منظم الجهد : تعمل على إبقاء جهود خرج محول العزل ثابتة مهم مهما تغير الدخل و ذلك إذا تغير جهد المنبع من 110 V AC إلى 220 V AC و يأخذ منظم الجهد دخله من ملف ثانوي خاص به موجود داخل محول العزل و أحيانا يأخذ دخله من ملف ثانوي خاص به موجود داخل محول العزل الخاص بالضغط العالي .

٦- دائرة الإغلاق : تعمل على إيقاف عمل مرحلة التغذية لسببين : الأول عند زيادة التيار عن الحد المسموح به و ذلك عند حدوث عطل في إحدى دوائر الجهاز . و الثاني عند الضغط على زر الإيقاف في جهاز التحكم عن بعد .
تُوقف هذه الدائرة عمل دائرة مولد النبضات و بذلك لا يعمل ترانزستور القدرة و لا يكون هناك خرج من محول العزل .

ب - دائرة وضعية الإستعداد

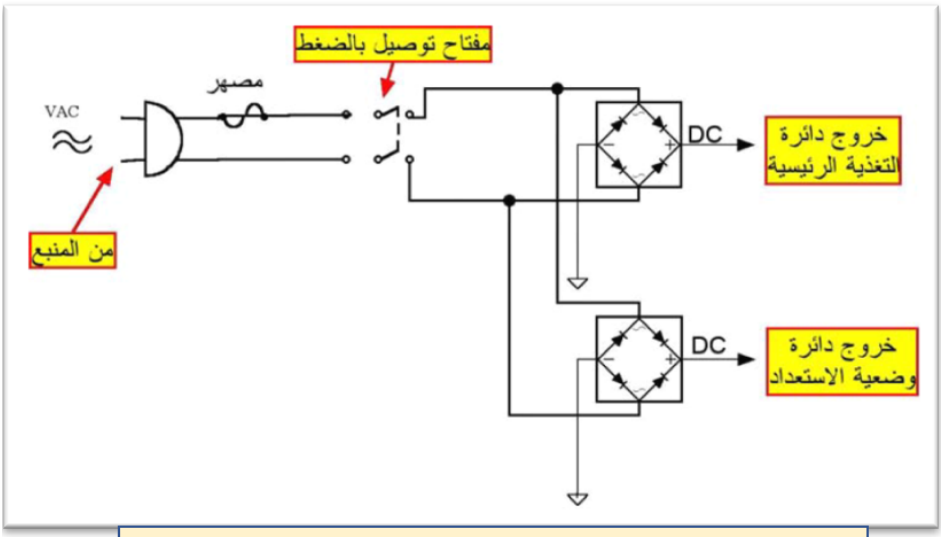
تعمل على تغذية ثلاث جهات هي :

١- دائرة التحكم و النظام (ترتب و تنسق عمل بقية دوائر الجهاز)
٢- لوحة المفاتيح و مستقبل الأشعة تحت الحمراء الموجودة في مقدمة الجهاز .
٣- دائرة (بدء التشغيل / الإطفاء) في محول خرج الإنحراف الأفقي .



دائرة وضعية الإستعداد

تأخذ هذه الدائرة جهدها من المنبع الذي يغذي دائرة منظم الجهد الرئيسية (موصلة على التوازي) و أحياني تكون مدمجة مع دائرة التغذية الرئيسية في مكان واحد من اللوحة الرئيسية للجهاز .



طريقة توصيل الدخل لدائرة وضعية الإستعداد

وظيفة هذه الدائرة هو تشغيل و إطفاء الجهاز عند الضغط على زر (ON/OFF) في جهاز التحكم عن بعد .

١-٢) مرحلة الهوائي

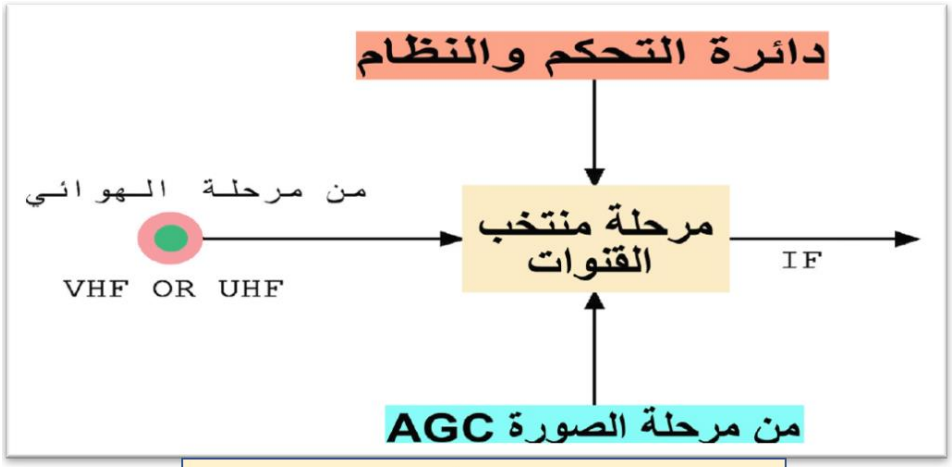
يعتبر الهوائي عنصرا أساسيا لجهاز التليفزيون ، هو المسئول عن إستقبال المحطات الأرضية . و تعتمد جودة الصورة على الشاشة على جودة و حسن توجيه الهوائي .

يقوم الهوائي بالتقاط الموجات الكهرومغناطيسية من الجو و تحويلها إلى موجات كهربائية و من ثم يرسلها إلى مدخل منتخب القنوات . يوجد نوعان للهوائي داخلي و خارجي .

يستقبل الهوائي نوعين من التردد ، التردد العالي (VHF) و التردد فوق العالي (UHF) .

١-٣) مرحلة منتخب لقنوات

عندما يلتقط الهوائي الموجات من الجو تكون هذه الموجات لأكثر من قناة لذا فإننا بحاجة لمرحلة تفصل القنوات عن بعضها تسمى منتخب القنوات . يقوم منتخب القنوات باختيار قناة تليفزيونية محددة ، تكبير الموجة المستقبلة بأقل تشويش ممكن ، خفض ترددات الموجة المستقبلة إلى تردد واحد هو التردد البيني (IF) مهما كانت القناة المختارة ، و يكون التردد البيني محصورا بين (41.25 MHz و 45.75 MHz) أي ذو نطاق ترددي يساوي 4.5MHz .

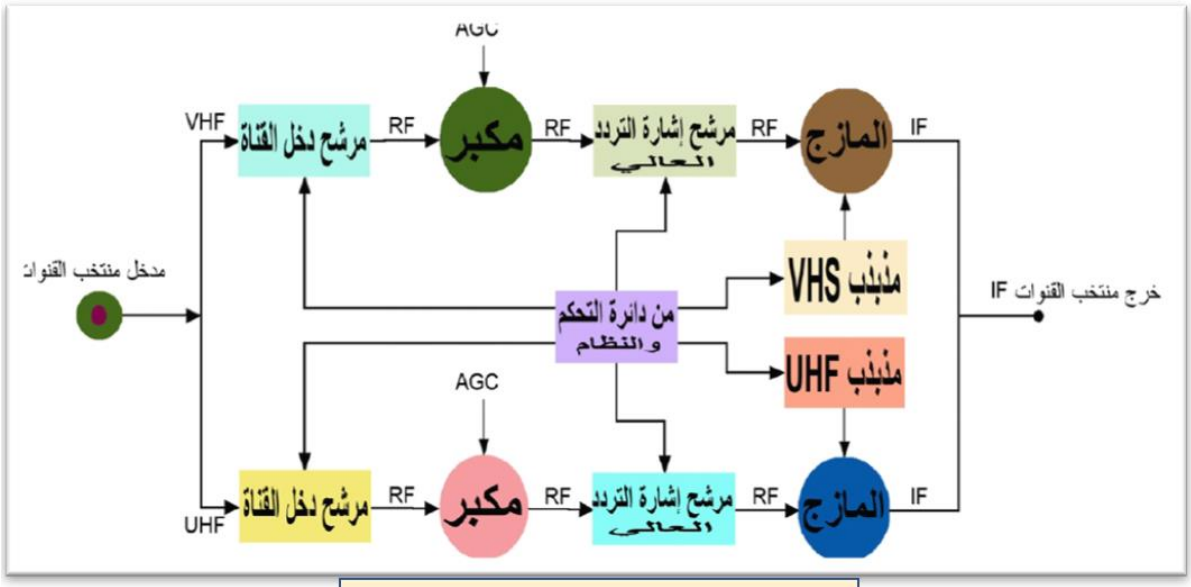


دخول و خروج مرحلة منتخب القنوات

يتكون منتخب القنوات من قسمين رئيسين هما :

١- قسم التردد العالي VHF

٢- قسم التردد فوق العالي UHF



أقسام ومراحل منتخب القنوات

نلاحظ من المخطط السابق أن قسمي التردد العالي و فوق العالي متشابهان إلى حد كبير ، و لكنهما لا يعملان معا في آن واحد بل يعمل قسم واحد عند استقبال الإشارة و المسئول عن عملهما هي مرحلة المذبذب .

أ- مرحلة التردد العالي RF

تتكون مرحلة التردد العالي من ثلاثة أجزاء :

١- مرشح دخل القناة : و هو عبارة عن أداة محكومة من قبل مرحلة التحكم و النظام تقوم بتمرير مدى معين من التردد و تزيل الباقي ، أي أنه مرشح بيني النطاق (Band Pass Filter) يمرر ترددات RF للقناة المختارة من إشارتي VHF فقط في قسم التردد العالي و UHF فقط في قسم التردد فوق العالي .

٢- مكبر التردد العالي RF Amp : هو عبارة عن ترانزستور MOSFET يعمل كمكبر و نتحكم بنسبة التكبير عن طريق الجهد المغذي لطرف التحكم للترانزستور ، له أربعة أطراف ،مهمة هذا الترانزستور تكبير و تقوية الإشارة المستقبلة .

يكون دخل المكبر موصلا مع خرج مرشح دخل القناة و خرج المكبر موصلا مع دخل مرشح إشارة التردد العالي أما طرف التحكم فموصل مع AGC و الطرف الرابع مع الأرضي .

٣- مرشح إشارة التردد العالي : وظيفته إزالة التشويش من الإشارة القادمة من مكبر التردد العالي و ذلك عن طريق تمرير مدى معين من التردد و يزيل الباقي ، هذا المدى محكوم عن طريق مرحلة التحكم و النظام و عادة يكون هذا المرشح من دائرتي ترشيح مدمجة في دائرة واحدة .

ب - مرحلة المازج

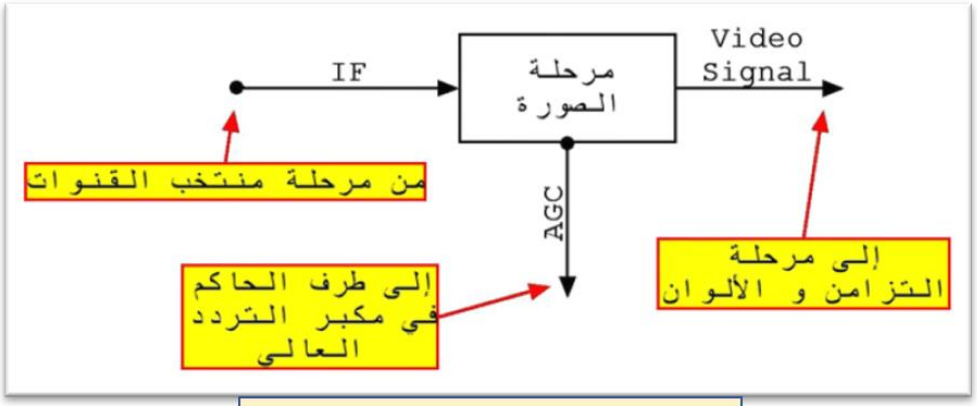
تقوم بمزج الإشارة القادمة من مرحلة التردد العالي RF مع الموجة القادمة من مرحلة المذبذب لإنتاج إشارة واحدة هي إشارة التردد الوسيط IF ٠

ج - مرحلة المذبذب

هي عبارة عن دئرة مولد نبضات محكوم بالجهد القادم من دائرة التحكم و النظام و تولد هذه الدائرة مدى ترددبا معينا و تغذية إلى مرحلة المازج . تأتي إشارة ضابط الكسب الأوتوماتيكي AGC من الدائرة المتكاملة IC الخاصة بمرحلة الصورة و تغذي كلا المكبرين و تستخدم هذه الإشارة بعد اختيار القناة المطلوب استقبالها لتحسين الأداء أي الحصول على أفضل صورة ممكنة و أوضح صوت .

١-٤) مرحلة الصورة

تأتي مرحلة الصورة بعد مرحلة منتخب القنوات أي يكون دخلها إشارة IF و تعمل هذه المرحلة على كشف و تكبير إشارة الصورة Video Signal حتى ترسلها إلى المراحل الأخرى و تتكون إشارة الصورة المرسلة من إشارة شدة الإضاءة (النصوع) و يرمز لها بالحرف Y و كذلك إشارة الألوان و يرمز لها C و إشارة تزامن الإنحراف و يرمز لها Sync



دخول و خروج مرحلة الصورة

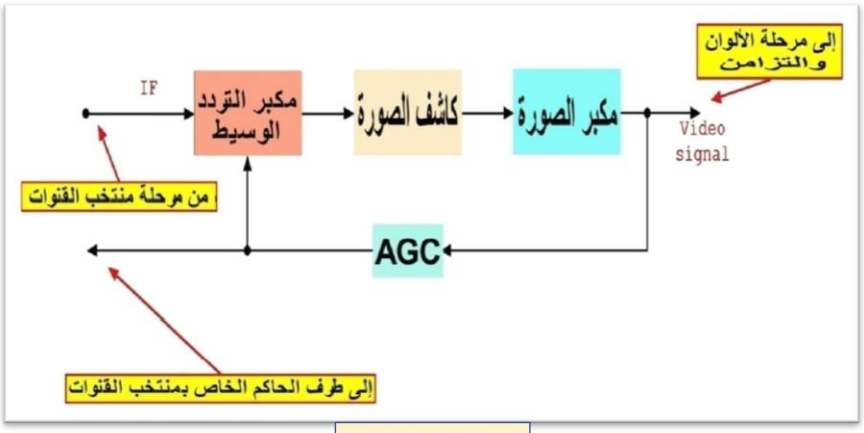
تتكون مرحلة الصورة من أربع دوائر هي :

أ - دائرة مكبر التردد البيني IF Amplifier

ب - كاشف الصورة Video Detector

ج - مكبر الصورة Video Amplifier

د - ضابط الكسب الأوتوماتيكي AGC



مرحلة الصورة

أ - مكبر التردد البيني : دائرة تتكون من مرحلتي تكبير و وظيفتها تكبير إشارة التردد البيني IF القادمة من مرحلة منتخب القنوات ثم إرسالها إلى دائرة كاشف الصورة ، و يتم التحكم بمدى التكبير لهذا المكبر عن طريق AGC الموجود في هذه المرحلة .

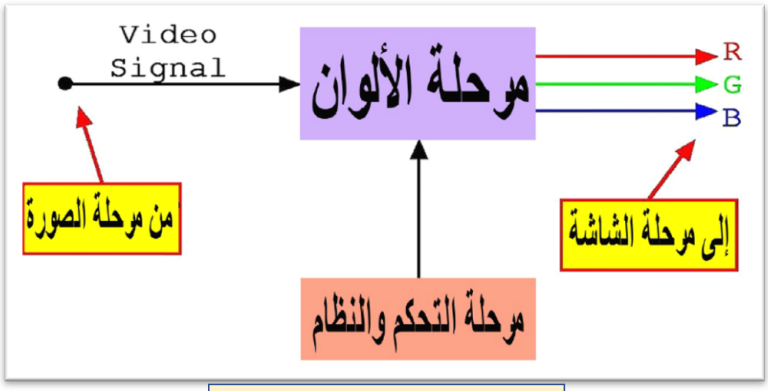
ب - كاشف الصورة : وظيفة هذه الدائرة التقاط و تمرير إشارة الصورة التي تحتوي على جميع المعلومات اللازمة Video Signal من إشارة التردد البيني المكبرة و منع باقي الترددات من المرور أي يعمل كمرشح بيني النطاق يمرر ترددات إشارة الصورة و يمنع باقي الترددات .

ج - مكبر الصورة : وظيفة هذه الدائرة تكبير إشارة الصورة القادمة من كاشف الصورة حتى تصل إلى المستوى المطلوب ثم إرسالها إلى مرحلة الألوان و مرحلة التزامن .

د - ضابط الكسب الأوتوماتيكي AGC : هو عبارة عن دائرة تحكم بالجهد تستقبل دخلها من خرج دائرة مكبر الصورة و تقوم باكتشاف أعلى قيمة جهد في إشارة الصورة و على أساسه تحدد جهد الخرج اللازم لتغذية طرف الحاكم في المكبرين ، مكبر التردد البيني في هذه المرحلة و مكبر التردد العالي في مرحلة منتخب القنوات ، لتقوية إشارة الصورة إذا كانت ضعيفة أو إضعافها إذا كانت قوية .

١-٥) مرحلة الألوان

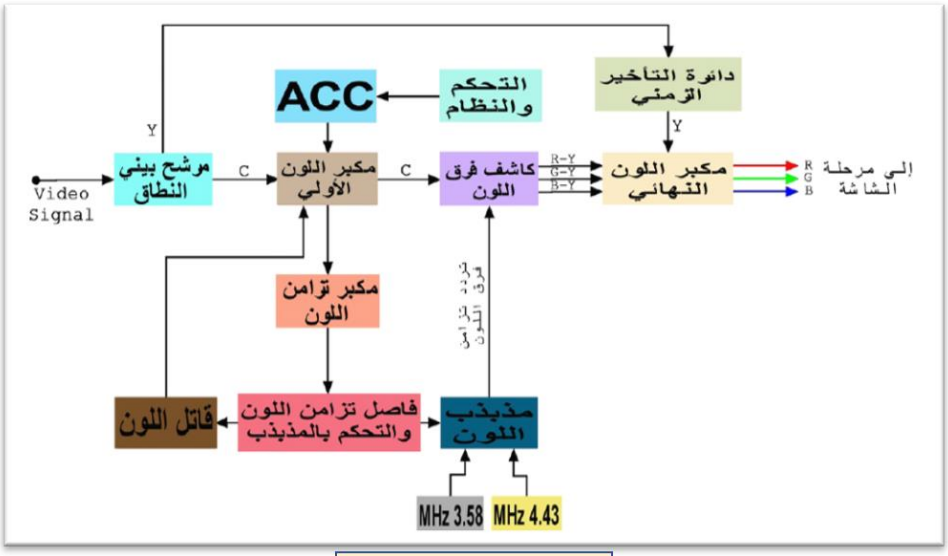
تم كشف و اظهار إشارة الصورة في مرحلة الصورة و هذه الإشارة عبارة عن ثلاث إشارات لا تنتج لنا الصورة مباشرة بسبب نقص الألوان اللازمة لإنتاج صورة ملونة و لذلك نحتاج لمرحلة الألوان .



دخول و خروج مرحلة الألوان

تتكون مرحلة الألوان من :

١- مرشح بيني النطاق .
٢- مكبر اللون الأولي
٣- ضابط اللون الأوتوماتيكي ACC
٤- مكبر تزامن اللون
٥- فاصل تزامن اللون و التحكم في المذبذب
٦- مذبذب اللون
٧- قاتل اللون
٨- كاشف فرق اللون
٩- دائرة تأخير زمني
١٠ – مكبر اللون النهائي



مرحلة الألوان

تتكون الألوان الظاهرة على شاشة الجهاز من ثلاث ألوان رئيسية :

١- الأحمر RED ٢- الأخضر GREEN ٣- الأزرق BLUE

و يرمز للألوان الثلاثة بالرمز RGB

يكون مقدار الألوان الثلاثة محددا مسبقا من مرحلة التصوير و الإرسال في محطة الإرسال عن طريق المعادلات الآتية :

$Y = R(0.3) + B(0.11) + G(0.59)$	إشارة النصوع
$G(0.59) - B(0.11) - R\text{-}Y = R(0.7)$	إشارة فرق اللون الأحمر
$B\text{-}Y = B(0.89) - R(0.3) - G(0.59)$	إشارة فرق اللون الأزرق

نلاحظ من المعادلات عدم وجود إشارة فرق اللون الأخضر و السبب هو إمكانية إنتاج هذه الإشارة من إشارة فرق اللون الأحمر و إشارة فرق اللون الأزرق و بذلك نستطيع توفير الدوائر الإلكترونية اللازمة لذلك . تحتوي الإشارة القادمة من مرحلة الصورة على إشارة النصوع Y و إشارة الألوان C و إشارة التزامن و تأخذ هذه المرحلة هذه الإشارات .

تتكون إشارة الألوان القادمة من إشارة فرق اللون الأحمر R-Y و إشارة فرق اللون الأزرق B-Y و إشارة تزامن فرق اللون Color Sync .

١- مرشح بيني النطاق

هو عبارة مرشحين في دائرة واحدة موصلين على التوازي له مدخل واحد و مخرجان و يقوم هذا المرشح بتمرير إشارة الألوان Color Sync عبر المخرج الأول و يمنع مرور باقي الإشارات على حسب نظام الألوان المستخدم حيث يمرر نطاق التردد 3.58 MHz إذا كان نظام الإستقبال هو NTSC و يمرر نطاق التردد 4.43 MHz إذا كان نظام الإستقبال هو PAL أو SECAM و يمرر إشارة النصوع Y عبر المخرج الثاني و يمنع باقي الإشارات من المرور .

٢- مكبر اللون الأولي

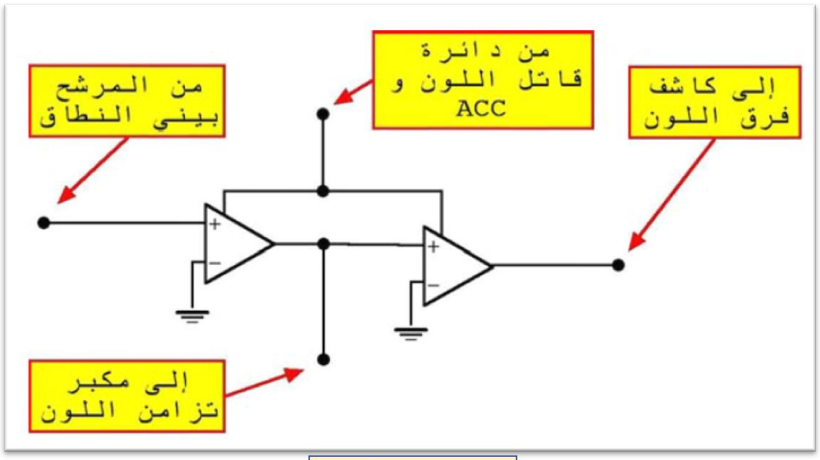
هو عبارة عن مكبرين موصلين على التوالي و له أربع وظائف هي :

١- تقوية الإشارة القادمة من مرحلة المرشح

٢- التحكم بحدة الألوان الظاهرة على الشاشة (زيادة أو نقصان اللون على الشاشة) عن طريق دائرة ضابط اللون الأوتوماتيكي ACC .

٣- إيقاف دخول الإشارة القادمة في حالة كون الصورة أبيض و أسود و يتم التحكم بهذه الخاصية من قِبل دائرة قاتل اللون.

٤- إرسال إشارة اللون إلى مكبر تزامن اللون عن طريق المكبر الأول .



مكبر اللون الأولي

٣- ضابط اللون الأوتوماتيكي ACC

تقوم هذه الدائرة بعملية التحكم بمقدار التكبير في مكبر اللون الأولي للحصول على حدة ألوان واضحة على الشاشة و تتحكم مرحلة التحكم و النظام في مدى التكبير المسموح به و ذلك من خلال زيادة أو نقصان مقدار الألوان عن طريق جهاز التحكم عن بعد ، تقوم هذه الدائرة أيضا بتثبيت مقدار حدة الألوان المختار مهما تغيرت القناة المختارة .

٤- مكبر تزامن اللون

وظيفة هذه الدائرة تقوية الإشارة القادمة من المكبر الأول في مكبر اللون الأولي حتى تستطيع كشف إشارة تزامن فرق اللون و إرسالها إلى دائرة فاصل التزامن .

٥- فاصل تزامن اللون و التحكم بالمذبذب

هو عبارة عن دائرتين في دائرة إلكترونية واحدة و السبب

١- أن كلا الدائرتين تقومان بوظائف مهمة في التحكم بترددات المذبذب .

٢- أن كلا الدائرتين حساستان لأي تغير في الدخل ولا بد أن تكون حساسية الإستجابة واحدة .

وظيفة هذه الدائرة فصل إشارة تزامن فرق اللون حتى يستطيع الجزء الآخر من هذه الدائرة التحكم بتردد دائرة المذبذب طبقا لإشارة تزامن فرق اللون .

تعطي دائرة التحكم بالمذبذب خرجان . الأول منها يذهب إلى دائرة مذبذب اللون لاختيار نوع التردد المطلوب حسب نظام اللون و الثاني يذهب إلى دائرة قاتل اللون ليجعلها تعمل في حالة عدم اكتشاف إشارة تزامن فرق اللون .

٦- مذبذب اللون

هو عبارة دائرة لها مذبذبان كرستاليان ذوا ترددين ثابتين هما :

١- مذبذب بتردد 3.58 MHz خاص بنظام الألوان NTSC

٢- مذبذب بتردد 4.43 MHz خاص بنظام الألوان PAL , SECAM .

تقوم هذه الدائرة بإنتاج هذين الترددين بدقة عالية جدا حتى تستطيع دائرة كاشف فرق اللون التعرف بدقة على فرق الألوان و يسمى هذان الترددان بتردد فرق اللون ، و السبب في استخدام دائرة المذبذب بدلا من تمرير إشارة تزامن فرق اللون مباشرة هو احتمالية تغير التردد خلال الإرسال أو خلال الإستقبال بسبب الضجيج المصاحب لها و لا بد أن يكون التردد ثابت و دقيقا .

٧- قاتل اللون

تعمل هذه الدائرة فقط خلال إرسال صورة غير ملونة (أبيض و أسود) و ذلك لمنع ظهور ألوان ألوان زائفة على الشاشة بسبب بعض التشويش المرافق للموجة المستقبلة و يتم ذلك من خلال التحكم بالمكبر الأول الموجود في مكبر اللون الأولي .

٨- كاشف فرق اللون

تستقبل هذه الدائرة إشارة اللون المكبرة من مكبر اللون الاوليو تحتوي هذه الإشارة على إشارتي فرق اللونين الأحمر و الأزرق معا . و كذلك تستقبل إشارة تردد فرق اللون من المذبذب . و تعمل هذه الدائرة على التفريق بين إشارتي فرق اللونين طبقا لتردد فرق اللون المرسل من المذبذب بحيث يكون عندنا إشارة فرق اللون الأحمر R-Y و إشارة فرق اللون الأزرق B-Y . و تعمل أيضا على توليد إشارة فرق اللون الأخضر G-Y من إشارتي فرق اللون المفصولة و ذلك حسب المعادلة التالية

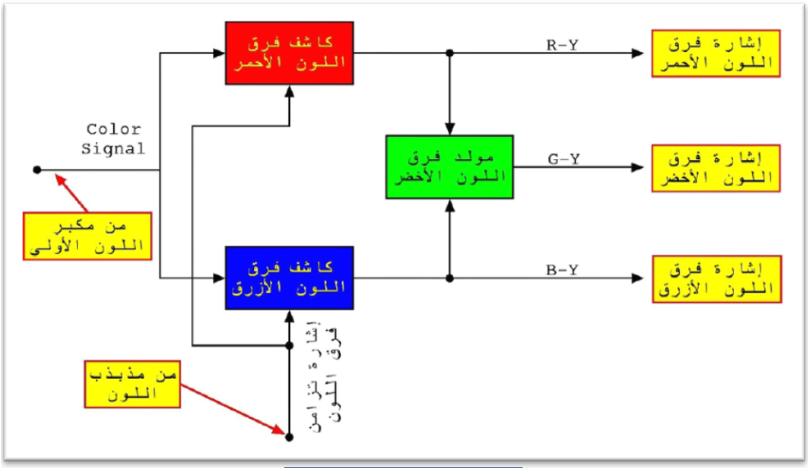
$$G\text{-}Y = -\left[(0.51)(R\text{-}Y) + (0.19)(B\text{-}Y) \right]$$ إشارة فرق اللون الأخضر

تتكون دائرة كاشف اللون من :

١- كاشف فرق اللون الأحمر ، و يستقبل هذا الكاشف إشارة اللون المكبرة و كذلك يستقبل إشارة فرق اللون من المذبذب و يمرر فقط إشارة فرق اللون الأحمر .

٢- كاشف فرق اللون الأزرق ، و يستقبل هذا الكاشف إشارة اللون المكبرة و كذلك يستقبل إشارة فرق اللون من المذبذب و يمرر فقط إشارة فرق اللون الأزرق .

٣- مولد إشارة فرق اللون الأخضر



كاشف فرق اللون

٩- خط تأخير زمني

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

١٠- مكبر اللون النهائي

تعمل هذه الدائرة على استقبال إشارات فروق الألوان الثلاثة و إشارة النصوع المؤخرة لتقوم بالآتي :

١- دمج الإشارات الأربع معا لإنتاج إشارات الألوان الثلاثة النهائية RGB حسب المعادلات الآتية :

$$R = R - Y + Y$$ إشارة اللون الأحمر

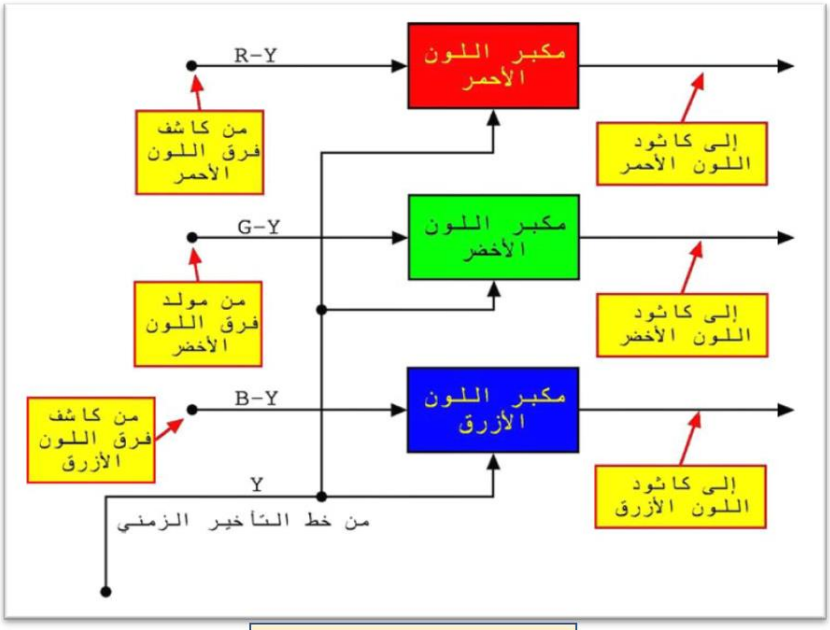
$$G = G - Y + Y$$ إشارة اللون الأخضر

$$B = B - Y + Y$$ إشارة اللون الأزرق

٢- تكبير و تقوية إشارات الألوان الثلاثة النهائية .

بعد ذلك ترسل الألوان الثلاثة النهائية إلى المهابط (كاثود) الثلاثة الموجودة في مرحلة الشاشة .

تتكون هذه الدائرة من ثلاثة ترانزستورات ، لكل لون الترانزستور الخاص به و تقوم هذه الترانزستورات بعملية الدمج و التكبير في وقت واحد .

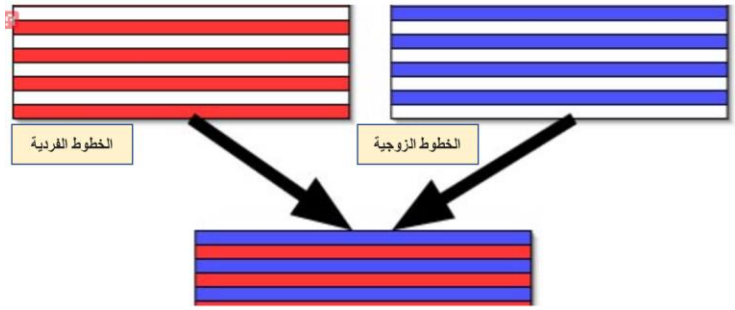


دائرة مكبر اللون النهائي

أحيانا تكون الدوائر الثلاث (مولد فرق اللون الأخضر و خط التأخير الزمني و مكبر اللون النهائي) في دائرة واحدة تسمى دائرة المصفوفة .

١-٦) مرحلة التزامن و الإنحراف

يستقبل جهاز التليفزيون الصورة المرسلة من محطة البث التليفزيوني حيث أن كاميرا التصوير التليفزيوني الموجودة في محطة البث لا تستطيع أن تأخذ الصورة كاملة و ترسلها بل تقوم بتقطيع الصورة إلى عدة خطوط أفقية (525 أو 625) خط على حسب نظام الإرسال ، ثم ترسلها على شكل مجموعتين ، مجموعة الخطوط الأفقية الفردية و مجموعة الخطوط الأفقية الزوجية .



يستقبل جهاز التليفزيون الخطوط المرسلة ليكون منها الصورة الظاهرة على الشاشة و لتنسيق العمل بين الكاميرا التليفزيونية المرسِلة للصورة و جهاز التليفزيون المستقبل للصورة بحيث إذا بدأت الكاميرا بقراءة أول خط أفقي من الصورة يقوم جهاز التليفزيون برسم نفس الخط على الشاشة و لذلك تلزمنا مرحلة التزامن و الإنحراف .

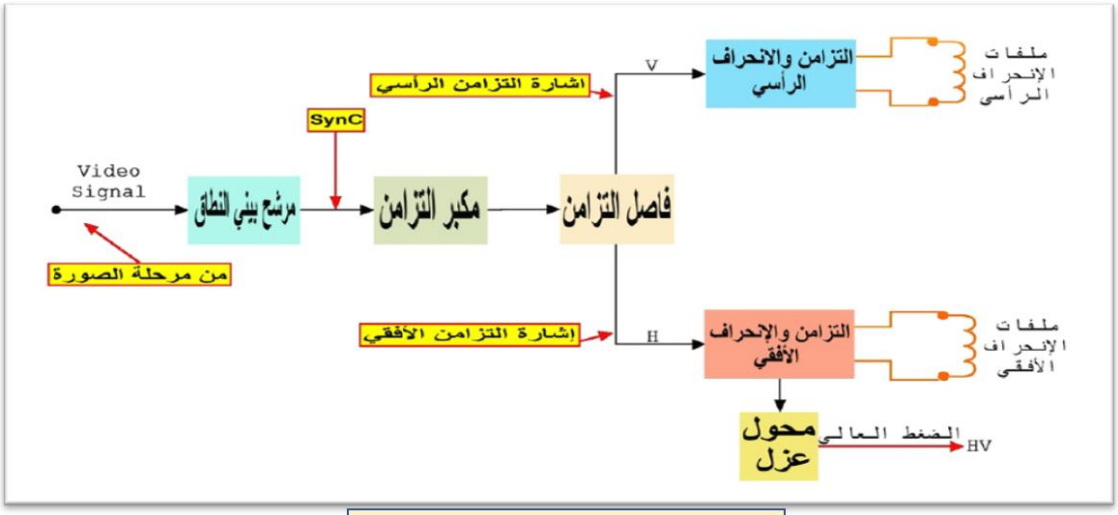
وظيفة هذه المرحلة هو تحريك الشعاع الصادر من المدفع الإلكتروني الموجود في الشاشة في حركة عمودية و حركة أفقية بحيث يبدأ الشعاع برسم الخطوط الأفقية المرسلة له من الكاميرا التليفزيونية و بنفس الألوان المرسلة .

تتكون مرحلة التزامن و الإنحراف من :

١- مرشح بيني النطاق ٢- مكبر التزامن

٣- فاصل تزامن ٤- التزامن و الإنحراف الرأسي

٥- التزامن و الإنحراف الأفقي و الضغط العالي



مرحلة التزامن و الإنحراف

١- مرشح بيني النطاق : يقوم هذه المرشح بتمرير إشارة تزامن الإنحراف Sync فقط من إشارة الصورة Video Signal و يمنع باقي الإشارات ثم يرسلها إلى دائرة مكبر التزامن .

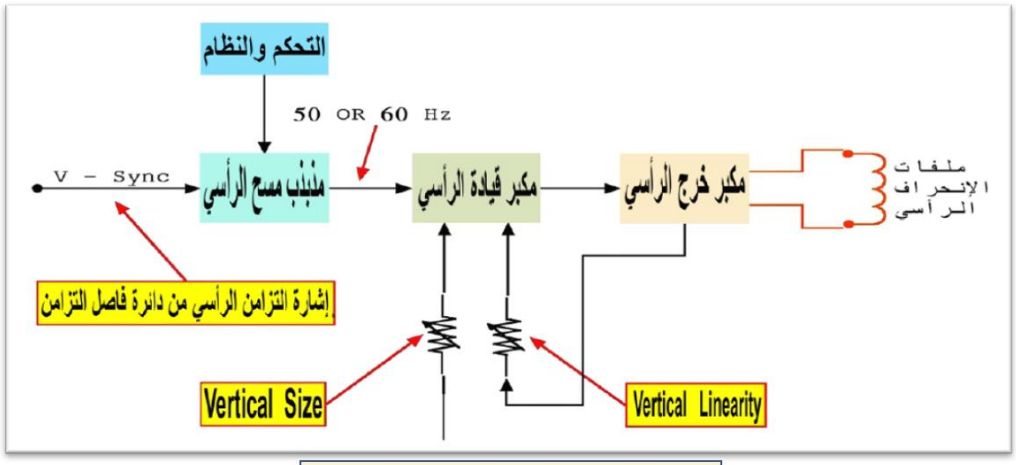
٢- مكبر التزامن : يستقبل هذا المكبر دخله من خرج المرشح و يقوم بتكبير و تقوية إشارة تزامن الإنحراف ثم يرسلها إلى دائرة فاصل التزامن

٣- فاصل التزامن : تستقبل هذه الدائرة إشارة تزامن الإنحراف المكبرة ثم تقوم بفصل إشارة التزامن الرأسي و ترسلها إلى دائرة التزامن و الإنحراف الأفقي و الضغط العالي .

٤- دائرة التزامن و الإنحراف الرأسي : تعمل هذه الدائرة على تحريك شعاع الشاشة حركة عمودية من الأعلى إلى الأسفل و من ثم تعيده إلى أعلى مرة أخرى بعد رسم الصورة كاملة على الشاشة عن طريق ملفات الإنحراف الرأسي الموجوة حول عنق الشاشة . تحتوي هذه المرحلة على أربع دوائر هي :

أ- مذبذب المسح الرأسي ب - مكبر قيادة الرأسي

ج - مكبر خرج الرأسي د - ملفات الإنحراف الرأسي



مرحلة التزامن و الإنحراف الرأسي

أ - مذبذب مسح الرأسي

يعمل هذا المذبذب بصفة مستمرة و غير منتظمة و عندما تدخل آلية إشارة التزامن الرأسي من دائرة فاصل التزامن يعمل بانتظام و يقوم بإنتاج إشارة المسح الرأسي و هي عبارة عن موجة سن منشار ترددها 60 Hz أو 50 Hz على حسب نظام الإستقبال ثم تغذيه إلى دائرة مكبر قيادة الرأسي .

يتم التحكم قديما بثبات المذبذب عن طريق المقاومة المتغيرة الموجودة خلف جهاز التليفزيون تسمى Vertical Hold و تستخدم عادة عند عدم ثبات الصورةرأسيا .

في الأجهزة الأحدث نوعا ما يتم التحكم بثبات المذبذب تلقائيا عن طريق مرحلة التحكم و النظام و لذلك لا حاجة لوجود هذه المقاومة .

ب - مكبر قيادة الرأسي

تكون الإشارة القادمة من المذبذب ضعيفة و لا تستطيع تشغيل مكبر خرج الرأسي مباشرة و لذلك تستخدم دائرة مكبر قيادة الرأسي و لها وظيفتان : تكبير الإشارة القادمة من المذبذب حتى تصل إلى مستوى تستطيع به أن تشغل مكبر خرج الرأسي أي أن تكون الإشارة الخارجة ذات جهد أعلى ، أيضا التحكم بخصائص الإنحراف الرأسي مثل حجم الإنحراف الرأسي على الشاشة و تصحيح التشويه في الصورة .

يتم التحكم بخصائص الإنحراف الرأسي عن طريق مقاومتيت متغيرتين موجودتين على اللوحة الإلكترونية لجهاز التليفزيون ، حيث يتم ضبطهما في المصنع و لا تحتاج أن تُضبط مرة أخرى .

ج - مكبر خرج الرأسي

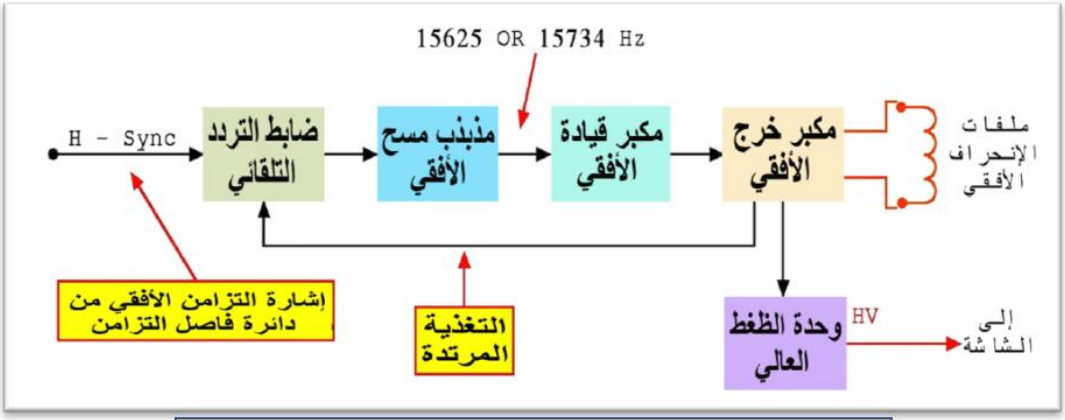
تعمل هذه الدائرة على استلام الإشارة المكبرة و المعدلة من مكبر قيادة الرأسي ثم تكبرها مرة أخرى حتى تستطيع توليد التيار اللازم لتشغيل ملفات الإنحراف الرأسي .

د - ملفات الإنحراف الرأسي

عبارة عن مجموعة أسلاك معزولة و مثبتة حول عنق الشاشة و تعمل على توليد مجال مغناطيسي يقوم بجذب شعاع الشاشة عموديا من الأعلى إلى الأسفل .

٥- دائرة التزامن و الإنحراف الأفقي و الضغط العالي

تعمل على تحريك شعاع الشاشة حركة أفقية من اليسار إلى اليمين و من ثم تعيده إلى اليسار مرة أخرى بعد أن يرسم أول خط على الشاشة و يتم ذلك عن طريق ملفات الإنحراف الأفقي الموجودة حول عنق الشاشة .



دائرة التزامن و الإنحراف الأفقي و الضغط العالي

تحتوي هذه الدائرة على :

١- ضابط التردد الأوتوماتيكي AFC
٢- مذبذب المسح الأفقي
٣- مكبر قيادة الأفقي
٤- مكبر خرج الأفقي
٥- ملفات الإنحراف الأفقي
٦- وحدة الضغط العالي

١- ضابط التردد الأوتوماتيكي AFC

تستقبل هذه الدائرة إشارة التزامن الأفقي القادمة من فاصل التزامن و كذلك تستقبل التغذية المرتدة من مكبر خرج الأفقي و تعمل 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 .

٢- مذبذب مسح الأفقي

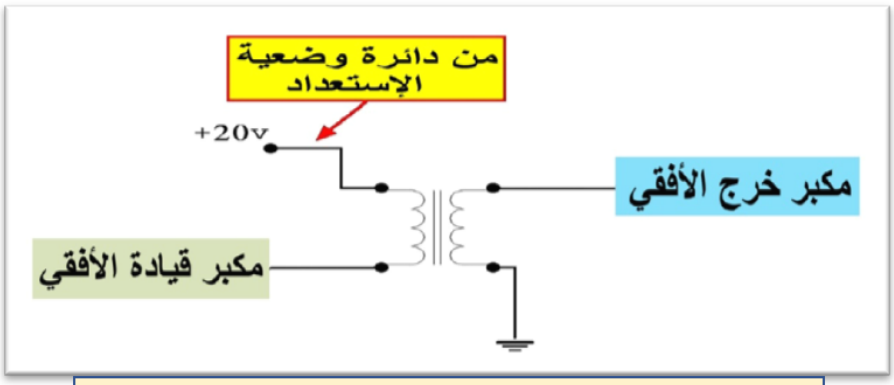
يعمل هذا المذبذب بصفة مستمرة و غير منتظمة و عندما تدخل إليه إشارة التحكم القادمة من دائرة ضابط التردد الأوتوماتيكي يعمل بانتظام و يقوم بإنتاج إشارة المسح الأفقي و هي عبارة عن موجة مربعة ترددها 15625 Hz أو 15734 Hz حسب نظام الإستقبال و بعد ذلك ترسله إلى دائرة مكبر قيادة الأفقي .

٣- مكبر قيادة الأفقي

تكون الإشارة القادمة من المذبذب ضعيفة و لا تستطيع تشغيل مكبر خرج الأفقي مباشرة و لذلك تُستخدم هذه الدائرة ، تعمل هذه الدئرة على تكبير الإشارة القادمة من المذبذب حت تصل إلى مستوى تستطيع أن تشغل به مكبر خرج الأفقي .

٤- مكبر خرج الأفقي

تعمل هذه الدائرة على استلام الإشارة المكبرة من مكبر قيادة الأفقي و من ثم تكبرها مرة أخرى حتى تستطيع أن تولد التيار اللازم لشغل ملفات الإنحراف الأفقي و وحدة الضغط العالي ، يكون خرج مكبر قيادة الأفقي موصلا مع دخل مكبر خرج الأفقي عن طريق محول عزل صغير يستخدم لزيادة مى تكبير مكبر قيادة الأفقي .



طريقة وصل مكبر قيادة الأفقي مع مكبر خرج الأفقي

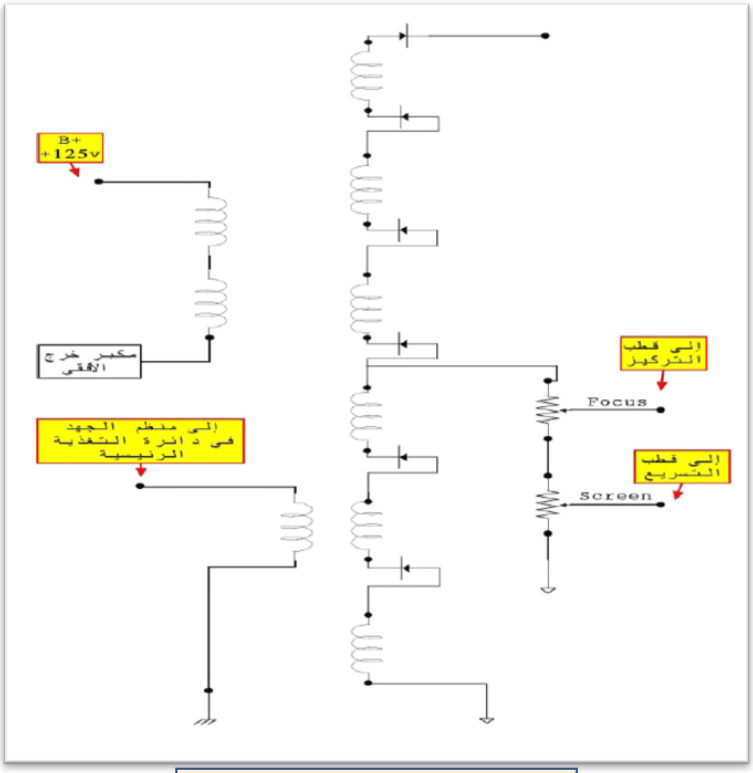
٥- ملفات الإنحراف الأفقي

عبارة عن مجموعة أسلاك معزولة و مثبتة حول عنق الشاشة و تعمل على توليد مجال مغناطيسي يقوم بتحريك شعاع الشاشة أفقيا من اليسار إلى اليمين .

٦- وحدة الضغط العالي

عبارة عن محول عزل خاص يعمل على رفع الجهد الداخل له و يكون دخل المحول عادة 125 v+ و يكون الخرج الرئيسي لهذا المحول في حدود 25 Kv+ على حسب كبر حجم الشاشة ، يغذي خرج المحول الرئيسي طرف المصعد (الأنود) في الشاشة و يكون لهذا المحول خروج أخرى تغذي الشاشة مثل فتيل الشاشة ، قطب التركيز و قطب التسريع .

يعمل الجهد العالي المغذي لطرف المصعد في الشاشة على توليد شحنة كهربائية داخل الشاشة ليسهل عملية انتقال الشعاع من الفتيل إلى سطح الشاشة ، تعمل الخروج الأخرى على تغذية الفتيل المولد لشعاع الشاشة ، قطب التركيز داخل الشاشة Focus و قطب المسرع Screen .



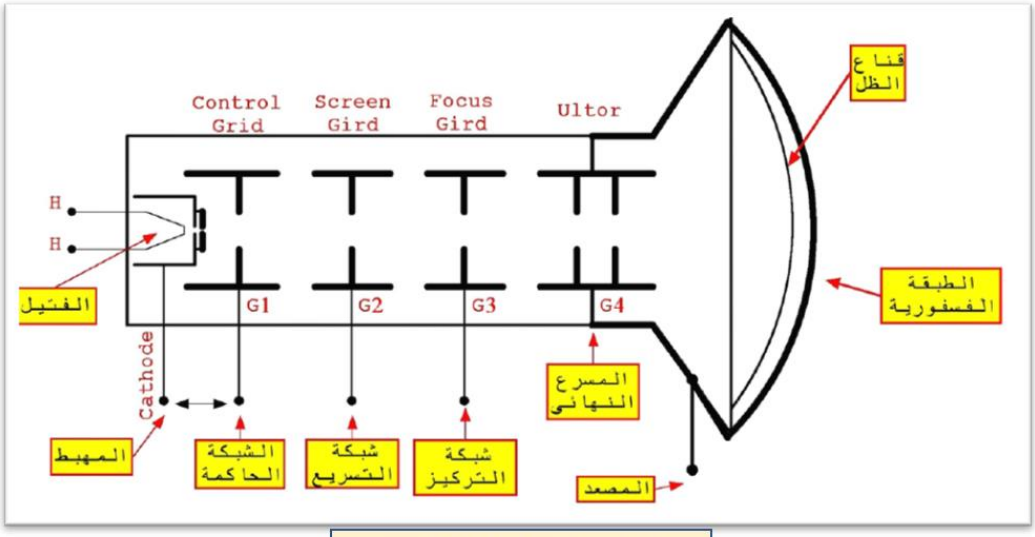
وحدة الضغط العالي

١-٧) مرحلة الشاشة

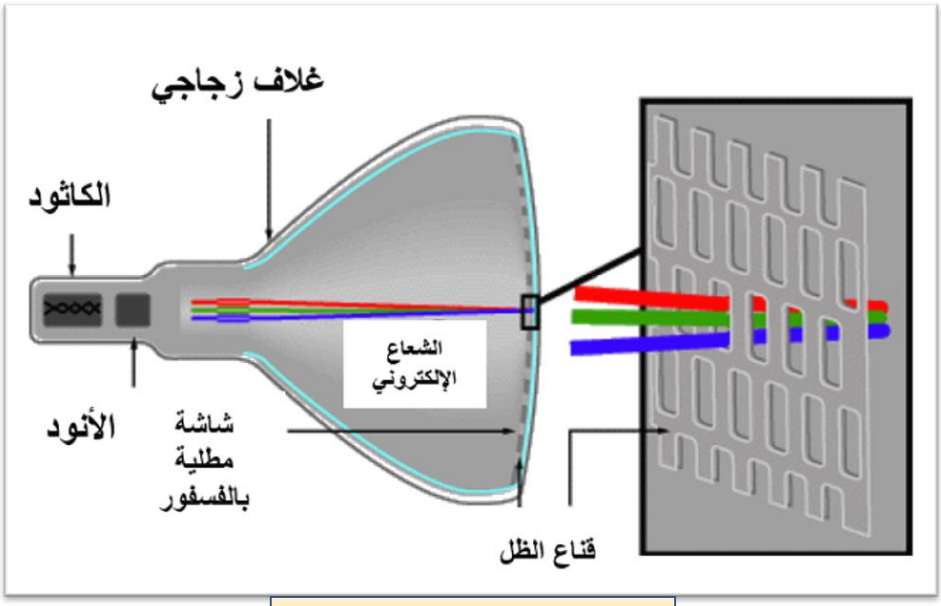
بعد الإنتهاء من معاجة الصورة المرسلة من محطة الإرسال عن طريق المراحل السابقة تبقى لنا مرحلة إظهارها و هي مرحلة الشاشة ، تقوم الشاشة بعملية تحويل الإشارات الكهربية المرسلة من مرحلة الألوان (بمساعدة مرحلة التزامن) إلى صورة مرئية .

سنقوم بدراسة العديد من أنواع الشاشات و لكن ستكون البداية مع شاشة CRT (أنبوبة أشعة المهبط) (Cathode Ray Tube) . يتكون التركيب الداخلي لهذا النوع من الشاشات من :

١- المدفع الإلكتروني ٢- الشبكات المنظمة ٣- سطح الشاشة



التركيب الداخلي لشاشة CRT



التركيب الداخلي لأنبوبة أشعة المهبط

١- المدفع الإلكتروني

هو الأداة المسئولة عن توليد الشعاع الإلكترونيو يتكون من :

أ- الفتيل : عبارة عن سلك ملفوف يقوم بتوليد طاقة حرارية لتسخين المهبط (الكاثود) .

ب – المهبط : عبارة عن اسطوانة صغيرة تغطي الفتيل و مصنوعة من الأكسيد المعدني لها فتحة في مقدمتها و تقوم بتوليد الشعاع الإلكتروني بعد أن تُسخن من قِبل الفتيل .

٢- الشبكات المنظمة

هي الأدوات المسئولة عن السيطرة على الشعاع الإلكتروني و تتكون من :

أ – الشبكة الحاكمة

عبارة عن أسطوانة تحيط بالمهبط و لا تمسه و لها فتحة في المقدمة تسمح بمرور الشعاع من خلالها و تعمل هذه الشبكة على التحكم بمقدار مرور الشعاع عن طريق التحكم بفرق الجهد بينها و بين المهبط . يغذي الطرف الموجب المهبط و يغذي الطرف السالب الشبكة الحاكمة .

ب – شبكة التسريع

عبارة عن أسطوانة مفتوحة من الجهتين ذات جهد عالي موجب و تعمل على زيادة سرعة الشعاع الإلكتروني الخارج من الشبكة الحاكمة .

ج – شبكة التركيز

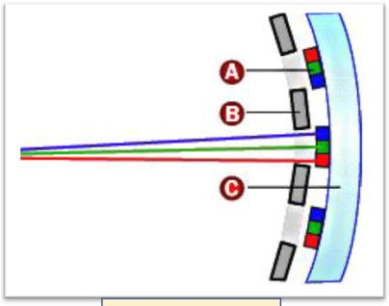
عبارة عن أسطوانة مفتوحة من الجهتين ذات جهد عالي موجب و تعمل على ضغط الشعاع الإلكتروني الخارج من شبكة التسريع في نقطة واحدة صغيرة .

د – المسرع النهائي

عبارة عن شكل مخروطي مفتوح من الجهتين تكون تغذيته من وحدة الضغط العالي و يعمل على تسريع الشعاع الخارج من شبكة التركيز إلى سرعة عالية جدا تكون قريبة من سرعة الضوء حتى إذا اصطدم هذا الشعاع بطبقة الفوسفور الموجودة على سطح الشاشة أضيئت هذه الطبقة .

تحتوي شاشة جهاز التليفزيون على ثلاثة مدافع إلكترونية و ثلاث شبكات حاكمة لكل لون مدفع و شبكة حاكمة به .

سطح الشاشة



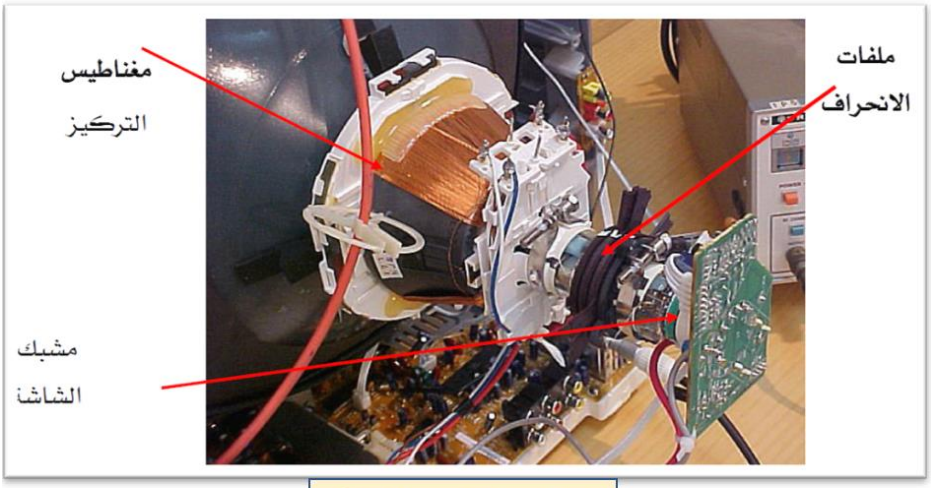
سطح الشاشة

عبارة عن ثلاثة أغلفة الواحد تلو الآخر :

الغلاف الأول A : عبارة عن طبقة خطوط طولية فوسفورية تضئ لحظة اصطدام الشعاع الإلكتروني بها .

الغلاف الثاني B :عبارة عن شبكة ذات فتحات طولية صغيرة وكثيرة تسمى قناع الظل الطولي Slotted Shadow Mask

الغلاف الثالث C : عبارة عن طبقة زجاجية سميكة .



التركيب الخارجي للشاشة

تتركب الشاشة خارجيا من :

أ - الغلاف الزجاجي **ب - مشبك المصعد** **ج - مشبك الشاشة**

د - ملفات الإنحراف **هـ - مغناطيس التركيز**

أ – الغلاف الزجاجي : هي الطبقة المغلفة للشاشة و تكون من الزجاج بسبب قوة عزله للكهرباء و لا تعوق مرور المجال المغناطيسي من خلاله .

ب – مشبك المصعد : عبارة عن فتحة صغيرة و تكون عادة في أعلى الشاشة و يشبك فيها خرج وحدة الضغط العالي .

ج – مشبك الشاشة : عبارة عن الأطراف الخارجة من المكونات الداخلية و تكون في مؤخرة الشاشة و تعمل على وصل المكونات الداخلية مع الدوائر الخارجية .

د – ملفات الإنحراف : عبارة عن مجموعة أسلاك ملفوفة بطريقة معينة و مثبتة حول عنق الشاشة .

هـ - مغناطيس التركيز : عبارة عن مغناطيس طبيعي يستخدم لضبط اتجاه الأشعة الثلاث داخل الشاشة .

١-٨) مرحلة الصوت

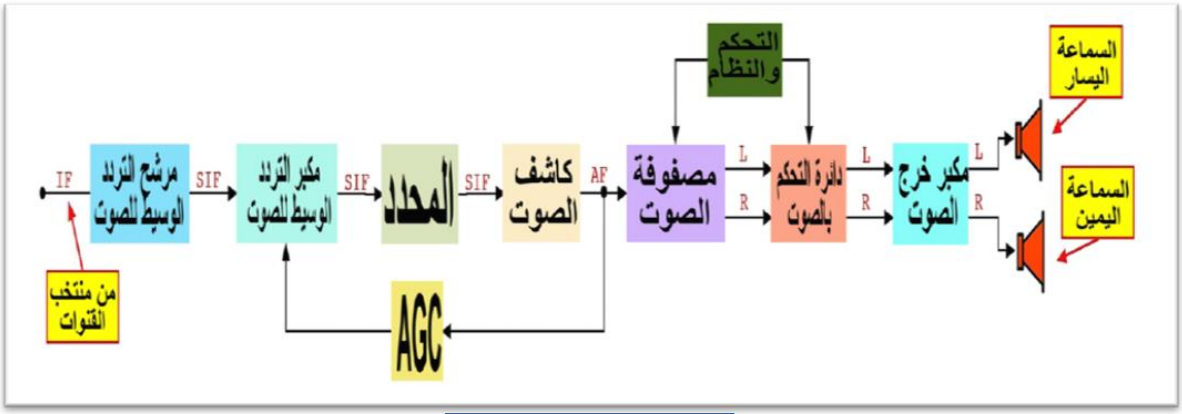
ترسل إشارة الصوت مع إشارة الصورة في نفس الوقت من محطة الإرسال حيث ترسل إشارة الصورة على موجة حاملة و إشارة الصوت على موجة حاملة أخرى و تكون إشارة الصوت في نفس مدى تردد إشارة الصورة حتى يمكن استقبالهما معا . يكون تردد الموجة الحاملة للصوت في حدود 0.5 MHz مع عرض ترددي 200 KHz و تكون ذات تعديل ترددي FM عكس تعديل الصورة ذات التعديل الإتساعي AM .

تقوم مرحلة الصوت بمعالجة إشارة الصوت المستقبلة للحصول على صوت مماثل للصوت الأصلي الذي تبثه محطة الإرسال وتتكون من :

١- مرشح التردد البيني للصوت **٢- مكبر التردد البيني للصوت**

٣- المحدد **٤- كاشف الصوت**

٥- مصفوفة الصوت **٦- دائرة التحكم في الصوت Sound Control**



مرحلة الصوت

١- مرشح التردد البيني للصوت SIF Filter

يقوم بتمرير إشارة التردد الوسيط للصوت فقط و يمنع باقي الإشارات .

٢- مكبر التردد البيني للصوت SIF Amplifier

تقوم باستلام إشارة التردد البيني للصوت الخارجة من المرشح و تعمل على تكبيرها و تقويتها ثم ترسلها إلى المحدد ، و يتم التحكم بمدى التكبير لهذا المكبر عن طريق دائرة AGC الموجودة في هذه المرحلة .

٣- المحدد Limiter

يقوم بإلغاء أي زيادة سوية في إشارة التردد البيني للصوت أي يكون خرج هذه الدائرة إشارة ذات سعة ثابتة و تردد متغير .

٤- كاشف الصوت Sound Detector

تقوم بفصل إشارة الصوت AF من إشارة التردد البيني أي تعمل على إزالة الموجة الحاملة و تمرير الموجة المحمولة .

٥- مصفوفة الصوت Sound Matrix

تقوم مرحلة التحكم و النظام باختيار نوع إشارة الصوت الخارجة من هذه الدائرة عن طريق تحديد نوع الصوت المطلوب إخراجه (Mono أو Stereo) فتقوم هذه الدائرة بوظيفتين :

أ – إذا تم اختيار تمرير الصوت Stereo تعمل هذه الدائرة على كشف إشارة الاستيريو فقط و فصلها إلى قسمين إشارة خرج الصوت الأيمن و إشارة خرج الصوت الأيسر و بعد ذلك ترسل الإشارتان إلى دائرة التحكم بالصوت .

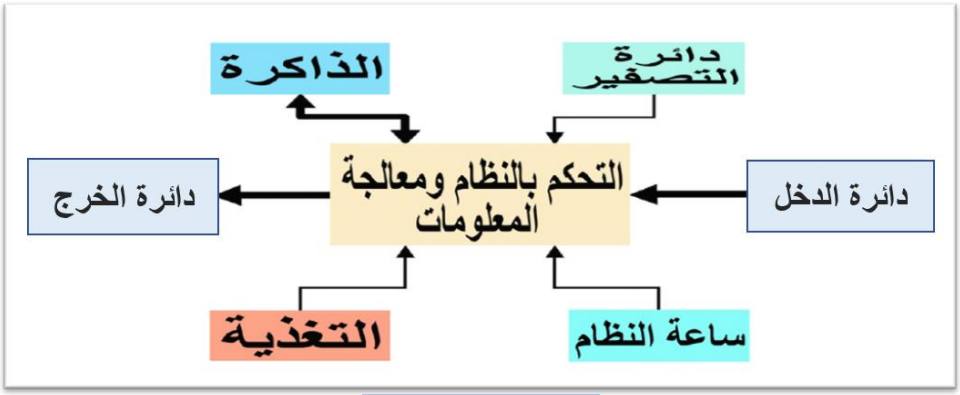
ب – إذا تم اختيار تمرير الصوت الأحادي Mono تعمل هذه الدائرة على تمرير إشارة المونو فقط و إخراجها بنفس الطريقة . أحيانا تسمى دائرة مصفوفة الصوت بكاشف الاستيريو .

٦- دائرة التحكم في الصوت Sound Control : تقوم هذه الدائرة بالتحكم بخصائص الصوت عن طريق مرحلة التحكم و النظام من حيث رفع و خفض مستوى الصوت الصادر من الجهاز ، كتم الصوت ، توازن الصوت بين السماعتين اليمنى و اليسرى ، موازنة حدة و جهورية الصوت .

تستخدم دائرة مكبر لخرج الصوت حيث أن إشارة الصوت الخارجة من دائرة التحكم بالصوت ضعيفة و لا يمكنها تشغيل السماعات مباشرة ، لذلك يعمل المكبر على تكبير إشارتي الصوت و إرسالهما إلى السماعات التي تحولها إلى إشارة صوتية مسموعة .

١-٩) مرحلة التحكم و النظام

هي العقل لجهاز التليفزيون بسبب تحكمها في أغلب الوظائف الموجودة بالجهاز و تتكون من :



مرحلة التحكم و النظام

١- دائرة التحكم بالنظام و معالجة البيانات
٢- الذاكرة
٣- دائرة التصفير
٤- ساعة النظام
٥- التغذية
٦- دائرة الدخل
٧- دائرة الخرج

١- دائرة التحكم بالنظام و معالجة البيانات : عبارة عن معالج مصغر MicroProcessor يقوم باستقبال البيانات القادمة من دوائر الدخل و يعالجها طبقا لبرنامج معين ثم يرسل أوامر التحكم إلى دوائر الخرج .

٢- الذاكرة : تستخدم لحفظ البيانات و هي نوعان :

أ – الذاكرة العشوائية RAM و تكون غالبا داخل دائرة التحكم بالنظام و معالجة البيانات بسبب كثرة استخدامها . و تفقد جميع المعلومات المخزنة عليها بمجرد فصل التيار عن الجهاز

ب- ذاكرة القراءة فقط القابلة للبرمجة و المسح كهربيا EEPROM و تستخدم لحفظ برنامج تشغيل الجهاز و حفظ القنوات و الخيارات المتاحة . هذه الذاكرة تحتفظ بالمعلومات المخزنة عليها حتى بعد فصل التيار عن الجهاز .

٣- دائرة التصفير : عبارة عن دائرة ضغيرة تعمل على إعادة مرحلة النظام إلة وضعية البداية و تحميل البرنامج عند تشغيل الجهاز

٤- ساعة النظام : عبارة عن دائرة لها مذبذب كرستالي و تقوم بتوليد الإشارة اللازمة لتشغيل دائرة التحكم بالنظام و معالجة البيانات

٥- التغذية : عبارة عن جهد 5 V+ قادم من دائرة تغذية وضعية الإستعداد أي عند إطفاء الجهاز عن طريق جهاز التحكم عن بعد تبقى هذه التغذية موجودة .

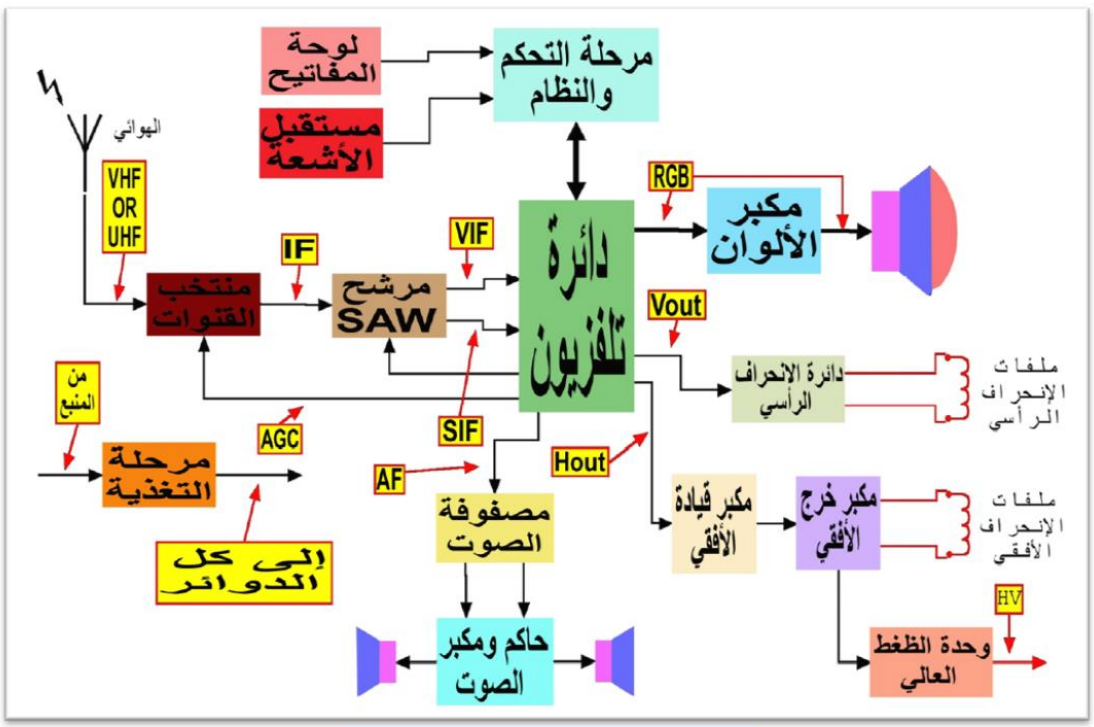
٦- دائرة الدخل : عبارة عن دائرة مواجهة و ربط ، تربط أطراف خطوط البيانات القادمة من المراحل الأخرى مع الأطراف المستقبلة للبيانات في مرحلة التحكم و النظام .

٧- دائرة الخرج : عبارة عن دائرة مواجهة و ربط أطراف خطوط الأوامر الخارجة من هذه المرحلة مع أطراف التحكم الموجودة في المراحل الأخرى .

مر جهاز التيلفزيون بعدة مراحل من التطور أدت إلى اختصار معظم مراحل الجهاز في عدة دوائر متكاملو تؤدي نفس الغرض و كذلك أدخلت إليه بعض الأفكار الجديدة .

و من هذه المراحل الجديدة :

١- المرشح SAW : يقوم باستلام إشارة التردد البيني الخارجة من منتخب القنوات و يعمل على فصل إشارة التردد البيني للصوت SIF عن إشارة التردد البيني للصورة VIF .



مراحل جهاز التليفزيون الحديث

٢- دائرة التليفزيون المتكاملة : وُضعت أغلب المراحل داخل هذه الدائرة و تكون عادة أكبر دائرة متكاملة موجودة على اللوحة الإلكترونية .

٣- مكبر إشارة الألوان : يقوم بتكبير إشارات الألوان الثلاثة فقط ثم يرسلها إلى مرحلة الشاشة .

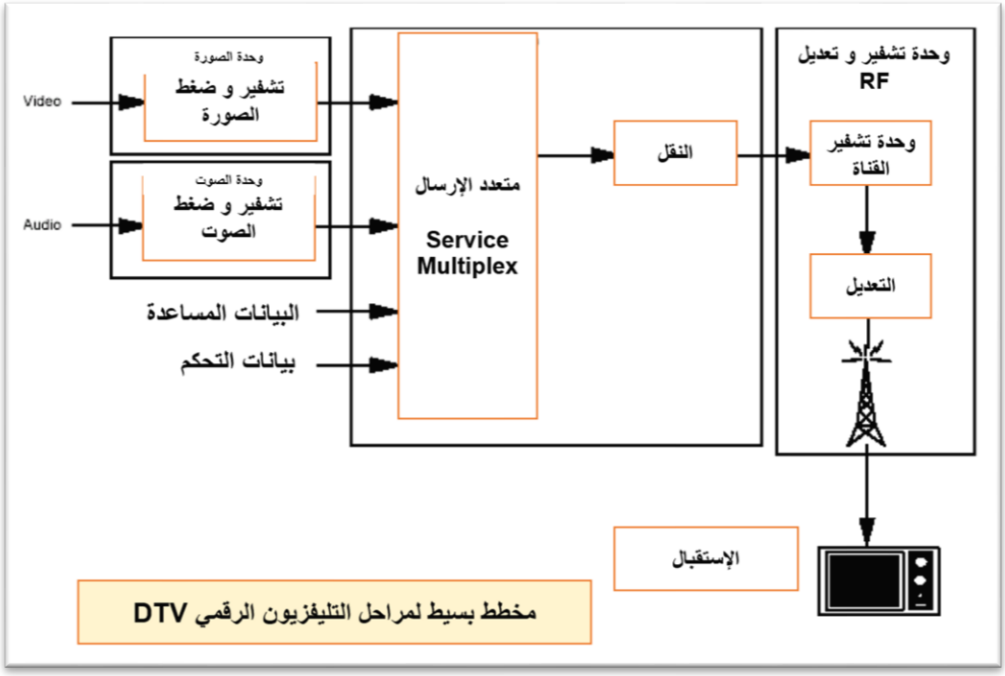
٤- دائرة الإنحراف الرأسي : عبارة عن دائرة متكاملة فيها مكبر القيادة و مكبر الخرج و يكون المذبذب داخل دائرة التليفزيون .

فيديوهات إثرائية	

٢- التليفزيون الرقمي DTV

ينتج التلفزيون الرقمي صورة وصوت واضحين تمامًا دون تشويه أو تداخل. تتيح التقنية الرقمية أيضًا لمحطات التلفزيون بث قنوات متعددة ببرمجة مختلفة. لذلك ، لا تستطيع أجهزة التلفزيون التناظرية القديمة استقبال البث الرقمي.

و بالتالي فإن DTV 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. وبذلك يدعم التلفزيون الرقمي التفاعلية ويقدم سعة محسنة لجودة الصورة المنقولة ويقدم خيارات أكبر في البرمجة . يمكن للتلفزيون الرقمي نقل عدة قنوات على نفس عرض النطاق الذي تشغله قناة واحدة فقط في التلفزيون التناظري، وتوفير الكثير من المزايا التي لا يمكن توافرها في التلفزيون التناظري.



ينقسم النموذج إلى أربعة أنظمة فرعية كما هو موضح بالشكل:

- ترميز المصدر والضغط .

- تعدد الإرسال والنقل .

- الطبقة المادية .

- وحدة فك ترميز القناة وإلغاء ضغط المحتوى.

كيف يعمل التلفزيون الرقمي Digital TV

يعد DTV أكثر تقدمًا من التقنية التناظرية القديمة. على عكس التلفزيون التناظري ، الذي يستخدم إشارة متغيرة باستمرار ، يحول البث الرقمي الإشارة إلى مجموعة من BITS يمثل كل بت جزءًا صغيرًا من الصورة ، وتتحد كل البتات لإعادة إنتاج الصورة الأصلية.

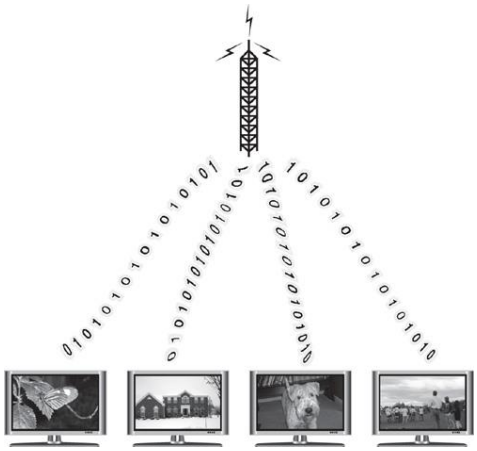
الميزة الأساسية للبث الرقمي هي أن هذه البتات الثنائية تتحد لإعادة إنتاج نسخة طبق الأصل من الإشارةالأصلية. الصورة والصوت اللذان يتم استقبالهما من الإرسال الرقمي متطابقان دائمًا مع المصدر الأصلي.

بالإضافة إلى أن الإشارات الرقمية عبر الهواء لا تضعف من مسافة بعيدة ، كما في الإشارات التناظرية. أي أن الصورة مثالية ، بدون ضعف أو تشويش أو تداخل .

يتطلب الإرسال الرقمي عرض نطاق أقل من البث التناظري أي أنه يتيح لمحطات التلفزيون المحلية بث قناتين أو ثلاث أو حتى أربع قنوات رقمية في مساحة قناة تناظرية واحدة.

الإختلاف بين البث التناظري و الرقمي

أولاً : لا يمكن استقبال التلفزيون الرقمي على موالفات التلفزيون التناظرية القديمة. إذا حاولت ضبط القناة الرقمية الجديدة على التلفزيون القديم ،فستجد أنه لا يوجد شيء هناك. الموالفات التناظرية ليست مجهزة لتلقي الإشارات الرقمية. ستحتاج إما إلى جهاز تلفزيون جديد به موالف رقمي أو صندوق محول من رقمي إلى تناظري متصل بالتلفزيون القديم لمشاهدة البث التلفزيوني الرقمي الجديد.



ثانيًا : من المحتمل أن يتم بث الإشارة الرقمية لمحطة تلفزيونية على تردد مختلف عن الإشارة التناظرية.

هناك فارق واحد نهائي . على الرغم من أن الإشارات الرقمية أكثر وضوحًا من الإشارات التناظرية ، إلا أنها ليست دائمًا مثالية. في حين أن الإشارة التناظرية القديمة قد تتلاشى وتصبح مشوشة وأنت تتحرك بعيدًا عن برج الإرسال ، فإن الإشارة الرقمية لن تتلاشى. ستبقى مثالية حتى تلك النقطة حيث تكون ضعيفة جدًا بحيث لا يمكن الاستمرار فيها. عند هذه النقطة ، ستختفي الصورة والصوت ببساطة بدون سابق إنذار. DTV هو عرض الكل أو لا شيء - إما أن تحصل على صورة رائعة أو لا تحصل على أي صورة على الإطلاق!

ثالثا : لإرسال الإشارة الرقمية ، تستخدم تقنيات تعديل أو تقنيات تشكيل مختلفة و متقدمة (بعد الضغط) بينما يرسل التلفزيون التناظري بطريقة تعديل السعة (AM). يتم إنتاج إشارة التلفزيون الرقمي بواسطة معالج رقمي يحول الإشارة التناظرية الكهربائية من كاميرا التلفزيون عن طريق أخذ عينات من الجهد الكهربائي عدة مرات في الثانية ، إلى أرقام. يتم ترميز هذه الأرقام بدورها كمجموعات من "0 و 1". تقوم الكاميرا الرقمية بإجراء هذه العمليات تلقائيًا. يمثل الدفق الناتج من البتات الآن إشارة التلفزيون وبسبب التكرار الكبير للمشاهد النموذجية ، يمكن تقليل تدفق البتات بشكل كبير عن طريق الضغط. يتم إرسال هذا الدفق الرقمي المضغوط عبر الهواء إلى جهاز تلفزيون رقمي ، حيث ستقوم الدائرة في المجموعة بفك تشفير الإشارة المستقبلة أو إعادة تشكيلها ، أي لن يتم ضغط الإشارة و يتم تحويل مجموعة البتات إلى نموذج يمكن عرضه على جهاز التلفزيون. نظرًا لأن أجهزة التلفزيون الرقمية هي أجهزة كمبيوتر بشكل أساسي ، فيمكنها أيضًا إجراء معالجة إضافية للإشارات مثل تصحيح الأخطاء على الإشارة الواردة لتحسين صورة التلفزيون.

من أهم الجوانب التي تحدد جودة الصورة دقة التلفزيون. جودة المحتوى المتدفق إلى جهاز التلفزيون ، مع استمرار زيادة حجم شاشات التلفزيون ، يجب أن تكون زيادة الحجم مصحوبة بزيادة في الدقة لتجنب رؤية وحدات البكسل الفردية في الصورة.

معايير جودة DTV الأكثر شيوعًا ، بترتيب الجودة:

SDTV - تلفزيون قياسي الوضوح: Standard Definition TV

هو مستوى الجودة الأساسي لعرض التلفزيون ودقة كل من الإشارات التناظرية والرقمية.

EDTV - تلفزيون معزز التعريف: Enhanced Definition TV

عبارة عن تنسيق محسن قصير العمر يتميز بدقة أعلى من SDTV ، ولكنه ليس واضحًا مثل HDTV.

HDTV - تلفزيون عالي الوضوح: High Definition TV

هو أعلى جودة إشارة رقمية موجودة على الأقل في الوقت الحالي. لا تحمل إشارة HDTV فيديو محسنًا فحسب ، بل تنقل أيضًا صوتًا محسّنًا رقميًا ، بحيث يمكنك الحصول على صوت محيطي يشبه المسرح من إشارات HDTV عبر الهواء.

FHDTV (Full High Definition TV)

Ultra HD الوضوح العالي الفائق الدقة

إذا نظرنا إلى الدقة مقابل حجم الشاشة ، يجب علينا أولاً أن نأخذ في الاعتبار أن العين البشرية يمكنها فقط التمييز بين التفاصيل ٦٠/١ درجة ، مما يعني أن الجلوس بالقرب من التلفزيون ، تصبح العيوب في الصورة أكثر وضوحًا. أي أن تلفزيون ٧٠ " و ٢٦ ، يعرضان نفس البرنامج ، سيكون لهما نفس عدد البكسل على كل شاشة ، لكن البيكسلات على التلفزيون الأكبر ستكون أكبر ، لأن نفس الصورة ممتدة على مساحة أكبر. ومن ثم ، قد يبدو البرنامج منخفض الدقة الذي يبدو رائعًا على شاشة تلفزيون صغيرة مزعجًا على شاشة كبيرة. فيما يلي ملخص للدقة المستخدمة في بث المحتوى التلفزيوني:

يرمز الحرف p (عدد الخطوط الأفقية) إلى المسح التدريجي .

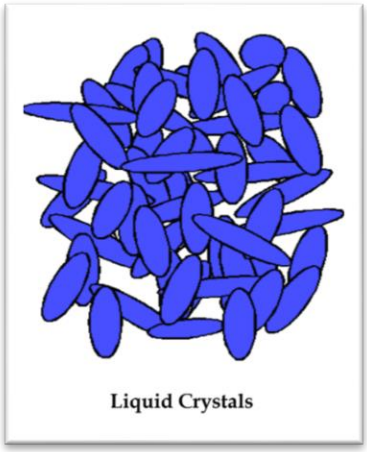
Name		Resolution	Total pixels/screen
480p	SD	720 horizontal pixels × 480 horizontal lines	345,600
720p	HD	1280 × 720	921,600
1080p	HD	1920 × 1080	2,073,600
4K (2160p)	UHD	3840 × 2160	8,294,400
8K (4320p)	UHD	7680 × 4320	33,177,600

٢- شاشات LCD

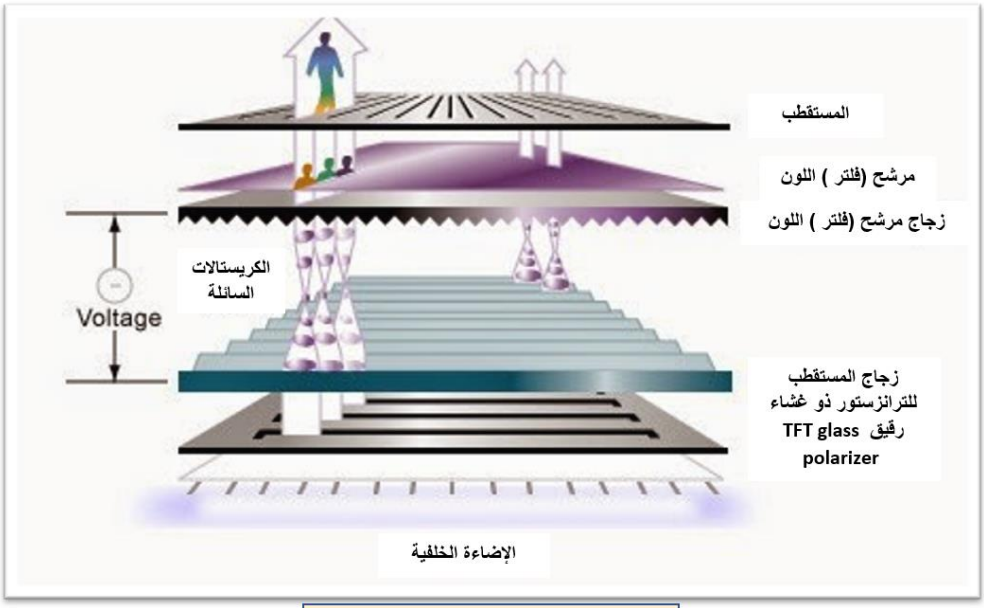
تعتبر شاشات العرض الوسيلة التي تمكن الإنسان من الإستفادة من التكنولوجيا ، حيث يوجد أنواع مختلفة من الشاشات و كل نوع من هذه الأنواع له فكرة عمل مختلفة .
تعتمد عدد قليل جدا من أجهزة التليفزيون المستخدمة اليوم على شاشة CRT. تعد شاشات LCD وشاشات البلازما من التقنيات الشائعة الأخرى. بل إنه من الممكن صنع شاشة تلفزيون من آلاف المصابيح العادية بقدرة ٦٠ وات ، لذلك يمكن أن نجدها في العديد من الأجهزة الإلكترونية و بأحجام مختلفة مثل شاشات الساعات و الأجهزة المحمولة و قد تكون بأحجام كبيرة مثل شاشات الكمبيوتر أو الكمبيوتر المحمول أو شاشات التليفزيون . و ساهم في انتشار هذا النوع من الشاشات صغر سمكها و تنوع أحجامها مما جعلها تدخل في تطبيقات تكنولوجية عديدة .

البللورات السائلة

نعلم أن المواد في الطبيعة توجد إما في حالة صلبة أو سائلة أو غازية ، و لكن أيضا هناك مواد توجد في حالة وسطية بين الصلب و السائل ، حيث تحافظ جزيئات المادة في هذه الحالة على اتجاه ترتيبها كأنها مادة صلبة و في نفس الوقت تتحرك مثل جزيئات الحالة السائلة . و من هذه المواد البللورات السائلة و هي ليست في حالة صلبة و ليست في حالة سائلة و لكنها بين الحالتين معا و لذلك سميت بالبللورات السائلة .
تقترب البللورات السائلة في خصائصها الفيزيائية من الحالة السائلة عنها من الصلبة ، حيث أن ارتفاعا بسيطا في درجة الحرارة يحولها إلى سائل ، أي أنها حساسة لتغيرات درجة الحرارة.

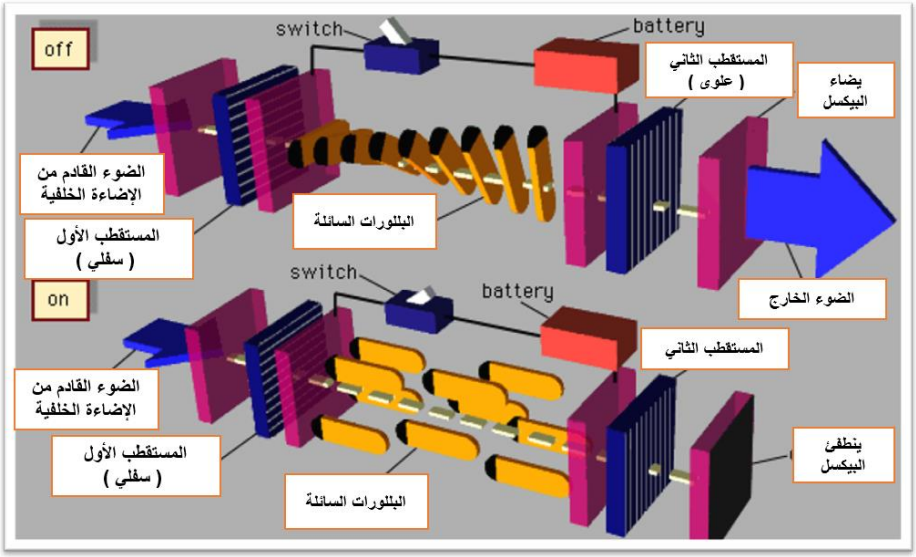


البلورة السائلة في هذه الحالة هي بنية بلورية يمكنها تغيير استقطاب الضوء الذي يمر عبرها. يتم ترتيب البلورة السائلة في الحالة العادية ، بحيث لا تغير استقطاب الضوء. هذا يعني أنه عندما يصل الضوء إلى مستقطب ثان ، موجه بشكل معاكس من المستقطب الأول ، يتم حجب كل الضوء. ولكن عندما تقوم بتطبيق جهد ، فإنك تحول البلورة السائلة إلى نسبة مئوية من حالة "التشغيل". يؤدي هذا بعد ذلك إلى تغيير نسبة مئوية من استقطاب الضوء المار لتتوافق مع اتجاه المستقطب الثاني ، مما يسمح له بالمرور ويصبح مرئيًا لعينك.



فكرة عمل شاشات LCD

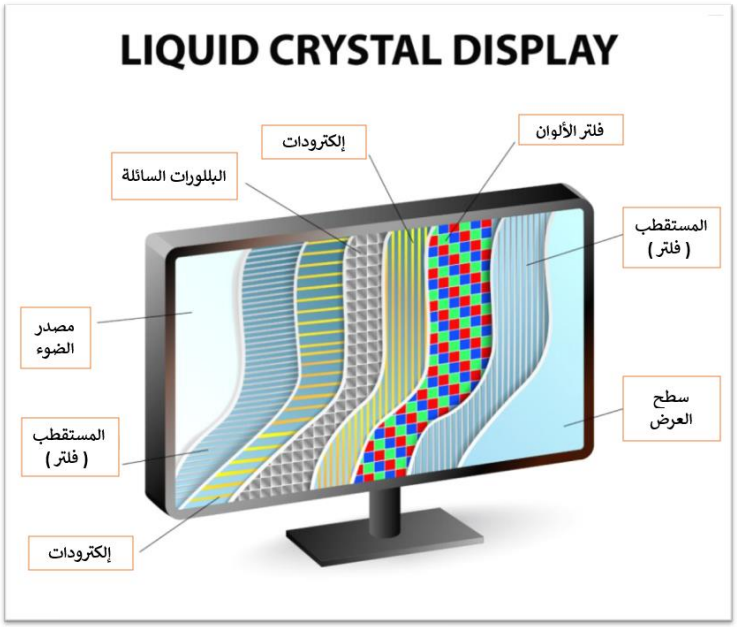
الاستقطاب هو الاتجاه الذي تتأرجح فيه موجة الضوء ، أو تتأرجح ذهابًا وإيابًا بنفس السرعة. يخرج الضوء من الإضاءة الخلفية غير مستقطب. ثم يمر من خلال مستقطب واحد (Polarizer) ، مما يجعل الضوء كله يتذبذب بنفس الطريقة.

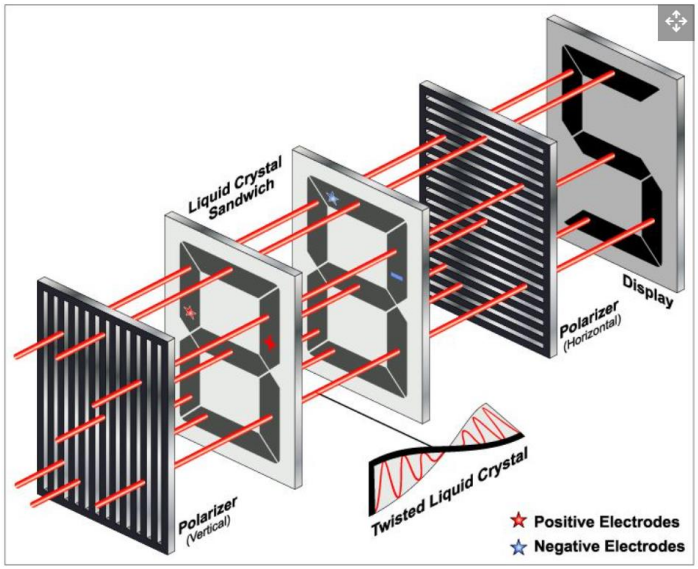


الآن لديك مفتاح تشغيل وإيقاف للضوء. لإنتاج اللون ، كل ما نحتاجه هو ثلاثة فلاتر للألوان ، أحمر وأخضر وأزرق ، تمنع مرور كل الضوء بخلاف ذلك اللون. يكمن الاختلاف بين الأنواع المختلفة من لوحات LCD في الغالب في كيفية عمل جزء الكريستال السائل.

يتم تصنيع شاشة LCD في طبقات ، عبارة عن لوحين من الزجاج المستقطب للضوء(و هو مواد من البوليمر بها شرائح ميكروسكوبية) . يعمل المستقطب كمرشح أحادي الاتجاه للضوء ، مما يسمح للضوء من الإضاءة الخلفية بالمرور عبر طبقات LCD إلى العارض ولكن لا يمر الضوء من البيئة الخارجية في الاتجاه المعاكس.

تغطي إحدى سطحي لوح الزجاج الذي لا يحتوي على شريحة الإستقطاب و يتم ضبط الشرائح الميكروسكوبية لتكون في نفس اتجاه الأستقطاب للشريحة المثبتة على السطح المقابل ثم تتم إضافة طبقة رقيقة من البللورات ذات الطور الحلزوني ثم يتم إضافة الطبقة الأخرى من الزجاج و لكن مع التأكد من أن شريحة الإستقطاب عمودية على اتجاه استقطاب الشريحة الأولى حيث تترتب الطبقات المتعاقبة من البللورات السائلة بعضها فوق بعض بدوران تدريجي يصل إلى ٩٠ درجة بالنسبة لترتيب الطبقة الأولى .



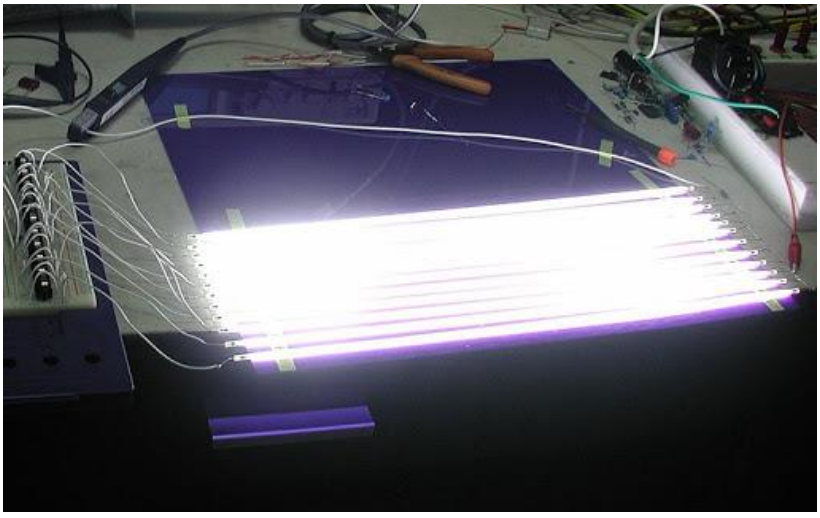


مرشح اللون: تمنح طبقة مرشح الألوان كل بكسل على الشاشة لونه الخاص ، وتحتوي طبقة مرشح الألوان على كتل من اللون الأحمر والأزرق والأخضر لتلوين وحدات البكسل الفرعية الفردية التي تجعل شاشة بكسل واحدة كأنها ٣ بكسلات فرعية من الأحمر والأخضر والأزرق .

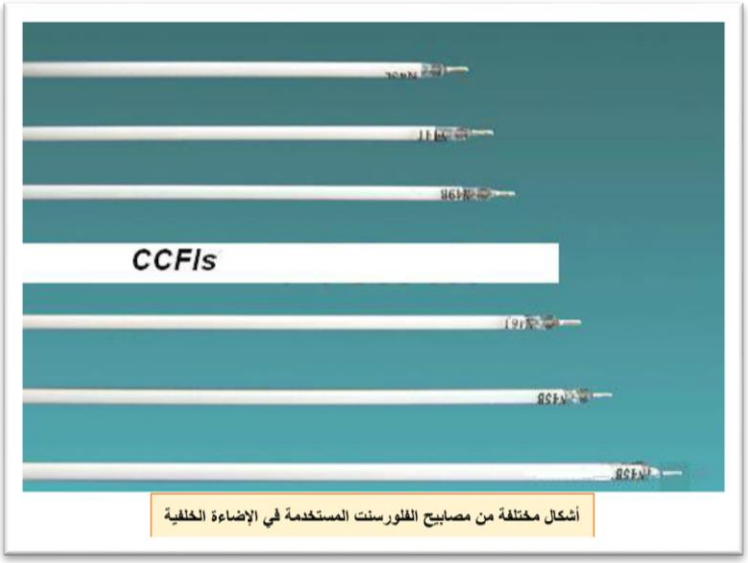
كل شاشة لديها دقة. تتكون الصور على الشاشة بالبكسل أو بنقاط صغيرة بألوان مختلفة. شاشة الكمبيوتر المحمول مثلا بها ١٢٨٠ × ١٠٢٤ بكسل التي تشكل الشاشة. كلما زاد عدد وحدات البكسل = الدقة الأعلى = قل حجم الصورة. يُعرف هذا المفهوم بمصفوفة (البكسل) ، وتُعرف التقنية المستخدمة في شاشات LCD لأجهزة الكمبيوتر المحمول باسم "المصفوفة النشطة"

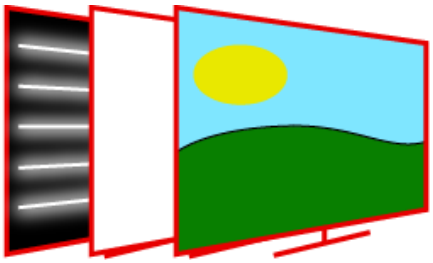
زجاج مرشح اللون وزجاج TFT : بين هاتين الطبقتين تقع البلورات السائلة. يتم تمرير تيار كهربائي عبر كل بلورة سائلة ، مما يجعل البلورة تتفاعل عن طريق تغيير الشكل وبالتالي كمية الضوء المسموح بها عبر البكسل. هذا يضيء سطوع كل بكسل أو يغلق ذلك البكسل المعين. فيتغير شكل الكريستال السائل لحجب الضوء أو السماح به.
TFT : و أحيانا تسمى طبقة الترانزستورات هناك العديد من أنواع شاشات LCD ، ولكن الأكثر استخدامًا في شاشات LCD هو TFT. تم تسمية زجاج TFT بهذا الاسم لأنه يحتوي على العديد من الترانزستورات ذات الأغشية الرقيقة (TFT). تحتوي لوحة TFT LCD على أرقام محددة من وحدات البكسل تسمى غالبًا وحدات البكسل الفرعية. لكل بكسل فرعي ترانزستور خاص به .

الإضاءة الخلفية : هي المسؤولة عن وضع الضوء من خلال الطبقات المحصورة وصولاً إلى عينيك حيث ترى الصورة مضاءة. عادة ما تكون الإضاءة الخلفية عبارة عن أنابيب فلورية ، صغيرة وحساسة للغاية ، داخل الجزء السفلي من الشاشة. بعض أنواع الشاشات تأتي مزودة بشاشة مزدوجة بإضاءة خلفية حيث يتم تركيب أنبوب الفلورسنت في الأعلى والأسفل لإعطاء سطوع أفضل.
يتم وضع البلورات السائلة بين قطعتين من الزجاج المستقطب ("الركيزة"). مصدر الضوء الفلوري (الإضاءة الخلفية) يشع الضوء الذي يمر عبر الركيزة الأولى . يمر الضوء المستقطب بعد ذلك عبر طبقة تحتوي على آلاف من النقط البلورية السائلة مصفوفة في حاويات صغيرة تسمى الخلايا. تخلق الأسلاك الكهربائية الموجودة حول حافة شاشة LCD مجالًا كهربائيًا يتسبب في محاذاة البلورات ، مما يسمح بمرور مستويات مختلفة من الضوء إلى الركيزة الثانية. النتيجة النهائية هي ما تراه على الشاشة.



لاحظ أن شاشات LCD تحتاج مصدر ضوء خارجي (عادة تكون خلفية و أحيانا جانبية) لأن البللورات السائلة لا تصدر ضوء بنفسها لذلك تستخدم مصابيح فلورسينت صغيرة CCFL خلف الشاشة على الجوانب أو فوقها لضمان توزيع منتظم لشدة الضوء على مساحة الشاشة .





طريقة إظهار البللورات السائلة للألوان

نحصل على الألوان في شاشات LCD من خلال استخدام ثلاث طبقات مرشحة للألوان Filter و هي الألوان الأساسية RGB و بتحكم دقيق لكمية الشحنة يمكن الحصول على 256 درجة لون مختلف و بدمج كافة الدرجات يمكن الحصول على 16.8 مليون لون مختلف . كل هذه الألوان تتطلب عددا هائلا من الترانزستورات ، فمثلا إذا كان لدينا شاشة تدعم دقة عرض Resolution تصل إلى 1024 X 768 فإنها تحتاج 1024عمود في 768 صف في 3 لكل لون و يساوي 2,359,296 ترانزستور على مساحة الشاشة .

أي خلل لواحد من هذه الترانزستورات يظهر مباشرة على الشاشة في شكل نقطة معتمة .

أنواع لوحات البللورات السائلة

تتواجد البللورات السائلة في عدة أطوار مختلفة تعتمد على درجة الحرارة و طبيعة المواد التي تصنع منها و تمتاز بأنها تتأثر بالتيار الكهربي . تعتمد شاشات البللورات السائلة على أربع حقائق فيزيائية :

١- ظاهرة استقطاب الضوء

٢- أن البللورات السائلة تسمح بمرور الضوء و تغير من استقطابه

٣- تتغير طبيعة تركيب البللورات السائلة بتغير التيار الكهربي

٤- وجود مواد شفافة موصلة للكهرباء

١- TN Panels لوحات TN

TN تعني nematic ملتوي. هي أول لوحات LCD ، بمجرد استقطاب الإضاءة الخلفية في اتجاه واحد ، فإنها تدخل البلورات السائلة. اعتمادًا على حالة التشغيل أو الإيقاف (أو بينهما) ، يمكن لهذه البلورة أن تقوم بتحريف استقطاب الضوء ٩٠ درجة ، وبالتالي مطابقة اتجاه المستقطب الثاني والسماح له بالمرور. أو يمكن للبلورة أن تحاذي نفسها مع المستقطب الأول ، وبالتالي ، فإن المستقطب الثاني سوف يحجب الضوء. عندما تتعرض إلى تيار كهربي فإنها تصبح غير ملتوية و تعتمد درجة الإلتواء على شدة التيار، و تستخدم تكنولوجيا شاشات البللورات السائلة هذه الخاصية للتحكم في مرور الضوء خلالها . حيث أنه عندما تكون محاذاة بشكل صحيح ، فإنها تسمح للضوء بالمرور من خلالها. تستخدم هذه الخاصية عن طريق استخدام التيارات الكهربائية لمحاذاة البلورات والسماح بمرور مستويات مختلفة من الضوء وإنشاء الصور والألوان المرغوبة.

مميزاتها :

- تكلفة التصنيع و سعرها رخيص

- استهلاك أقل للطاقة

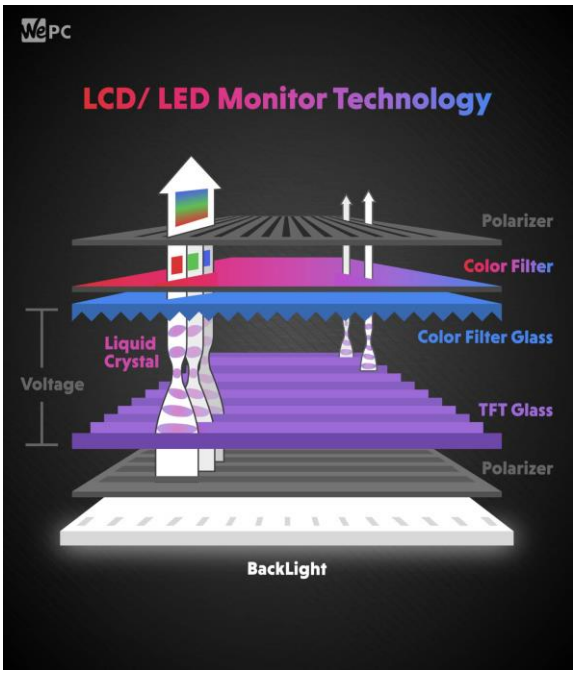
- معدل استجابة أسرع لذلك يمكنها دعم شاشات الألعاب التي تبلغ 240 Hz .

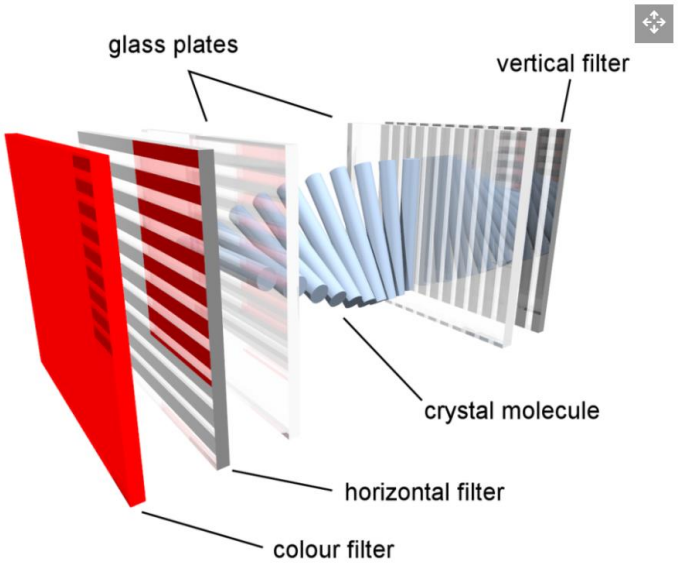
عيوبها :

- زاوية الرؤية ضيقة

- تنوع لوني و تباين contrast ضعيف

- التباين الواسع في الجودة حسب التصنيع





٢- VA Panels شاشات المحاذاة الرأسية Vertical Alignment

المحاذاة الرأسية للبللورة. بدلاً من استخدام البلورات السائلة لتحريف استقطاب الضوء ، تتم محاذاة البللورات السائلة للوحة VA إما عمودية (رأسية) أو موازية (أفقية) للمستقطبين. في حالة الخروج ، تكون البللورات متعامدة مع المستقطبين المتعارضين. في حالة توصيل الجهد ، تبدأ البلورات في المحاذاة أفقيًا ، وتغيير الاستقطاب لمطابقة المستقطب الثاني والسماح للضوء بالمرور عبر البلورات.

مميزاتها :

تنتج ألوان أفضل من لوحات TN

تسمح بزوايا رؤية أوضح مقارنة بلوحات TN

عيوبها :

أكثر تكلفة من لوحات TN

لها معدلات تحديث أقل و أوقات استجابة أبطأ من لوحات TN

٣- IPS Panels لوحات التبديل IN-Plane Switching

تكون البلورات دائمًا أفقية بالنسبة للمستقطبين وتلتف بزاوية ٩٠ درجة أفقيًا لتنتقل من وضع الإيقاف إلى التشغيل. يتطلب جزء من هذا التصميم وجود قطبين (يطبقان تيارًا على البلورة السائلة لتغيير حالتها) على نفس الطبقة السفلية من الزجاج و بالتالي يتم حجب ضوءًا أكثر قليلاً من كل من لوحات TN و VA.

مميزات لوحات IPS

زوايا رؤية أفضل و تنوع لوني أفضل من أي نوع من أنواع شاشات LCD

عيوبها :

وقت استجابة و معدل تحديث أبطأمن لوحات TN

أقل سطوعا نظرا لتصميمها الذي يحجب الإضاءة المزيد من الخلفية

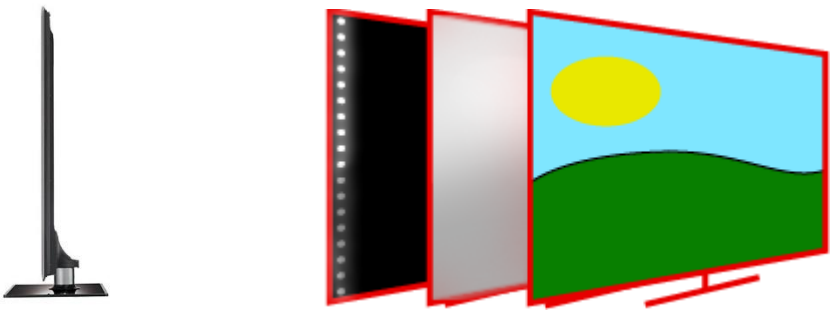
٣- شاشات LED الثنائي الباعث للضوء (Light Emmiting Diode)

هي شاشات LCD لها إضاءة خلفية عبارة عن شرائط من LED ، حيث أنها أكثر كفاءة وأطول عمراً من الإضاءة التقليدية. في حين أن الشركات المصنعة تستخدم غالبًا "LED" بدلاً من "LCD" ، فإن تلفزيون LED هو أيضًا نوع من أنواع شاشات LCD. بدلاً من مصابيح الفلوروسنت لتوفير الإضاءة الخلفية لشاشات الكريستال السائل ، توفر صفوف مصابيح LED الإضاءة الخلفية. و بالتالي توفر مصابيح LED تحكمًا أفضل في الإضاءة ، و كفاءة أكبر حيث يمكن التحكم في مصابيح LED الفردية. و بالتالي العمر النسبي للإضاءة.

إذن الفرق الواضح بين LCD و LED أن شاشة LED عبارة عن شاشة عرض بللورية سائلة بإضاءة خلفية بمصابيح LED ، بينما شاشة LCD عبارة عن شاشة عرض بللورية سائلة بإضاءة خلفية مع مصابيح فلورية.

أنواع شاشات LED

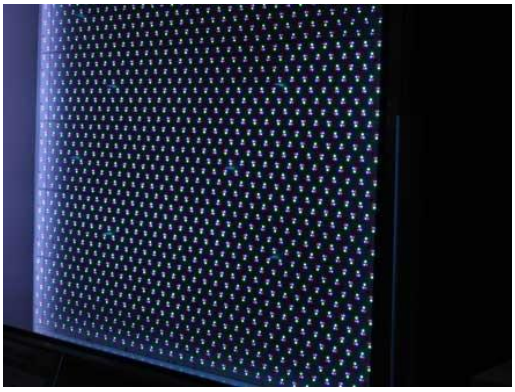
١- ذات إضاءة جانبية LED Edge-Lit

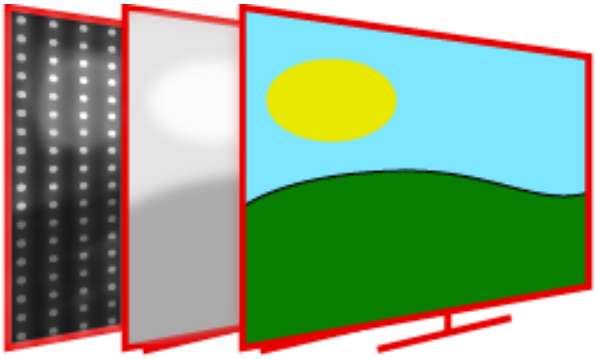


تكون فيها مصابيح LED الخاصة بها مرتبة حول حافة الشاشة و بالتالي تكون شاشات LED ذات حجم أقل .

و تستخدم عددًا أقل من مصابيح LED ، و ذلك يعني تخفيض التكلفة و فيها ينعكس الضوء عبر الشاشة بشكل موحد لإنشاء الصورة ، و لكن يعيبها التباين الغامق. حيث تكون أكثر سطوعًا بالقرب من الحواف ، يمكن أن يصبح توحيد الألوان ومستويات اللون الأسود مشكلة ، حيث تظهر بعض المناطق أغمق من غيرها.

٢- شاشة مصفوفة LED (Full Array LED)





تستخدم شبكة من مصابيح LED خلف الشاشة. تضئ للخارج مباشرة نحو الشاشة ، مما يخلق صورة مشرقة وموحدة. تتمتع بفوائد كفاءة مصابيح LED .

٣- شاشة RGB LED

هي شاشات يتم فيها باستبدال مصابيح LED البيضاء بمجموعات من مصابيح LED تعطي اللون الأحمر والأخضر والأزرق معا (RGB). تخلق مجموعة ألوان RGB LED لونًا أبيض نقيًا ، والذي بدوره يوفر ألوانًا أكثر وضوحًا . تستخدم الشاشة إلكترونيات وبرمجة متقدمة للتحكم في مصابيح RGB LED بدقة ، مما يزيد من تكلفتها بشكل كبير .

٤- شاشات OLED (Organic Light-Emitting Diode)

الثنائيات العضوية الباعثة للضوء (OLED) هي شكل متقدم من إضاءة LED الموجودة في بعض شاشات LED ، حيث تتركب الثنائيات من مركب عضوي ينتج ضوءا عندما تكون عليه شحنة. لا يوجد استقطاب للضوء في هذا النوع و لا حاجة للوحات LCD (Panels) بل يمكن أن يتوهج كل بكسل في تلفزيون OLED بشكل منفصل ، بعد تطبيق الجهد عليه ، أو يخفت بشكل مستقل ، مما ينتج عنه مستويات سوداء أفضل وألوان حادة للغاية و رائعة ونسب تباين أفضل.
تتمتع غالبية أجهزة تلفزيون وشاشات OLED بزوايا مشاهدة وجودة ألوان ممتازة. و نسب تباين كبيرة
يمكن لشاشات وأجهزة تلفزيون OLED أيضًا الاستفادة من برمجة النطاق الديناميكي العالي (HDR) نظرًا للمستوى الأعلى من السطوع ودقة الألوان.
تتمتع أجهزة تلفزيون وشاشات OLED (وحتى شاشات الهواتف الذكية) بعمق ألوان مذهل . لكن هذا له ثمن . أيضا يمكن أن تكون مرنة ، يتميز أحدث جيل من الهواتف الذكية بشاشات OLED ، وهي عامل مساهم في تكلفتها الهائلة.
تستهلك شاشة OLED طاقة أكبر من شاشات LED ذات الإضاءة الخلفية وشاشات LCD العادية.

٥- شاشات QLED (Quantum Dot LED)

يعمل تلفزيون QLED على تحسين دقة الألوان بنسبة تصل إلى ٩٠ في المائة من تلفزيون أو شاشة LED عادية ويمكن أن تصل إلى المستويات العالية من السطوع وعمق الألوان .

نقاط الكم (Quantum LED) عبارة عن بلورات نانوية شبه موصلة تمتص الضوء عند طول موجي واحد وتخرجه بطول موجة مختلف. تبعث مصابيح LED في QLED جميع الظلال الزرقاء التي تتطلبها الصورة. لكن الصورة الزرقاء ليست ما يريده المستهلكون. تكسر هذه النقاط ضوء LED الأزرق إلى الظلال الخضراء والحمراء اللازمة لإكمال الصورة. تحتوي الشاشة أو التلفزيون من هذا النوع على بلايين من البلورات النانوية شبه الموصلة. تمنح هذه البلورات النانوية شاشات QLED نطاقًا أسودًا متميزًا وعمق ألوان ، بالإضافة إلى تشبع ألوان وتباين ممتازين.

٦- شاشات AMOLED

تتكون تقنية AMOLED من نفس طريقة إنشاء اللون تمامًا مثل OLED. يشير OLED المصفوفة النشطة إلى نوع TFT يشحن وحدات البكسل الفردية. تتمتع لوحات مصفوفة TFT هذه بالقدرة على تخزين الطاقة (من خلال مكثف تخزين) وشحن البكسل - وهي وظيفة مزدوجة بدلاً من الوظيفة الفردية للوحة تلفزيون OLED السلبية TFT وهي مخصصة لشحن وحدات البكسل فقط.

استهلاك الطاقة: استخدام الطاقة هو المسؤولية الأساسية للمصفوفة النشطة OLED TFT. هذه الشاشات فعالة للغاية في الأجهزة التي تعمل بالبطاريات مثل الهواتف الذكية نظرًا لخصائصها الموفرة للطاقة.

تعد تقنية اللوحة الخلفية TFT ضرورية لإنتاج شاشات AMOLED نظرًا لمواد مصدر TFT المزدوجة والسيليكون غير المتبلور والسيليكون غير المتبلور. تسمح ركائز السيليكون هذه بالمرونة في الشاشة وهو أمر غير مهم في أجهزة تلفزيون OLED.

لذلك ، باختصار ، بالنسبة لـ AMOLED ، فكر في إمداد الجهد وتخزين الطاقة. بالنسبة إلى OLED ، ضع في اعتبارك فقط أن TFT هي المسؤولة عن توفير الطاقة للثنائيات العضوية الباعثة للضوء.

٧- Plasma TV

تحتوي أجهزة تلفزيون البلازما على خلايا صغيرة من الغاز عادة غازات النيون أو الهيليوم ، وعندما يتم تطبيق جهد عليها ، فإنها تتحول إلى حالة بلازما . و هي محايدة كهربيا و لكنها مؤينة و تحتوي على الكترونات. يحتوي كل بكسل في الشاشة على ثلاث خلايا فسفورية: الأحمر والأخضر والأزرق ، و يمكنها تحويل الأشعة فوق البنفسجية إلى ألوان مرئية . لا تتطلب أجهزة تلفزيون البلازما إضاءة خلفية ، وكل بكسل ذاتي الانبعاث لأنه ينتج ضوءه الخاص . تدعم هذه التقنية الشاشات الخاصة بالألعاب نظرا لسرعة تباين اللون .

عند شحن الإلكترودين المتعامدين يتم تطبيق فرق جهد على خلايا البلازما و يمر تيار كهربي في الخلايا فيتحول الغاز إلى حالة البلازما و هي من حالات المادة فتنطلق أشعو فوق بنفسجية (UV) غير مرئية بالعين .

تمر هذه الأشعة عبر طبقة الفوسفور المغلفة للخلايا فتعطي ضوء مرئي و يعمل هذا الضوء على تكوين صورة .

يتم التحكم في الألوان المنبعثة من الخلايا عن طريق التحكم بشدة تيار النبضات الكهربية التي يتم تطبيقها عليها .

مميزاتها :

نسبة تباين اللون بها عالية بالنسبة لأنواع الشاشات الأخرى

دقة و روعة ألوانها و مقاربتها للطبيعة

تعطي زاوية رؤية عالية

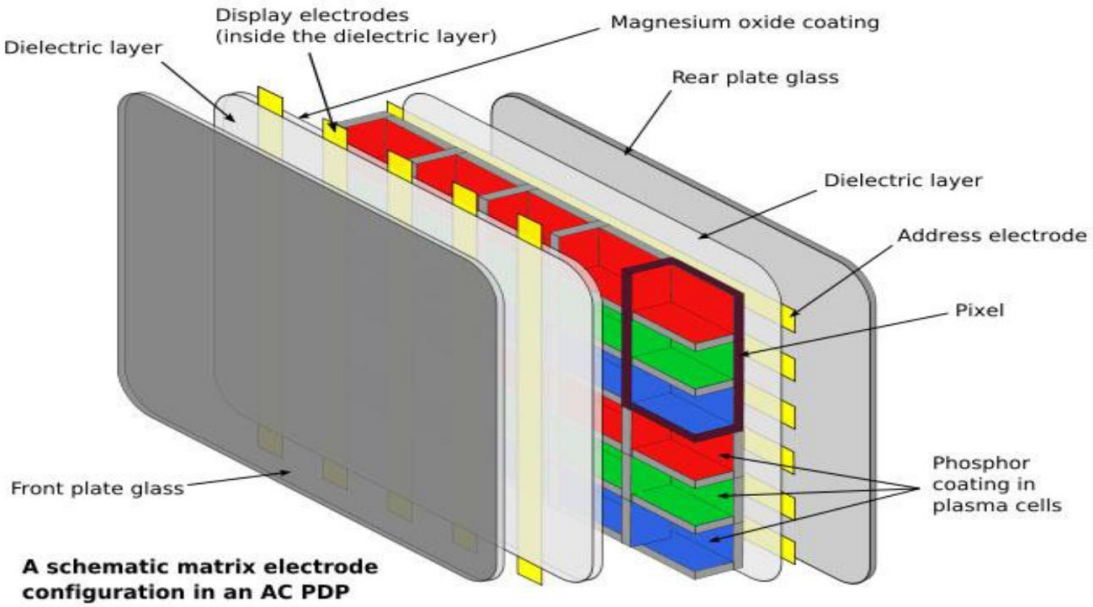
زمن الإستجابة سريع لذلك تدعم الألعاب و المشاهد السريعة .

عيوبها

- يستهلك هذا النوع من الشاشات المزيد من الطاقة وتشع حرارة . بعد الاستخدام الطويل ، تصبح الغرفة دافئة.

- تحتفظ بالصورة و هي ما يسمى بمشكلة التطبيع BURN IN حيث إذا شاهدنا نفس القناة لفترة طويلة ، يتم نقش جزء الصورة الثابت للصورة مثل شعار القناة أو شريط المؤشر على الشاشة. تصل إلى أنه بعد عدة سنوات من الاستخدام تحترق الشاشة تماما ، ويمكن التحكم في هذا العيب عن طريق خفض التباين / السطوع ، وتغيير القنوات بشكل متكرر .

- كما أن تلفزيون البلازما ليس شديد السطوع ويحتاج إلى رؤيته في إضاءة محيطة أقل قليلاً.



A schematic matrix electrode configuration in an AC PDP

في أجهزة تلفزيون البلازما ، تشكل مئات الآلاف من وحدات البكسل الصغيرة والمضيئة باللون الأحمر والأخضر والأزرق الصورة على الشاشة. ما يجعل البلازما أقل كفاءة في استخدام الطاقة هو أن كل بكسل يمثل مصدرًا منفصلاً للضوء ، ويتطلب مزيدًا من الطاقة لشاشات أكبر ذات دقة أعلى . تستخدم شاشة بلازما مقاس ٦٥ بوصة حوالي ٥٧٥ واطًا من الكهرباء ، على سبيل المثال ، بينما تتطلب شاشة مقاس ٤٢ بوصة - وهي أصغر شاشة بلازما متوفرة - حوالي ٢٨٣ واط.

٨- شاشة السمارت أو التلفزيون الذكي Smart TV

هي شاشات تليفزيون حديثة ظهرت في القرن الحادي و العشرين تعمل بأنظمة تشغيل تشبه أنظمة الهواتف المحمولة و تحتوي على كثير من المميزات المشتركة .بحيث تكون مرتبطة

بالشبكة العنكبوتية internet ، و تمكنك من استخدام معظم وسائل و مميزات الإنترنت عن طريق تطبيقات مصممة لشاشات السمارت.

مميزات شاشة سمارت :

أتاحت هذه الشاشة الذكية للناس استخدامات عملية كثيرة مثل :

تصفح الإنترنت ، مشاهدة يوتيوب ، مشاهدة الشبكات التليفزيونية المدفوعة مثل NETFLIX

مشاهدة الأفلام و المسلسلات و القنوات عبر الإنترنت ، التواصل و المحادثات عبر سكايب ، تطبيقات التواصل الاجتماعي مثل فيسبوك ، دعم الأوامر الصوتية ، التحكم بالجهاز بحركة اليد ، تحميل تطبيقات أندرويد ، التمتع بالألعاب الحديثة

عيوب شاشة سمارت :

غير عملية لبعض المهام خصوصا التي تتضمن الكتابة ، قد تحتاج لسرعات إنترنت عالية لضمان مشاهدة سلسة

معايير اختيار الشاشة :

١- تباين الصورة : يعتمد على مدى قدرة الشاشة من اظهار الألوان المنعكسة مع بعضها البعض في وقت واحد وهو الذي يعمل بقوة من تعزيز وضوح الصورة بجودتها الطبيعية العالية الدقة في كل درجات الحرارة المختلفة فكلما كان التباين مرتفع وواضح كلما كانت الصورة أوضح بالنسبة للمستخدم سواء كانت الإضاءة من حول الشاشة مرتفعة أو منخفضة ودائما ما تحل الشاشات البلازما في المرتبة الأولى من ناحية التباين وتأتي بعدها بالطبع شاشات LED وفي المركز الأخير تحل شاشات LCD .

٢- عرض الصور : شاشة التي تملك القدرة بشكل كبير من عرض الصور بشكل سريع هي الأفضل ونجد أن شاشات البلازما هي الأفضل على الإطلاق في هذه الناحية وعلى الرغم من تطور الأمر بالنسبة لشاشات LCD ولكن البلازما مازالت محتفظة بكل قدراتها في عرض الصور السريعة .

٣- استهلاك الشاشات للطاقة الكهربائية : قدرة الشاشة من توفير الطاقة وكمية الحرارة التي تنتج من كل شاشة منهم وفي هذا تأتي الشاشة LED في المركز الأول لأنها توفر ٤٠ بالمائة من الطاقة وتأتي في المركز الثاني الشاشات LCD والبلازما هي في المركز الثالث لأنها تستهلك طاقة بنسبة الضعف مقارنة بشاشة العرض البللوري السائل .

٤- العمر الافتراضي لكل شاشة : يعتمد على عدد الاستخدام اليومي للشاشة ، فشاشات البلازما يمكن أن تعمل لمدة تصل إلى ١٦ عاما عند تشغيلها ١٠ ساعات يوميا أما شاشات LED فيمكن أن تعمل مع لمدة ١٠٠.٠٠٠ ساعة بشكل متواصل دون توقف .

٥- حجم الشاشة : من العوامل المهمة لاختيار الشاشة الحجم والسمك والوزن حيث تحدد هذه العوامل مكان وجود الشاشة ، تعتبر شاشات LED هي الأفضل والأقل وزنا وسمكا على الاطلاق وهي الأفضل في التعليق على الحائط عن غيرها من الشاشات الأخرى .

٦- أسعار الشاشة : تأتي أسعار شاشات العرض البلوري السائل LCD الأفضل وذلك لأن أسعارها منخفضة عن الأنواع الأخرى كما أنها متوفرة في الأسواق بكل الأحجام التي يحتاجها المستخدم أما البلازما فهي تأتي بعدها وذلك لأنها غير متوفرة في الأسواق بكل الاحجام المطلوبة كما أن سعرها أغلي نوعا ما من الشاشات الأخرى .

مخرج (٢) : يشخص أعطال شاشات العرض التليفزيوني.

العدد و الأدوات المستخدمة

٢-١) فك شاشة LCD

تمرين (١)	
الغرض من التمرين	**فك شاشة LCD**
الأدوات المستخدمة :	**شاشة LCD – المفكات و العدد اللازمة للفك**
فيديو اثرائي	

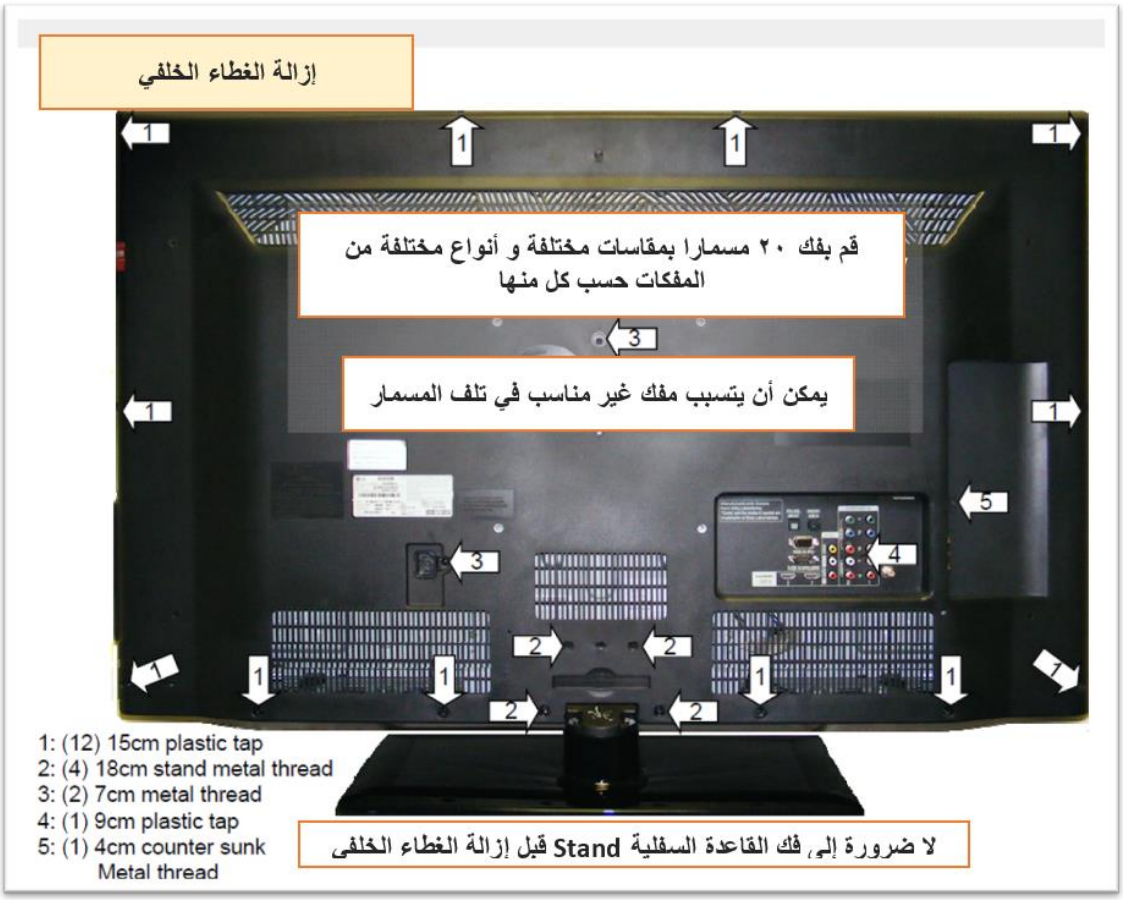
يمكنك البحث عن دليل الصيانة الخاص بنوع و موديل الشاشة التي لديك على شبكة الإنترنت و قراءة التعليمات به قبل البدء بالعمل .

سنبدأ مع شاشة LG موديل LK520 LG TV42

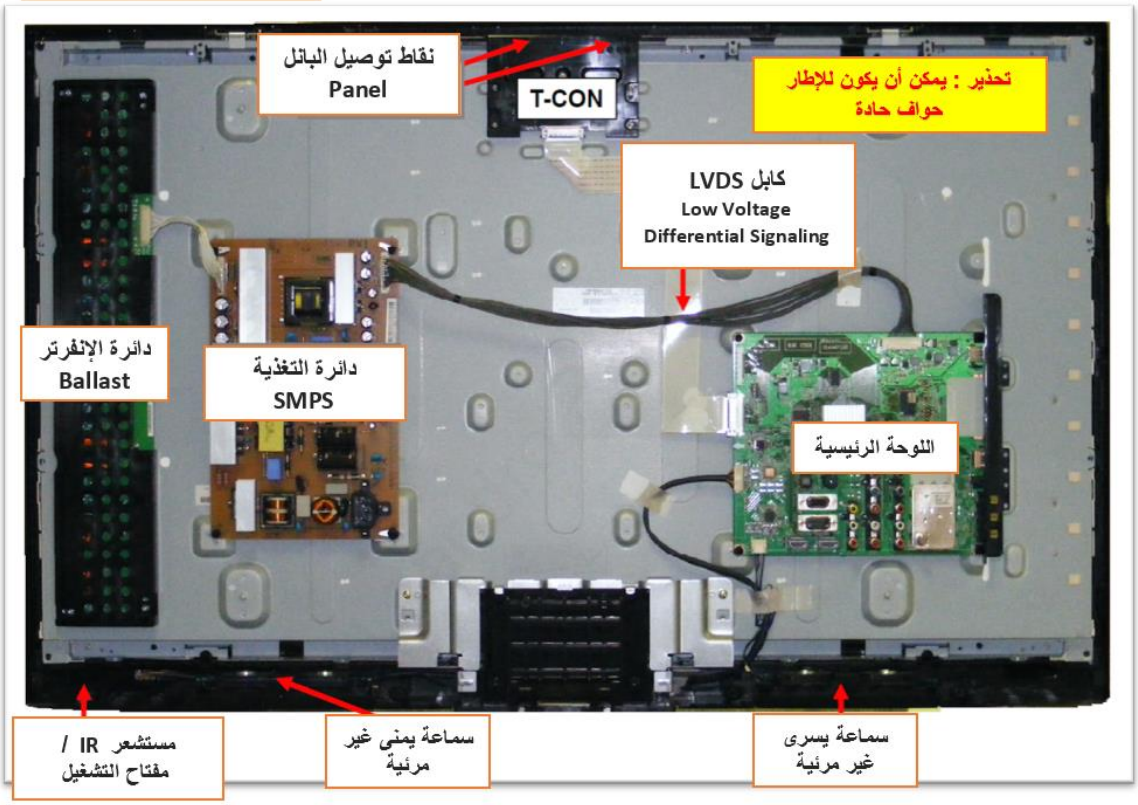
الخطوات :

تظهر لنا خلفية شاشة التليفزيون كالتالي

Side In/Out
منفذ USB لتحديث البرنامج أو تشغيل فيديو أو صوت أو عرض صور
USB
منافذ الدخل و الخرج في خلفية الجهاز
AV/Component In
RGB Audio
Optical Out
RGB / PC
RS232
HDMI 1/2
Composite
Component
Antenna
HDMI 3
Head Phones
Composite


إزالة الغطاء الخلفي
قم بفك ٢٠ مسمارا بمقاسات مختلفة و أنواع مختلفة من المفكات حسب كل منها
يمكن أن يتسبب مفك غير مناسب في تلف المسمار
1: (12) 15cm plastic tap
2: (4) 18cm stand metal thread
3: (2) 7cm metal thread
4: (1) 9cm plastic tap
5: (1) 4cm counter sunk Metal thread
لا ضرورة إلى فك القاعدة السفلية Stand قبل إزالة الغطاء الخلفي

دوائر الجهاز



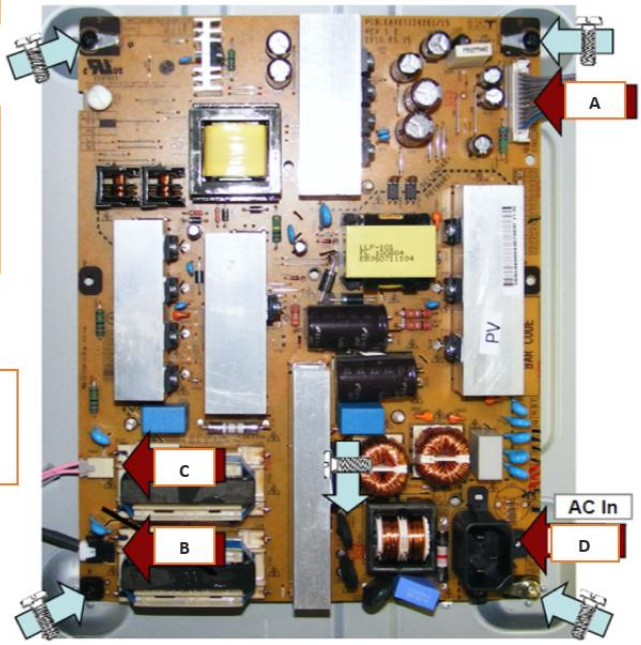
فك لوحة التغذية SMPS

1

افصل الكابلات الموضحة بالرموز A,B,C و أيضا مصدر الجهد بالرمز D

2

قم بفك الأربعة مسامير الموضحة بالأسهم حول اللوحة

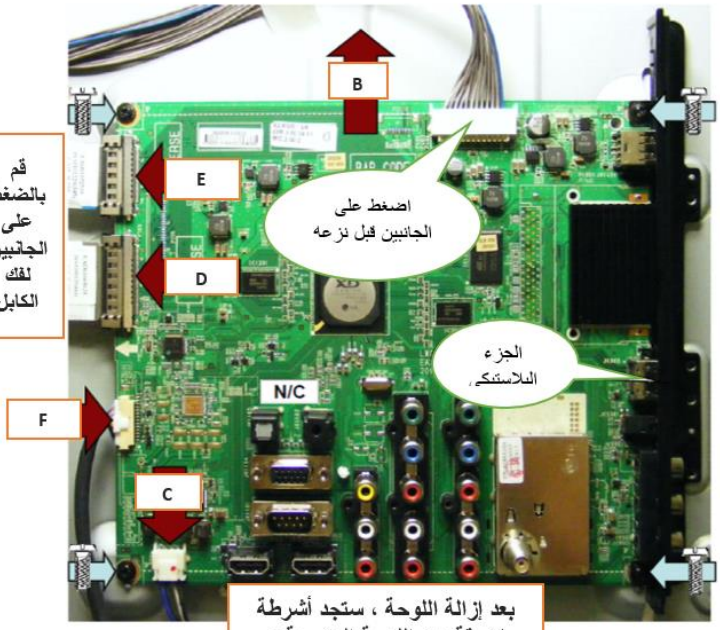


عند فك الكابل A نضغط على القفل الموجود على جانبيه

فك اللوحة الرئيسية

1. قم بفك الكابلات الموضحة بالرموز B, C, D, E, F
2. قم بفك المسامير الأربعة في أركان اللوحة
3. أزل اللوحة
4. يوجد جزء بلاستيكي على الجانب الأيمن من اللوحة ، أزله

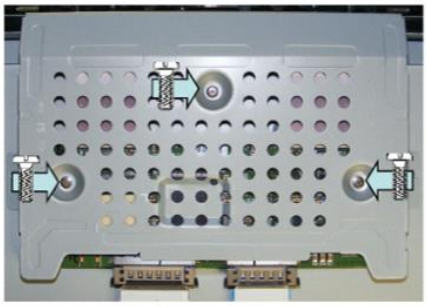
قم بالضغط على الجانبين لفك الكابل



بعد إزالة اللوحة ، ستجد أشرطة لاصقة بين اللوحة الرئيسية و الغلاف المعدني

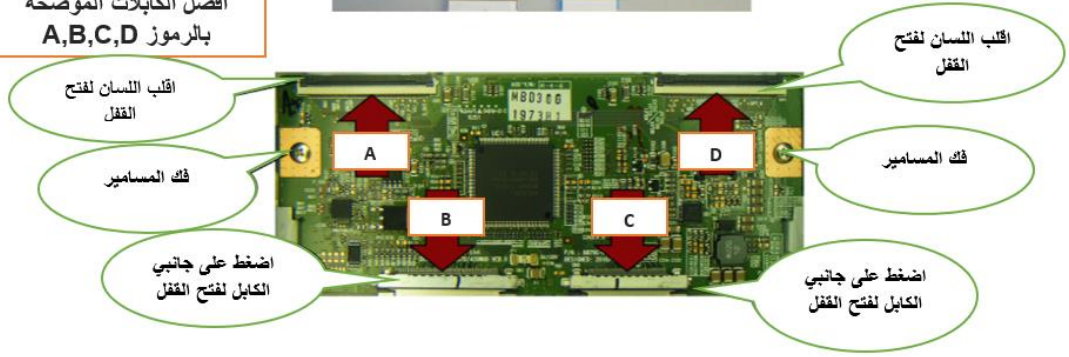
فك لوحة T-CON

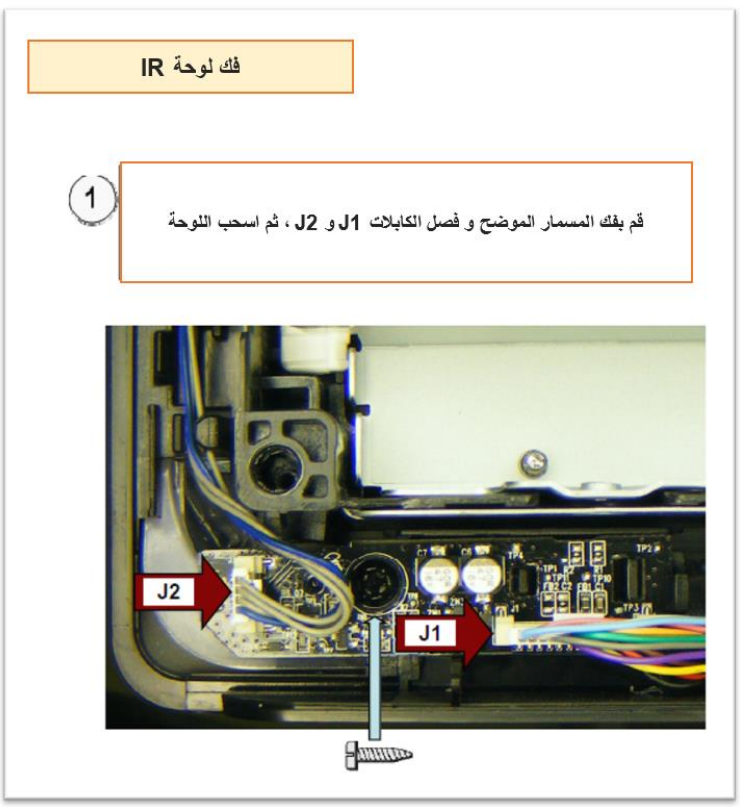
1. توجد لوحة T-CON تحت غلاف معدني مثبت بثلاثة مسامير ، قم بفكهم



See next page for removing Connectors.

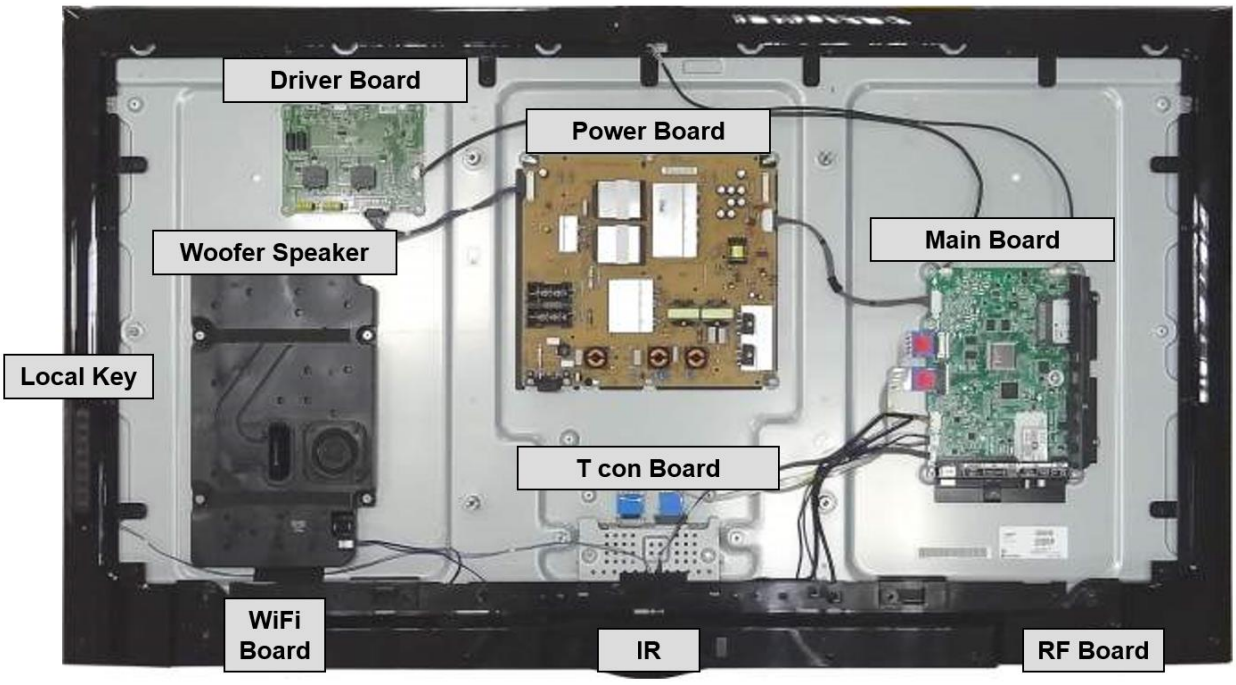
2. افصل الكابلات الموضحة بالرموز A,B,C,D



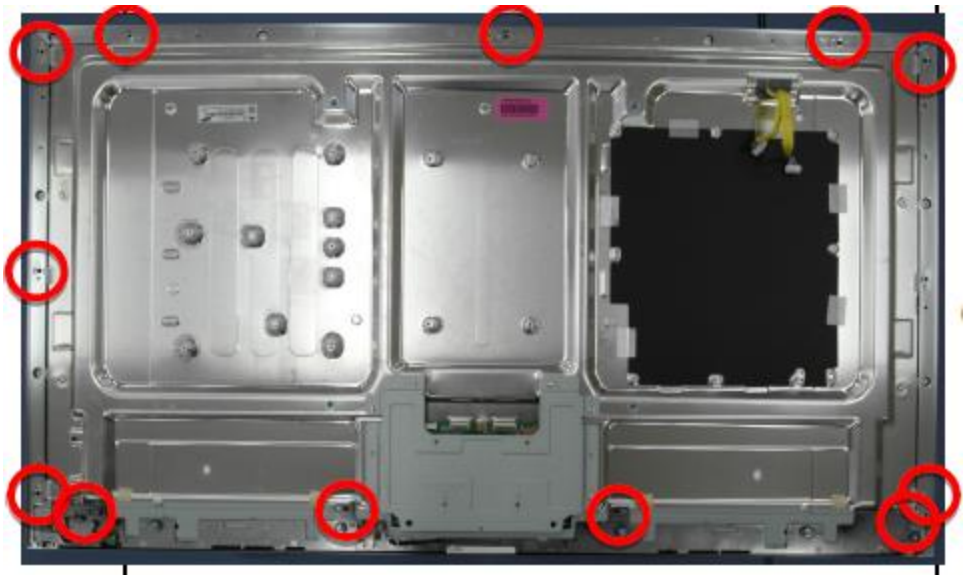


تختلف البوردات الموجودة من جهاز للآخر يمكن أن تتواجد لوحة خاصة WIFI و لوحات أخرى

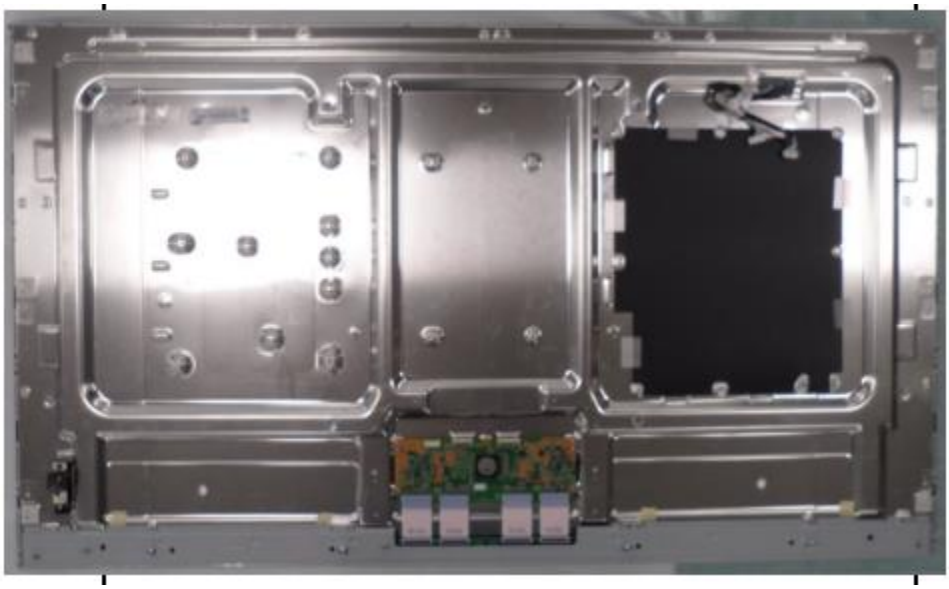
الشكل التالي يوضح موديل آخر لشاشة تليفزيون LCD



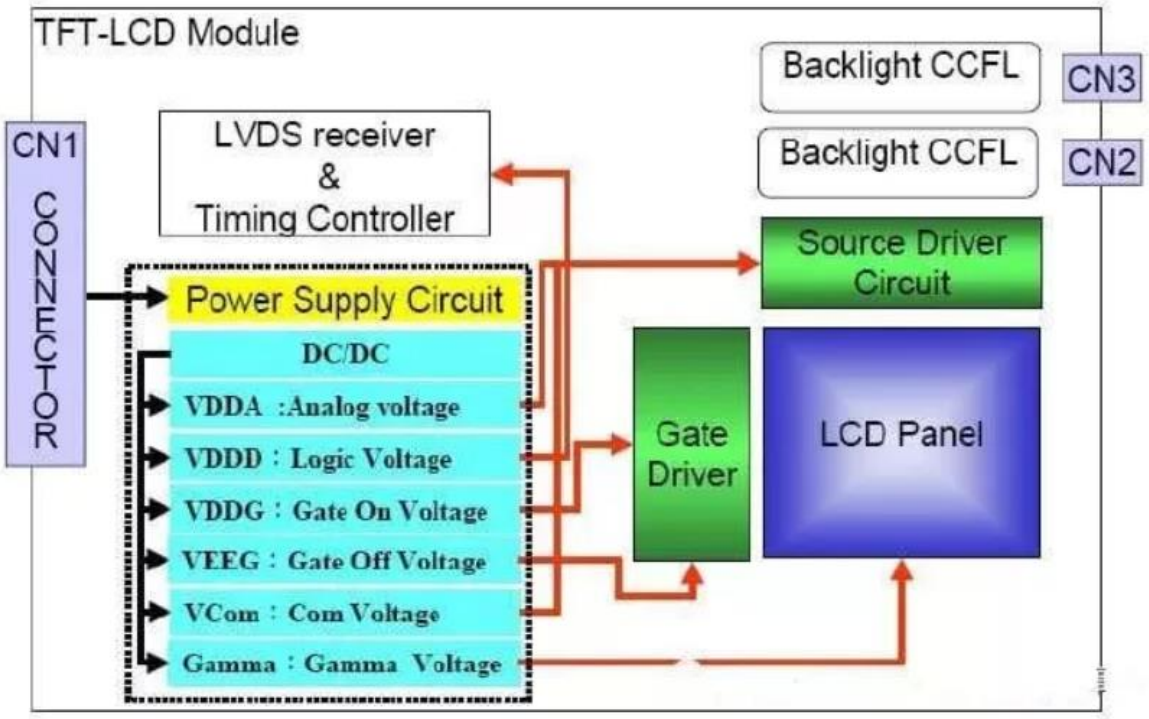
بعد إزالة جميع اللوحات المثبتة في خلفية البانل Panel نقوم بفك المسامير التي تربط البانل Panel بالشاشة



ثم نسحب البانل Panel بحرص



٢-٢) المخطط العام لطريقة عمل البانل (LCD Panel)



Vin: PWB input voltage (12V)

VDD: ASIC, source IC, gate IC driving power (3.3v)

VGH: TFT component switching voltage (~30V)

VGL: TFT component turn-off voltage (~ -6v)

VAA: step control voltage (~17V)

VCOM: liquid crystal reversal reference voltage (~7V)

٣-٢) مخططات الصيانة (Service Manuals) و الرسم التخطيطي(Schematic diagram):-

مخططات الصيانة بالنسبة لفني الصيانة هي الخريطة التي يعمل عليها وتساعده على معرفة مكان الايسيهات والعناصر المختلفة والجهود الكهربية اللازمة لكل دائرة وأماكن الاختبار.T.P (Test Points)، وهي من الادوات المهمة لكل فني صيانة.

كيفية الحصول عليها اذا كنت فني صيانة مبتدئ :-

١- من خلال البحث في مواقع الانترنت المختلفة باستخدام موديل الجهاز ، وبعض المواقع يكون مجاني والبعض الاخر مدفوع الثمن.

٢- من خلال فنيين الصيانة ذوي الخبرة السابقة

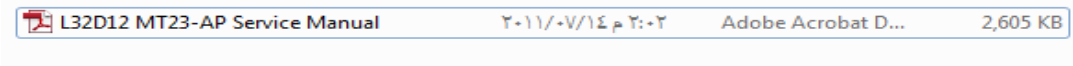
٣-بعض محلات قطع الغيار الالكترونية يكون لديها بعض المخططات للبيع.

ويتم تحميل المخطط من الانترنت على هيئة ملف واحد (غالبا بصيغة .Pdf) وأحيانا أخرى تكون مجموعة ملفات مضغوطة داخل ملف واحد بصيغة .Rar أو .Zip وعند فك الضغط عنها نجد ملف (Troubleshooting) من ضمن مجموعة ملفات الصيانة المساعدة والضرورية مثل ملف فيه احتياطات السلامة والتحذيرات (Precautions) وملف مواصفات الجهاز (Specifications) وملف كيفية فك وتجميع الجهاز (Disassembly_and_Reassemble) الخ.....

- **مثال ١ لملف مضغوط يحتوي على مجموعة من الملفات المختلفة للصيانة :-**

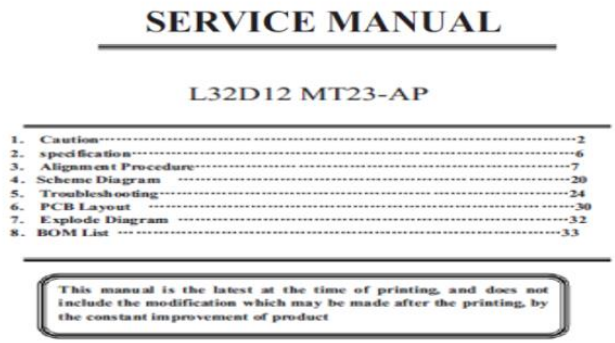
كما هو موضح بالصورة الملف قبل وبعد فك الضغط (موديل الجهاز QN49Q6FAMF)

- مثال ٢ لملف واحد Pdf يحتوي بداخله على مختلف الاغراض للصيانة :-



الصفحة الاولى (الفهرس) للملف كالتالي :

ونلاحظ في كلا المثالين ان هناك اجزاء (معلومات) مشتركة لدليل الصيانة مثل :-



SERVICE MANUAL

L32D12 MT23-AP

1. Caution ---- 2
2. specification ---- 6
3. Alignment Procedure ---- 7
4. Scheme Diagram ---- 20
5. Troubleshooting ---- 24
6. PCB Layout ---- 30
7. Explode Diagram ---- 32
8. BOM List ---- 33

This manual is the latest at the time of printing, and does not include the modification which may be made after the printing, by the constant improvement of product

١-التحذيرات (Cautions)

٢-المواصفات (Specifications)

٣-المخطط أو الرسم التخطيطي (Schematic diagram/wiring diagram)

٤-الاعطال (Troubleshooting)

تمرين (٣)	
الغرض من التمرين	قراءة المخطط وكيفية تحديد الدوائر عليه
النشاط المطلوب	تحديد جميع مراحل جهاز التليفزيون على المخطط
الأدوات المستخدمة :	المخطط حسب الموديل – انترنت – جهاز حاسب آلي

خطوات التنفيذ :

١-اتبع قواعد السلامة اثناء العمل.

٢-الدخول على الانترنت وفتح المستعرض (google مثلا) ونكتب اسم الموديل المراد البحث عن دليل الصيانة له (MSDV3212 – ZC01-01) وعند النتهاء من كتابة اخر رقم سةف يظهر المستعرض لك اسفل الكتابة مباشرة اختيارات لك على نفس مسمى النحث الذي تكتبه كما بالشكل التالي ونستخدم الماوس لاختيار

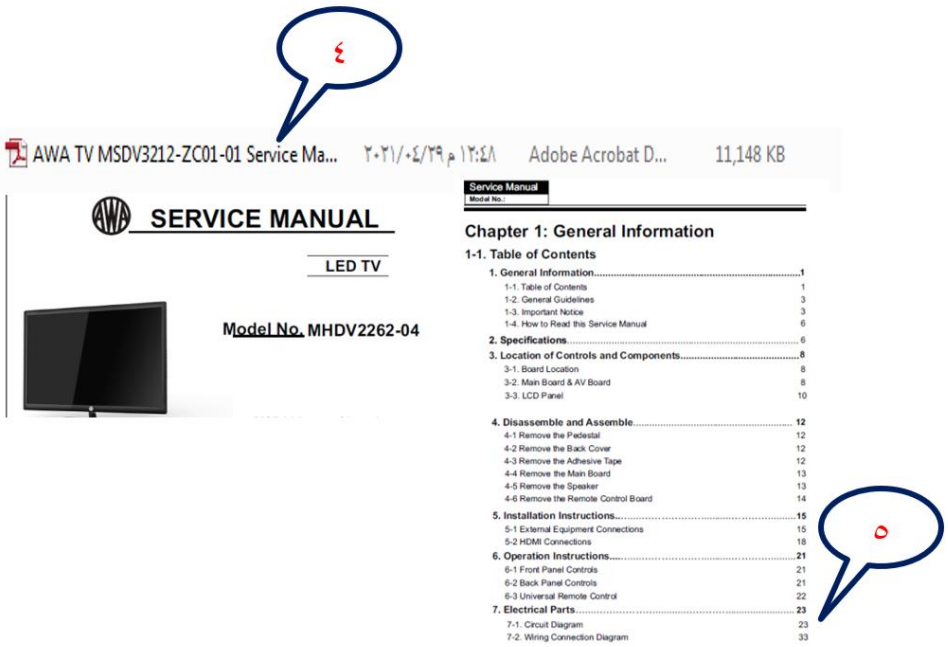
(msdv3212 – zc01-01 service manual)

فتظهر لنا مجموعة مواقع مختلفة تقدم لنا تنزيل الملف المطلوب كما بالشكل

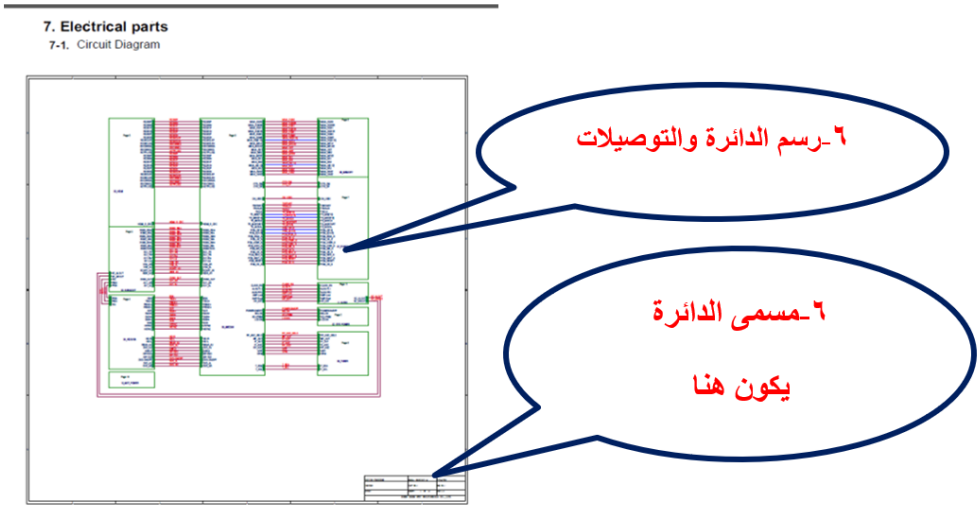
٣-وكما ذكرنا سابقا بعض هذه المواقع تكون مجانية والاخرى تطلب دفع الثمن ، ولذلك سوف نفتح موقع موقع حتى نصل الى موقع يقدم الخدمة مجاني (Free Download)

٤- ونقوم بفتح الملف بعد التنزيل وهذه هي الصفحة الاولى والثانية

٥-ونبحث في الفهرس نجد (7.1Circuit Diagram7.2Wiring Diagram) بدءا من صفحة ٢٣ حتى صفحة ٣٣

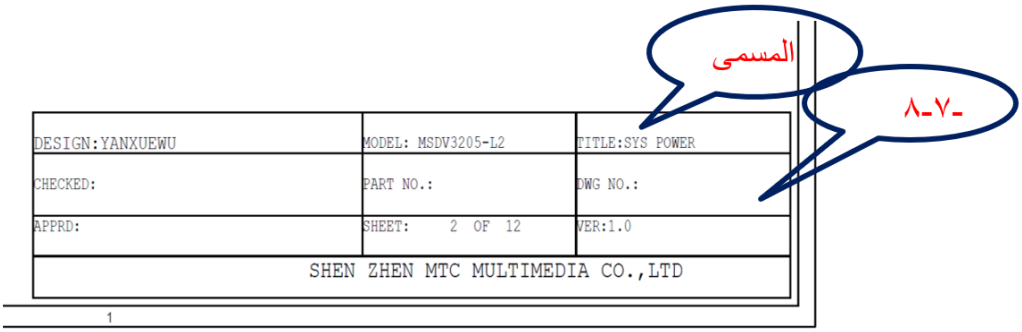


٦-ونذهب الى صفحة ٢٣ نجد انه تم ترحيل محتواها الى صفحة ٢٦ كما بالشكل

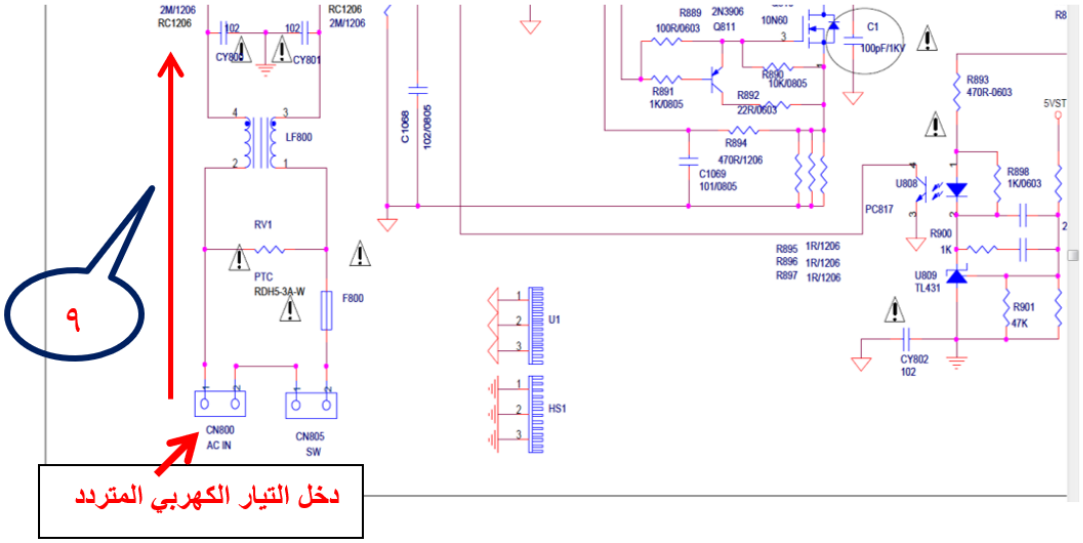


٧-نقوم بتكبير الرؤية (Zoom In) ربما حتى ٦٠٠% حتى نرى بوضوح مسمى الدائرة التي نبحث عنها.

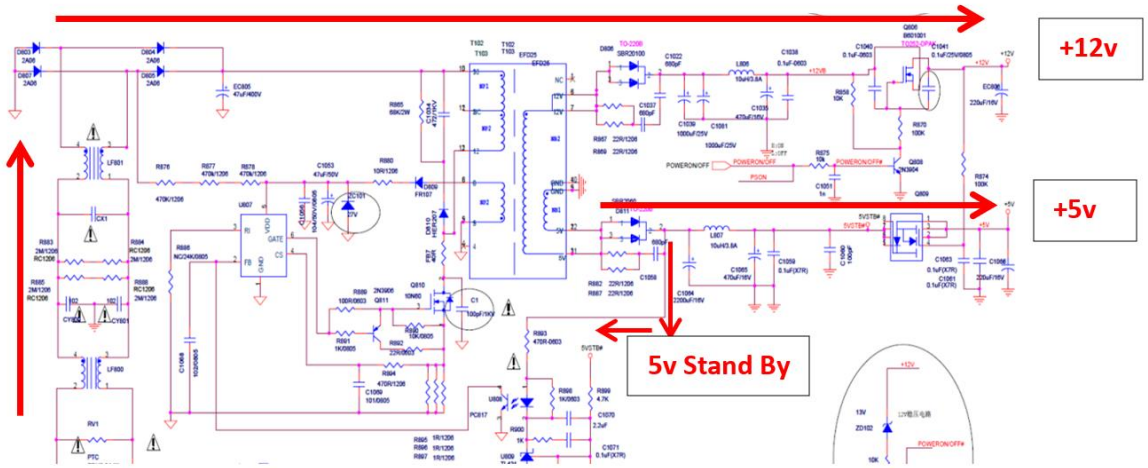
٨-على سبيل المثال اذا كنا نبحث عن دائرة التغذية سنجدها صفحة ٢٩ وبعد تكبير الجزء السفلي الخاص بالمسمى يظهر كالتالي(sys Power)



٩-نقوم بتكبير الجزء الخاص برسم الدائرة والتحرك لأعلى واسفل ونقوم بتتبع مسار التيار على الدائرة



١٠-نتحرك الى أعلى ثم الى اليمين لنجد جهود الخرج (+12v & +5v & 5v Stand By)



١١-نكرر ذلك لباقي الدوائر.

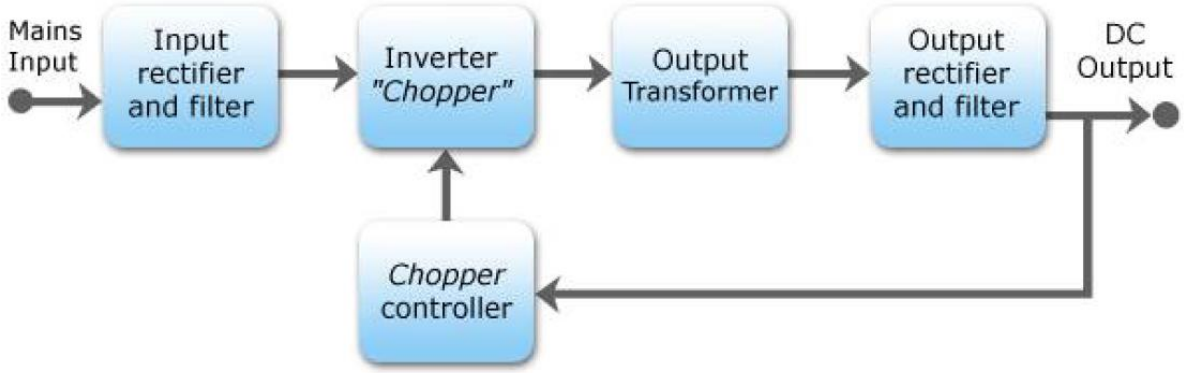
٤-٢) دوائر شاشة LCD TV

أولا : لوحة SMPS (Switched Mode Power Supply)

سميت بهذا الأسم لأن المحول التي تعتمد عليه في عملية التحويل من AC الي DC يعمل من خلال التوصيل والفصل بسرعات عالية و المسئول عن ذلك هو Power IC بالدائرة .

هي الدائرة التى تمد الشاشة وجميع الدوائر بها بالجهد اللازم للتشغيل ، عادةً ما تكون لوحة التغذية أكبر وأثقل لوحة موجودة داخل تلفزيون LCD. تقوم بتحويل التيار المتردد الرئيسي إلى تيار مستمر يمكن استخدامه بواسطة الدوائر داخل تلفزيون LCD.

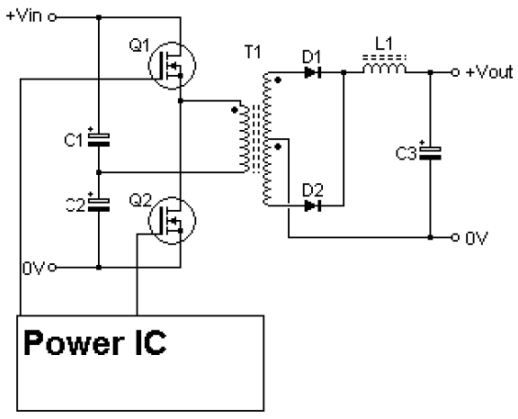
في بعض أنواع الأجهزة توجد دائرة SMPS و دائرة أخرى تسمى Inverter وظيفتها إمداد الإضاءة الخلفية (مصابيح الفلورسنت) بالجهد اللازم للتشغيل . و في أنواع أخرى تكون الدائرتان مدمجتين في دائرة واحدة .



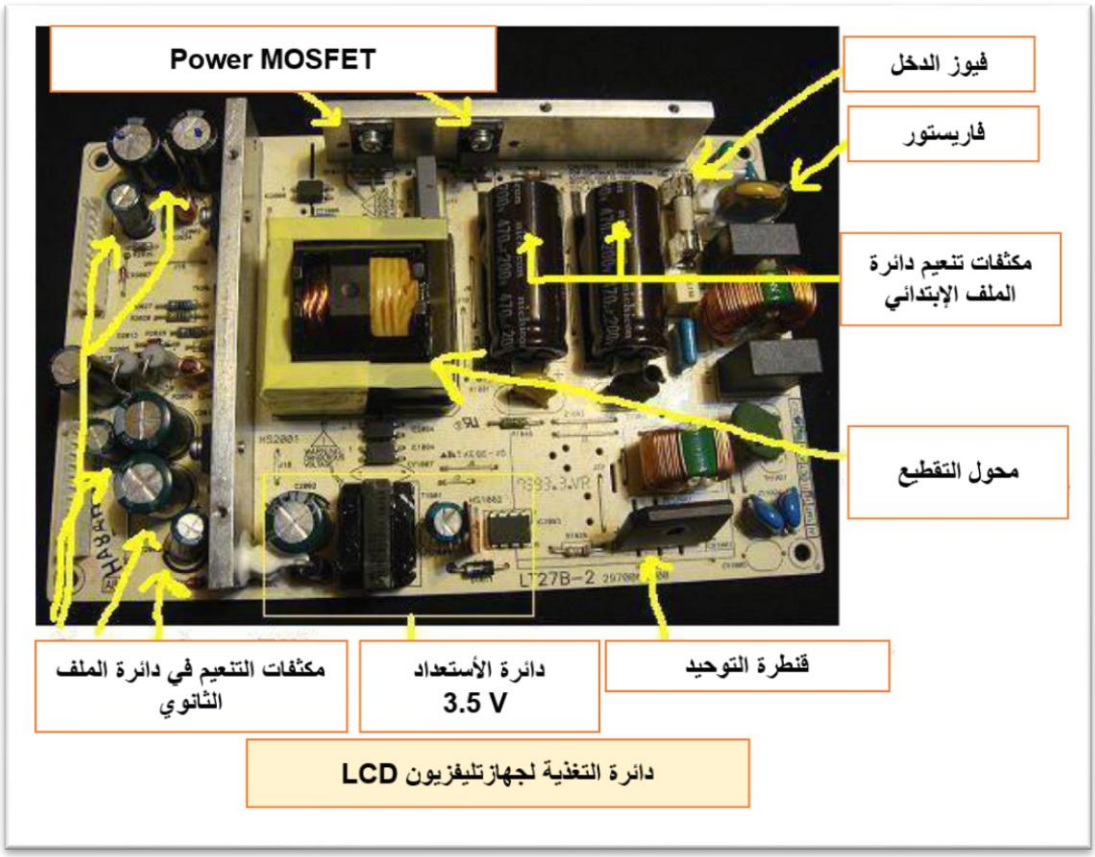
Basic SMPS Block Diagram

تقوم هذه الدائرة بتحويل الجهد المتغير (220 V) إلى الجهود المستمرة اللازمة لمكونات الجهاز عن طريق توحيد الجهد إلى جهد مستمر باستخدام قنطرة التوحيد و يكون الخرج من القنطرة هو أنصاف موجات موجبة Pulsed DC تمر على مكثف التنعيم . توجد أيضا دائرة خاصة بتحسين معامل القدرة PFC .

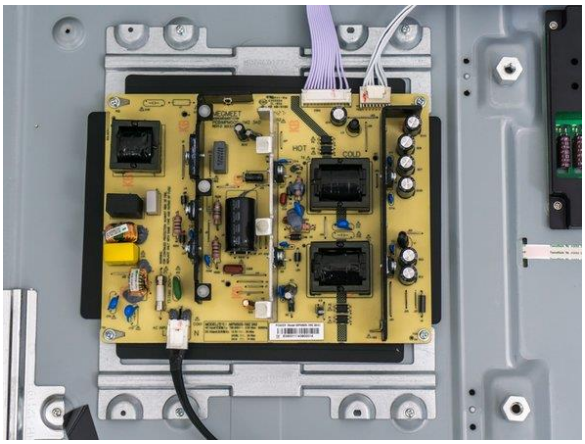
يوجد أيضا اثنان من ترانزستور الموسفيت Power MOSFET و اللذان يعملان كمفتاح عن طريق Power IC التي ترسل إلى بوابة كل منهما إشارة مربعة و يقومان بالتبادل بتمرير الجهد الموحد للملف الإبتدائي للمحول . و بالتالي ينتج على الملف الثانوي للمحول تيار متغير و الذي يتم تعديله مرة أخرى عن طريق موحدات شوتكي Schottky و تنعيمه بمكثفات التنعيم و الملفات الموجودة في دائرة الملف الثانوي و تسمى ملفات خانقة ليتم بعد ذلك تنظيم الجهد للحصول على الجهود المطلوبة . بعض دوائر التغذية لشاشات LCD تحتوي فقط على موسفيت واحد و أحيانا يكون Power IC و الموسفيت مدمجين معا .

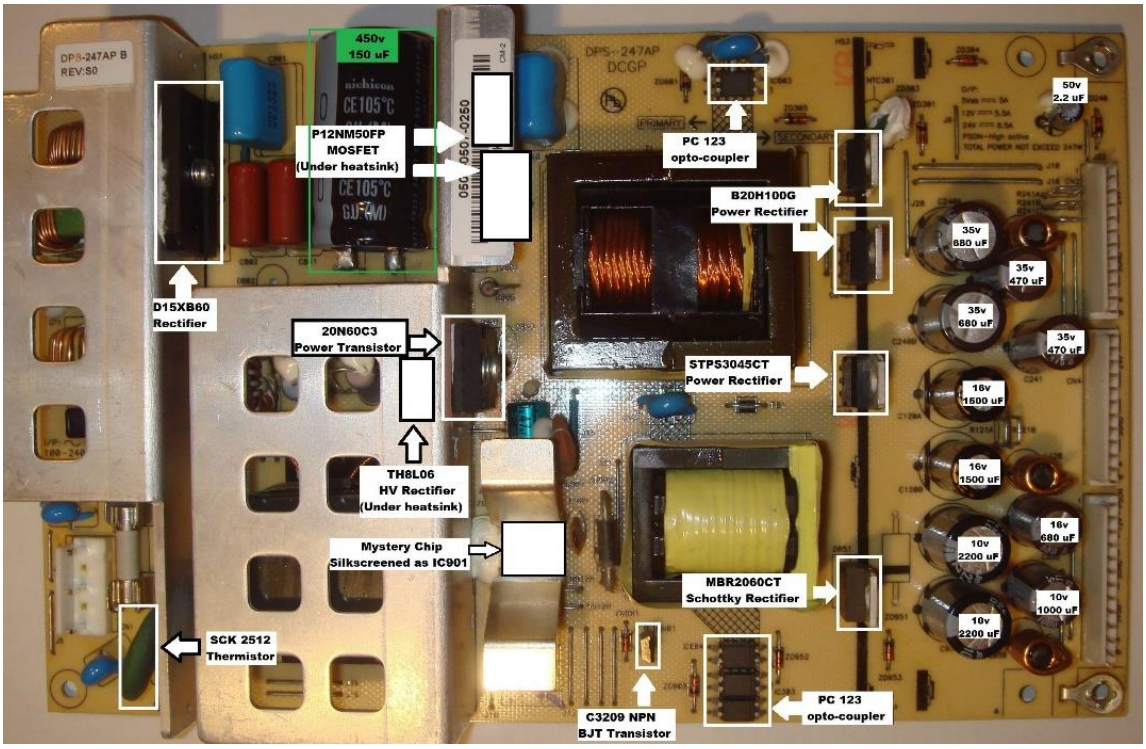


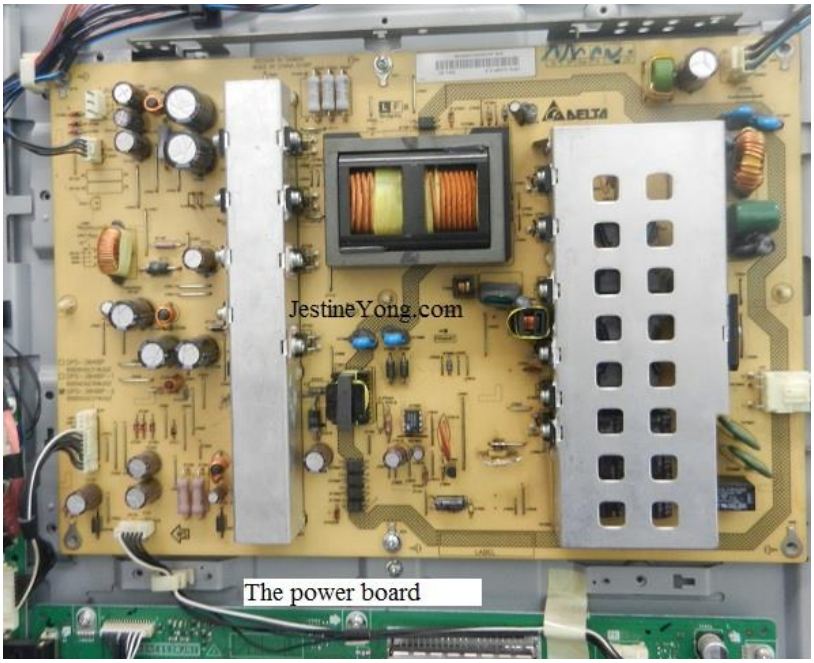
تتم حماية الدائرة بمكونات حماية مثل الفيوز و هو عبارة عن سلك موصل ينصهر عند مرور تيار معين ويفصل الدائرة و هو أول مراحل الحماية و يستخدم في كثير من الدوائر لحمايتها من التيار العالي . أيضا تستخدم المقاومة الحرارية (الفاريستور) في حماية الدائرة .

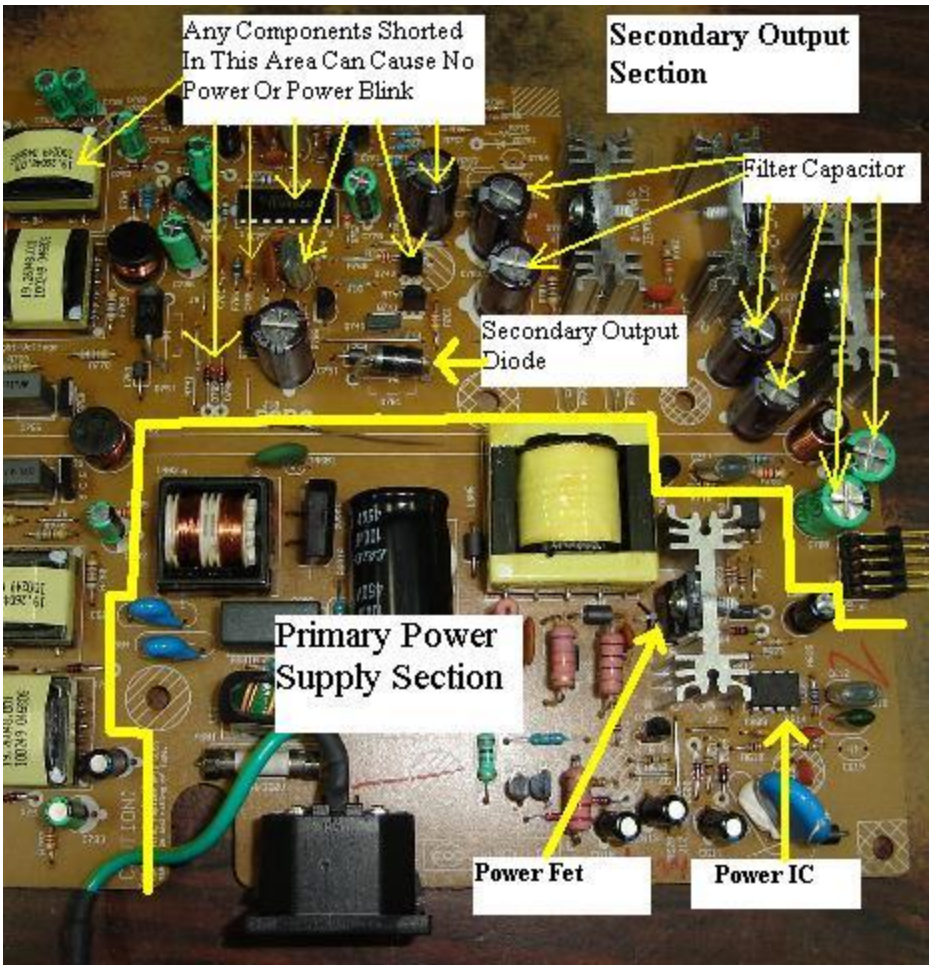


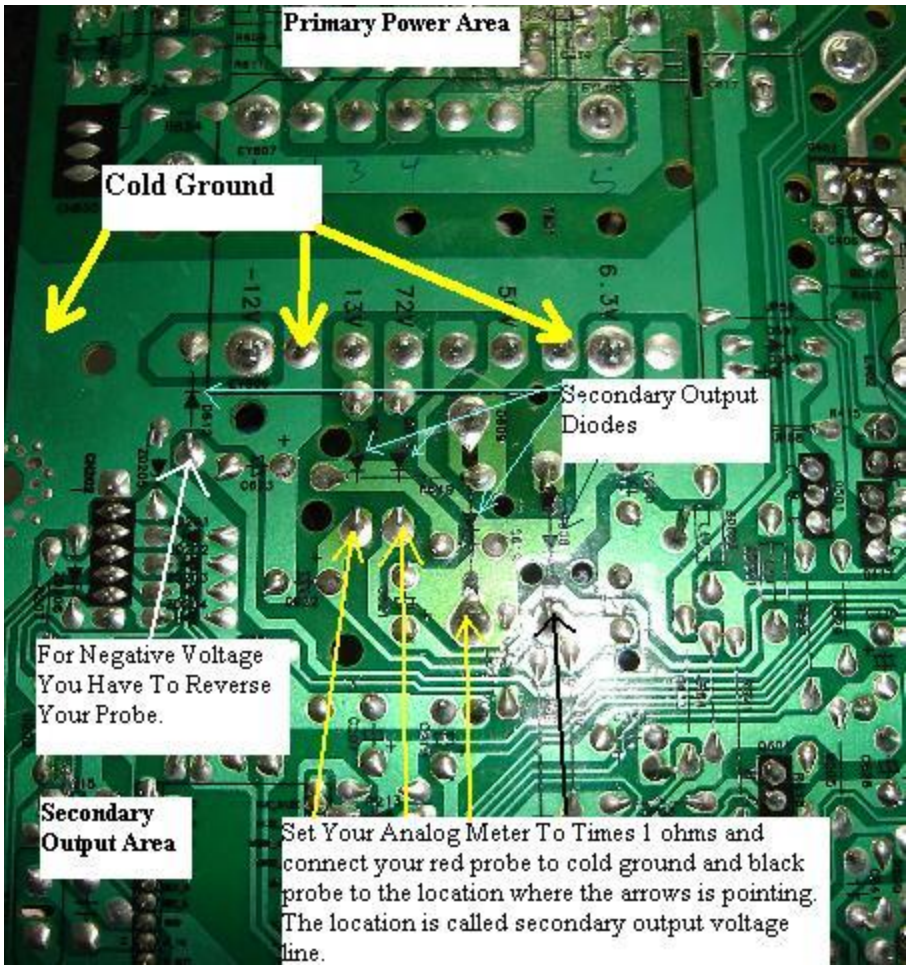
يتم الحفاظ على استقرار خرج الدائرة من خلال التغذية الراجعة. حيث يتم مراقبة الجهد ذلك عن طريق عدد قليل من الدوائر. منها دائرة أخذ العينات والتي تتكون عادة من عدد قليل من المقاومات. و التي تمرر الجهد إلى IC منظم الجهد . و دائرة الكشف عن الخطأ التي تراقب الجهد المأخوذ من العينة . حيث يمكن لـ Power IC تغيير الجهد و تصحيحه إلى الجهد المطلوب مما يتسبب في تنظيم جهد الخرج بزيادة أو تقليل الجهد .



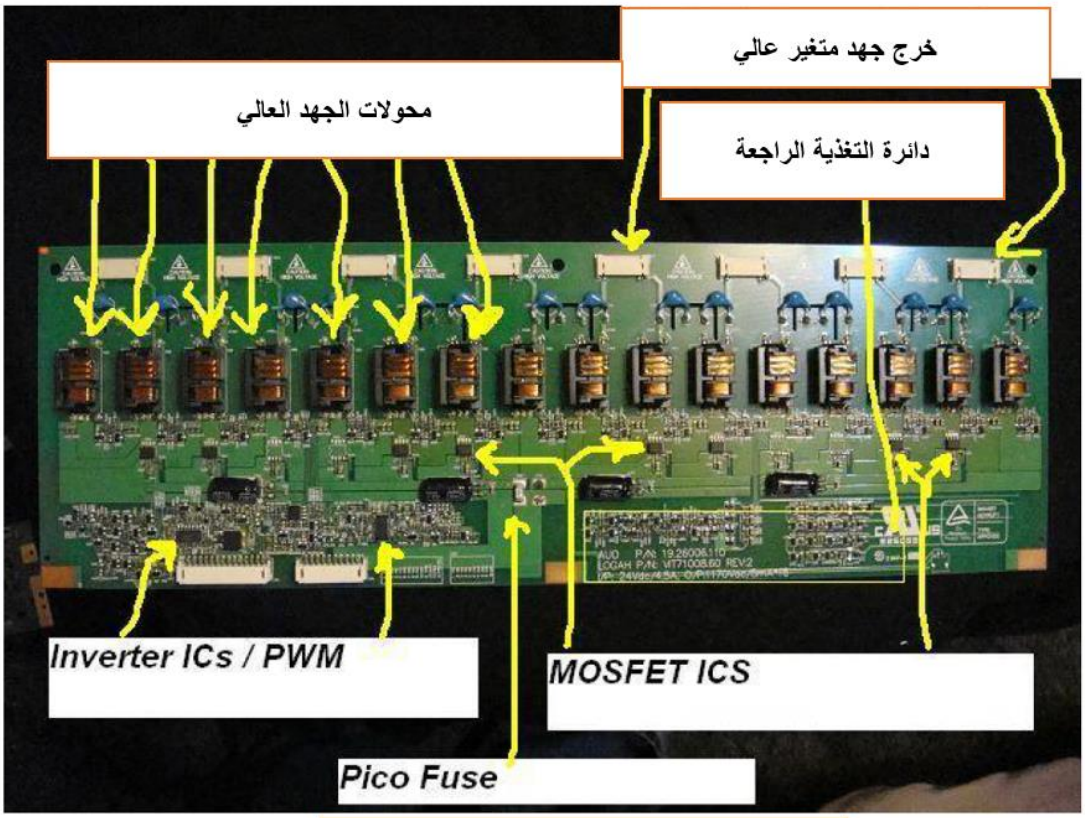

450v
150 uF
P12NM50FP
MOSFET
(Under heatsink)
D15XB60
Rectifier
20N60C3
Power Transistor
TH8L06
HV Rectifier
(Under heatsink)
Mystery Chip
Silkscreened as IC901
SCK 2512
Thermistor
C3209 NPN
BJT Transistor
PC 123
opto-coupler
B20H100G
Power Rectifier
STPS3045CT
Power Rectifier
MBR2060CT
Schottky Rectifier
PC 123
opto-coupler
50v
2.2 uF
35v
680 uF
35v
470 uF
35v
680 uF
35v
470 uF
16v
1500 uF
16v
1500 uF
16v
680 uF
10v
2200 uF
10v
1000 uF
10v
2200 uF


JestineYong.com
The power board


Any Components Shorted In This Area Can Cause No Power Or Power Blink
Secondary Output Section
Filter Capacitor
Secondary Output Diode
Primary Power Supply Section
Power Fet
Power IC



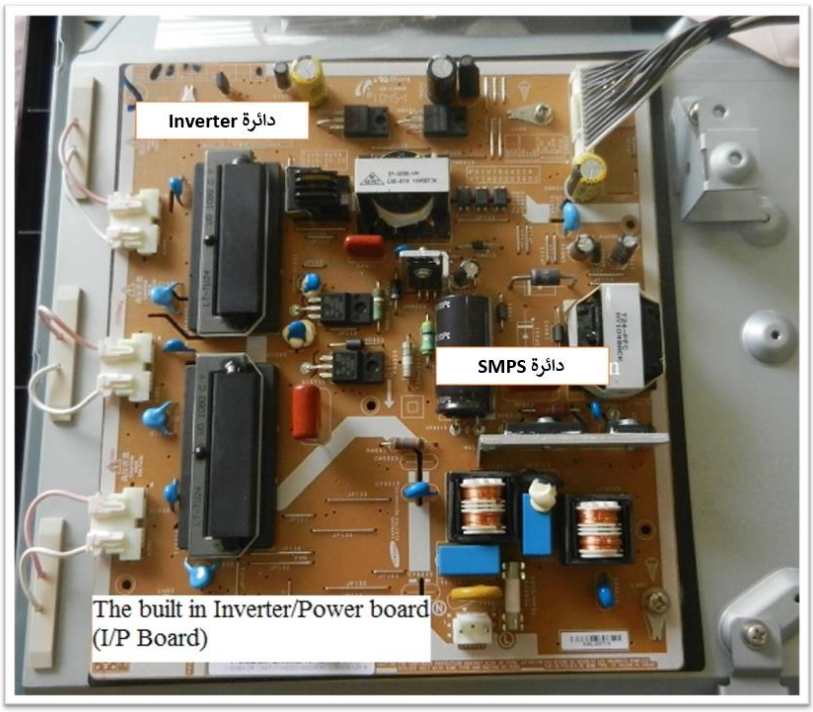
ثانيا : دائرة العاكس Inverter Board



دائرة العاكس لجهاز تليفزيون LCD
Inverter Board

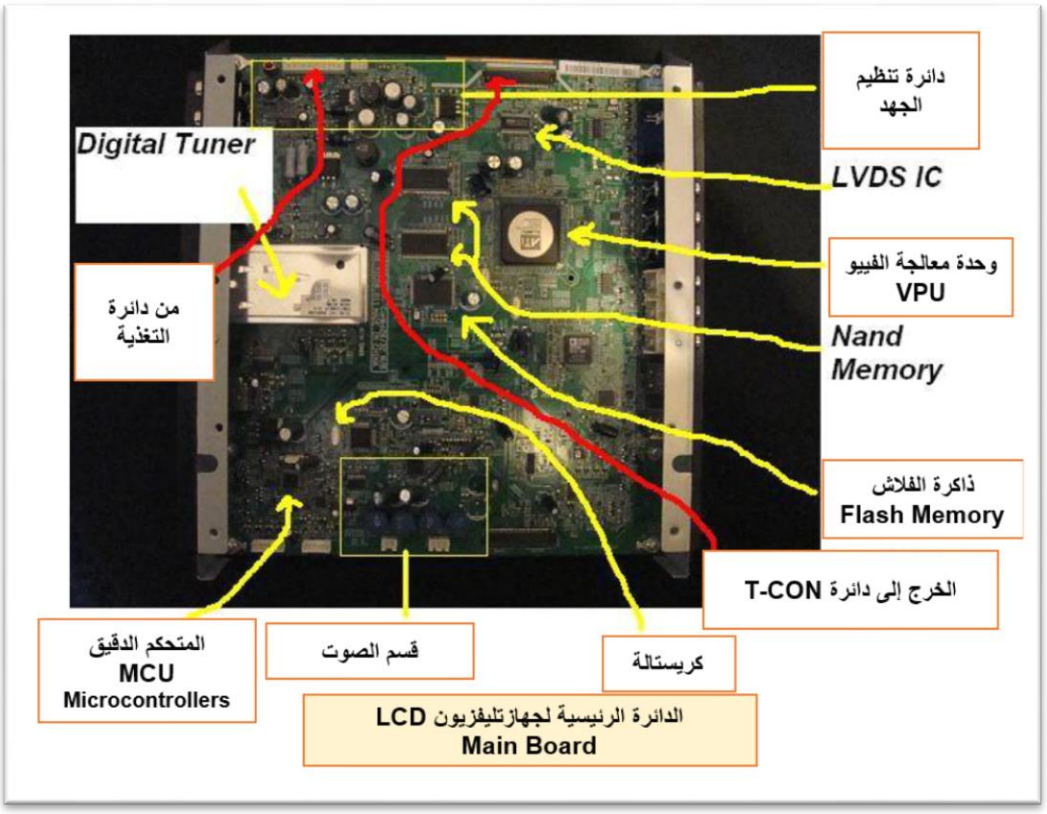
دائرة العاكس هي دائرة مهمة جدا و تستخدم في العديد من الأجهزة مثل الكاميرات الرقمية ذات الفلاش و دوائر إشعال بدء السيارات و المركبات بمختلف أنواعها ، هذه الدائرة مسؤولة عن رفع جهد التيار المستمر المنخفض الذي يتم توفيره بواسطة أحد أطراف خرج دائرة التغذية SMPS إلى جهد عالي متغير، تقريبا من 1500V AC إلى 1800V AC . و ذلك لبدء التشغيل ، و من 500V إلى 1000V تيار متردد لتشغيل مصابيح الفلورسنت التي توفر الإضاءة الخلفية للوحة LCD.عادة ما يستخدم في هذه الدائرة منظم و مذبذب و محول . يتكون المذبذب من اثنين من الترانزستورات ، مكثف ، و محول جهد عالي (HVT) ، ومكثف على التوالي مع المصباح يسمى مكثف Ballast .

في بعض الأجهزة يكون لهذه الدائرة تصميم آخر أبسط لتحسين الأداء و خفض التكلفة و تقليل المكونات و ذلك بالاعتماد على Power IC و ترانزستورين MOSFET للتحكم في محول الجهد العالي . و قد تجد هذه الدائرة مدمجة مع دائرة التغذية SMPS في لوحة واحدة كما في الشكل التالي .



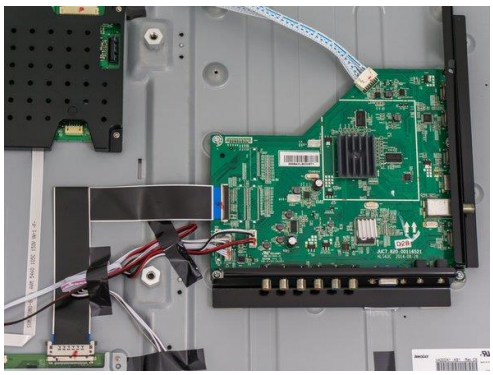
ثالثا : اللوحة الرئيسية

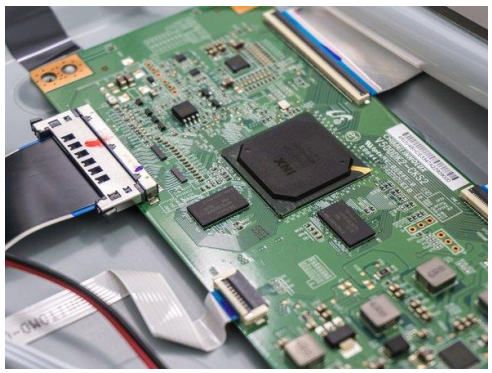
اللوحة الرقمية الرئيسية للتلفزيون. تتحكم في جميع وظائف التلفزيون ، تقوم بتحويل إشارة الفيديو التناظرية إلى إشارة رقمية ، تقوم بالتحكم بلوحة TFT ، يتصل بها جميع مدخلات و مخرجات الجهاز ، أيضا تحتوي على معالج للصوت قبل تكبيره و إمراره للسماعات ، تحتوي على IC الرئيسي وهو موجود أسفل المبدد الحراري ملتصق بشريط حراري مزدوج الجوانب ، تحتوي اللوحة على بعض منافذ I2C أو Serial UART ،



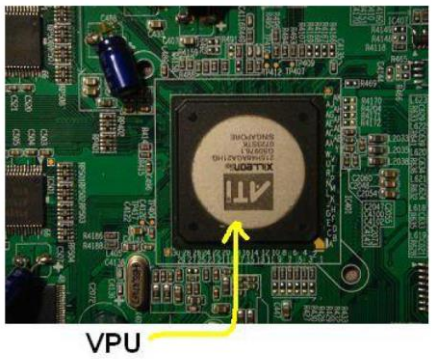
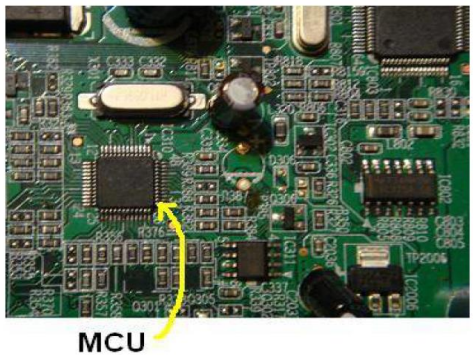
يمكن أيضا وجود USB في مداخل هذه الدائرة .

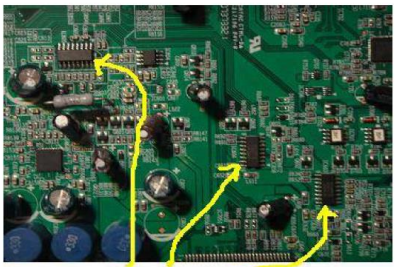
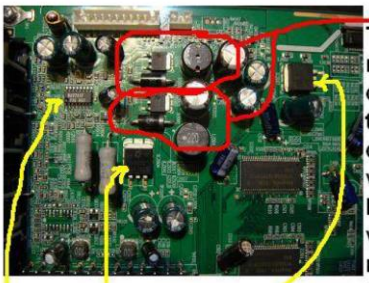
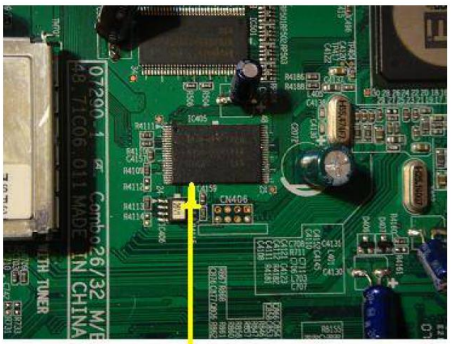
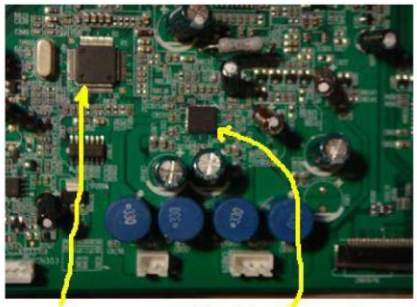
لا توجد اختلافات جوهرية في اللوحة الرئيسية من جهاز للآخر يمكن بسهولة التعرف على IC الرئيسي على اللوحة ، بعض أعطال هذه اللوحة تكمن في ضعف مادة اللاصق الحراري (المبرد) الموجودة بين IC و المبدد الحراري .

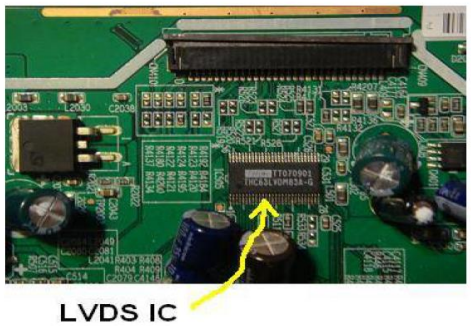
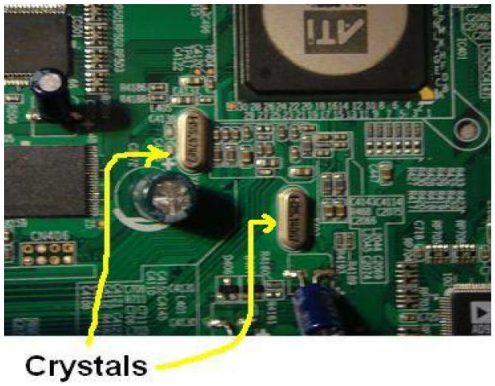


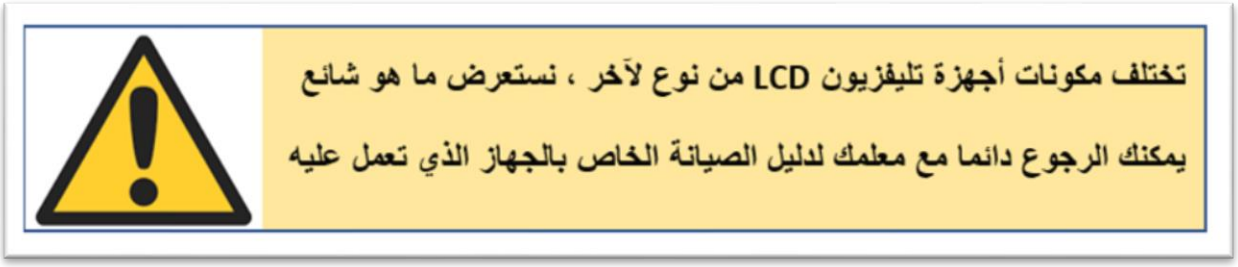


من أهم الدوائر المتكاملة بها :

١- وحدة معالجة الفيديو VPU (Video Processing Unit) **هي دائرة متكاملة تتضمن وحدة معالجة مركزية ، و وحدة كشف إشارات SD و HD ، و ظيفتها الأساسية تحويل إشارات الفيديو التناظرية إلى إشارات رقمية يمكن إرسالها بواسطة LVDS IC إلى دائرة T-CON .**	 VPU on LCD TV main board
٢- وحدة المتحكم الدقيق MCU **(Microcontroller Unit)** **هي جهاز كمبيوتر مصغر عبارة عن دائرة متكاملة واحدة بها وحدة معالجة مركزية بسيطة بالإضافة إلى وظائف أخرى كالمذبذب و أجهزة ضبط الوقت و مؤقت و مداخل و مخارج تناظرية و تسلسلية ، و يمكن أن يكون مضمن معه ذاكرة صغيرة و أحيانا RAM أيضا . تقوم هذه IC بمهام مخصصة صغيرة داخل جهاز التليفزيون .**	 MCU on LCD TV main board

٣- EEPROM **نوع من الذاكرة غير المتطايرة يمكن مسح محتوياتها كهربيا و إعادة برمجتها مرة أخرى ، تستخدم لتخزين إعدادات المستخدم القابلة للتعديل مثل سطوع الشاشة .**	 EEPROMS EEPROMS on LCD TV main board
٤- IC منظم الجهد : و الذي يوفر جهداً ثابتاً للدوائر المتكاملة و الدوائر الأخرى على اللوحة الرئيسية .	 Two buck regulator circuits that step down the voltage before the voltage regulator ICs Voltage Regulator ICs Two channel PWM that switches the buck circuits
٥- ذاكرة الفلاش Flash Memory **هي نوع من ذاكرات EEPROM غير المتطايرة أي أنها قابلة للبرمجة و يتم تخزين برنامج جهاز التليفزيون عليها و يمكن عمل ترقية (تحديث) لهذا البرنامج من خلال منفذ USB أو منفذ VGA .**	 Flash Memory
٦- معالج الصوت Audio Processor: يستقبل مدخلات الإشارات الصوتية الرقمية و التناظرية و يقوم بتحويلها إلى إشارة يمكن لمكبر الصوت استخدامها لتشغيل السماعات و أيضا يقوم بفك تشفير الصوت و إرساله إلى الأجهزة الطرفية . **٧- مكبر الصوت Audio Amplifier: يستقبل الإشارات الخارجة من معالج الصوت و عادة تكون إشارات صغيرة السعة فيقوم بتكبيرها إلى سعة أكبر بنفس نوع التعديل و إرسالها إلى السماعات .**	 Audio Processor Audio Amplifier

٨ - LVDS IC : يستخدم إشارات تفاضلية منخفضة الجهد لإرسال إشارة الفيديو من اللوحة الرئيسية إلى لوحة T-CON و يقوم بتشفير إشارة الفيديو عن طريق نقل جهدين مختلفين يتم مقارنتهما عند الطرف المستقبل .	
٩- المذبذب (الكريستالة) Crystal : مهمة جدا لكل عناصر الدائرة حيث أنها المسئولة عن توفير إشارة كهربية بتردد ثابت و النوع الأكثر شيوعا هو مذبذب الكوارتز .	



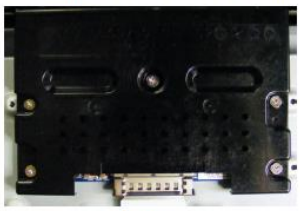
رابعا : دائرة T-CON (Time Controller) أو (TFT Controller)

هي دائرة غير ظاهرة عند فتح الجهاز و لكن يتم تغطيتها بواسطة المبدد الحراري المسؤول عن تخفيف الحرارة المتراكمة على محولات DC إلى DC في T-CON ولمنع الضوضاء عالية التردد من الخروج من T-CON أيضًا منع دخول (الإشعاع الخارجي) من مصادر خارجية.

في الأمثلة التالية ، لاحظ عدد كابلات LVDS المتصلة بلوحة T-CON. و يحدد هذا إذا كان التردد ٦٠ هرتز أو ١٢٠ هرتز على الأقل .

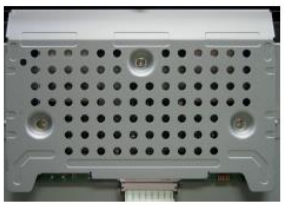
بعض أنواع الشاشات لا تحتوي على T-CON ، و لكنها تكون مدمجة في اللوحة الرئيسية.

Example 37LK450 (60Hz)



LVDS

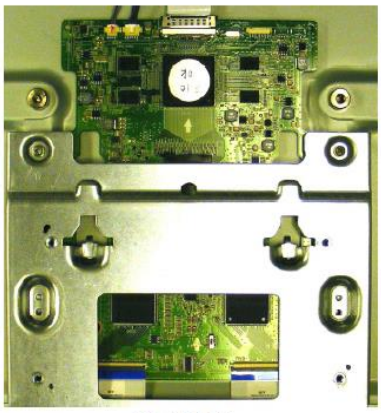
Example 42LH20 (60Hz)



LVDS

Example 55LX6500 (240Hz)

LVDS



3D (2010)

Example 42LG70 (120Hz)

LVDS LVDS

Example 37LH55 (120Hz)

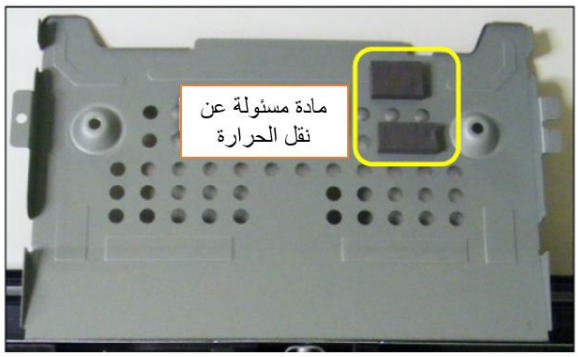
P-DIM LVDS LVDS

الغرض من تغطية T-CON والنقاط الرئيسية لها :

١) منع إشعاع الترددات اللاسلكية ، سواء للداخل أو الخارج.

2) تعمل كدرع تبديد الحرارة.

عند إزالة هذا المبدد نجد أنه يحتوي على قطعة تستخدم لنقل الحرارة من مكون على اللوحة له . تأكد من إعادته إلى الموقع الصحيح عند استبدال المبدد .



وظيفة T-CON (وحدة تحكم TFT) (TFT Controller)

١. التحكم في لوحة TFT (Panel) ، و يتم تحقيق ذلك عادةً عن طريق كابلين من النوع LVDS بين T-CON و البانل Panel . يتم تقسيم خلية البانل Panel إلى أعمدة رأسية وصفوف أفقية.

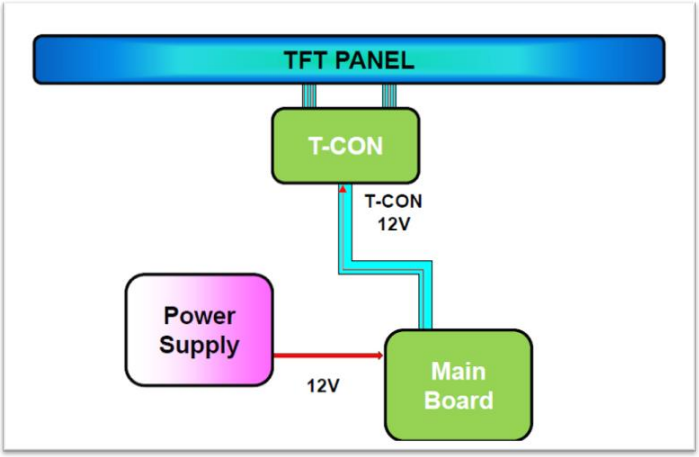
٢. TFT: كل خلية تحتوي على ترانزستور (TFT) ومكثف. عندما تكون تلك الخلايا (قيد التشغيل) سيشحن المكثف وسيظل مشحونًا حتى دورة التحديث التالية.

بشكل عام ، عندما لا يكون للخلية طاقة مطبقة ، فإنها تمنع الضوء من المرور ، عند تشغيله ، اعتمادًا على طول فترة تشغيله ، يسمح بمرور ضوء أكثر أو أقل .

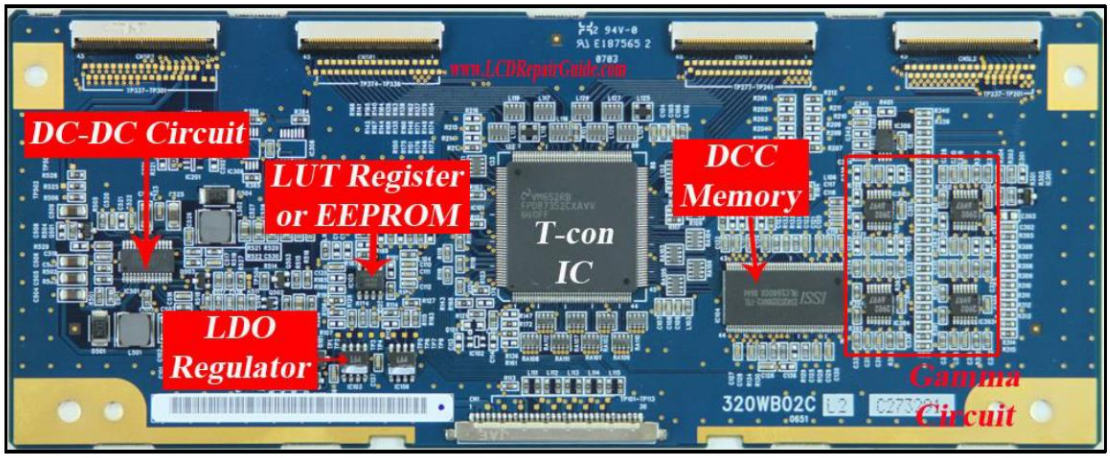
بهذه الطريقة يمكن التحكم في مستوى السطوع الذي يتم إنتاجه بواسطة تلك الخلية.

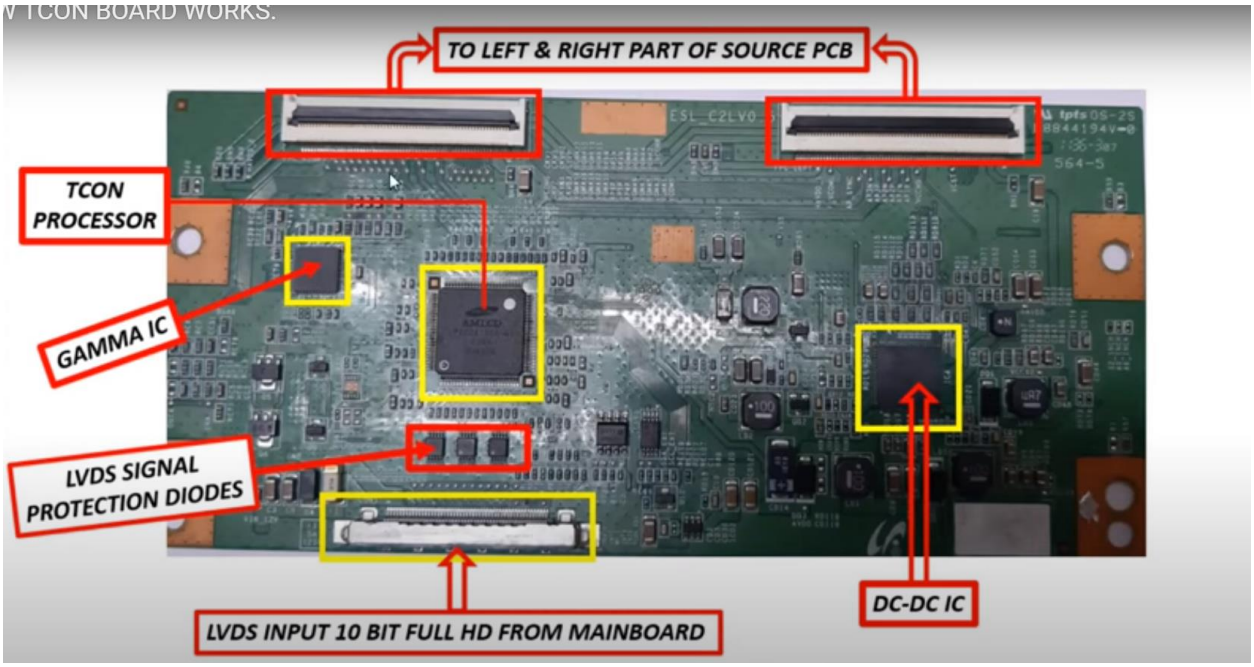
٣- إمداد الجهد اللازم لتشغيل Panel: T-CON مسؤول عن إمداد البانل Panel بالجهد اللازم لتشغيله . سوف تختلف هذه الجهود حسب نوع البانل Panel ، بشكل عام سيكون هناك ٤ جهود موجودة دائمًا يتم تسليمها إلى البانل Panel ، 5 v, 3.3 v , 12 v, 24 v- ومع ذلك ، قد يكون هناك جهود أخرى وفقًا لنوع البانل Panel المستخدم . و تختلف هذه الجهود من شاشة لأخرى لذا يفضل دائما قبل التعامل مع أي شاشة الإطلاع على دليل الصيانة الخاص بها .

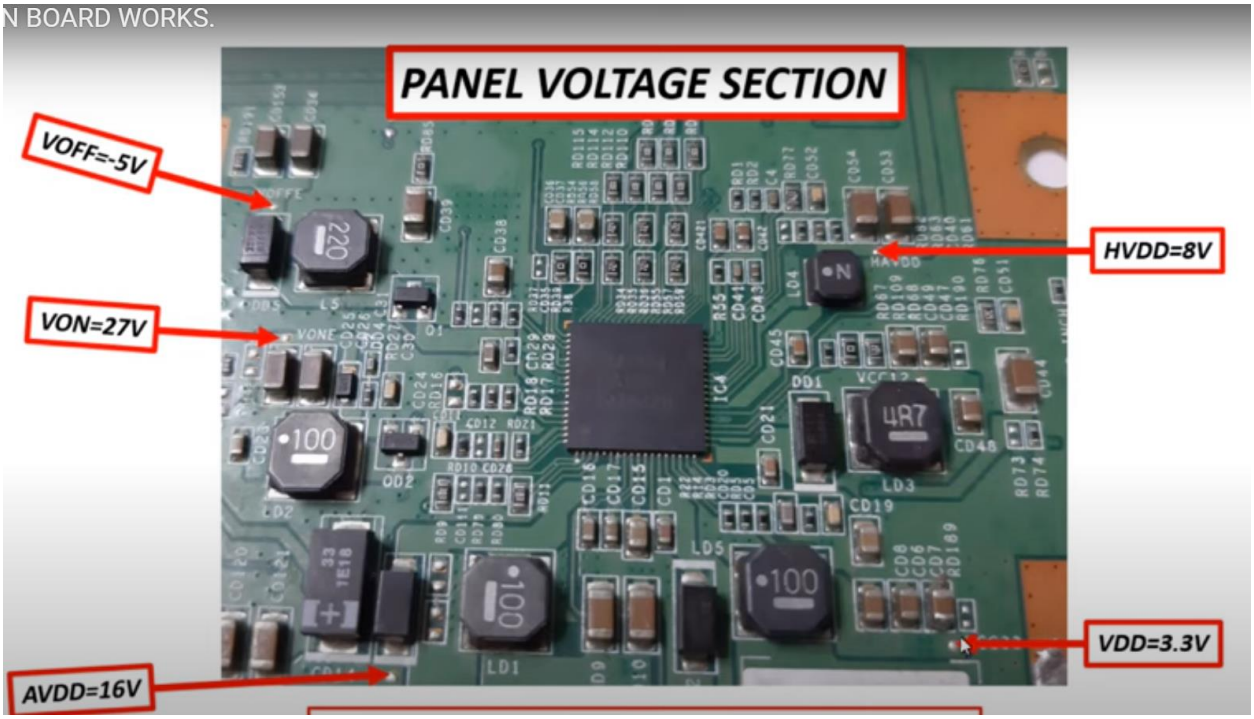
تأخذ T-CON الجهد اللازم لتشغيلها من دائرة التغذية SMPS عن طريق اللوحة الرئيسية ، حيث تقوم اللوحة الرئيسية بتشغيل أوإيقاف الجهد القادم من SMPS و الذي يمرر 12 v بعد توليدهم إلى اللوحة الرئيسية . و يكون المعالج هو المسئول عن تمرير هذا الجهد إلى T-CON .

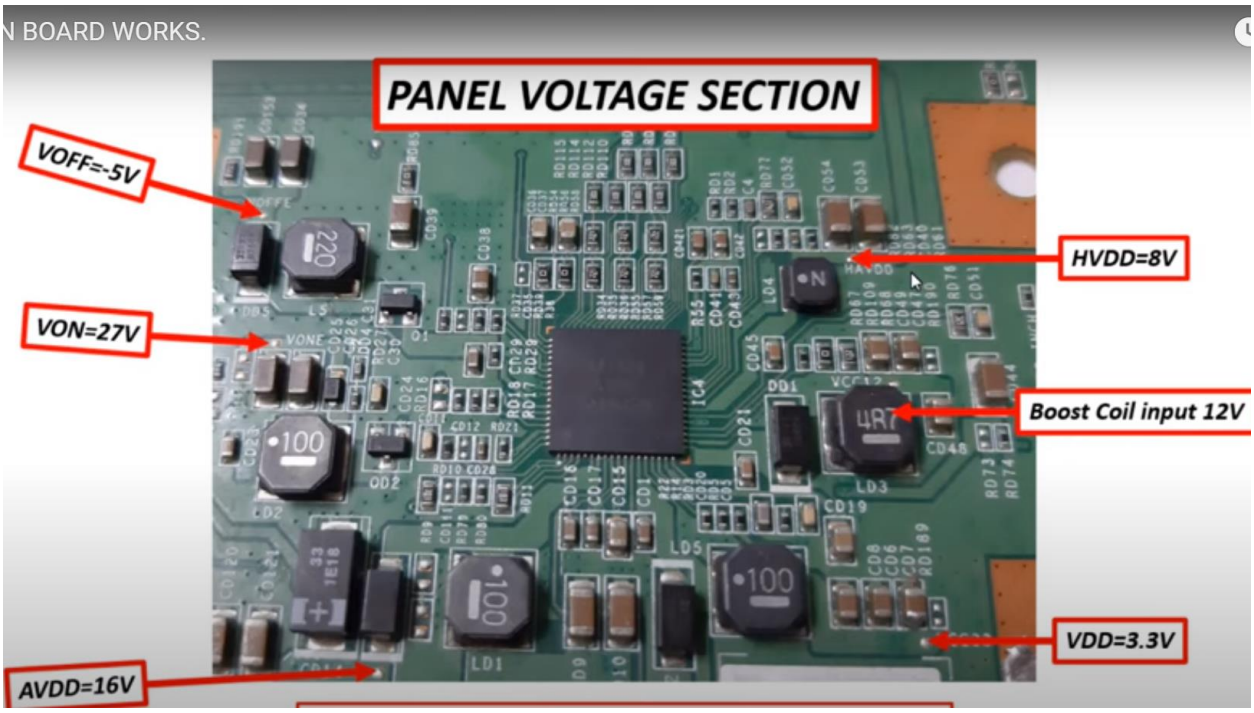


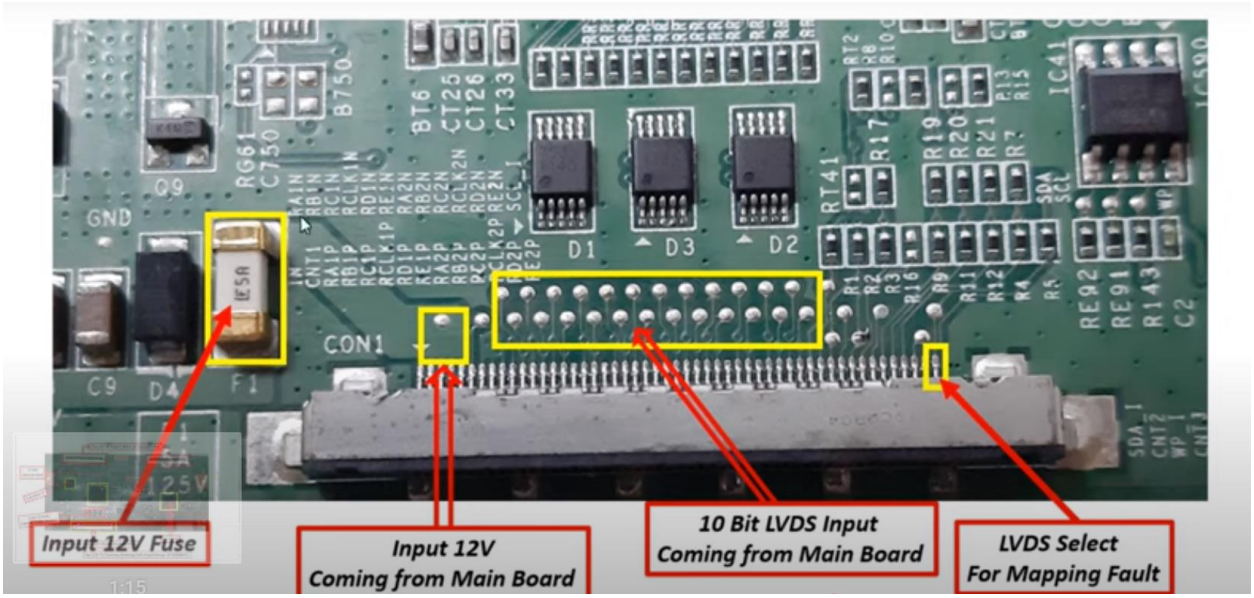
عندما يستقبل T-CON الجهد 12V من اللوحة الرئيسية ، فإنه يقوم بتشغيل محولات DC-to-DC على T-CON لتوليد عدة جهود. يتم استخدام بعضها على لوحة T-CON نفسها (3.3 فولت) والبعض الآخر يتم إرساله إلى Panel . تحتوي جميع T-CONs على IC يعمل كمحول DC-to-DC الذي يطور الجهد للوحة T-CON نفسها .الشكل التالي يوضح بوردة T-CON لأحد أنواع تليفزيون LCD و أهم الدوائر المتكاملة بها

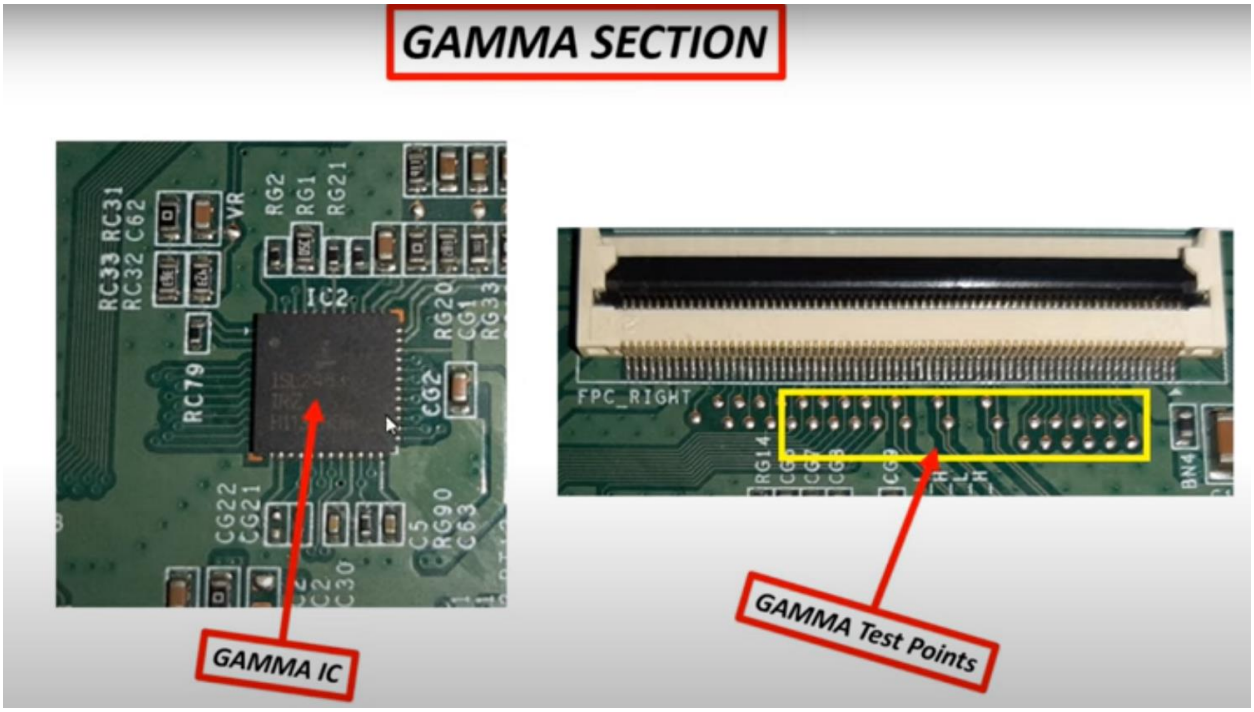



V TCON BOARD WORKS.
TO LEFT & RIGHT PART OF SOURCE PCB
TCON PROCESSOR
GAMMA IC
LVDS SIGNAL PROTECTION DIODES
LVDS INPUT 10 BIT FULL HD FROM MAINBOARD
DC-DC IC


N BOARD WORKS.
PANEL VOLTAGE SECTION
VOFF=-5V
VON=27V
AVDD=16V
HVDD=8V
VDD=3.3V


N BOARD WORKS.
PANEL VOLTAGE SECTION
VOFF=-5V
VON=27V
AVDD=16V
HVDD=8V
Boost Coil input 12V
VDD=3.3V

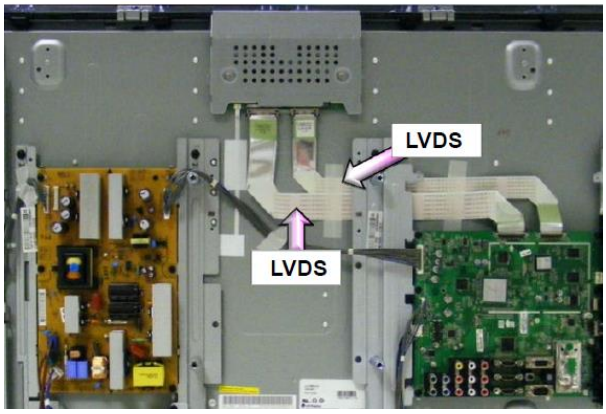

GND
CON1
D1
D3
D2
Input 12V Fuse
Input 12V
Coming from Main Board
10 Bit LVDS Input
Coming from Main Board
LVDS Select
For Mapping Fault



١- DC-DC converter IC ٢- EEPROM IC

٣- Regulator ٤- GAMMA IC

خامسا : كابل LVDS (Low Voltage Differential Signal)



الكابل الواصل بين اللوحة الرئيسية و T-CON

مسؤولاً عن وظيفتين أساسيتين.

١ . إشارات الفيديو والتوقيت: لتسليم إشارات الفيديو التي تمت معالجتها في زوج من الإشارات الموجبة والسالبة. يتم إرسال هذه الإشارات بدقة Resolution تساوي دقة البانل Panel .

٢. جهد T-CON: تحتاج لوحة T-CON إلى جهد كهربي للتشغيل ، وسيقوم كابل LVDS بتوصيل الجهد التشغيلي لـ T-CON من اللوحة الرئيسية و هو 12V. يمكن تحديد الأعطال بالكابل بسهولة و بمجرد النظر و ذلك إذا كان يوجد به ثني للكابل مما يؤدي إلى كسر الممرات الداخلية. أو قطع الكابل أو تصدع أو تضرر بطريقة ما.

المشكلة الأخرى التي يمكن أن يواجهها كابل LVDS هي أنه يمكن أن تنفصل نقاط التوصيل الموجودة على الجانب الذي يدخل الموصل عن الكابل نفسه. يمكن رؤية هذا من خلال فتح موصل الكابل وإزالته ثم قلب الكابل و التأكد من سلامة نقاط التوصيل .

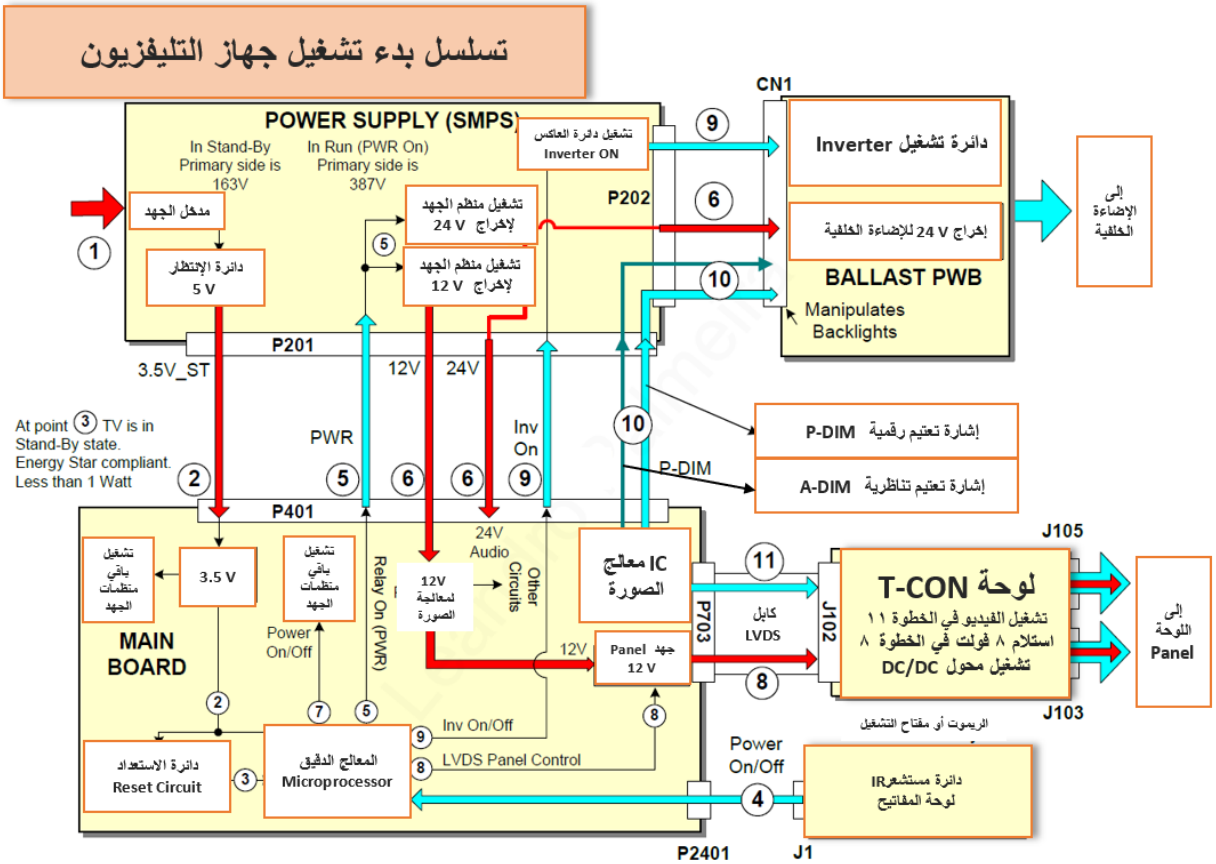
أشكال مختلفة لكابل LVDS

أيضا عند وجود خطوط في الصورة او أنماط تشويه على الشاشة أو حتى عدم وجود صورة غالبا ما تكون المشكلة هي كابل LVDS . في هذه الحالة يجب فصل الجهاز لاختبار الكابل .

أيضا عند عدم وصول الجهد المطلوب 12 v اللازمة لتشغيل T-CON لا يعمل الجهاز .

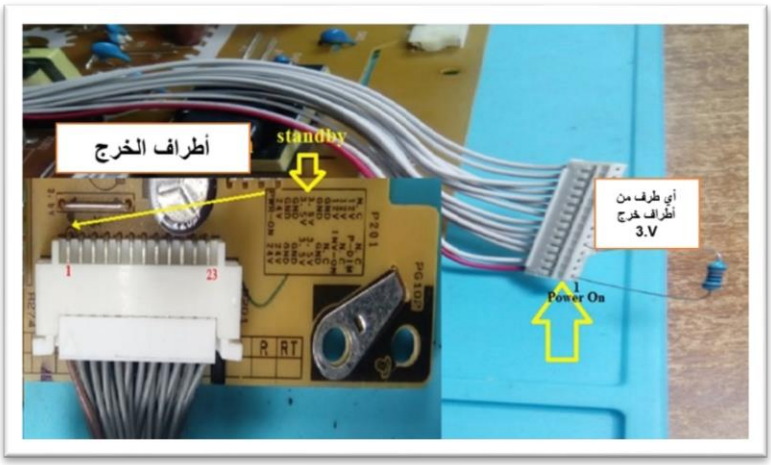
عند التعامل مع مشكلة T-CON مشتبه بها ، فإن أول شيء يجب أن تتعامل معه هو "هل يصل الجهد اللازم إلى T-CON؟

٢-٣) ترتيب عمليات التشغيل داخل جهاز التليفزيون



١- عند بدء تشغيل جهاز تليفزيون LCD يكون الجهاز في وضع الأستعداد Stand-By أو الإنتظار و في هذه الحالة تقوم وحدة التغذية SMPS بتغذية دائرة الإنتظار بجهد 5V و إخراج 3.5V إلى اللوحة الرئيسية على الأطراف 9,10,11,12 لكابل LVDS و تكون الطاقة المستهلكة أقل من 1 Watt .

عند اختبار دائرة التغذية SMPS علينا أولا نزع الكابل من مكانه ثم اختبار النقاط ، توصيل سلك (Jumper) أو مقاومة 10K بين الأطراف 1 أو 2 و أي طرف من أطراف خرج 3.5V و ذلك لتعويض إشارة المعالج المسئولة عن تشغيل دائرة التغذية . في وضع الاستعداد إذا لم نحصل على الجهد 3.5V و بعد التأكد من مدخل التيار المتردد أنه سليم في هذه الحالة هناك مشكلة في دائرة التغذية و يجب البحث عن سبب العطل و غالبا في هذه المرحلة يفضل استبدالها بأخرى .



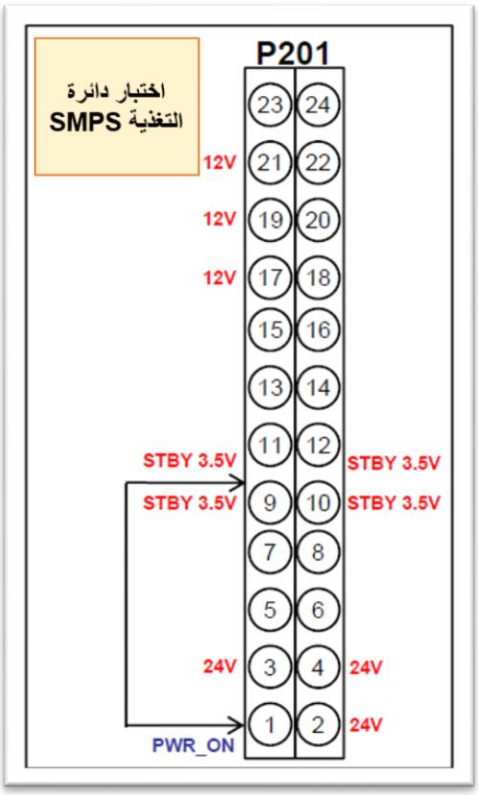
٢- تستلم دائرة الإستعداد في اللوحة الرئيسية الجهد الخاص بها.

٣- يستلم المعالج في اللوحة الرئيسية جهد دائرة الاستعداد ثم ينتظر التعليمات الواردة عن طريق الريموت أو مفتاح التشغيل

٤- يتلقى المعالج التعليمات من الريموت .

٥- يرسل المعالج إشارة PWR إلى دائرة التغذية و ذلك لتشغيل منظم الجهد بدائرة التغذية لتوليد الجهود اللازمة للوحة T-CON و دائرة تشغيل العاكس Inverter .

٦- تقوم دائرة التغذية بتوليد 24V و إمرارهم إلى دائرة العاكس Inverter و هو الجهد اللازم لتشغيل الإضاءة الخلفية للشاشة . يكون الجهد 24V على الأطراف 4 , 3 , 2 من كابل LVDS الخارج من دائرة التغذية.



٧- يعطي المعالج الأمر لتشغيل باقي منظمات الجهد الموجودة على اللوحة الرئيسية .

٨- تقوم دائرة التغذية بتوليد 12V و إمرار هذا الجهد إلى الدائرة الرئيسية و التي تقوم بتغذية دائرة T-CON بالجهد اللازم لتشغيل البانل Panel و هو 12V و يكون هذه الجهد على الأطراف 17,19,21 من كابل LVDS الخارج من دائرة التغذية . حتى هذه المرحلة لا توجد إضاءة خلفية للشاشة .

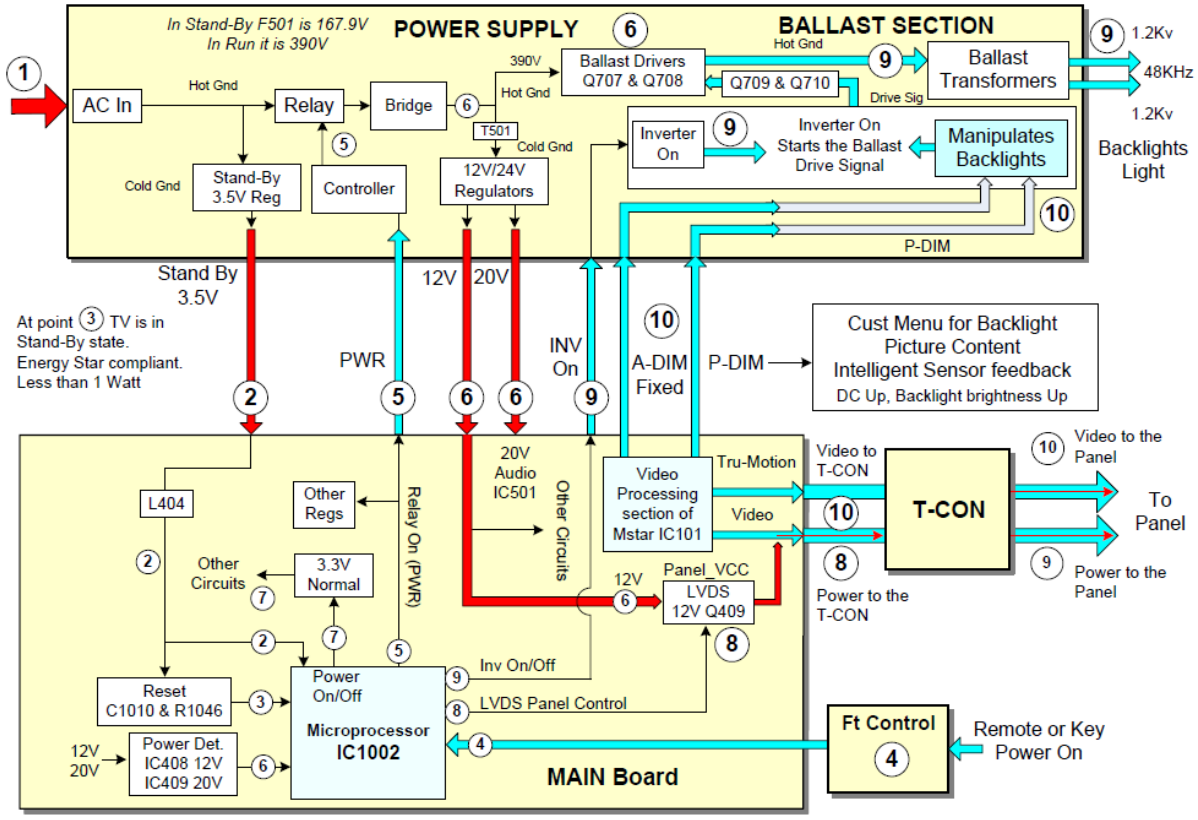
عند التأكد من وجود الجهود 12V و 24V نقوم بفصل التيار الكهربية و توصيل سلك (Jumper) أو مقاومة 10K بين الأطراف 12 و 18 لتعويض إشارة تشغيل دائرة العاكس ، فإذا تمت إضاءة مصابيح الإضاءة الخلفية تكون دائرة العاكسInverter سليمة و في حالة عدم إضائتها إذن فهناك مشكلة في دائرة العاكس Inverter .

٩- في هذه الخطوة و بعد أن استلمت دائرة العاكس الجهد المطلوب لتشغيلها يتم تشغيل الدائرة بإشارة من المعالج .

١٠- يقوم IC المسئول عن معالجة الصورة باللوحة الرئيسية بإرسال إشارات التعتيم لدائرة العاكس Inverter و ذلك للتحكم في شدة إضاءة الصورة ، هذه الإشارة تكون بين 0.45 V و 3.3 V و كلما كان جهدها أعلى كانت إضاءة الشاشة قوية .

١١- و هذه آخر خطوة من تسلسل التشغيل و يتم فيها تشغيل الفيديو أو الصورة على الشاشة بإشارة من معاج الصورة على اللوحة الرئيسية إلى دائرة T-CON .

تمرين (٣)	
الغرض من التمرين	عرض تسلسل عمليات التشغيل لشاشة LCD
الأدوات المستخدمة :	شاشة LCD – المفكات و العدد اللازمة للفك – دليل الصيانة الخاص بالشاشة
فيديو اثرائي	



لديك دليل الصيانة لأحد أجهزة تليفزيون LCD ، اعرض خطوات تسلسل بدء تشغيل الجهاز مع الجهود الخاصة بكل مرحلة إن أمكن .

لاحظ أن هذا الجهاز تم دمج دائرة Main Board مع دائرة Inverter .

ما هي البوردات التي يحتوي عليها الجهاز ؟	
الخطوة الأولى	
الخطوة الثانية	
الخطوة الثالثة	
الخطوة الرابعة	
الخطوة الخامسة	
الخطوة السادسة	
الخطوة السابعة	
الخطوة الثامنة	
الخطوة التاسعة	
الخطوة العاشرة	

اسم المتدرب	التوقيع	اسم المدرب	التوقيع	التاريخ
.....	.....	.....	.....	.....

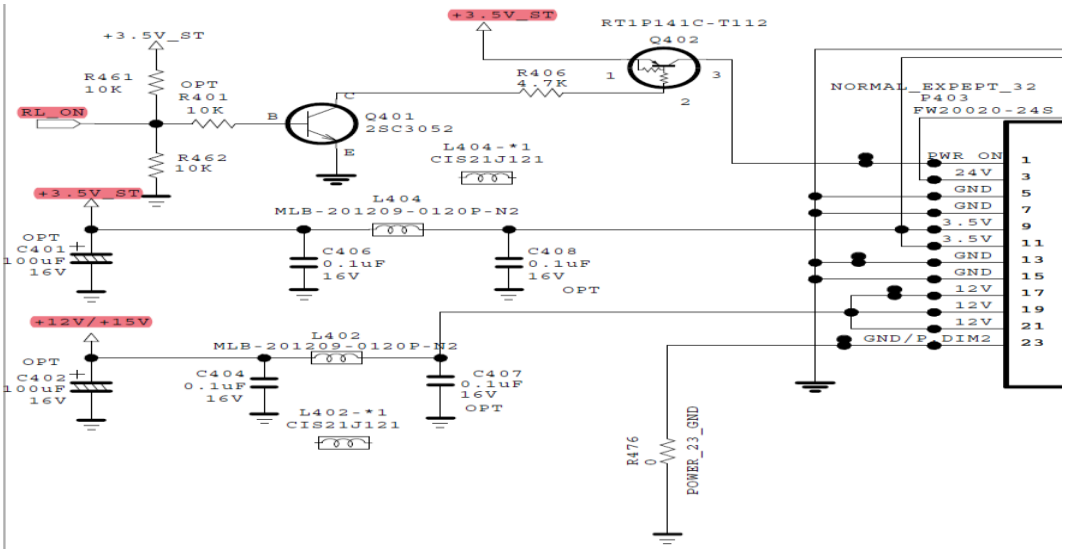
٢-٥) فحص دوائر الجهاز

أولا : فحص دائرة التغذية SMPS

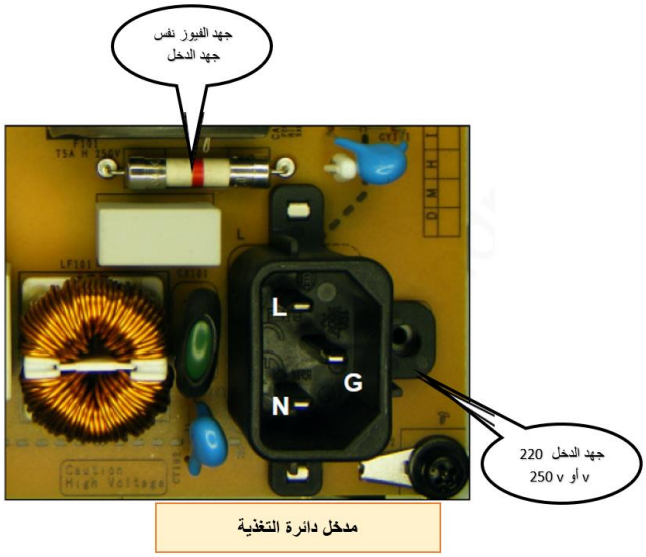
يجب قراءة مخطط الدوائر قبل البدء في فحصها ، للتعرف على النقاط التي نستطيع اختبارها .

يمكن للمخططات أن تجعل كشف أعطال أجهزة تلفزيون LCD وإصلاحها أسهل بكثير ، يمكن العثور عليها غالبًا عبر الإنترنت في كتيبات الخدمة المتاحة للتنزيل . و على الرغم من ذلك ، لن تحتوي أدلة الخدمة على الكثير من المعلومات وستحتوي فقط على جزء من مخططات . لذلك يجب المعرفة والدراسة باستمرار. كلما عرفت أكثر عن الدوائر ، سيكون من الأسهل عليك التعرف على دوائر التلفزيون الذي تعمل عليه والاطلاع بسرعة على كيفية عمله والحصول على فكرة جيدة عنه ، لبدء تشخيص أعطال التلفزيون وإصلاحها الشكل التالي يوضح جزء من دائرة التغذية لشاشة تليفزيون LCD موديل 37LK450

تمرين (٤)	
الغرض من التمرين	فحص دائرة التغذية SMPS لشاشة LCD
الأدوات المستخدمة :	شاشة LCD – المفكات و العدد اللازمة للفك – جهاز ملتيميتر رقمي– دليل الصيانة الخاص بالشاشة
فيديو اثرائي	

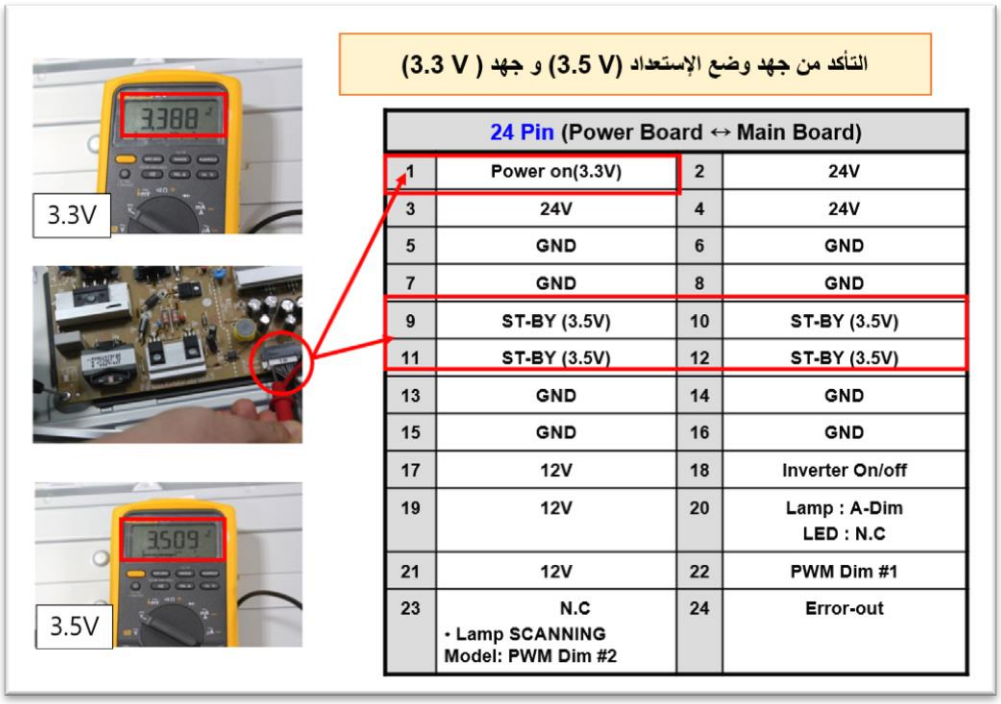


١- فحص دخل دائرة التغذية بعد توصيل التيار الكهربي و التأكد سلامة الفيوز



مدخل دائرة التغذية

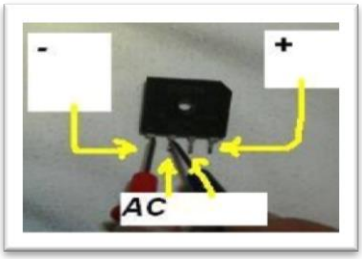
٢-



التأكد من جهد وضع الإستعداد (3.5 V) و جهد (3.3 V)

24 Pin (Power Board ↔ Main Board)			
1	Power on(3.3V)	2	24V
3	24V	4	24V
5	GND	6	GND
7	GND	8	GND
9	ST-BY (3.5V)	10	ST-BY (3.5V)
11	ST-BY (3.5V)	12	ST-BY (3.5V)
13	GND	14	GND
15	GND	16	GND
17	12V	18	Inverter On/off
19	12V	20	Lamp : A-Dim LED : N.C
21	12V	22	PWM Dim #1
23	N.C · Lamp SCANNING Model: PWM Dim #2	24	Error-out

٣- التأكد من الجهد الداخل لقنطرة التوحيد و ذلك من خلال الطرفين الثاني و الثالث لها ، يجب أن يكون الجهد عليها نفس جهد الدخل ، إذا حدث و كان الجهد على قنطرة التوحيد غير سليم إذن هناك مشكلة في أجزاء الدائرة السابقة لها و هي الفيوز و دائرة مكثفات الترشيح .



٤- اختبار الجهد على مكثف الترشيح في الدائرة ، ضع الملتيميتر على وضع جهد DC و قس الجهد على طرفي المكثف يجب أن يقارب 300V ، إذا لم نجد هذه القيمة فإن قنطرة التوحيد تكون بها عطل و يجب في هذه الحالة استبدالها أو دائرة EMI .

٥- الخطوة التالية هي قياس Power IC و سنقوم باختبارها عن طريق قياس الجهد على طرف VCC لـ Power IC مع الطرف السالب للمكثف و هو مايسمى الأرضي الساخن أي الأرضي لجميع العناصر الموجودة على الدائرة قبل محول التقطيع .

٦- القياس التالي هو قياس جهد الموحدات الموجودة بعد محول التقطيع فإذا وُجد عليها جهد كانت سليمة و بالتالي كل مكونات الدائرة قبلها . لاحظ أننا سنستخدم الأرضي البارد في هذه الحالة مع وضع الملتيميتر لقياس جهد مستمر

تمرين (٥)	
الغرض من التمرين	تشخيص عطل شاشة LCD لا تعرض صورة و لكن تومض لثانية ثم تنطفئ
الأدوات المستخدمة :	شاشة LCD – المفكات و العدد اللازمة للفك - ملتيميتر رقمي
فيديو اثرائي	

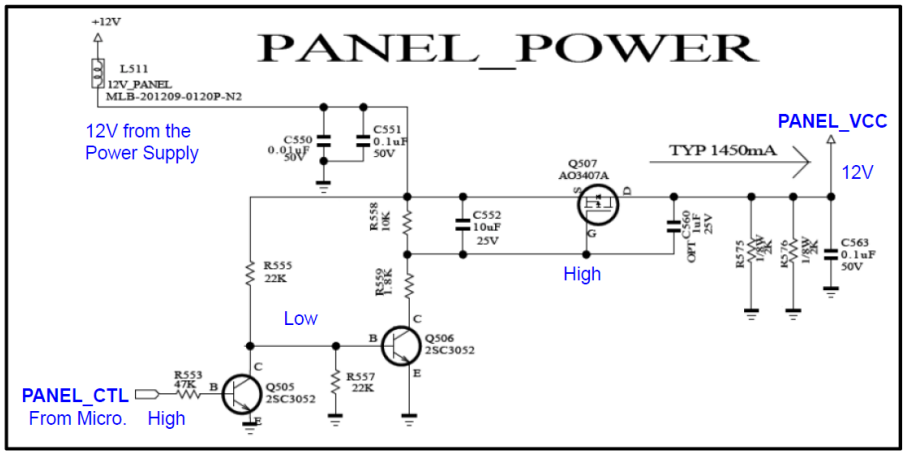
عند التعامل مع أعراض عدم وجود صورة يجب التأكد أولاً من وجود إضاءة خلفية. إذا كانت المصابيح الخلفية لا تضيء ، يمكنك معرفة ما إذا كانت البانل Panel تعمل باستخدام مصباح يدوي والنظر عن قرب من البانل Panel . أمسك المصباح بالقرب من اللوحة وابحث بعناية عن أي حركة داخل البانل Panel. قد تتمكن أيضًا من تسليط ضوء الفلاش من خلال أي ثقب في الغلاف المعدني الذي يغطي الجزء الخلفي منالبانل Panel إذا رأيت حركة ، فهذا يشير أنه لا يوجد عيوب في شاشة LCD و أن المشكلة تنحصر في الضوء الخلفي ، تذكر أن المصابيح الخلفية (Florescent or LED) تحتاج إلى جهد لتشغيلها (٢٤ فولت) وأمر التشغيل يسمى DRV_ON أو INV_ON. حسب نوع الشاشة . أي أنه عند قراءة مخطط لدائرة التغذية للشاشة يجب البحث عن هذا الجهد .

إذا كانت لديك إضاءة خلفية ولكن ليس لديك صورة ، فإن الخطوة الأولى هي التحقق من الموصل ما بين من لوحة التغذية إلى اللوحة الرئيسية. تأكد من ثلاثة جهود ، 3.5 v، 12 v و 24 v ، أيضًا من خلال الاستماع إلى الصوت الذي يحدد ما إذا كانت اللوحة الرئيسية تعمل أم لا ، حيث أن معالج الصوت منفصل عن معالج الصورة .

أثناء الخطوة الثامنة من تسلسل التشغيل ، يصل إلى T-CON الجهد اللازم لتشغيله 12 V . و لكي نتأكد من ذلك فإن أفضل طريقة هي قياس كابل LVDS من اللوحة الرئيسية إلى T-CON. حيث يوجد نقطة اختبار لـ 12 V عبارة عن أربع أطراف متتالية كأنهم مجموعة واحدة .

لاحظ أنه في بعض أنواع الشاشات يمكن أن يتواجد كابلان LVDS فسنقوم بالاختبار على الكابل الذي له أطراف أكثر حيث أن كابل LVDS الذي له أطراف أقل لا يحتوي على أي جهود مستمرة .

في العديد من الكابلات يكون الطرف PIN الأول والأخير أرضي . من السهل التحقق من ذلك باستخدام ملتيميتر على وضع الأوم.



من الدائرة نجد أنه أثناء الخطوة الثامنة من تسلسل التشغيل ، يقوم Panel_CTL بتشغيل 12V إلى T-CON.

نوع الشاشة محل العطل ؟	
جهد الدخل لقنطرة التوحيد ؟	
الجهد على طرفي مكثف الترشيح ؟	
الجهد على Power IC ؟	
جهد وضع الأستعداد ؟	
الجهد على موحدات دائرة الملف الثانوي لمحول التقطيع ؟	
جهد 12V DC على كابل LVDS ؟	
اكتب ملاحظاتك	
أين يوجد العطل ؟	
هل يوجد عطل بمكونات الحماية ؟	
ما المكونات التي ستقوم باستبدالها ؟	

اسم المتدرب	التوقيع	اسم المدرب	التوقيع	التاريخ
.....	.....	.....	.....	.....

ثانيا : فحص دائرة العاكس Inverter

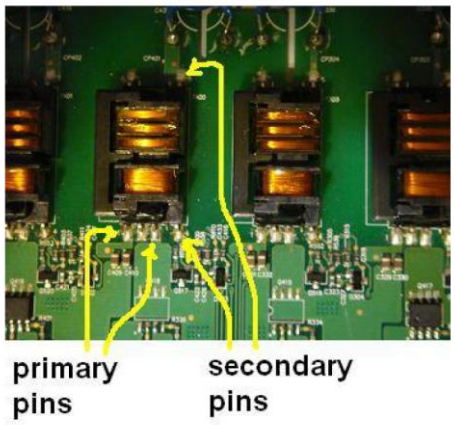
تؤدي وجود أعطال بلوحة العاكس إلى أحد عرضين. إما سيتم تشغيل التلفزيون ولكن بمجرد تشغيل الضوء الخلفي ، يتم إيقاف تشغيل التلفزيون (يكون ذلك سريعًا جدًا ، فقد يومض التلفزيون بسرعة ويجب أن نراقبه) أو سيتم تشغيل التلفزيون وسيعمل بشكل طبيعي مع الصوت ولكن بدون صورة. و بعد أن نتأكد من وجود هذه الأعطال يجب فحص دائرة العاكس Inverter مباشرة .

نلاحظ أيضا أنه في حالة وجود أعطال في بعض المكثفات الإلكتروليتية بدائرة التغذية فيمكنها أن تتسبب في هذه الأعطال ، و يمكن أن يتسبب وجود أعطال بمكثفات الترشيح في دائرة الملف الثانوي إلى عطل دائرة العاكس .

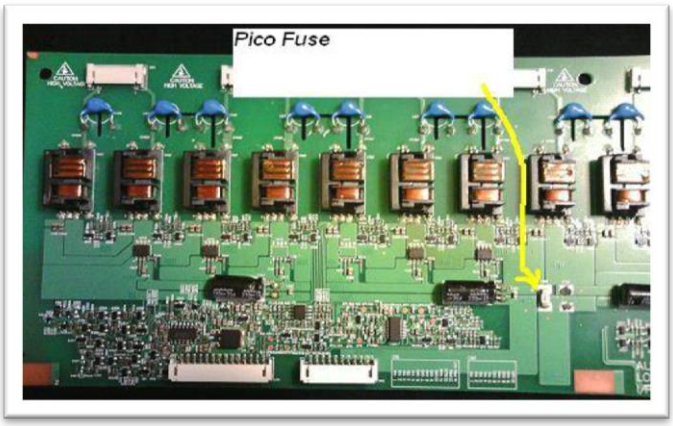
أيضا يجب التأكد من سلامة الإضاءة الخلفية خاصة إذا كانت CCFL ، لأن الأعطال بها يمكن أن تسبب حدوث وميض على الشاشة .

أولا : افحص فيوز البيكو الموجود عادة بالقرب من موصل الكابل الذي يربط الكابل القادم من دائرة التغذية بلوحة العاكس. إذا كان الفيوز مفتوح أو له قراءة مقاومة عالية ، فحاول أولاً استبداله ومعرفة ما إذا كان هذا سيؤدي إلى حل المشكلة ، أما إذا كان يعمل فانتقل إلى فحص المكونات في الدائرة .

إذا كان واحد فقط من الفيوزات مفتوح نفحص مكونات الدائرة الخاصة بهذا الفيوز . يجب أن نعلم أن Inverter IC من النادر أن يحدث لها أعطال ، غالبا ما تتواجد الأعطال في MOSFET IC أو محولات الجهد العالي HVT يمكن أن يحدث قصر بين الملفين الإبتدائي و الثانوي ،(أسهل طريقة لفحصه هو مقارنة نتائج قراءاته مع محول آخر سليم). لاحظ أنه عند اختبار المحولات يجب أن يكونوا خارج الدائرة . تحقق أيضا من مكثفات السيراميك الموجودة في دائرة الملف الثانوي .

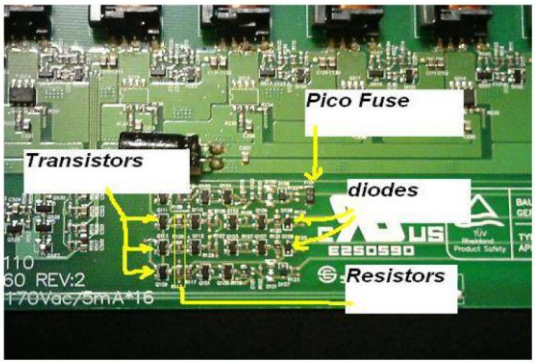


LCD TV HVT



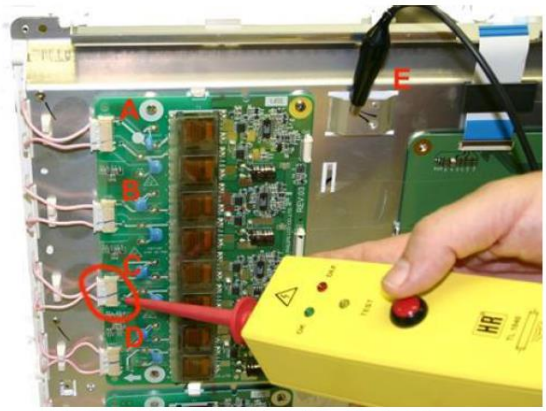
افحص المكثفات والمكونات الأخرى في الدائرة

إذا كانت الفيوزات سليمة تأكد من وجود فتح في الملفات الثانوية لمحولات الجهد العالي HVT ، أيضا يمكن أن تؤدي الأعطال في مكثفات الترشيح في دائرة الملف الثانوي إلى زيادة الجهد للوحة العاكس و بالتالي ظهور أعراض مشابهة لعطل اللوحة ككل . تحقق أيضًا من المكونات الموجودة في التغذية الخلفية و دائرة الحماية ضد الحمل الزائد للوحة العاكس over load protection circuit .



Inverter Board Feedback and Over Load Protection Circuit

إذا لم تتمكن من العثور على أي خطأ في لوحة العاكس ، فمن المحتمل أن يكون واحد أو أكثر من CCFL بها أعطال (عادة لا تعمل) . يمكنك استخدام اختبار CCFL لتلفزيونات LCD للعثور عليه ، ثم استبدال CCFLs السيئة أو يمكنك استبدال جميع CCFLs مباشرة . تحقق من CCFLs من حيث وجود نهايات بها حرق و توصيلات غير سليمة .

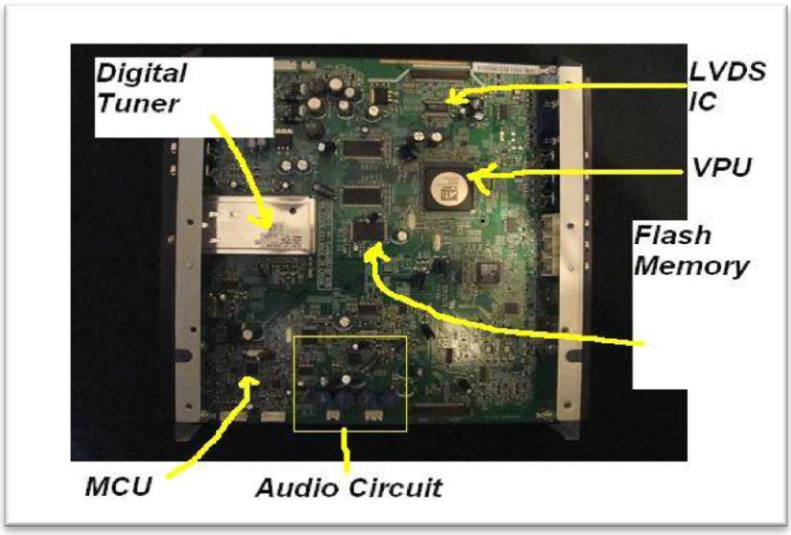


Using an LCD TV CCFL tester

تحقق دائمًا من وصلات اللحام غير السليمة أو الجافة في HVTs و MOSFET ICs و أطراف IC العاكس. هذه أسباب شائعة جدًا لعطل دائرة العاكس. في بعض الأحيان لن تتمكن من العثور على أي معلومات للأجزاء الموجودة في دائرة العاكس ، في هذه الحالة يكون استبدال لوحة العاكس بأكملها هو الحل الأمثل .

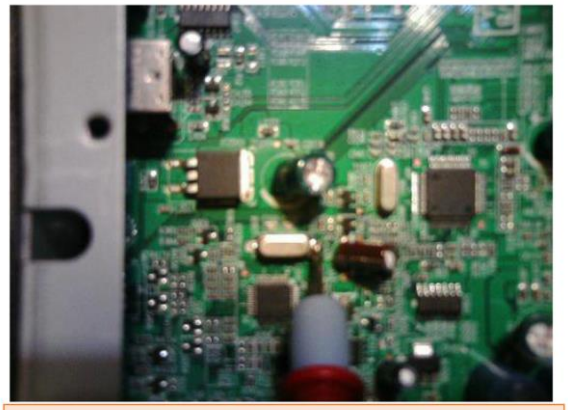
ثالثا : فحص الدائرة الرئيسية Main Board

من بين أهم أعطال اللوحة الرئيسية الشائعة عدم وجود فيديو أو OSD (On Screen Display) ، عدم وجود صوت ، مشاكل في الضبط ، تشوهات في الفيديو والصوت ، عدم وجود ألوان ، أو ظهور شاشة بيضاء ، يمكن أن تؤدي أعطال اللوحة الرئيسية إلى عدم وجود جهد وفي هذه الحالة يحدث أعطال مثل وميض LED التشغيل أو أن يكون LED في وضع الاستعداد بلون غير لونه الأصلي . نعلم أنه يجب أن يبدأ PSU بإشارة من MCU على اللوحة الرئيسية حتى يتم تشغيل التلفزيون . إذا توصلنا أن المشكلة في اللوحة الرئيسية ، نتحقق أولاً من الجهد المناسب للوحة الرئيسية و الدوائر المتكاملة يجب القيام بالقياسات اللازمة طبقا للجهود المذكورة في مخططات اللوحة بدليل الصيانة الخاص بالجهاز و أيضا لابد من معرفة الجهود المناسبة لكل الدوائر المتكاملة من خلال البحث عبر الإنترنت للحصول على فكرة عن هذه الجهود ، ولكن عادةً ما يكون هناك جهد كهربي مثل 5V و 3.3V و 1.8V و 12V و 2.8V DC.

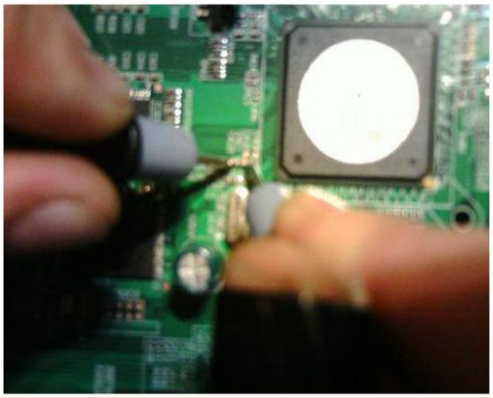


تذكر استخدام الأرضي البارد عند فحص الجهود على اللوحة الرئيسية . إذا كانت قياسات الجهود سليمة مع مراعاة نسبة الخطأ المسموح به ، قم بإزالة اللوحة الرئيسية و البحث عن وصلات لحام سيئة ثم تحقق من جميع المكثفات الإلكتروليتية مثل مكثفات الفصل التي توجد مع كل IC . تحقق أيضا من المكونات المحيطة بالدوائر المتكاملة بما في ذلك البللورات ومكثفات SMD .

المذبذب البلوري عبارة عن دائرة إلكترونية تستخدم الرنين الميكانيكي لـبللورة من مادة معينة (Piezoelectric) لتوليد إشارة كهربائية بتردد دقيق جدا . يستخدم هذا التردد بشكل شائع لتتبع الوقت (كما في ساعات اليد الكوارتز) ، لتوفير إشارة توقيت ثابتة للدوائر الرقمية المتكاملة ، ولتثبيت ترددات أجهزة الإرسال والاستقبال الراديوية. النوع الأكثر شيوعا هو بللورات الكوارتز ، لذلك تسمى دائرة المذبذب "المذبذبات البللورية".



اختبار مذبذب الكريستال

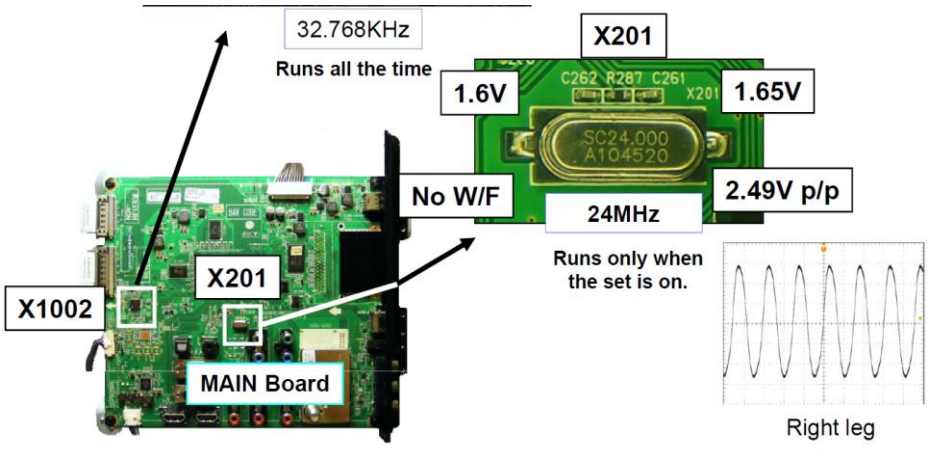


اختبار مكثفات SMD

يتم إنتاج بللورات الكوارتز لترددات تتراوح من بضع عشرات من الكيلوهرتز إلى عشرات من ميغا هرتز . معظم البللورات تُستخدم في الأجهزة الصغيرة مثل ساعات اليد ، والساعات ، وأجهزة الراديو ، وأجهزة الكمبيوتر ، و الهاتف المحمول . و أيضا في العديد من أجهزة القياس مثل العدادات ومولدات الإشارة .

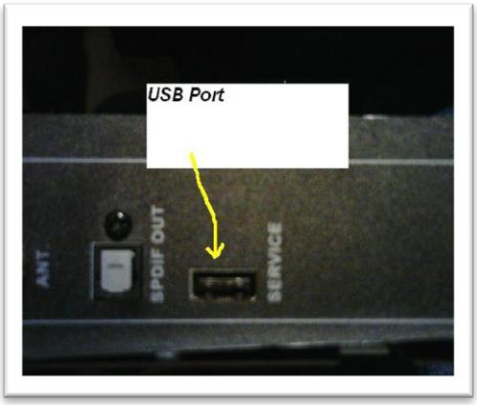
يمكن أن يكون اختبار البللورات أمرًا بسيطًا. اضبط الملتيميتر الخاص بك على إعداد التردد (إذا كان يسمح بقياس التردد ، إذا لم يكن كذلك ، يمكنك استخدام عداد التردد) و وضع الطرف الأحمر للاختبار على أحد أطراف البللورة (يجب أن يتم القياس بعد تشغيل التلفزيون) ، يجب أن يكون التردد هو نفس القيمة المكتوبة على الكريستال مع مراعاة نسبة الخطأ المسموح به . إذا لم تحصل على قراءة تردد ، فقد يشير ذلك إلى وجود عطل في البللورة ، أو مكثف SMD في دائرة المذبذب أو دائرة متكاملة معطلة ، تحقق من المكونات المحيطة بها فإذا كانت سليمة حاول استبدال الكريستال مباشرة. إذا لم يتم إصلاح العطل فعلى الأرجح تكون IC بها عطل ، في هذه الحالة تكون اللوحة الرئيسية كذلك ، و يمكن أن يكون من الصعب العثور على بدائل للدوائر المتكاملة ، لذلك يفضل استبدال اللوحة الرئيسية ككل في هذه الحالة .

يمكنك أيضا التحقق من شكل الإشارة على أطراف المذبذب باستخدام جهاز الأوسيلوسكوب الرقمي كما بالشكل التالي



ترقيات البرامج الثابتة Firmware

في بعض الأحيان ، يمكن حل حالات العطل باللوحة الرئيسية عن طريق تحميل الفلاش بالبرامج الثابتة ، أو إعادة برمجة فلاش تالف بالأصل (firmware upgrade) . يمكن عادةً تنزيل البرامج الثابتة ووضعها على وسيلة تخزينية مثل (flash) أو شريحة ذاكرة توضع بقارئ بطاقة الذاكرة لتلفزيون LCD عن طريق في منفذ USB و ذلك عن طريق زيارة موقع الشركة المصنعة أو الاتصال بها وطلبها. في بعض الأحيان قد تحتاج إلى شراء البرامج الثابتة وفي هذه الحالة ترسل الشركة عادةً محرك أقراص مصغر مع البرامج الثابتة عليه.



تمرين (٦)	
الغرض من التمرين	تشخيص عطل شاشة LCD لا تعرض صورة
الأدوات المستخدمة :	شاشة LCD – المفكات و العدد اللازمة للفك – ملتيميتر رقمي
فيديو اثرائي	

إذا كان لديك جهاز تلفزيون يعمل بشكل جيد ولكن لا يُظهر فيديو (شاشة زرقاء أو شاشة بيضاء وما إلى ذلك) ، تحقق أولاً من عدم وجود مشكلة في مصدر الفيديو (الكابل الواصل بجهاز الاستقبال) . بعد التحقق من أن المصدر و الاتصالات بالتلفزيون جيدة يمكننا فحص الجهاز . لا يمكن أن يتسبب عطل لوحة العاكس في عدم ظهور الصورة تماما، عادةً ستغلق الدائرة الكهربائية للتلفزيون في حالة عطل لوحة العاكس.

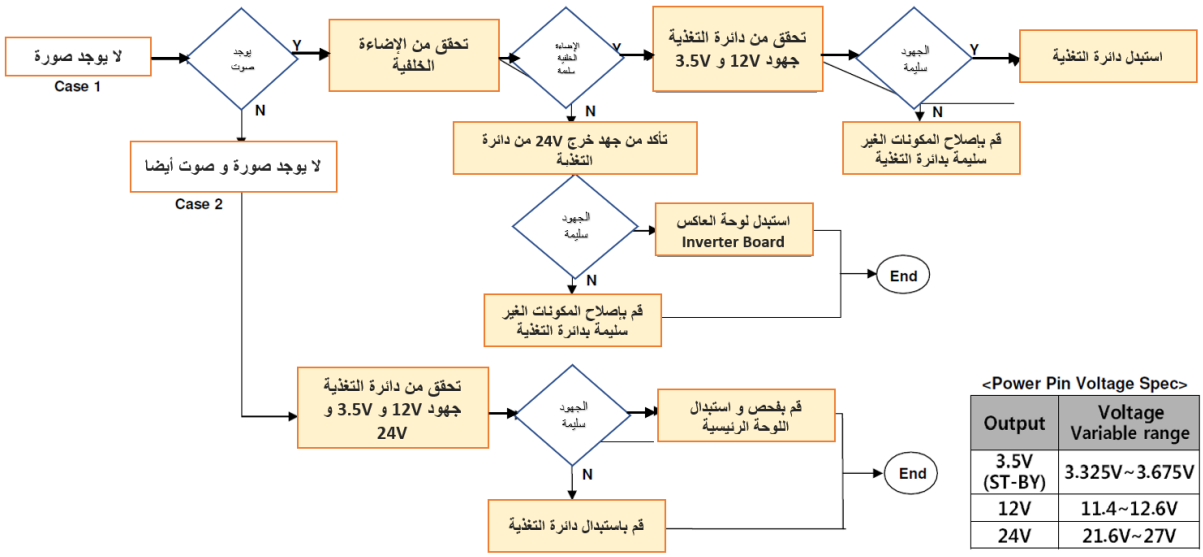
انظر عن قرب إلى التلفزيون إذا كان أسودًا ولكن يمكنك مشاهدة الفيديو عند النظر إليه عن قرب مما يؤكد أنه على الأرجح المشكلة هي لوحة العاكس ، يمكن أن تكون أيضا مكثفات إلكتروليتية على لوحة PSU. أما إذا كانت الإضاءة الخلفية موجودة و لديك OSD ولكن لا يوجد فيديو فعلى الأرجح مشكلة في الموالف الرقمي باللوحة الرئيسية أو ربما VPU به عطل أو IC آخر على اللوحة الرئيسية ، تحقق من جهود كل IC على اللوحة الرئيسية وتأكد من أنها ضمن نسبة الخطأ .

إذا كنت تستخدم الكابل المحوري للاتصال بالموالف قد يكون لديك أيضًا موالف معطل ، نقوم بإجراء فحص اللوحة الرئيسية. و أيضا نجرب ترقية البرامج الثابتة ، تحقق لمعرفة ما إذا كان فيوز بيكو على لوحة T-CON مفتوحًا أو زاد إلى قيمة مقاومة عالية إذا كان الأمر كذلك ، فحاول استبدالها ، إذا كان استبدال الفيوز يؤدي فقط إلى احتراقه مرة أخرى ،

يمكنك محاولة إصلاح لوحة T-CON أو استبدالها . لا تنس البحث عن توصيلات اللحام على اللوحة الرئيسية وإصلاحها ، خاصة على الموصلات التي يتم توصيل كبلات مصدر الفيديو / الصوت بها. غالبًا ما تحدث تشققات في وصلة اللحام بسبب دفع الكابلات وسحبها .

إذا كان فيوز البيكو جيدًا و إشارة الإخراج من اللوحة الرئيسية سليمة، فتحقق من جميع المكونات الممكنة بلوحة T-CON أو استبدالها مباشرة .

هذا المخطط يوضح لك جميع الخطوات الممكنة في هذه الحالة .



<Power Pin Voltage Spec>

Output	Voltage Variable range
3.5V (ST-BY)	3.325V~3.675V
12V	11.4~12.6V
24V	21.6V~27V

نوع الشاشة محل العطل ؟	
العطل؟	
هل يوجد صوت ؟	
تحقق من الإضاءة الخلفية ؟	
جهد دائرة التغذية 12V ؟	
جهد دائرة التغذية 3.3V ؟	
جهد دائرة التغذية 24V ؟	
هل توجد مكونات غير سليمة بدائرة التغذية ؟	
هل يجب استبدال عناصر؟ ما هي؟	

طريقة إصلاح العطل ؟	
ملاحظات	

اسم المتدرب	التوقيع	اسم المدرب	التوقيع	التاريخ
.....	.....	.....	.....	.....

تمرين (٧)	
الغرض من التمرين	تشخيص عطل شاشة LCD لا تقوم بإخراج صوت
الأدوات المستخدمة :	شاشة LCD – المفكات و العدد اللازمة للفك – ملتيميتر رقمي
فيديو اثرائي	

كالعادة تحقق مما هو واضح أولا، مثل التوصيلات من جهاز الاستقبال إلى التلفزيون وتحقق من إعدادات المستخدم داخل القائمة للتأكد من أن مكبرات الصوت مفعلة (و أن المستخدم لم يحددها Mute) . في بعض الأحيان ، هناك مشكلات مثل الصوت المنخفض يمكن إصلاحها عن طريق البرمجة أو من خلال ترقية البرنامج الثابت Firmware.

تذكر أن مكثفات الترشيح التالفة على دائرة التغذية وكذلك اللوحة الرئيسية يمكن أن تسبب كل أنواع المشاكل مثل عدم وجود صوت أو صوت متقطع. تحقق من جهد VCC في معالج الصوت ومكبرات الصوت ، في حالة عدم وجود جهد أو انخفاض الجهد ، ارفع طرف VCC من الدائرة ، إذا عاد الجهد بعد إزالة طرف VCC يشتبه في أن IC هو التالف و يفضل استبداله ، إذا ظل الجهد منخفضًا أو لم يكن موجودًا بعد رفع طرف VCC لمعالج أو مكبر الصوت نفحص المكونات الموجودة في خط إمداد الجهد إلى IC. أيضا ابحث عن مشاكل في اللحام باللوحة الرئيسية أو كابل التوصيل للفيديو .

نوع الشاشة محل العطل ؟	
العطل؟	
هل يوجد صوت ؟	
تحقق إعدادات المستخدم ؟	
تحقق من مكثفات الترشيح على	

دائرة التغذية؟	
تحقق من جهد طرف VCC على الدائرة المتكاملة لمعالج الصوت ؟	
الجهد على IC معالج الصوت مطابق للجهد بدليل الصيانة؟	
تحقق من جهد طرف VCC على الدائرة المتكاملة لمكبر الصوت ؟	
الجهد على IC مكبر الصوت مطابق للجهد بدليل الصيانة؟	
هل توجد مكونات غير سليمة بدائرة التغذية ؟	
هل يجب استبدال عناصر؟ ما هي ؟	
طريقة إصلاح العطل ؟	
ملاحظات	

اسم المتدرب	التوقيع	اسم المدرب	التوقيع	التاريخ
.....	.....	.....	.....	.....

مخرج (٣) : يصلح أعطال شاشات العرض التليفزيوني.

كيفية برمجة تلفزيون LED / LCD

١- يرجى استخدام الكابلات الأصلية للمبرمج (USB & VGA).

٢- لا تقم بتعديل طول الكابلات الخاصة بهم . سوف تؤثر على البرمجة أو قراءة / كتابة البيانات في ذاكرة IC.

٣- لا يمكن دعم كل شريحة ذاكرة IC أو MCU بواسطة المبرمج

قبل أن ترغب في برمجة IC أو شريحة MCU (Micro-Controller Unit) ، يجب عليك التحقق من قائمة IC المدعومة من قبل المبرمجين أولاً. حيث أنه يمكن أن لا يدعم جميع أنواع الذاكرة IC و MCU Chip ، سيعتمد ذلك على طراز هذا المبرمج. لذلك عليك أن تتحقق بنفسك من أي مبرمج مناسب لاستخدامه . إذا كنت ترغب في تحديث إصدار البرنامج الثابت Firmware للتلفزيون ، فما عليك سوى الانتقال إلى الموقع الرسمي حسب الشركة المصنعة لتنزيل أحدث البرامج الثابتة الخاصة بهم واتباع تعليماتهم للتحديث .

في هذا التمرين ، سنستخدم مبرمج Universal RT809F ISP

هناك ثلاثة أنواع من طرق البرمجة للوحة الرئيسية لتلفزيون LED / LCD

أ) البرمجة عبر الإنترنت Online Programming

١) تسمى أيضًا برمجة (ISP) (In-System Programming) .

٢) يوفر هذا النوع من البرمجة الجهد للوحة التلفزيون الرئيسية حتى تنجح قراءة / كتابة ذاكرة IC أو شريحة MCU.

٣) يمكننا هذا النوع من البرمجة من القراءة / الكتابة بسهولة للوحة الرئيسية للتلفزيون بدون إزالة IC من اللوحة.

٤) يحتاج بعض أنواع اللوحات الرئيسية إلى تسجيل الدخول إلى وضع الخدمة الخاص بهم لفتح ميزة ISP أولاً. بعد ذلك يمكن للمبرمج القيام بـ ISP على اللوحة الرئيسية .

IC1001	Micro EEPROM
Pin	
[1]	0V (Gnd)
[2]	0V (Gnd)
[3]	3.3V (B+)
[4]	0V (Gnd)
[5]	3.3V (SDA)
[6]	3.3V (SCL)
[7]	0V (Gnd)
[8]	3.3V (B+)

ب) البرمجة دون اتصال بالإنترنت Offline Programming

١) البرمجة دون اتصال عبارة عن إزالة IC أو MCU Chip من اللوحة الرئيسية ووضعه في مبرمج (Programmer Adapter) للقيام بالبرمجة .

٢) هذا النوع من البرمجة لا يحتاج إلى إمداد الجهد للوحة الأم.

٣) يمكن لجميع أنواع المبرمجين القيام بهذا النوع من البرمجة.

٤) يمكن بسهولة اكتشاف تلف IC عن طريق البرمجة Offline . لكن العيوب الخاصة بها هي إزالة IC من اللوحة الرئيسية. و إعادة لحامها مرة أخرى حيث يمكن أن تتلف بعض توصيلات خطوط الدائرة الرئيسية.

٥) يمكن في حالات محددة استخدام البرمجة Offline مع تجهيزات معينة مثل IC Clip كما هو موضح بالشكل .

ج) البرمجة عن طريق (USB)

١) يمكن للتلفزيون استخدام USB كذاكرة البرنامج الثابت Firmware للوحة الرئيسية .ثم نتبع التعليمات لإدخاله في منفذ USB الخاص بالتلفزيون لتحديث البرامج الثابتة الخاصة بهم.

٢) هذه الطريقة فقط لإضافة ميزات البرامج الجديدة أو تصحيح بعضها

٣) تحتاج هذه الطريقة إلى إمداد اللوحة الرئيسية بجهد كهربائي لتحديث البرامج الثابتة.

٤) إذا كان التلفزيون أو اللوحة الرئيسية لا يعملان ، فلا يمكن استخدام طريقة USB.

يوجد عدة أنواع من الذاكرات IC و MCU داخل اللوحة الرئيسية للتلفزيون LED / LCD ، فيما يلي أنواع الذاكرة IC في اللوحة الرئيسية للتلفزيون:

١) 24 Series Memory IC :

تستخدم فيEEPROM و HDCP EEPROM و EDID (DDC) EEPROM و يمكن استخدام RT809F للقيام بالبرمجة دون اتصال بالانترنت .

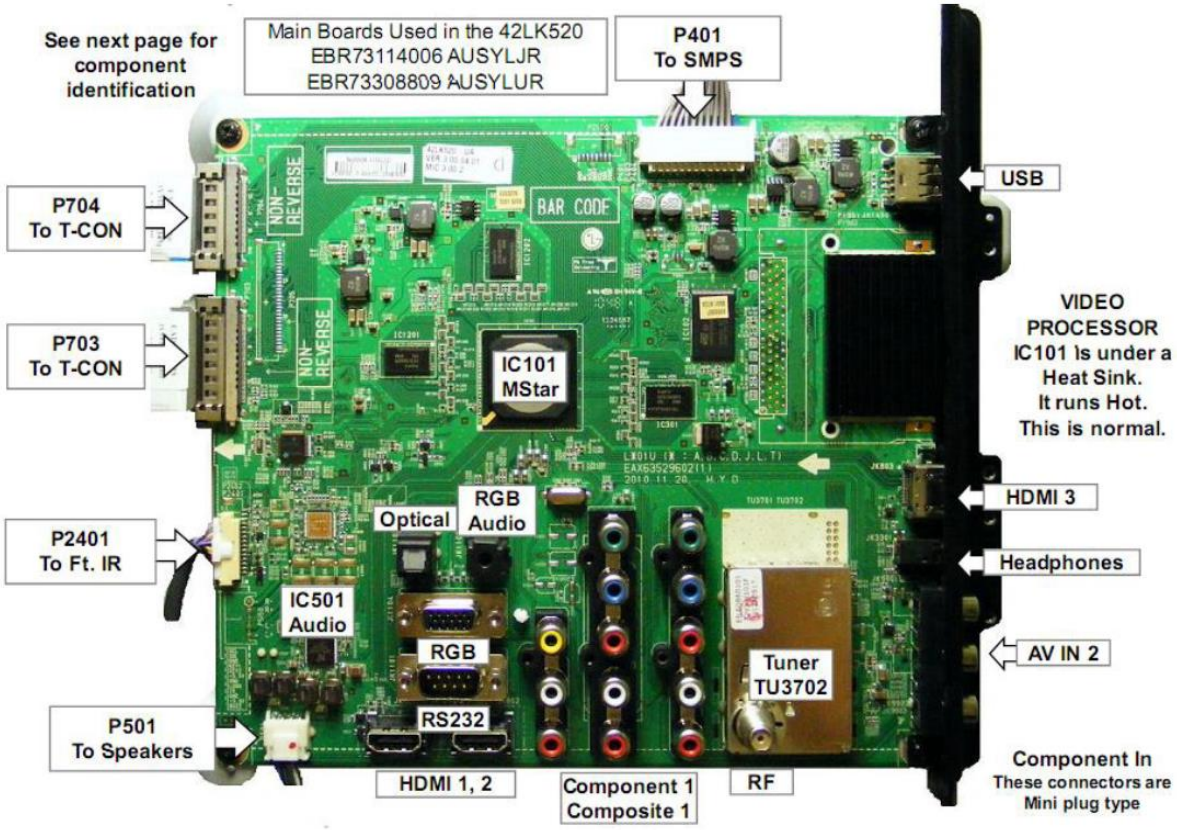
٢) 25 Series Memory IC :

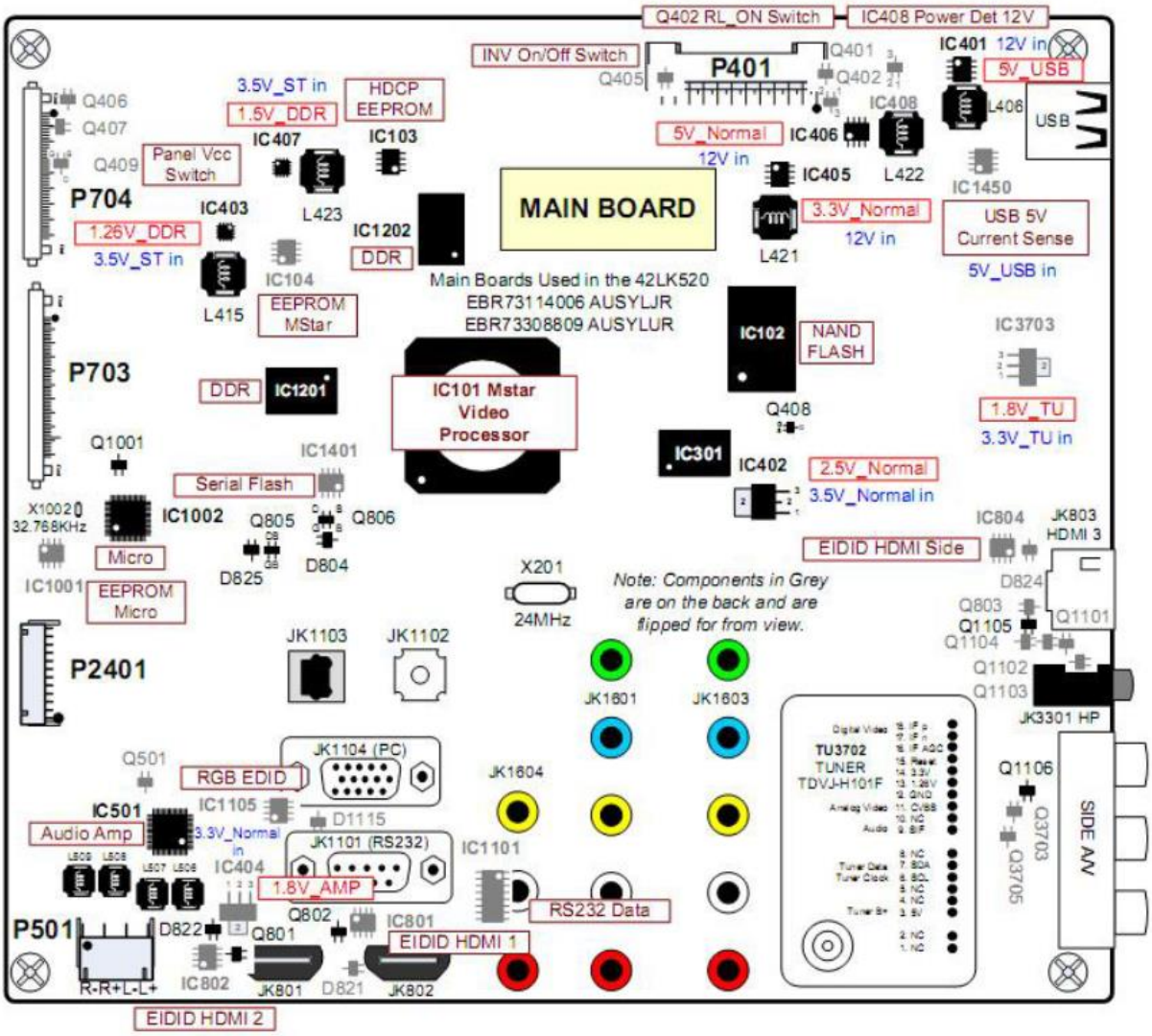
تستخدم في Serial Flash Memory IC و يمكن استخدام RT809F Programmer للقيام بالبرمجة دون اتصال بالإنترنت أو عبر الإنترنت .

٣) H27Uxxx و K9Fxxx و TC58NVGO

تستخدم في NAND Flash Memory IC (بعض الأجهزة القديمة تستخدم eMMC & NOR Flash) و يمكن أيضا استخدام RT809H للقيام بالبرمجة دون اتصال لقراءة أو كتابة البيانات في IC .

فيما يلي تخطيط اللوحة الرئيسية لتلفزيون إل جي 42LK520 LCD:


See next page for component identification
Main Boards Used in the 42LK520
EBR73114006 AUSYLJR
EBR73308809 AUSYLUR
P401
To SMPS
USB
P704
To T-CON
P703
To T-CON
VIDEO PROCESSOR
IC101 is under a Heat Sink.
It runs Hot.
This is normal.
IC101
MStar
HDMI 3
Optical
RGB Audio
P2401
To Ft. IR
Headphones
IC501
Audio
RGB
AV IN 2
Tuner
TU3702
P501
To Speakers
RS232
Component In
These connectors are Mini plug type
HDMI 1, 2
Component 1
Composite 1
RF



لماذا نحتاج إلى برمجة TV Mainboard ؟

١- في حالة حدوث مشكلة في بدء التشغيل .

٢- عندما نريد تجربة برمجة اللوحة الرئيسية وحل مشكلة معينة قبل البدء في إصلاح أعطال المكونات المادية .

٣- عندما نريد نسخ البرامج الثابتة Firmware الخاصة بالجهاز للاستخدام المستقبلي .

كيف يتم برمجة اللوحة الرئيسية للتلفزيون؟

١- عادة المبرمج عند استخدام ISP (in-System Programming) البرمجة عبر الإنترنت ، فإنه سيذهب لاكتشاف ذاكرة فلاش الخاصة بالجهاز. ستظهر ذاكرة الفلاش من 25 series لذلك سيظهر برنامج Programmer باسم مثل 25XXX و يكون جاهز للكتابة.

أيضا يمكننا إزالة 25 Series Flash Memory مباشرة من Mainboard والقيام بالبرمجة في وضع عدم الاتصال لقراءة (نسخ) البرامج الثابتة / البيانات الخاصة بها من ثم حفظ البرنامج الثابت في ملف على جهاز الكمبيوتر للاستخدام في المستقبل.

س ١: كيف يتم نسخ البرنامج الثابت Firmware من اللوحة الرئيسية ؟

كما ذكرنا أعلاه ، يمكنك إزالة Flash Memory IC من Mainboard والقيام بالبرمجة دون اتصال. بعد النقر فوق ملف ثم النقر على "اقرأ" (نسخ) البرنامج الثابت ثم احفظه في الكمبيوتر.

ملاحظات: في معظم الأحيان (حوالي ٨٠٪) يتم استخدام مبرمج على لوحة التلفزيون الرئيسية بسبب أن اللوحة الرئيسية للتلفزيون لا يمكنها بدء تشغيل التلفزيون. بعد استبعاد مشكلة المكونات في اللوحة الرئيسية (مثل منظم IC ، والكريستال ، وإعادة ضبط الدائرة وما إلى ذلك)، وبالتالي فإن الفرصة الأكبر هي أن البرامج الثابتة لذاكرة فلاش تالفة أو Flash IC معيب.

لا تنس أيضًا NAND Flash IC. يمكن أن يتسبب أيضًا في عدم تمكن التلفزيون من بدء التشغيل. إذا كنت ترغب في برمجة ذاكرة NAND Flash IC ، فالرجاء القيام بذلك بعناية ،لأن بعض NAND Flash IC تحتاج إلى برمجة MBOOT أو Bootloader أولاً ، بعد ذلك نستخدم البرنامج الثابت الرئيسي لـ NAND Flash Memory IC.

أيضًا لبرمجة NAND Flash ، تحتاج إلى اختيار Pro Programmer لدعم هذا النوع من ذاكرة IC.

كيفية برمجة TV Mainboard

عندما نغير TV Mainboard الخاصة بالجهاز بأخرى جديدة ، نحتاج إلى تغيير البرنامج الثابت المناسب للبانل Panel التلفزيون. إذا لم نقوم بتغييره فلن يتمكن التليفزيون من العرض ، و تظهر ألوان وعروض مشوهة. لذلك فإن Universal TV Mainboard لديها قائمة البرامج الثابتة الخاصة بها لتناسب Panels المختلفة.

إذا قمت بشراء TV Mainboard جديد ، فتأكد من إخبار البائع برقم الجزء الخاص بـالبانل Panel التلفزيون.

بعد تجهيز الإصدار الصحيح و البرنامج الثابت ، ما عليك سوى نسخ هذا الملف إلى USB واتباع التعليمات لتحديث البرنامج الثابت Firmware إلى أحدث إصدار ليناسب البانل Panel التلفزيون.

ماذا عن فشل البرامج الثابتة Universal TV Mainboard؟

إذا كانت هذه هي المشكلة في هذا النوع من Mainboard ، فأنت بحاجة إلى استخدام المبرمج للقيام بالبرمجة دون اتصال على ذاكرة فلاش IC الخاصة بها . في معظم الأوقات ، يمكنك حل المشكلة بسهولة إذا كان لديك هذا البرنامج الثابت للوحة Mainboard.

من أين يمكن العثور على البرنامج الثابت للتلفزيون أو الحصول عليه؟

قبل برمجة البرامج الثابتة ، تأكد من أن هذه البرامج الثابتة التي تحصل عليها متوافقة مع التلفزيون الخاص بك:

١) موديل التلفزيون

٢) رقم اللوحة الرئيسية (هام) Mainboard Part number

٣) رقم البانل Panel (هام) Panel Part Number

يمكنك الحصول على البرامج الثابتة للتلفزيون Firmware من:

١) مواقع المنتديات الخاصة بصيانة الشاشات : اسأل العضو الذي لديه موديل التلفزيون ، ورقم اللوحة الأم ، والبرامج الثابتة لرقم البانل Panel .

٢) موقع ASP : إذا كنت مقدم الخدمة المعتمد ، فيمكنك الحصول على إصدار البرامج الثابتة من الشركة.

٣) بائع اللوحة الرئيسية : إذا اشتريت اللوحة الرئيسية ، فيجب أن تطلب توفير هذه البرامج الثابتة لاستخدامها.

٤) البحث عن موقع ويب يبيع هذه البرامج الثابتة : بعض مواقع الويب يبيعون البرامج الثابتة الخاصة بالتلفزيون.

٥) اسأل فني صيانة متخصص : عادةً ما يقوم الفني بنسخ بعض البرامج الثابتة لموديل التلفزيون لإعداد الاستخدام المستقبلي.

٦) ابحث عن اللوحة الرئيسية للتلفزيون من نفس الموديل بحيث تكون سليمة وانسخ البرنامج الثابت منها .

كيفية إصلاح اللوحة الرئيسية لتلفزيون LCD / LED

يحتوي تلفزيون LCD / LED الحديث على "سجل بدء تشغيل التلفزيون" (TV Start-Up Log) داخل اللوحة الرئيسية للتلفزيون.

سجل بدء تشغيل التلفزيون: هو عبارة عن تسلسل بدء تشغيل اللوحة الرئيسية Mainboard للتلفزيون. يتم تشغيل جميع العمليات بواسطة MCU الموجودة باللوحة الرئيسية .

عند تشغيل التلفزيون ، ستكتشف MCU أولاً:

١) رقم إصدار DDR SDRAM و أن خطوط الاتصال بين DDR و الدوائر المتكاملة الرئيسية (CPU) سليمة .

٢) ثم يكتشف المكونات التالية و هي عبارة عن رقم اصدار BootLoader و عملياته .

إذا وجد أي خطأ أو لم يتمكن من اكتشافه، فسيتوقف عند هذا الحد ولن يتم تشغيل سجل بدء تشغيل التلفزيون.

٣) سيكون التالي هو البرنامج الرئيسي (Firmware) على NAND Flash. كالعادة سيكتشف إصدار NAND Flash وحالة التشغيل. إذا كانت سليمة ، فسوف ينتقل إلى الخطوة التالية .

٤) أخيرًا سوف يكتشف دوائر USB والصوت والموالف وغيرها من دوائر I2C الخاصة بهم (مثل EEPROMs).

عندما تجتاز MCU كل هذه الخطوات ، سترسل وحدة MCU أخيرًا إشارة Power On لبدء تشغيل دائرة التغذية PSU. لذلك يمكن تشغيل التلفزيون بشكل طبيعي. إذا لم تمر هذه العملية بطريقة سليمة و كانت هناك أخطاء في أي خطوة ، فسوف تتوقف العملية عند الخطوة التي تم اكتشاف الخطأ بها و سيظهر العطل بأن الجهاز لا يعمل .

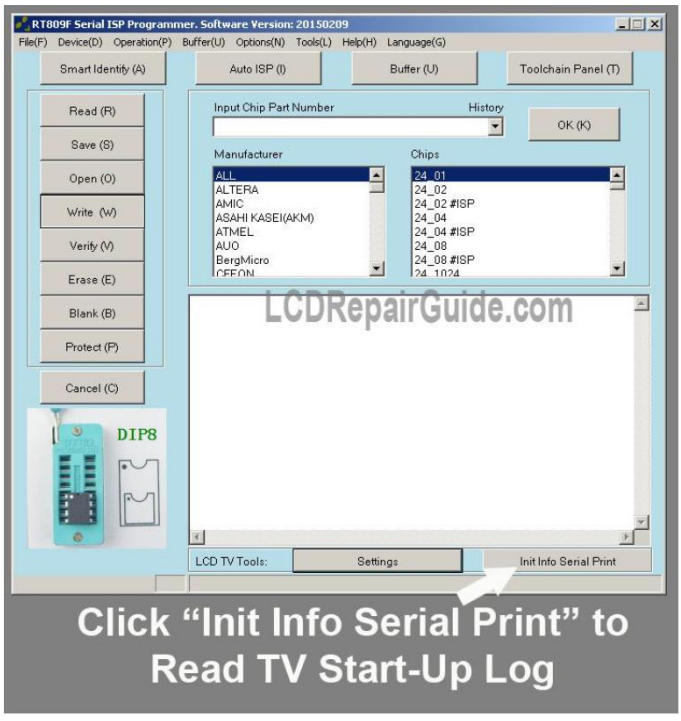
ما فائدة سجل بدء تشغيل التلفزيون ؟

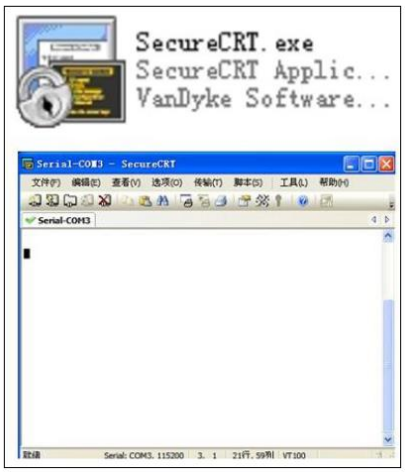
تحتوي اللوحة الرئيسية الحديثة Mainboard لتلفزيون LCD / LED على الكثير من الأنواع المختلفة لـ IC. وتصميمها صغير جدًا و أطرافها كثيرة حيث تكون اللوحة الرئيسية مزدوجة الطبقات على الأقل. باستخدام سجل بدء تشغيل التلفزيون هذا ، يمكنك بسهولة معرفة ما هو الخطأ في التلفزيون. بالإضافة إلى أن سجل بدء تشغيل التلفزيون سيزيد من المعدل النجاح في إصلاح اللوحة الرئيسية للتلفزيون ، على سبيل المثال ، عندما يكون أحد أعطال التلفزيون هو إضاءة LED التشغيل ولكن لا يمكن بدء تشغيل التلفزيون. و بعد التحقق من كل المكونات الموجودة على اللوحة الرئيسية مثل: منظم الجهد IC ، جهد الدخل لـ IC الرئيسية ،شكل موجة المذبذب وغيرها و كانت كلها سليمة .

. إذن يمكننا برمجة ذاكرة فلاش 25 series مع الموديل الصحيح والإصدار المناسب للبرامج الثابتة. أو يمكننا عمل سجل بدء تشغيل التلفزيون أولاً . بعد ظهور سجل بدء تشغيل التلفزيون ، يمكننا أن نعرف تقريبًا مكان أو أي من مكونات اللوحة بها عطل حتى نتمكن من الذهاب مباشرة إليه والتحقق منه. لذلك سيوفر الكثير من الوقت لتخمين المشكلة في Mainboard .

كيف يتم تشغيل سجل بدء تشغيل التلفزيون؟

يحتاج سجل بدء تشغيل التلفزيون إلى استخدام مبرمجة يمكنها دعم هذه الميزة. مثل RT809F Universal ISP Programmer. لتشغيل سجل بدء تشغيل التلفزيون ، يمكن استخدام هذين البرنامجين (Init.Info Serial Print) أو (SecureCRT) .

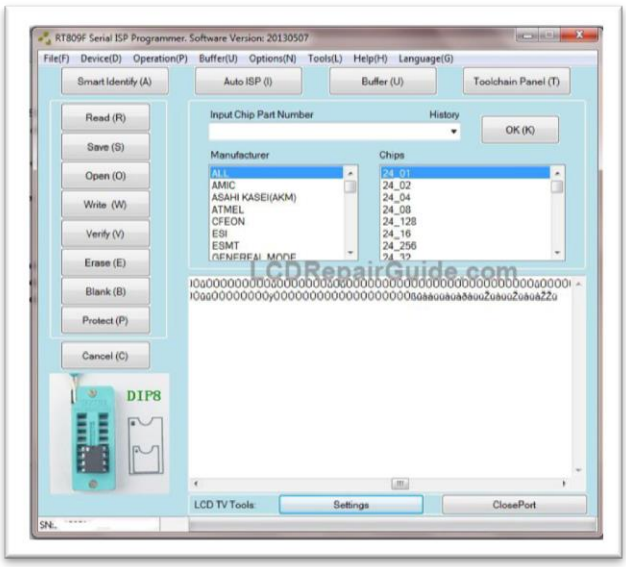




سنستعرض سجل بدء تشغيل لتليفزيون 32LH25 LG LCD يعمل. نستخدم مبرمجة RT809F لقراءة سجل بدء تشغيل التلفزيون. فيما يلي الخطوات التي يجب القيام بها:

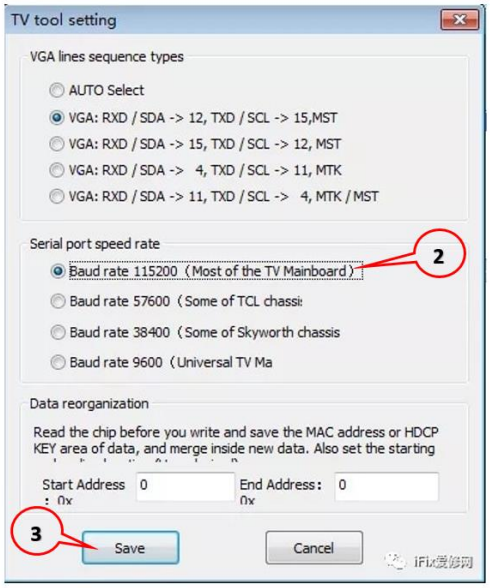
١) نصل المبرمجة بالتلفزيون بمنفذ VGA و بمنفذ USB بجهاز الكمبيوتر .

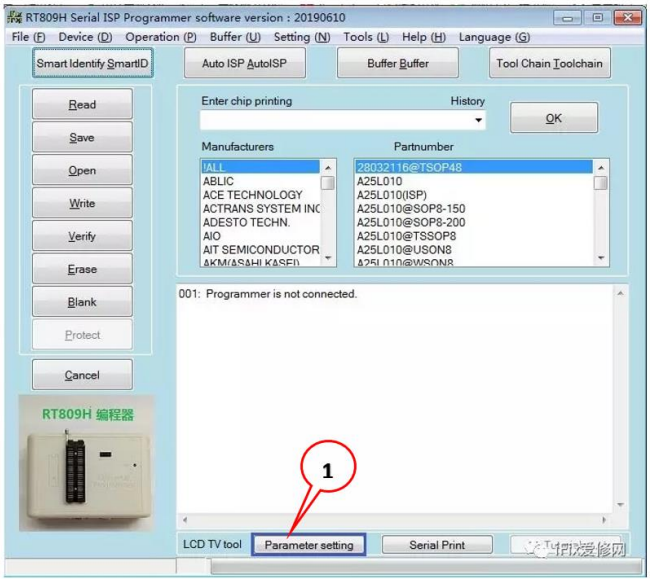
٢) قم بتشغيل برنامج RT809F Programmer ثم انقر فوق الزر (Init. Info Serial Print) بعد ذلك قم بتشغيل جهاز التلفزيون. سيظهر سجل بدء تشغيل التلفزيون.



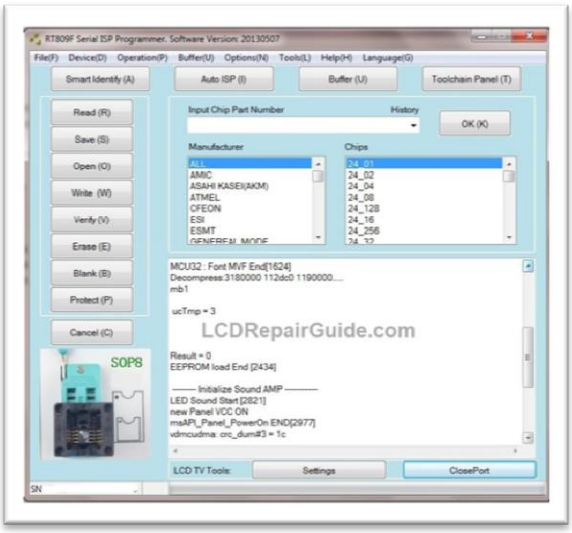
تظهر بيانات عشوائية و ذلك بسبب عدم تحديد سرعة نقل البيانات UART Baud Rate الخاصة بها بشكل غير صحيح.

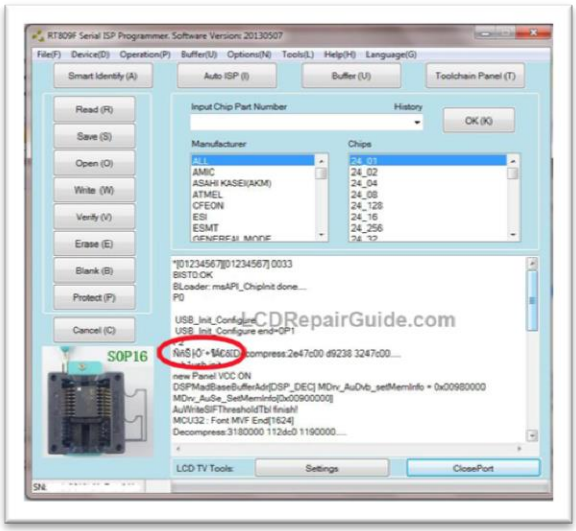
٣) اضغط على (١) Setting وانتقل إلى (٢) Baud Rate speed وحدد سرعة مناسبة حسب نوع موديل الشاشة بعد ذلك ، اضغط على (٣) لحفظ الإعدادات .





٤) نعرض سجل بدء تشغيل التلفزيون مرة أخرى تظهر البيانات بشكل سليم . إذا حدث و كانت هناك بيانات غير مقروءة قم بتعديل معدل نقل البيانات إلى قيمة أخرى. حتى تظهر معلومات سجل بدء تشغيل التلفزيون بالكامل بشكل مثالي .





كيف تقرأ سجل بدء تشغيل التلفزيون؟

المثال التالي يوضح سجل بدء التشغيل لجهاز تليفزيون :

BIST0 و BIST1 هما DDR1 و DDR2 و هما من أنواع RAM

و MBoot أو U-Boot هو Bootloader.

فلاش: عادة ما تكون ذاكرة فلاش 25 series من نوع NAND Flash.

1) Stage 1:

```
>> reset UART_115200
BIST0-OK
BIST1-OK
[456789ABCD][456789ABCD]-88
[456789ABC][56789ABC]-88
-U
```

Baud Rate 115200

DDR1 detection OK

DDR2 detection OK

DDR1 data detection OK

DDR2 data detection OK

2) Stage 2:

Hello U-Boot (U-Boot Code)

U-Boot 1.1.6(Jun 18 2011-10:24:15) (BOOT version info)

Board: MSTAR JANUS2 (CPU Speed 600 MHz) (CPU info and speed)

DRAM: 128MBytes (DDR memory is128MB)

U-Boot is running at DRAM 0x87600000 (BOOT is running in DDR Address)

3) Stage 3:

LOGO、ENV=SERIAL (Environment)

Flash is detected(0x0906,0x1c,0x31,0x15) (Detected Flash)

MDrv_SERFLASH_GetInfo() (Flash types and brand)

u32AccessWidth = 1 (Access width)

u32TotalSize= 2097152 (Flash capacity)

//u32BlkNum= 32 (Block number)

/u32BlkSize= 65536 (Block size)

>>> nand:AUTO CE/WP (NAND：Auto Chip Enable/Write Protect)

كيف تعرف أنه يوجد مشكله بسجل بدء تشغيل الجهاز ؟

من المقارنات التالية بين سجل بدء تشغيل التليفزيون لجهاز سليم و آخر به عطل في الدائرة الرئيسية .

Example Problem TV Start-up Log:

Good vs Bad values.

1) 8M/S Series DDR Abnormal 1:

```
UART_115200
BIST0-OK
BIST1-OK
[0123456789A][0123456789A]-55
[0123456789A][0123456789]-54
_nPD
```

```
UART_115200
BIST0-OK
BIST1-OK
[123456789A][ ]-55
[0123456789A][0123456789A]-55
```

يُظهر سجل بدء تشغيل التلفزيون أنه تم اكتشاف عدد اثنين DDR . لكن الصف الرابع يُظهر خطأ في بيانات الكشف بين IC الرئيسية مع DDR. و هذا يعني أن المشكلة تلف DDR1 أو الوصلة لـها.

2) 8M/S Series DDR Abnormal 2:

UART_115200 BIST0-OK BIST1-OK [0123456789A][0123456789A]-55 [0123456789A][0123456789]-54 _nPD U-Boot 1.1.6 (Aug 12 2010 - 16:	UART_115200 BIST0-FAIL BIST1-OK [][]-33 [0123456789][0123456789]-44

اكتشف خطأ في DDR1 في الصف الثاني. في الصف الرابع أيضا ، وجد أنه لا توجد معلومات إدخال Main Chip من خلال DDR ، قد يكون هذا بسبب تلف الشريحة الرئيسية أو الوصلة. أو وصلة DDR1 أيضًا.
و الكثير من الأخطاء التي تضطرنا إلى برمجة اللوحة الرئيسية .

مخرج (٣) : يصلح أعطال شاشات العرض التليفزيوني

تمرين (٨)	
الغرض من التمرين	**اصلاح أعطال Firmware**
الأدوات المستخدمة :	**شاشة LCD – المفكات و العدد اللازمة للفك – مبرمجة RT809F و ملحقاتها .**
فيديو اثرائي	

بعد فحص الجهاز و التأكد من ضرورة تثبيت Firmware جديد لجهاز تليفزيون LCD نتبع الخطوات التالية:

١- سنستخدم مبرمجة RT809F للقيام بقراءة Firmware الخاص باللوحة الرئيسية لشاشة LCD عن طريق توصيل المبرمجة بمنفذ VGA للشاشة دون الحاجة لفك الشاشة و Flash IC .

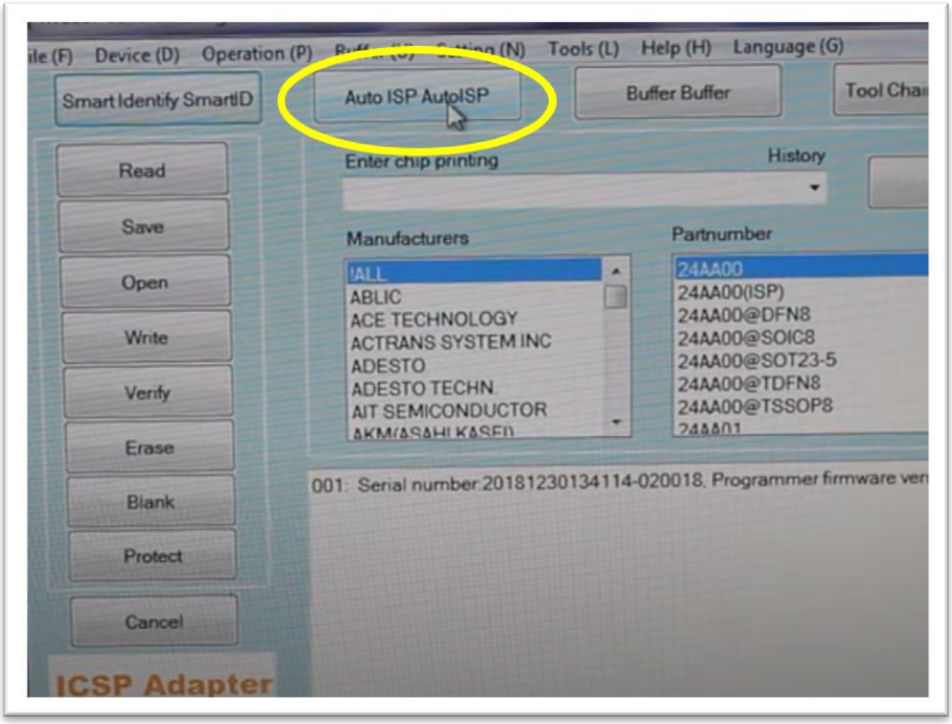
٢- نصل طرف كابل VGA الخاص بالمبرمجة بمنفذ VGA الخاص بالشاشة . و الطرف الآخر لكابل VGA بمنفذ VGA الموجود بالمبرمجة

٣- نصل كابل USB بالمبرمجة و الطرف الآخر بمنفذ USB بجهاز الكمبيوتر .

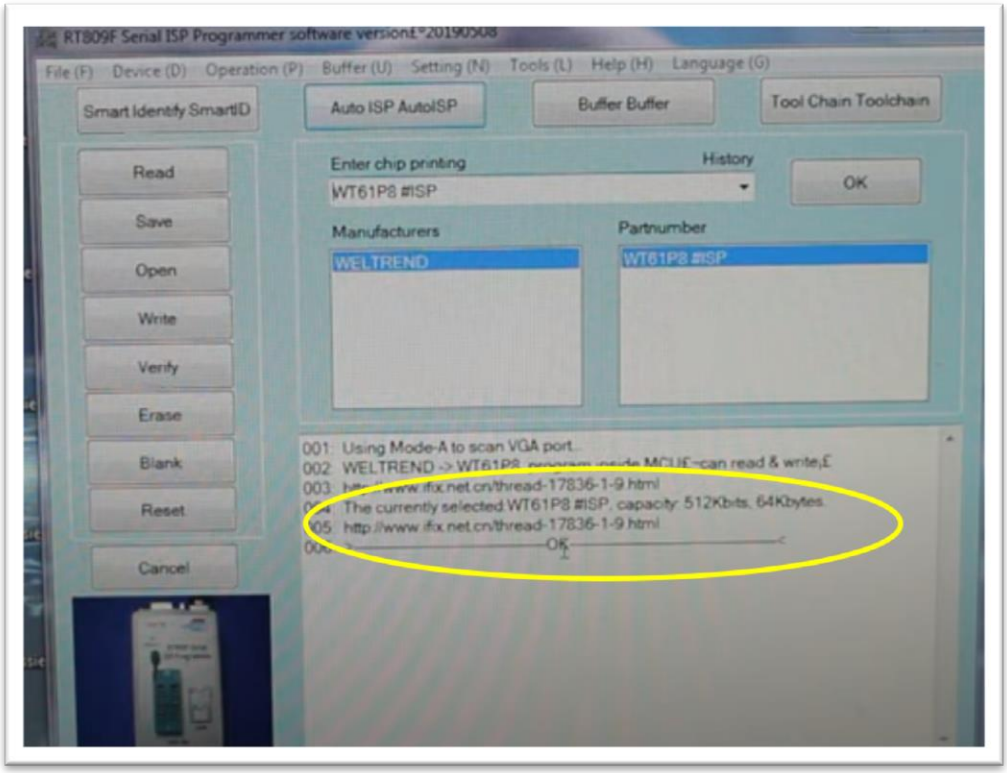
٤- ثم نقوم بتوصيل جهاز التليفزيون بالتيار الكهربي . و نتركه على وضع STDBY . سنجد أنه تم إضاءة LED التشغيل الخاصة بالمبرمجة .

٥- نفتح البرنامج الخاص بالمبرمجة .

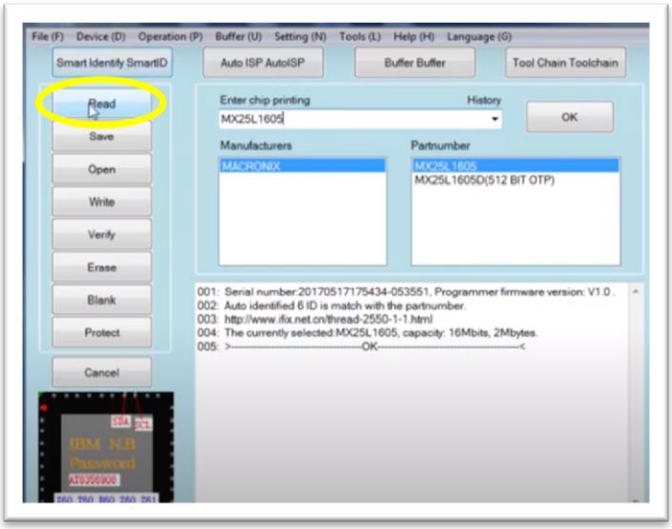
٦- نضغط على الأمر Auto ISP فيقوم بالتعرف على Flash IC الخاصة بجهاز التليفزيون .



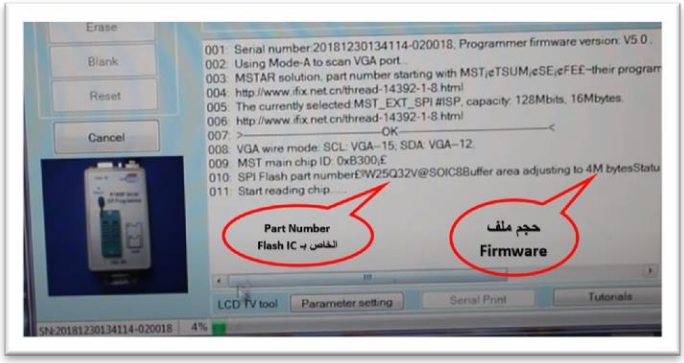
٧- و تظهر هذه الرسالة و التي تخبرنا بأنه تم التعرف على Firmware



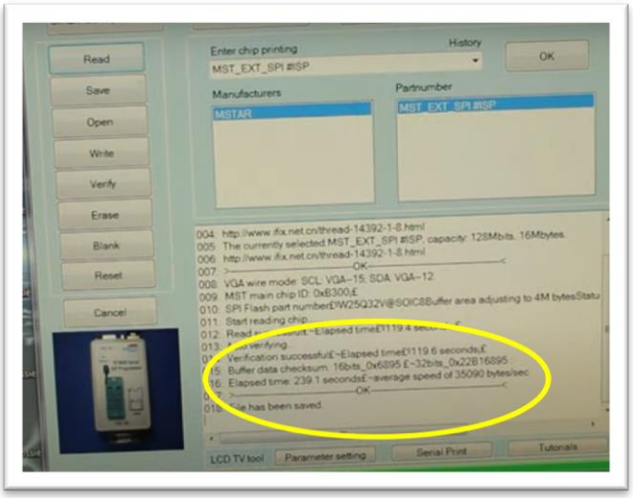
٨- نقوم في هذه الخطوة بقراءة و حفظ نسخة احتياطية من Firmware الأصلي للجهاز قبل تحميل النسخة الجديدة .
و ذلك من خلال الأمر Read .



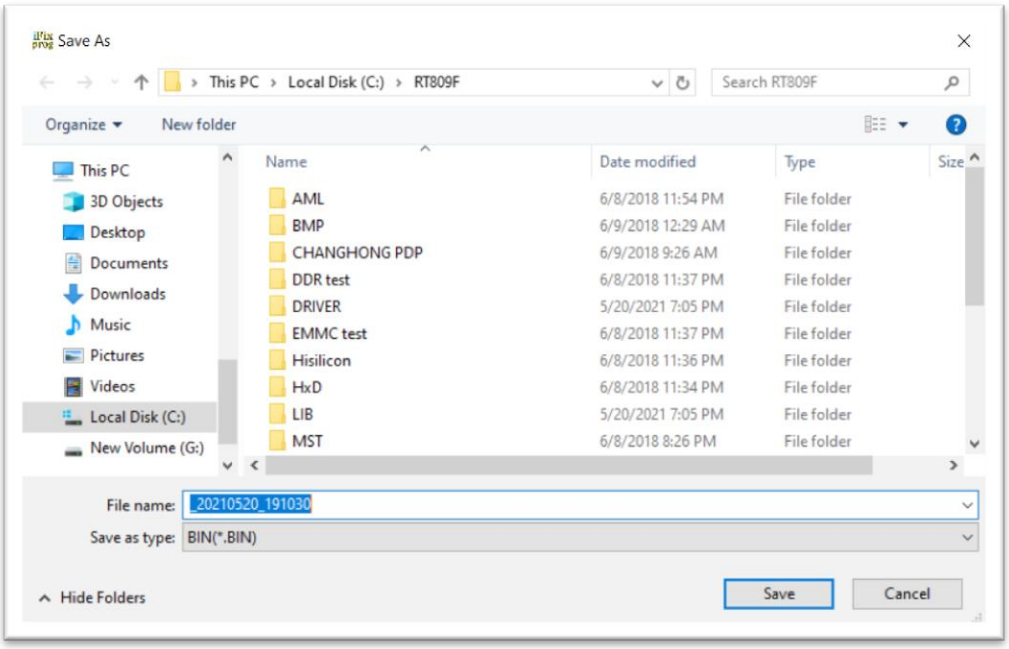
٩- تبدأ قراءة Firmware و تظهر بياناته متمثلة في Part Number و حجم الملف .



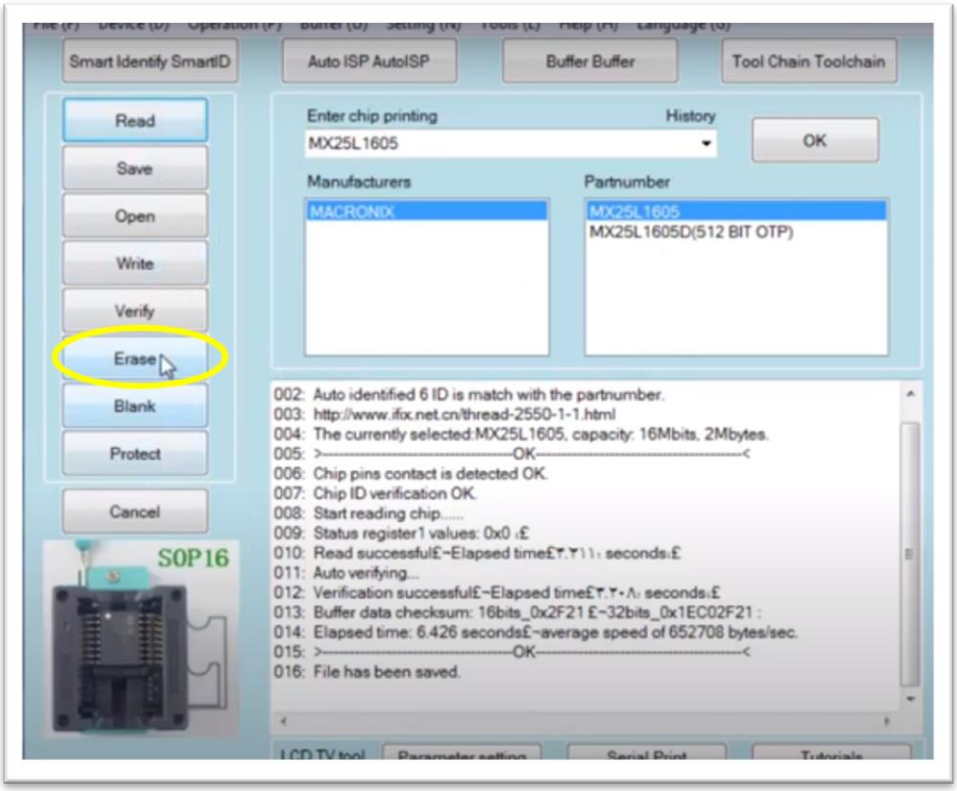
١٠- تمت عملية قراءة firmware بنجاح .



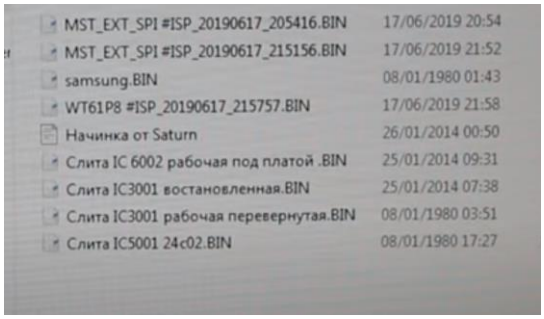
١١- الآن نقوم بحفظ الملف في مكان ما على جهاز الكمبيوتر .

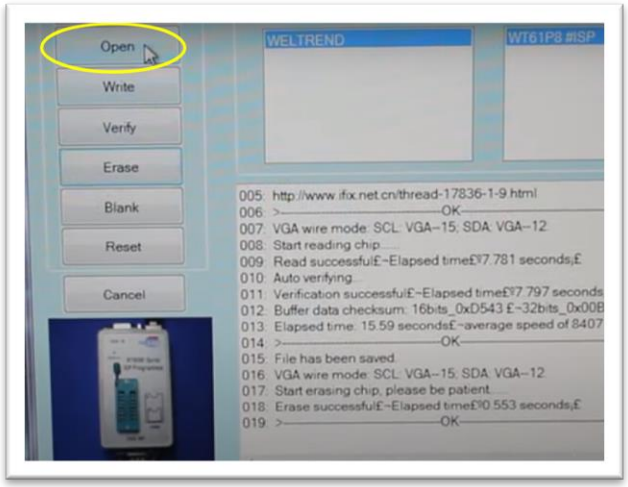


١٢- سنقوم الآن بمسح Flash IC استعدادا لبرمجتها بالبرنامج الجديد و ذلك من خلال الضغط على الأمر Erase

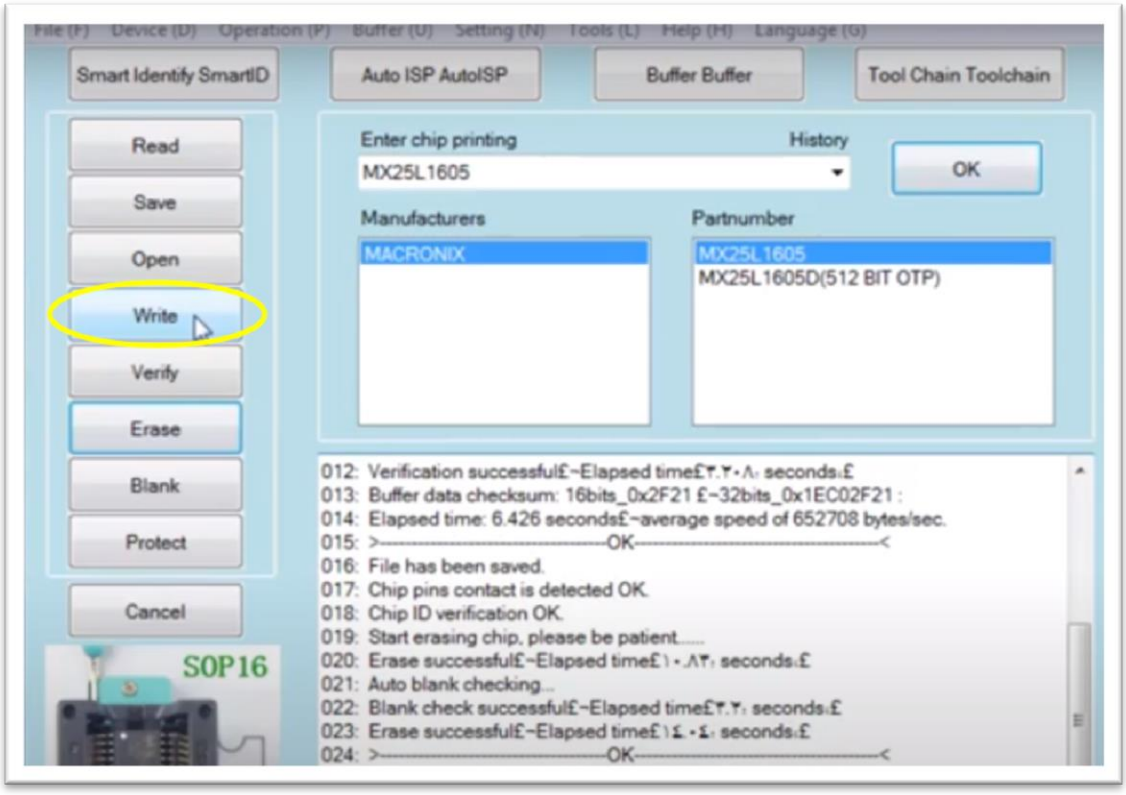


١٣- نقوم الآن بفتح ملف Firmware الجديد الذي نرغب ببرمجة Flash IC به و ذلك من خلال الأمر open ثم نختار الملف حسب مكان تخزينه

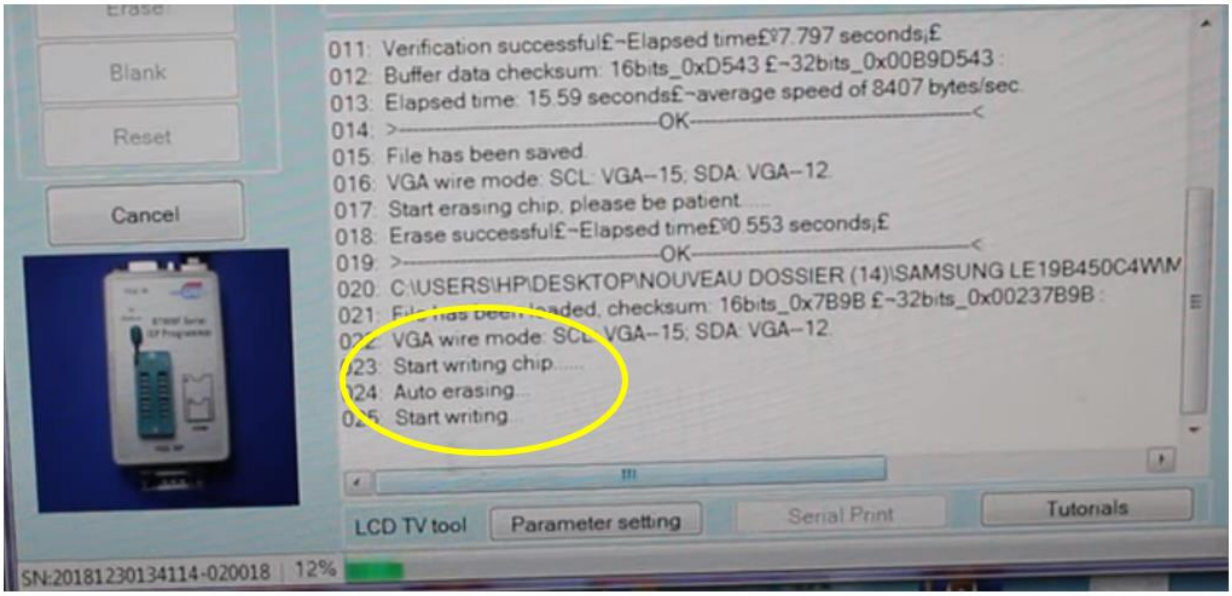




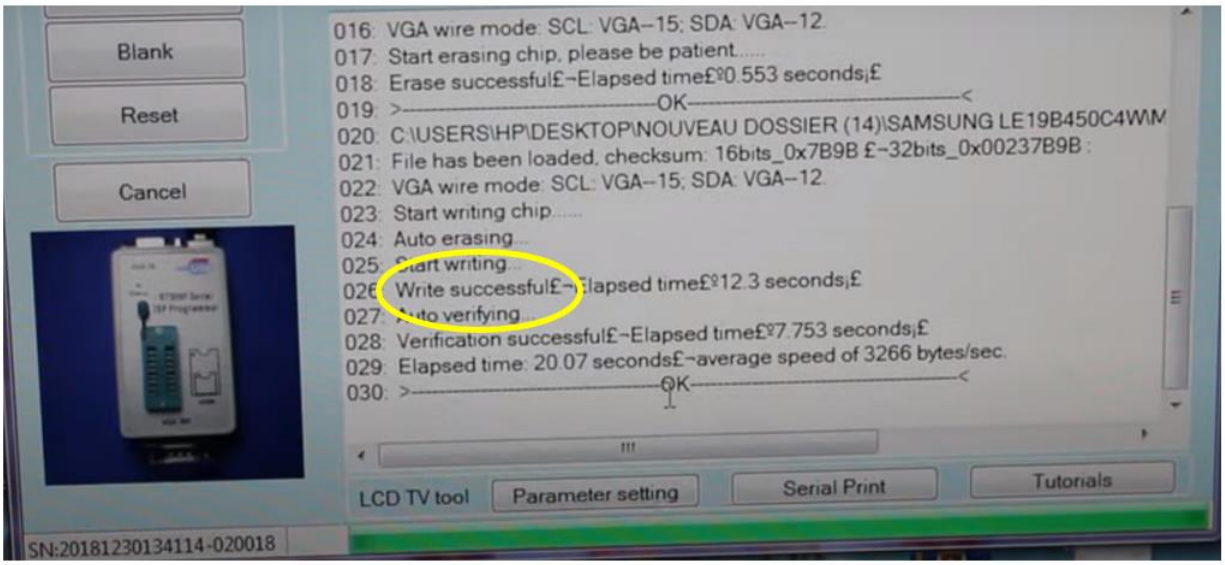
١٤- الآن نقوم ببرمجة Flash IC و ذلك بالضغط على الأمر Write



١٥- يبدأ في عملية البرمجة .



حتى تظهر هذه الرسالة و التي تفيد أنه تم برمجة Flash IC بنجاح ، و يمكننا الآن فصل كابل VGA عن الشاشة و اختبارها للتحقق من إصلاح العطل .



تمرين (٩)	
الغرض من التمرين	اصلاح أعطال البانل Panel
الأدوات المستخدمة :	شاشة LCD – المفكات و العدد اللازمة للفك - ملتيميتر رقمي
فيديو اثرائي	

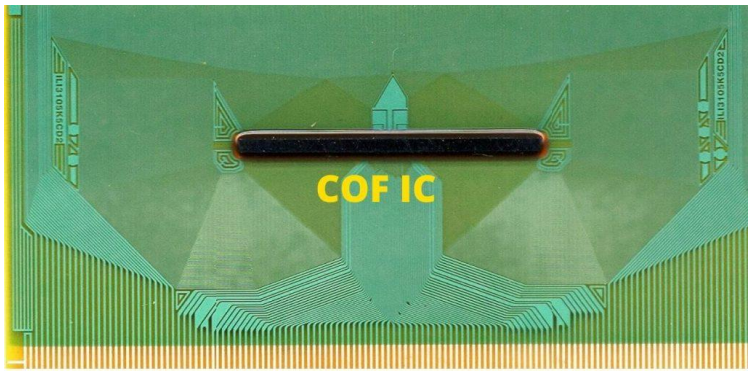
قبل أن نتعرض لكيفية إصلاح أعطال Panel PCB يجب أن نعرف أولا ما هي Panel PCB و كيفية تشغيل كل جهد عليها ومقدار قيمة الجهد المطلوب في البانل Panel .

أشكال مختلفة للوحات البانل Panel

Panel PCB هي عبارة عن لوحة إلكترونية تعمل على تشغيل LCD TV وأي نوع من لوحات التلفزيون.

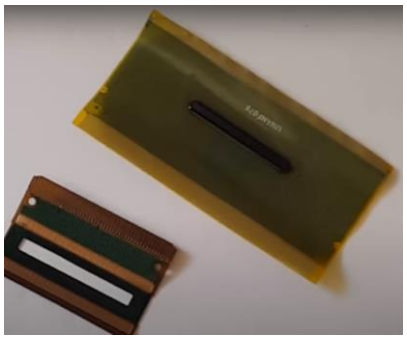
يتم تثبيت وتصميم جميع دوائر الجهد للوحة المطلوبة عليها لتزويدها للوحة التليفزيون TV Panel . مثل جهد VGH و جهد VCOM و جهد AVDD و جهد VGA وجميع الجهود المطلوبة ، أولاً يتم توليد هذه الجهود في T-CON Board ثم ترسل إلى بانل TV Panel . وعندما تدخل كل تلك الجهود إلى البانل Panel ، تظهر الصور على الشاشة بشكل صحيح.

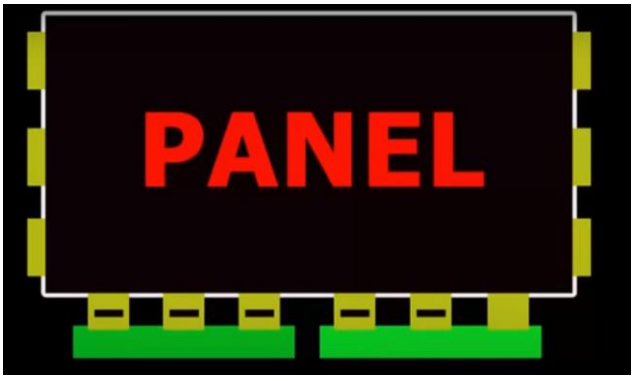
تعمل هذه الدائرة أيضا على توفير إشارة رسومية نقية ومناسبة للوحة التليفزيون البانل Panel من خلال COF IC.

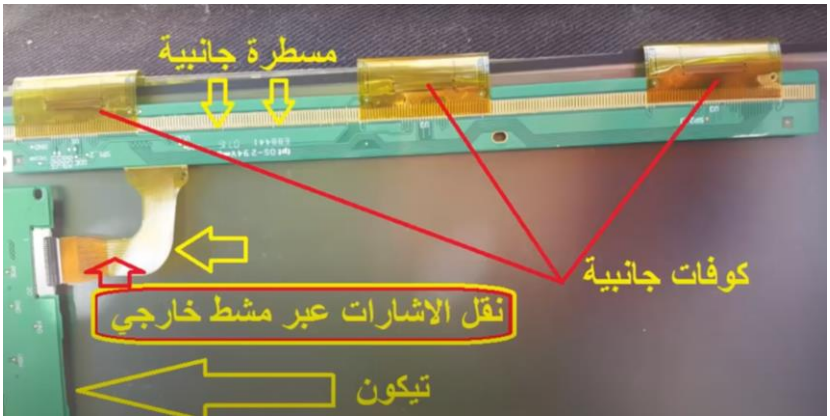


COF IC هي دائرة متكاملة تُستخدم لنقل بيانات إشارة الفيديو إلى البانل Panel . توفر أيضا أعلى كثافة وموثوقية عالية. تساعد COF IC على تشغيل جميع أنواع اللوحات مثل LCD و LED و PDP و OLED. عندما تتصل لوحة Panel بلوحة PCB الخاصة بها ، فإن COF IC تعمل كوسيط بين Panel و الدائرة المطبوعة الخاصة بها PCB . عند حدوث عطل بهذه الدائرة المتكاملة فيجب استبدالها بأخرى مماثلة و جديدة أي بنفس رقم COF IC (Chip On Film) .

تظهر على البانل مجموعة COF جانبية (رأسية) تتحكم في الصفوف الأفقية و أخرى علوية (أفقية) تتحكم في الأعمدة الرأسية للبانل ، كل منها ينتهي بعدد معين من الأطراف Pins حسب دقة الشاشة Resolution . مثلا 256 طرف و تكون أعداد الكوفات COF الرأسية مسئولة عن المسح الأفقي و الكوفات الأفقية مسئولة عن المسح الرأسي . و يتم تحديد عدد الكوفات الرأسية و الأفقية طبقا لدقة الشاشة resolution .





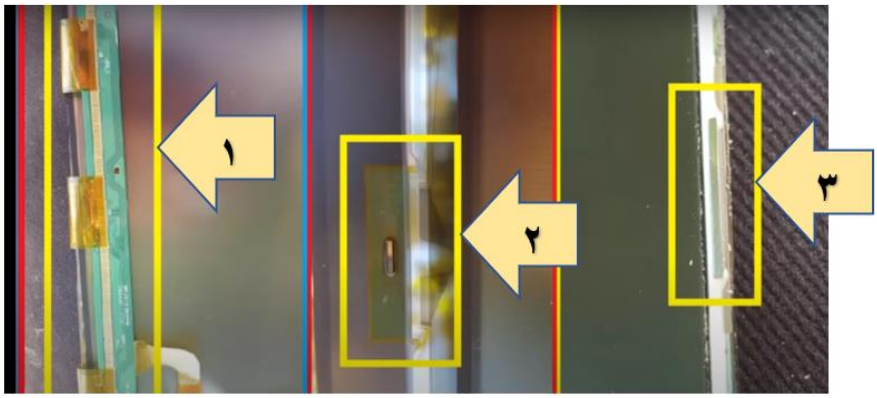


يمكن توصيل COF IC بثلاث طرق مختلفة

١- متصل مباشرة بمسطرة الكوفات و التي تتصل بدورها ببوردة T-CON .

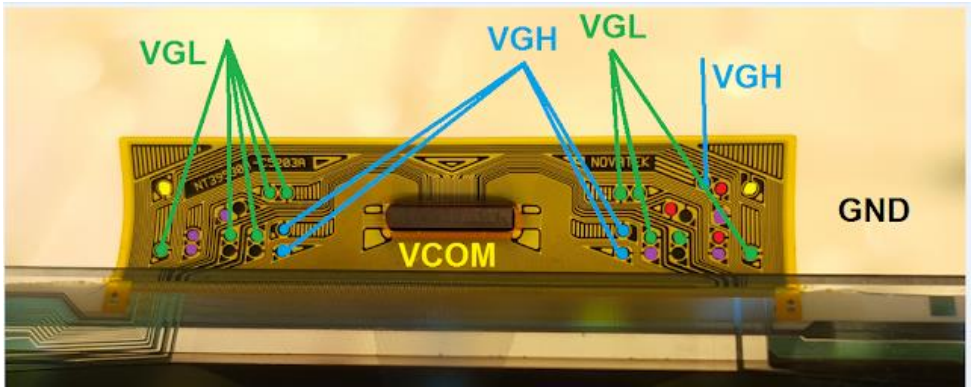
٢- متصل مباشرة بحواف الشاشة .

٣- تكون Chip غير متصلة بالمادة الفيلمية البلاستيكية و لكنها تكون ملحومة مباشرة بالبانل .



هذه COF IC معرضة للتلف خاصة القطع الفيلمية فإنها الاكثر عرضة للتلف لذلك يجب معرفة مظاهر أعطال هذه القطع ، و يتم ذلك عن طريق تتبع العطل حيث نبدأ في تتبع الجهود من دائرة T-CON حتى نصل إلى COF IC .

نتأكد من سلامة قيم الجهود VGH , VGL , VCOM



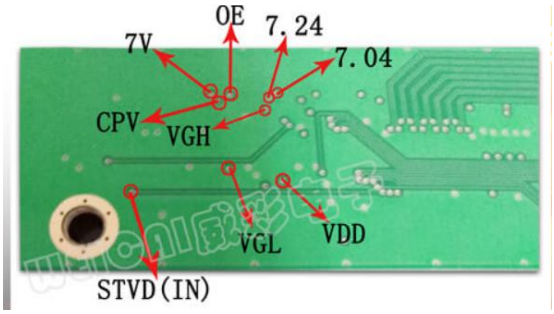
يمكن الحصول على مخطط Panel PCB بالبحث بالرقم المدون عليه على شبكة الإنترنت .
المسئول عن توليد الجهود المختلفة على Panel PCB هي Gamma IC ايسي الجاما و الموجودة على دائرة T-CON .
عندما ترسل اللوحة الرئيسية Main Board لتلفزيون LCD أو LED إشارة فيديو إلى Panel PCB عن طريق كابل LVDS ، فإن Panel PCB ستقوم بتحويل إشارة الفيديو إلى إشارة رسومية بمساعدة وظيفة TCON وترسلها إلى البانل Panel .

كيفية إصلاح Panel PCB
هناك نوعان من المشاكل داخل البانل Panel ، أحدهما فيزيائيا والآخر الكتروني . إذا كان هناك ضرر مادي داخل البانل Panel ككسر مثلا ، فلن يتم إصلاح هذه البانل Panel . وإذا كانت هناك مشكلة الكترونية أوأحد المكونات تعطل ، أو كانت هناك نقطة ميتة في مكان ما أو تم حرق مسار معين ، فيمكن إصلاح البانل Panel .

فمثلا إذا لم تظهر أي صورة ، فيجب أولا التحقق من جهد البانل Panel ، حيث تأخذ البانل Panel الجهد الخاص بها 12V من دائرة التغذية. إذا كان هذا الجهد موجود ، نتحقق من الفيوز. إذا كان مفتوحا ، فهذا يعني أنه يوجد Short دائرة قصر ، لذلك يجب البحث عن مكان القصرShort و إصلاحه .
بعد التحقق من جهد 12V و لم تظهر صورة من خلال البانل Panel فيجب التحقق من الجهود المختلفة الموجودة .
إذا كانت جميع الجهود سليمة، و لم تظهر الصورة في البانل Panel ، فسيتعين التحقق من COF IC.

بعض المعلومات الأساسية حول جهد البانل Panel :

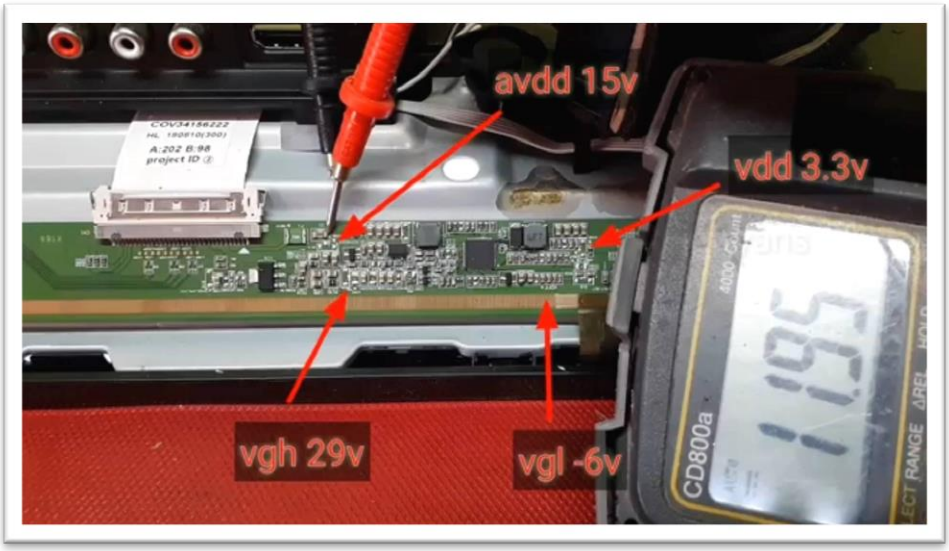
يعمل جهد البانل Panel بشكل أساسي على توفير الجهود وفقًا لاحتياجات البانل Panel . إذا كانت اللوحة ستحتاج إلى 12 فولت أو 5 فولت ، فإن Dc To DC IC يوفرها.



١- جهد VDD
جهد إمداد الطاقة الرقمي (Digital Power Supply Voltage) لتشغيل جميع لوحات LCD و LED. يُعرف هذا الجهد أيضًا بالعديد من الأسماء المختلفة مثل DVDD و VDD و VLONE و CV33V كل هذه الجهود لها نفس

القيمة. إذا كان هذا غير موجود على Panel PCB ، فستعرض الشاشة اللون الأبيض فقط .في البانل Panel من الأنواع المختلفة لجميع الشركات نجد أن قيمة جهد VDD هي 3.3 V في كل الأنواع .

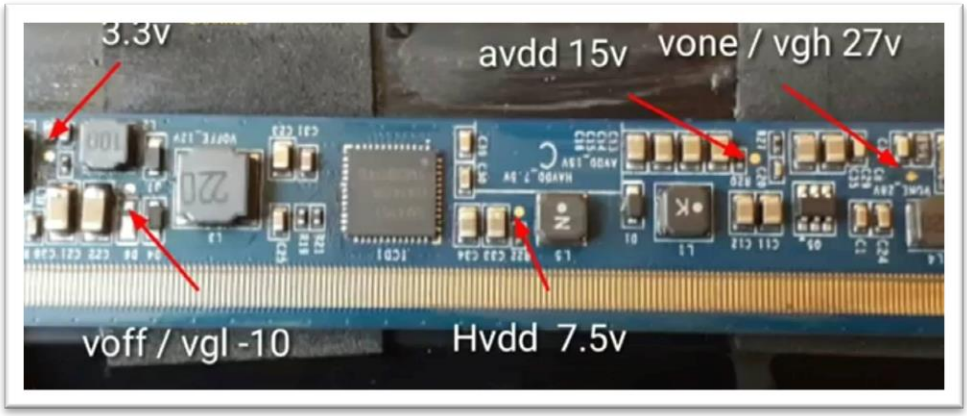
إذا لم يكن جهد VDD موجودًا في Panel PCB نقوم بالبحث عن النقاط الخاصة بهذا الجهد . بعد العثور على موقع جهد VDD ، يجب توصيل 3.3V في تلك النقطة من خلال سلك من أي مكان في لوحة PCB. بعد القيام بهذه العملية ، سيتم إصلاح مشكلة الشاشة البيضاء. هذه هي أهمية جهد VDD.



٢- جهد AVDD

جهد إمداد الطاقة التناظري(Analog Power Supply Voltage) . هذا الجهد أيضًا له العديد من الأسماء في لوحات الشركة المختلفة. هذه الأسماء هي VDDA و VSA و HVAA. كل هذه الأسماء لها نفس القيمة. القيمة الفعلية لهذا الجهد هي 10V إلى 20V . هذا يعني أن الحد الأدنى للجهد هو ١٠ فولت والجهد الأقصى هو ٢٠ فولت.

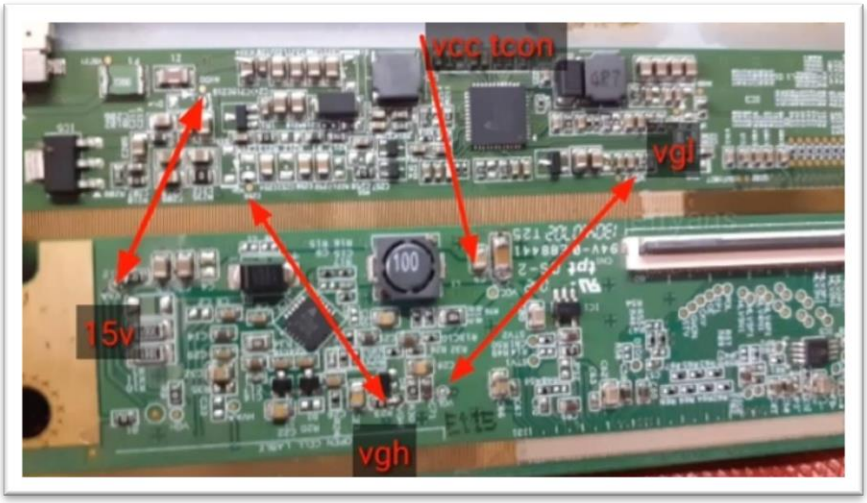
لسوء الحظ ، إذا كان هذا الجهد مفقودًا في PCB ، فلن يتم عرض الصورة لذلك يمكن توصيل هذا الجهد من خلال سلك Jumper . ليتم إصلاح أي مشكلة في الصورة وإصلاح Panel PCB بنجاح.



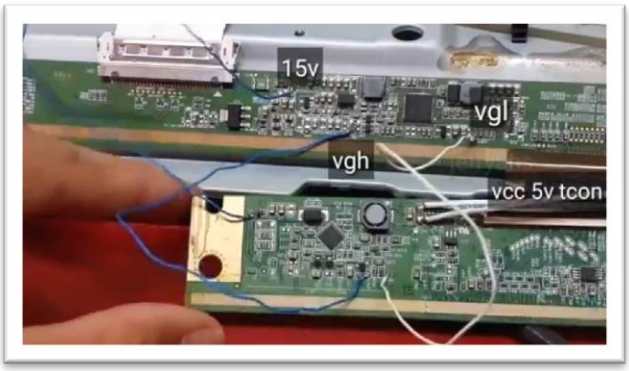
٣- جهد VGH

الحصول على جهد إمداد الطاقة (Get OB Power Supply Voltage) ، يمكن أن يظهر هذا الجهد باسم VGONE، DVDG لأن الشركات المختلفة تضع أسماء الجهد بطرق مختلفة ولكن اسم الجهد الرئيسي هو VGH voltage. قيمة هذا الجهد هي 20V إلى 30V ولكنها تعتمد على تصميم T-Con.

عند فقد جهد VGH في أي Panel PCB أيضا لن يتم عرض الصورة ، لذلك يمكن أيضا تعديل PCB باستخدام سلك Jumper .



٤- جهد VGL



إيقاف جهد إمداد الطاقة (Get Off Power Supply Voltage) . أيضًا له اسماء مختلفة مثل VOFF و VGOFF و VEGB ، وكلها جهد متماثل. قيمة هذا الجهد من 5V- إلى 12V- .

إذا لم يكن هذا الجهد موجودًا في اللوحة ، فستظهر مشاكل مثل: الصورة البطيئة ، مشكلة الخطوط البيضاء ، الخطوط الخضراء ، مشكلة الخطوط السوداء ، إلخ.

أيضا يمكن تعديل اللوحة بتوصيل سلك Jumper بين نقطة اختبار VGL والجهد المكافئ.

٥- جهد VCOM

هو الجهد المشترك لتشغيل أي لوحة Panel (Common Voltage) . عادةً ما يتم ضبط جهد VCOM أثناء تصنيع الشاشة للحصول على أعلى جودة للصورة. تظهر مشكلة العرض الأبيض على جميع لوحات تلفزيون LCD و LED لفقدان جهد VCOM. متوسط قيمة هذا الجهد هو 3.3 V .

إذا كان الجهد VCOM 3.3v مفقودًا ، تظهر مشكلة الشاشة البيضاء على شاشة التلفزيون. يجب توفير 3.3 V .

لحل جميع مشاكل الجهود ، عليك استبدال DC to DC IC إلى محول البانل Panel BOOST ، وأخذ الجهد المشترك والمفصل على لوحة PCB.

إذا حصلت على مشكلة الصورة المزدوجة واختلاف الألوان في اللوحة. عليك أولا تنظيف كبل LVDS وجميع إشارات وجهود LVDS. فإذا لم يتم حل المشكلة عن طريق تنظيف كبل LVDS ، يتعين عليك قطع CKV و CKV2 في اللوحة الخاصة بك ، وسيتم إصلاح المشكلة.

إذا لم تتمكن من الحصول على مسار CKV1 و CKV2 ، فعليك التحقق من جهد COF IC الجانبي .

يمكن تجميع أعطال جهود Panel كالتالي :

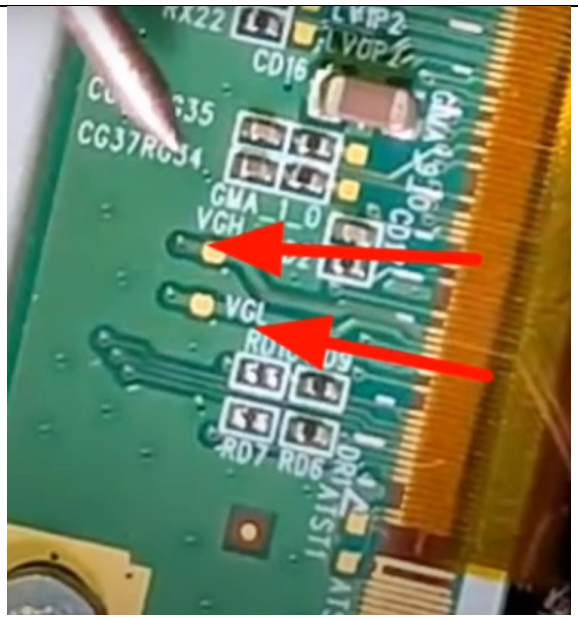
المشكلة	الجهد المفقود
شاشة بيضاء	12v
شاشة بيضاء	3.3v
شاشة بيضاء أو لا يوجد صورة	HVDD
شاشة بيضاء أو سلبية Negative	AVDD
شاشة بيضاء أو زرقاء مع ظهور خطوط	VGL

VCOM	صورة سلبية Negative – إضاءة قاتمة
DVDD	شاشة بيضاء – وميض الشاشة
VGH	لا توجد صورة
VGL	صورة بطئية

الخطوات :

لديك شاشة LED أو LCD تظهر شاشة بيضاء و نريد اختبار بوردة البانل Panel PCB

تمرين (٧)	
الهدف من التمرين	**إصلاح شاشة LCD تظهر شاشة بيضاء عن طريق اختبار بوردة البانل Panel PCB**
فك الشاشة طبقا للخطوات في دليل الصيانة	
اختبار فيوز البانل **يجب أن يكون الجهد عليه نفس جهد الدخل للبانل و هو 12V**	
اختبر المكثفات للبحث عن دوائر قصر short	

اختبر جهد كل من VGH و VHL	
التأكد من الجهود على COF الجانبية	
اكتب ملاحظاتك	
ما هي طريقة إصلاح العطل ؟	
هل تم استبدال عناصر ؟ ما هي ؟	

تمرين (١٠)	
الغرض من التمرين	اصلاح شاشة تعرض لون أزرق و خطوط عمودية بيضاء
الأدوات المستخدمة :	شاشة LCD – المفكات و العدد اللازمة للفك - ملتيميتر رقمي
فيديو اثرائي	

قاموس المصطلحات الخاصة بشاشات العرض التليفزيوني

المراجع