آشنایی ابتدایی با عیب‌یابی DVR

همان طور که می‌دانیم یکی از اجزای اصلی یک سیستم مدار بسته، دستگاه ذخیره سازی آن است. این ذخیره سازی می‌تواند توسط ابزارهای مختلفی انجام گیرد. به عنوان مثال در سیستم شبکه می‌توان از یک سرور استفاده کرد و یا در سیستم های مدار بسته آنالوگ از یک کارت DVR. اما نمونه دیگر دستگاه‌های ذخیره ساز، DVRها (Digital Video Recorder) و در سیستم مبتنی بر شبکه به آن NVR (Network Video Recorder) گفته می‌شود.

در این مقاله قصد داریم تا مطالبی را در خصوص تعمیرات DVR ها بیان کنیم. البته ایرادهای بسیار شایع در این مجال اندک آورده می‌شود.

به صورت کلی، آشنایی با قسمت‌های مختلف یک دستگاه را باید لازمه تعمیرات دانست تا پس از آن بتوان به راحتی عیوب به وجود آمده را در آن قطعه یافته و در نهایت با تعویض قطعه معیوب، به تعمیر آن پرداخت.

در زیر به صورت جزء به جزء به بررسی یک DVR می‌پردازیم. معمولاً اصول تعمیرات DVR و NVR مشابه یکدیگر می‌باشد و با مسلط شدن بر روی تعمیراتDVR، می‌توان مشکلات و عیوب NVRها را نیز مرتفع ساخت.

سرویس و باز کردن دستگاه

جهت باز نمودن درب کیس DVR، لازم است تا بوسیله‌ی یک پیچ گوشتی مناسب، پیچ‌های پشت و کناری DVR باز شوند. در برخی از دستگاه‌ها ممکن است سایز یک یا دو عدد از پیچ‌ها بزرگتر باشد که توسط پیچ گوشتی دارای سری مناسب می‌توان آن‌ها را باز کرد.

پیش از شروع به انجام تعمیرات و یا سرویس دوره ای DVR، نیاز به سرویس کردن و تنظیف و گرد غبار دستگاه محسوس است تا در زمان برداشت و لحیم کاری قطعه‌ها، گرد و غبار مزاحم کار نباشند. برای این منظور می توان به وسیله دستگاه دمنده (blower)، اسپری‌های مخصوص تنظیف به عنوان مثال اسپری خشک ناهید مدل Tuner 600 و یا دستگاهای مکش هوا گرد و غبار را از دستگاه پاک کرد. از یک مسواک نرم نیز در برخی موارد می‌تون استفاده نمود. در این خصوص به هیچ عنوان از مایعاتی همچون آب یا شیشه پاک کن‌ها نباید استفاده شود.

در ادامه باید بگوییم که هر دستگاه DVR بسته به نوع شرکت سازنده، دارای انواع مختلفی از نظر برد می‌باشند که متداول ترین نمونه آن ها شامل اجزا زیر یا مشابه آن می باشد.

۱- برد تغذیه اصلی دستگاه DVR یا NVR. این قسمت، در نمونه DVR های آداپتوری حذف شده است.

۲- برد اصلی (mainboard) و پردازشگرهای فرعی.

۳- برد و پنل و نمایش وضعیت دستگاه.

منبع تغذیه

منبع تغذیه دستگاه به دو صورت داخلی و خارجی است که از نوع تغذیه سوییچینگ ساخته می‌شوند. منبع تغذیه خارجی یا به صورت آداپتورهای متداول با بدنه پلاستیکی یا منابع تغذیه صنعتی با بدنه فلزی، از دستگاه جدا شده و با سیم و فیش به دستگاه متصل می شود. ولتاژ 12V تولید شده توسط این منابع باید بصورت رگوله شده باشد. جهت تست منبع تغذیه خارجی با مولتی‌متر زمانی که به دستگاه وصل است NVR یا DVR در حال فعالیت است، آن‌را اندازه گیری نمود. این عمل به دلیل اینکه برخی از منابع تغذیه در حالت بی باری، ولتاژ خروجی آن‌ها 12V است اما در زمان اتصال بار، قادر به تامین ولتاژ یا جریان مورد نیاز (به علت فرسودگی، استفاده از قطعات نامناسب، طراحی نامناسب مدار و ...) نیستند بسیار دارای اهمیت می‌باشد. در صورت خرابی آداپتورDVR وNVR، بهتر است با یک آداپتور سالم و جدید جایگزین شود چراکه تعمیر پاورها معمولا کار وقت گیری است و یک نمونه جدید آن علاوه بر سرعت بخشیدن به کار، ولتاژ مناسب دستگاه را برای مدت‌ها بدون نقص تولید خواهد کرد. در نمونه دوم DVR ها شامل منبع تغذیه داخلی، برد تغذیه درون دستگاه قرار داده شده است و به وسیله کابل رابط، به برقAC متصل می‌گردد. خروجی تغذیه داخلی ممکن است داری چند رنج ولتاژ 12V، 5V و 3.3V و یا فقط تامین کننده برق مستقیم 12V باشد که به وسیله مبدل‌های DC to DC ولتاژهای 5V و 3.3V ساخته شود.

در مواردی که دستگاه هیچ خروجی‌ای ندارد، ولتاژ اصلی (12V) باید چک شود. سپس ولتاژهای فرعی چک می‌گردند. ممکن است یک کلید ولتاژ برد تغذیه را به برد اصلی متصل نماید که در برخی موارد این کلید معیوب می‌گردد که باید با نمونه سالم تعویض گردد.

LDOها (رگولاتورهای ولتاژ ثابت)

ولتاژهای کاری تراشه‌های مختلف شامل پردازنده مرکزی، ADCها، مدار راه انداز هارد و طبقات مختلف از ولتاژهای اصلی توسط رگولاتورهای ولتاژ ثابت تامین می‌گردد. به عنوان مثال ولتاژ 3.3V توسط رگولاتور 1117 3.3V تامین می گردد. با کمک مولتی‌متر ولتاژ ورودی و خروجی این رگولاتورها اندازه گیری می‌شود. درصورت خرابی هر یک از این رگولاتورها ولتاژ طبقه بعدی قطع می‌گردد. هر طبقه رگولاتور توسط یک فیلتر یا ایزولاتور RLC از طبقه بعد مجزا می‌گردد که برای صحت عملکرد LDO می‌توان خروجی ولتاژ فیلتر متناظر را اندازه گیری نمود.

قطعات محافظتی

فیوزها در ورودی ولتاژ DC جهت حفاظت قرار داده می‌شوند و در صورت سوختن منجر به خاموشی دستگاه و از کار افتادن برد اصلی می‌گردد. در صورت سوختن لازم است تا با فیوز هم رنج جایگزین شود. جهت تست فیوزها دستگاه باید خاموش باشد و با مولتی‌متر مقدار اهم آن‌ها را اندازه گیری می‌کنیم که در صورت سالم بودن، مقدار صفر اهم را نشان می‌دهد و یا اگر مولتی متر بر روی تست بازر باشد صدای اتصال بصورت ممتد شنیده می‌شود. نشان دادن اهم بالاتر به معنای معیوب شدن فیوز است و نیاز به تعویض دارد. فیوزهای فرعی برد DVR، به صورتSMD و با کدهایF، FB مشخص شده‌اند.

HDD و ایرادهای عدم شناسایی آن

هارد دستگاه به دو ولتاژ۱۲ و ۵ نیاز دارد، ولتاژ ۱۲ ولتی خود را به طور مستقیم از ورودی دریافت نموده و ۵ ولت را با رگولاتور سوئیچینگ ساخته شده، مصرف می‌نماید که در صورت خرابی قطعات در این طبقه، هارد دستگاه از کار می‌افتد و توسط DVR قابل شناسایی نیست. توسط یک مولتی متر پورت تغذیه هارد را اندازه گیری کرده و از صحت ولتاژهای ۵ و ۱۲ ولتی اطمینان حاصل می‌کنیم. در صورت صحیح بودن ولتاژها، از صحت عملکرد کابل رابط SATA نیز باید اطمینان حاصل کرد و برای این منظور می‌توان کابل مورد نظر را با یک نمونه کاملاً سالم تعویض نمود. جهت ارتباط و ذخیره سازی اطلاعات دوربین مدار بسته بر روی هارد، روی برد اصلی، مداری جهت ارتباط SATA وجود دارد که جهت خواندن و نوشتن اطلاعات، ارتباط پرسرعتی را ایجاد می کند. تراشه SII3512ECTU128 می‌تواند در آن واحد ارتباط SATA دو هارد را پشتیبانی کند، وبصورت همزمان دو پورتSATA را پشتیبانی می کند. در صورت خرابی این تراشه و یا قطعات اطراف آن، عمل ذخیره سازی و خواندن از هارد از کار می‌افتد. تغذیه این تراشه 3.3V و 1.8V می‌باشد که باید صحت آن بررسی گردد.

پورت‌های خروجی و ورودی صوت و تصویر

پورت‌هایی در پشت دستگاه و متصل به برد اصلی جهت ورودی و خروجی صدا و تصویر قرار گرفته‌اند که برای تصویر، پورت BNC و برای صوت پورت RCA یا پورت‌هایRS می‌باشد. در صورت خرابی کانکتورهای BNC تصویر قطع شده یا نویز شدید دارد. لحیم‌های این قسمت و خود کانکتور باید با مولتی‌متر به صورت دقیق بررسی گرد. گاهی تصاویر دریافتی در نمایشگر دارای رنگ‌های اضافی یا تک رنگ هستند که باید خروجی‌های تصویر که شامل BNC خروجی، پورت‌های VGA و HDMI و مسیرهای آنها تا مبدل ADC و پردازشگر اصلی بررسی گردد.

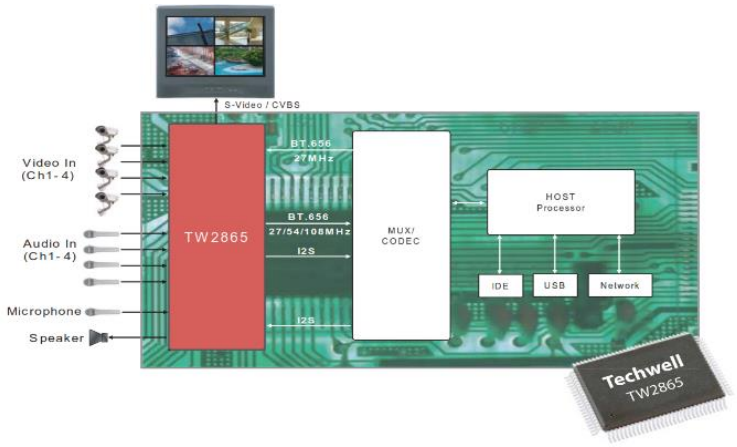
تصویر زیر یک دستگاه DVR هشت کاناله که دارای ۴ کانال ورودی صدا RCA ،۸ کانال ورودی تصویرBNC، یک کانالBNC خروجی تصویر و یک خروجی صوت از نوع RCA می‌باشد را نشان می‌دهد.

پردازشگرهای فرعی (ADC)

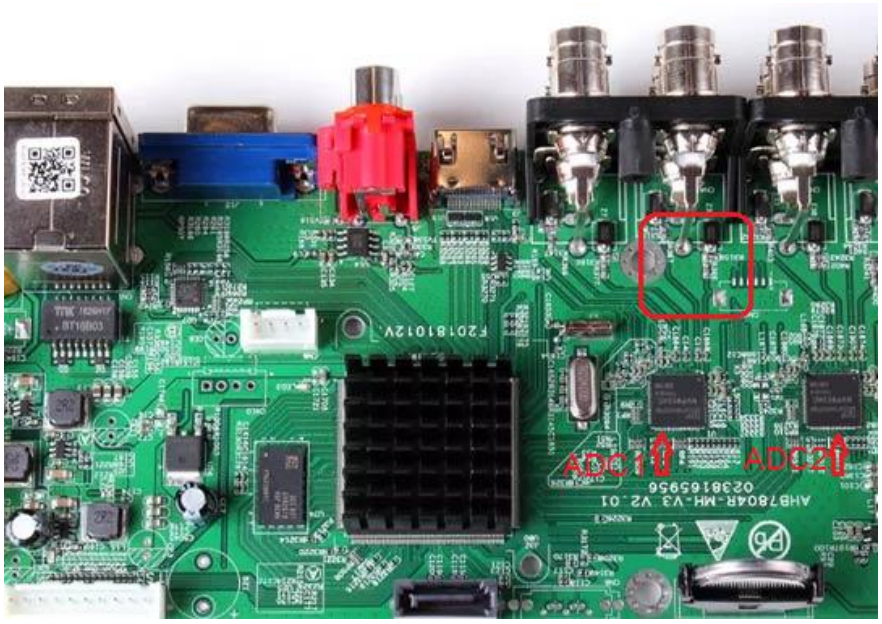
اطلاعات آنالوگ صدا و تصویر جهت پردازش، باید به سیگنال دیجیتال تبدیل شوند که این عمل توسط تراشه‌های مخصوص مبدل آنالوگ به دیجیتال (ADC) انجام می‌پذیرد. جهت تست و بررسی آنها تغذیه ۵ و ۱.۸ ولت و مسیر ورودی و خروجی آنها چک شود. در بعضی موارد می‌توان مقدار مقاومت ورودی تصویر تراشه را نسبت به دیتاشیت به دست آورد که در صورت صدمه دیدن تراشه، این مقدار دستخوش تغییر می‌گردد.

در صورت صدمه دیدن تراشه، صدا و تصویر دستگاه قطع می‌گردد. محل قرار گیری این تراشه‌ها قبل از پورت‌های ورودی صدا و تصویر می‌باشد.

به عنوان مثال، تراشهTW2865 دارای۴ کانال تصویر و صدا و یک ورودی میکروفن می باشد و از طریق پروتکل‌های I2C و SPI کنترل می‌گردد. ولتاژ تغذیه این تراشه ۱.۸ ولت می‌باشد که در صورت قطعی صدا و تصویر هر ۴ کانال به صورت هم زمان، می‌توان این تغذیه را اندازه گیری نمود و از صحت عملکرد تراشه مطمئن شد.



همانطور که در شکل زیر مشخص است، در یک دستگاه هشت کاناله، دو عدد تراشه استفاده شده است که خرابی هر تراشه، باعث از کار افتادن۴ کانال می‌شود. جهت پیدا نمودن تراشه معیوب نیز می‌توان مسیر پورت‌های قطع شده را دنبال نمود و ADC معیوب را پیدا کرد. یک طبقه فیلتر محافظتی شامل خازن ، مقاومت و دیود (و در بعضی موارد شامل خازن، مقاومت و قطعات محافظتی مانند تریستور و...) در ورودی تراشه قرار داده شده است که در مواقعی صدمه دیدن این قطعات باعث قطع سیگنال می‌گردد. در شکل زیر، این مدار محافظتی مشخص شده است.



باید به این نکته توجه نمود تست مقاومت و خازن‌ها بر روی برد معمولاً با خطا همراه است (به این دلیل که این قطعات به تراشه یا قطعات دیگر متصل هستند و مقاومت بصورت مقاومت معادل دیده می‌شود) و ممکن است مقادیر بصورت اشتباه نشان داده شده و باعث خطا در محاسبات و تعمیرات گردد.

پردازشگر اصلی

تحلیل اطلاعات ورودی و خروجی به برد اصلی و کنترل قسمت های مختلف دستگاه توسط چیپ‌ست یا پردازشگر اصلی انجام می‌شود که با کمک نرم افزار اصلی (معمولاً بر پایه لینوکس) تمامی فرمان‌ها جهت کار دستگاه ارسال می‌گردد که برای کار کردن به ولتاژ صحیح نیاز دارد. چیپ‌ست جهت عملکرد صحیح به چندین سطح ولتاژ نیاز دارد. این ولتاژها عبارتند از: 1.1V (جهت هسته تراشه) و 1.25V یا 1.2V جهت قسمت‌های مختلف چیپ‌ست. در صورت صحیح بودن این ولتاژها روی پین‌های تغذیه میکرو از سالم بودن کریستال و مدار ارتباطی به پین‌ها مطمئن می‌شویم. ذکر این نکته ضروری است که سنجش ولتاژ روی پین‌های تغذیه پردازشگر کاری بسیار دشوار و خطرناک می‌باشد زیرا پین‌های پردازشگر در مواردی بسیار به یکدیگر نزدیک می‌باشند و ممکن است پراب مولتی‌متر باعث بروز اتصالی در مدار گردد. در مواردی پین‌های پردازشگر اصلاً در دسترس نیستند. به همین منظور می‌توان با دنبال نمودن رگولاتورهای ولتاژ ثابتی که این چیپ را تغذیه می‌کنند و بالطبع فیلتر ایزولاسون قبل از چیپ، ولتاژهای کاری را اندازه گیری نمود. گاهی اوقات داغ شدن بیش از اندازه چیپ نشان دهنده صدمه دیدن آن می‌باشد. هر دستگاه DVR یا NVR دارای یک پردازشگر اصلی، حافظه EEPROM و رم می‌باشد که این اجزا به دلیل ارتباط مهمی که با یکدیگر دارند، خرابی هر یک باعث از کار افتادن کل برد دستگاه می‌شود. گاهی اوقات به علت بروز تغییرات ناگهانی در دستگاه مانند قطع و وصل شدن مکرر تغذیه، نرسیدن به ولتاژ Steady state و دستیابی به اطلاعات حافظه EEPROM، نرم افزار اصلی دستگاه صدمه دیده و میزان مهمی از اطلاعات از بین می‌رود که جهت رفع این مشکل دستگاه به اصطلاح باید فلش گردد. صدمه دیدن نرم‌افزار اصلی علائم به خصوصی دارد (مانند اینکه دستگاه در زمان بوت شدن بر روی لوگوی سازنده می‌ماند و کامل لود نمی‌شود یا تمامی سخت افزار برد به ظاهر سالم است اما دستگاه تصویر ندارد و ...) که بررسی آنها در این مجال نمی‌گنجد و ممکن است با پاک کردن حافظه EEPROM و برنامه ریزی مجدد آن (فلش نمودن) ایراد برطرف گردد. ایرادهای نرم‌افزاری گاهی اوقات با یک به روز رسانی ساده از بین می‌روند که این عمل معمولاً از طریق پورت USB دستگاه انجام می‌گردد.

RAM

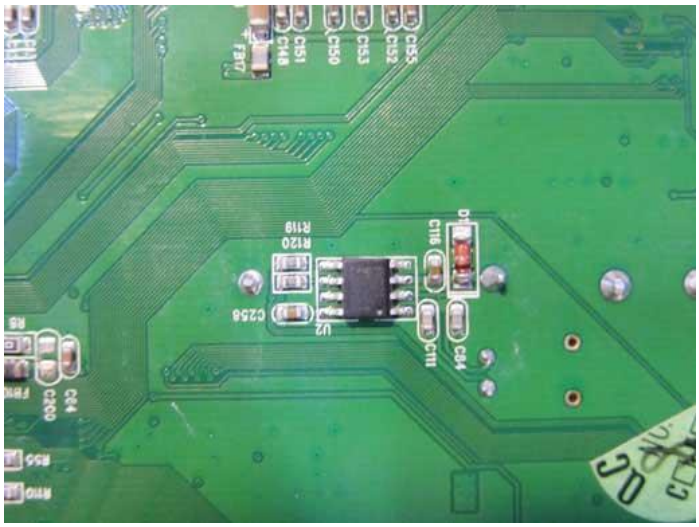
هر دستگاه متناسب با پردازنده اصلی از یک یا چند واحد RAM استفاده می‌کند که میزان صحیح آن باعث بهبود سرعت پردازش اطلاعات می‌گردد و در صورت صدمه دیدن، دستگاه یا بسیار کندتر عمل می‌کند یا کاملاً از کار می‌افتد. ولتاژ تغذیه این حافظه برای خانواده DDR2، ۱.۸ ولت و برای خانواده DDR3 برابر ۱.۵ ولت می‌باشد که در صورت به وجود آمدن ایرادهای فوق، باید در ابتدا این ولتاژها را اندازه گیری نمود. این ولتاژگیری نیز همانند سنجش ولتاژ چیپ ست اصلی می‌باشد.

هر دستگاه DVR داری چندین پردازشگر فرعی (ADها) و یک پردازشگر اصلی می‌باشد که همه آنها جهت عملکرد صحیح نیاز به پالس ساعت جهت پردازش دارند. این پالس توسط کریستال‌هایی که پایه‌های تراشه متصل می‌باشد تولید می‌گردد. خرابی و عدم اتصال صحیح باعث ساخته نشدن پالس می‌شود و آن تراشه و به دنبال آن

برد از کار می‌افتد. عملکرد و ساختار داخلی کریستال بیشتر شبیه به یک قطعه مکانیکی است تا یک قطعه الکترونیکی، در نتیجه به ضربه بسیار حساس است. پس در دستگاه‌هایی که به صورت فیزیکی صدمه دیده‌اند یا به آنها ضربه وارد شده است اولین قطعه‌ای که باید تست شود کریستال است. ابتدا اتصال لحیم کریستال چک شود سپس سپس خود قطعه باید تست شود. روش‌های متفاوتی برای این تست وجود دارد اما بهترین آن استفاده از اسیلوسکوپ است. به این ترتیب که وقتی برد روشن است پراب مثبت اسکوپ را به خروجی کریستال متصل می‌کنیم و فرکانس کاری کریستال (بر حسب Hz) که بر روی آن نوشته شده است را باید بر روی صفحه اسکوپ ببینیم. روش دیگر آن استفاده از مولتی‌مترهایی است که توانایی سنجش فرکانس را نیز دارند. به این ترتیب که خروجی کریستال را به پراب مثبت مولتی متر و پراب منفی را به زمین مدار متصل می‌نماییم. در این حالت فرکانس نشان داده شده با فرکانس کاری قطعه باید یکی باشد.

باتری پشتیبان دستگاه باعث تامین ولتاژ دائمی برای نگه داشتن اطلاعات ساعت ،تاریخ و تنظیمات کاربر می‌گردد. صورت خرابی، اگر دستگاه روشن و خاموش گردد اطلاعات در سیستم ذخیره نمی‌ماند و به حالت پیش فرض بر می‌گردد. در صورتی که با قطع برق ورودی، اطلاعات فوق از بین رفت، ولتاژ باتری بک آپ که 3V می‌باشد را باید تست کرد و در صورت ضعیف بودن تعویض گردد. اگر با تعویض باتری همچنان ساعت و تاریخ دستگاه به حالت پیش فرض برمی‌گردد باید مدار نگهدارنده ساعت و تاریخ که به صورت دائم در حال کار می‌باشد را بررسی نمود. این مدار حتی در زمان خاموشی دستگاه (به کمک باتری پشتیبان) اطلاعات تاریخ و زمان را به پردازشگر اصلی دستگاه می‌دهد.

در دستگاه زیر آی سیReal time DS1307 دارای تقویم و زمان کامل بوده و زمان صحیح را به پردازنده می‌رساند. خرابی اینIC و مدار تغذیه آن، باعث بهم خوردن و نداشتن زمان و تاریخ می‌گردد. جهت تست ابتدا ولتاژ تغذیه آن (5V) تست شود. در صورت صحیح بودن ولتاژ تغذیه می‌توان کریستال سازنده پالس ساعت آن یا مدار اسیلاتور آن (یک مدار شامل خازن و مقاومت) را چک نمود. در غیر این صورت تراشه فوق آسیب دیده است و باید تعویض گردد.


C155
C152
C153
C150
C151
C148
FB17
R119
R120
C116
C258
U5
C111
C84
C100
C64