

Betreffzeile:

Störungen, Moiree, Griseln oder Streifen im Bild bei Arcademaschinen mit CRT-Monitor

Hier ein Workshop, um eventuellen Problemen mit der Wiedergabequalität von CRT-Monitoren aus dem Wege zu gehen, die durch eine falsche, beschädigte oder einfach ungünstige Masseführung im Signalweg verursacht werden. Typisch anzutreffen in Geräten mit sehr langen Leitungswegen, allem voran bei dem guten, alten Quadro-Games.

Symptom: Das (ansonsten normale, ruhige, bestmöglich eingestellte) Bild wird durch leichte Störstreifen im Hintergrund überlagert. Dies kann sich in vielen unterschiedlichen Varianten bemerkbar machen: Viele kleine punkartige Interferenzmuster, die entweder stehend (also synchronisiert) erscheinen, scheinbar asynchron durchlaufende schräge Störlinien und / oder ein Wabern in Form einer „Holzmaserung“. Hier sind der Phantasie, sowohl in der Ausdrucksweise, als auch in der tatsächlich sichtbaren Störung, keinerlei Grenzen gesetzt. Dementsprechend scheint auch die Ortung und Behebung dieses Fehlers, der vielfältige Gesichter haben kann, fast aussichtslos. Man tauscht auf Baugruppenebene Komponenten aus, sucht stundenlang, dabei ist es oft „nur“ ein Verdrahtungsproblem. Grundsätzlich sind diese **Störstreifen übrigens als eine Schwarz / Weiß-Störung** wahrnehmbar, wenn eine „Masseschleife“ vorliegt. Es werden, wie weiter unten beschrieben, ja die drei Farbkanäle gleichermaßen gestört.

Vorgehensweise zur Fehlereinkreisung:

Eine als „well known“ bekannte sicher funktionierende PCB verwenden!

Das Netzteil sollte auch ok sein, kann hier mit Sicherheit aber nicht von jedem geprüft werden. Manche Schaltnetzteile liefern durch einen Defekt eine höherfrequente Überlagerung auf der 5V-Schiene, die sich dann im ebenfalls damit überlagerten Videosignal sichtbar auf dem Monitor mit darstellen kann. Jede PCB filtert und glättet die 5V-Spannung intern an verschiedenen Stellen, so daß ein solcher Fehler eigentlich auch nur durch eine fehlerhafte oder ungünstige Verdrahtung im Bild sichtbar wird.

Deutlicher Hinweis auf eine Intermodulation (Überlagerung) durch falsche Masseführung in der von mir oben ausgeführten Form ist die Tatsache, daß sich mit dem Kontraststeller am Monitor die Störung linear größer und kleiner stellen läßt, wie das eigentliche Bild auch. Und das ist irritierend, aber eigentlich auch logisch, gleichzeitig! Gilt natürlich auch für den oben angesprochenen Defekt im Schaltnetzteil.

Ein **korrektes Funktionieren** des Monitors ist anzunehmen, wenn der bei abgezogenem Signalstecker und gegebenenfalls etwas aufgedrehtem G2-Stellers ein graues Bildraster OHNE Störung liefert. Ansonsten liegt das Problem höchstwahrscheinlich auf dem Chassis des Monitors. Der G2-Steller befindet sich grundsätzlich direkt am Hochspannungstrafo, ist der untere von den Beiden. Wird auch als Schirmgitterregler oder einfach als Screen bezeichnet und beeinflusst direkt die Grundhelligkeit. Ist aber nicht als Einsteller dafür zu mißbrauchen, allenfalls zu kleineren Korrekturen. Ausgangsstellung markieren und nach dem Test wieder dahin zurückstellen. Bei manchen Monitoren befindet der sich aber auch auf der Bildrohrplatine, z. B. beim weitverbreiteten Hantarex MTC900.

Ist dieses Kriterium erfüllt, also keine Störungen bei gezogenem RGB-Stecker, erstmal den folgenden technischen Teil lesen, ich habe versucht, das auch für Nichttechniker so anschaulich wie möglich darzustellen.

Theorie des Entstehens der Störung:

Allem gemeinsam ist folgende theoretische, dann aber auch praktische Betrachtung:

Euer Monitor soll ja schließlich Signale der PCB wiedergeben, die dort generiert und dann an die getrennt vorliegenden Eingänge Rot, Grün und Blau geführt werden. Zusätzlich, hier aber nicht von Bedeutung, den „Sync“. Diese alle verwenden als sogenannten Bezugspunkt, wie jede andere (Energie)versorgung auch, einen gemeinsamen Leiter, den als GND (Ground) oder Masse bezeichneten gemeinsamen Massepunkt. Der liegt natürlich, gemeinsam mit der eigentlichen Signalquelle, direkt auf der PCB und ist von da an gesehen, in Bezug zu den Bildsignalen natürlich weitgehend störungsfrei.

Nun kommt es darauf an, daß dieser GND auch bis zum Monitor ohne störende Einflüsse geleitet wird.

Idealerweise ohne Stromflüsse anderer Verbraucher! Fließen da „fremde“ Ströme, aus irgendeinem anderen Grund, gibt es dort einen sogenannten Spannungsabfall, der den Signalen, die eigentlich nur für den Moni bestimmt sind, überlagert wird. Die eigentlichen Nutzsignale, z. B. R, G und B verursachen in der Praxis in den Verbindungsleitungen keinen Spannungsabfall. Dazu fehlt ihnen die nötige Energie. Sehr wohl aber die Stromversorgung der PCB. Die Auswirkungen sind dann als Störungen, jedweder Art, sichtbar. Dazu reichen Größenordnungen ab einem Dutzend mV!!! Und die kommen schnell zusammen, wie weiter unten ersichtlich wird.

In der Praxis haben wir es noch mit einem zweiten „GND“ in jedem Arcadegerät zu tun, es ist die Erdleitung für den Schutz der Personen, auch als Schutzleiter bekannt, der grün / gelbe Draht halt. Tödlich wichtig, falls ein Körperschluß einer der Komponenten auftauchen sollte. Dann soll, nein, besser noch: Muß! der Fehlerstromschalter in der Unterverteilung auslösen.

Praktischerweise sind beide GNDs irgendwo in der Maschine miteinander verbunden. Idealerweise am / an den Netzteil(en). Da im Normalfall keine Ausgleichsströme über die lebensrettende Erdleitung fließen, ist das hier nicht weiter von Belang. Aber geräteintern sind immer alle Metallteile daran angeschlossen, so auch der Metallrahmen des Monitors. Und genau dort muß die Lösung ansetzen:

Hier komme ich zu dem Begriff „**Masseschleife**“. Wichtig ist, daß die Signalleitung zum Moni ohne jeglichen anderen Stromfluß von der PCB als eigenständige Leitung direkt an den Moni geführt werden muß, so daß z. B. die Versorgung der PCB nicht, ich betone: NICHT! über diese Leitung erfolgt. Auch nicht auf „Umwegen“, weil der Moni nochmal mit einer anderen Leitung geerdet ist, **intern aber der Chassisrahmen und der GND am Signaleingang miteinander verbunden ist**. An den Netzteilen ist das schon geschehen, ist ja auch sinnvoll, aber daraus ergibt sich ein „zweiter Stromweg“, der der eigentlichen Signalmasse parallelgeschaltet wird, mit den dann sichtbaren Folgen. Der Betriebsstrom der PCB **teilt sich dann halt den Weg vom Netzteil** zum Anschluß am GND der PCB mit dem dann möglichen Weg über die Erdung zum Monitor und „zurück“ über den Signal-GND.

Den Signalen wird dann die (restwellige) Stromaufnahme der PCB überlagert.

Als Hintergrundinfo:

Auf der 5V-Schiene (gegenGND) sind Spannungsabfälle (und damit mögliche Intermodulationsspannungen) von einigen hundert mV bei entsprechender Leitungslänge völlig normal. Eben nicht nur auf der 5V, sondern natürlich auch auf der „Rückleitung, dem „GND“! Ist ja genauso Bestandteil der Versorgung. Und dort fließen einige Ampere Strom, deswegen auch ein deutlicher Spannungsabfall auf den Versorgungsleitungen. Es handelt sich hier zwar um Gleichstrom, aber Lastschwankungen und Restwelligkeit sind Wechselgrößen, die dann auch Spannungsabfälle mit Wechselfrequenz hervorrufen und vom Monitor mit dargestellt werden können.

Lösung:

Probehalber mal direkt vom GND-Anschluß der Platine (z. B. Jamma pin 1+2) einen dicken Draht (min. 1,5qmm, besser 2,5) direkt am GND-Anschluß vom RGB-Anschlußstecker des Monitors legen. Sind die Störungen jetzt deutlich weniger, seid Ihr auf dem richtigen Weg.

Jetzt den Schutzleiter des Monitors so auftrennen, daß er direkt am GND des Steckers zur PCB angeschlossen werden kann. **Nicht einfach entfernen!!** Dann von hier mit nem grün / gelbem Draht den Schutzleiter zum zentralen Erdungspunkt der Maschine nochmal weiterführen, dabei den Querschnitt groß genug wählen, damit die Betriebssicherheit weiterhin gewährleistet ist. Und vernünftig verbinden, hier nicht pfuschen.

Wer hier nur geringste Zweifel hat, Elektriker fragen!

So ist der Monitor noch vernünftig geerdet, und die Masseschleife im Signalweg beseitigt.

Es gibt aber noch eine andere Möglichkeit, gerade bei der Verwendung von **Adaptern** auf JAMMA: Hier wird oft übersehen, daß am pin14 oben der Video-GND zu verdrahten ist. Wenn in der Maschine das Signalkabel für den Monitor ordnungsgemäß am JAMMA verlötet ist, bekommt der Monitor seinen Signal-GND auch nur über pin14. Und das wird oft aus Unwissenheit oder Faulheit am Adapter weggelassen, so daß der Monitor seinen GND über die (mit Störungen behaftete) Erdleitung bekommt. Klar, daß man an dieser Stelle schon im Vorfeld schauen sollte. **Anschauen!**, das Multimeter zeigt ja trotzdem Durchgang.

Viel Spaß damit, und immer dran denken: Strom sieht man nicht, man kann nur seine Wirkungen beobachten! Also Vorsicht, und lieber einmal mehr auch nur für einen kleinen Handgriff den Stecker ziehen. Und unter Spannung immer nur mit einer Hand am Gerät arbeiten, ist lebensverlängernd.

Made by WINNI
01. Juni 2010

Ausgegraben und revidiert
29. Sept. 2024