Winni

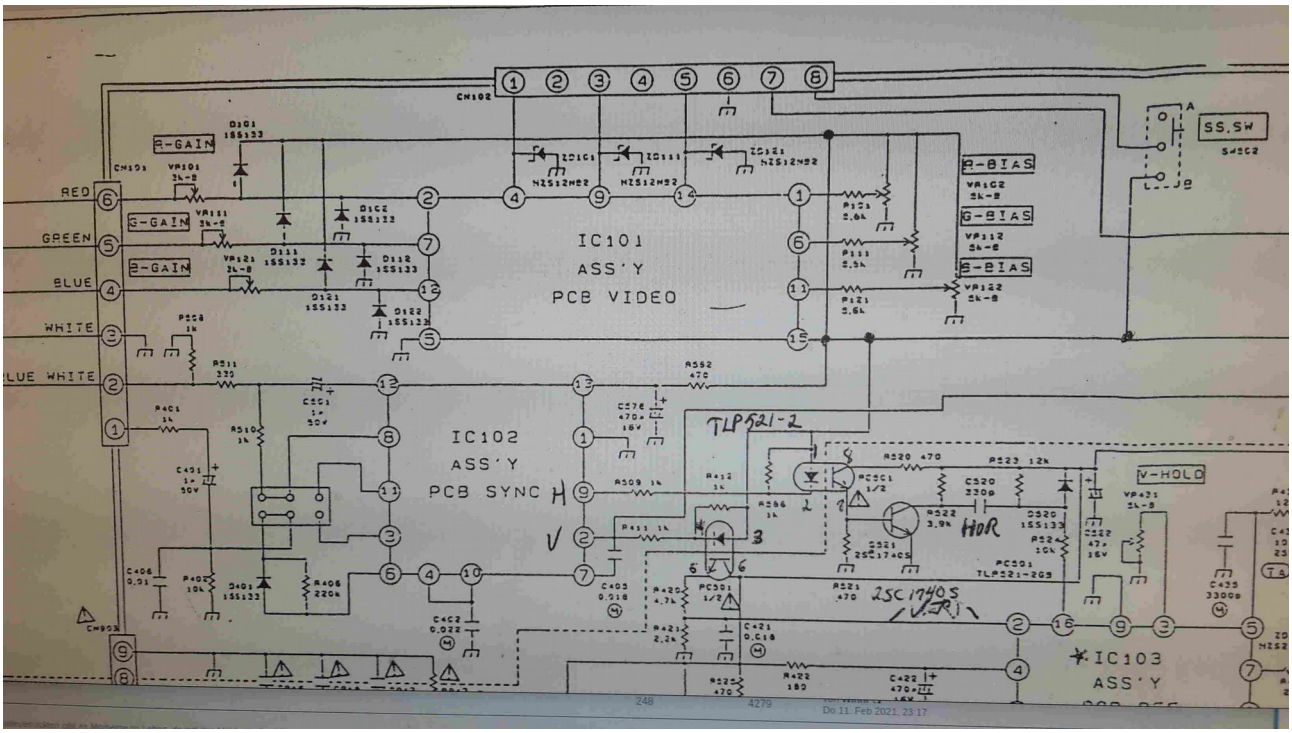
Nanao MS8 **4. März 2021**

Funktionsbeschreibung und Verschaltung der drei Zusatzplatinen.

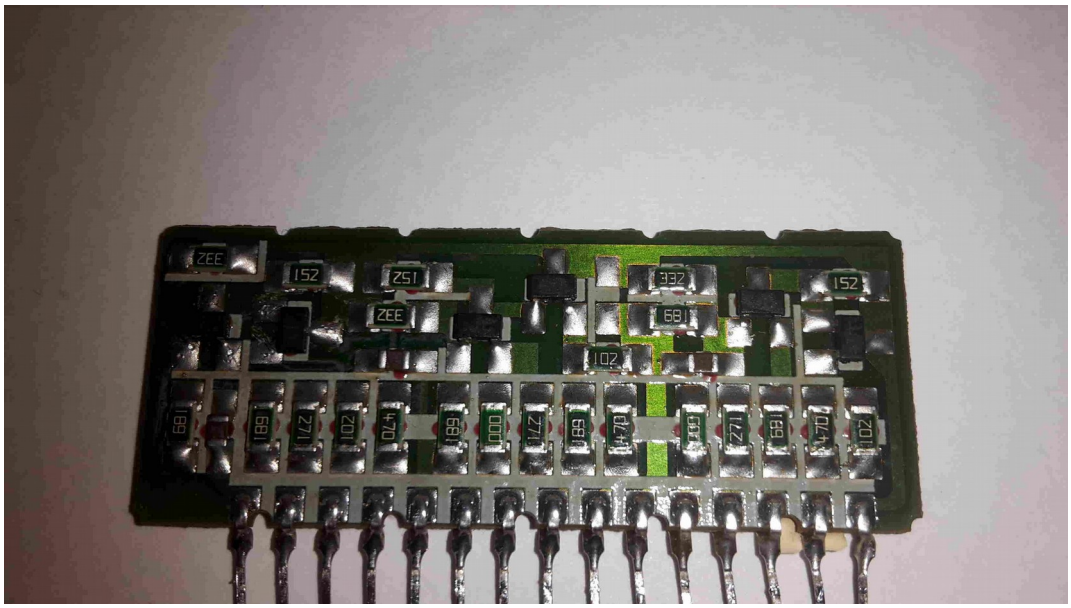
IC101 Videovorverstärker
IC102 Synchronisation
IC103 Ablenkprozessor

Anläßlich einer schwierigen und zeitraubenden Reparatur habe ich jetzt endlich mal diese drei Funktionsblöcke analysiert. Damit man beim nächsten ähnlich gelagerten Problem nicht wieder das Rad neu erfinden muß. Im Schaltbild sind diese PCBs als „IC“ aufgeführt und als Funktionsblöcke gezeichnet. Zudem sind sie mit SMD-Fliegendreck bestückt. Beides Anlaß für mich, hier forschend und aufklärend tätig werden zu müssen.
Mit fortschreitendem Alter dieser Chassis steigt die Häufigkeit der Ausfälle dieser kleinen PCBs….rühmliche Ausnahme macht einzig IC103 mit dem unverwüstlichen HA11423.
Das mag aber auch daran liegen, daß IC103 keinerlei Verbindung zu der äußeren Peripherie hat. Will sagen, daß hier Falschanschluß am RGB-Sync Stecker folgenlos für IC103 bleiben dürfte.
Der Vollständigkeit halber habe ich diese Platine mit aufgeführt. Externe Bauteile sind dort nur wenig vorhanden, so daß ich dort den Stromlaufplan nicht herausgezeichnet, dafür aber als Servicehilfe die Spannungen und Oszillogramme an den Pins aufgenommen habe.
Aber die 101 und 102 hatte ich schon öfter defekt….. also hab ich die mal nackig gemacht :-)
Es lassen sich die SMD-Transen / Dioden mit BC548 / 558 / 1N4148 substituieren.

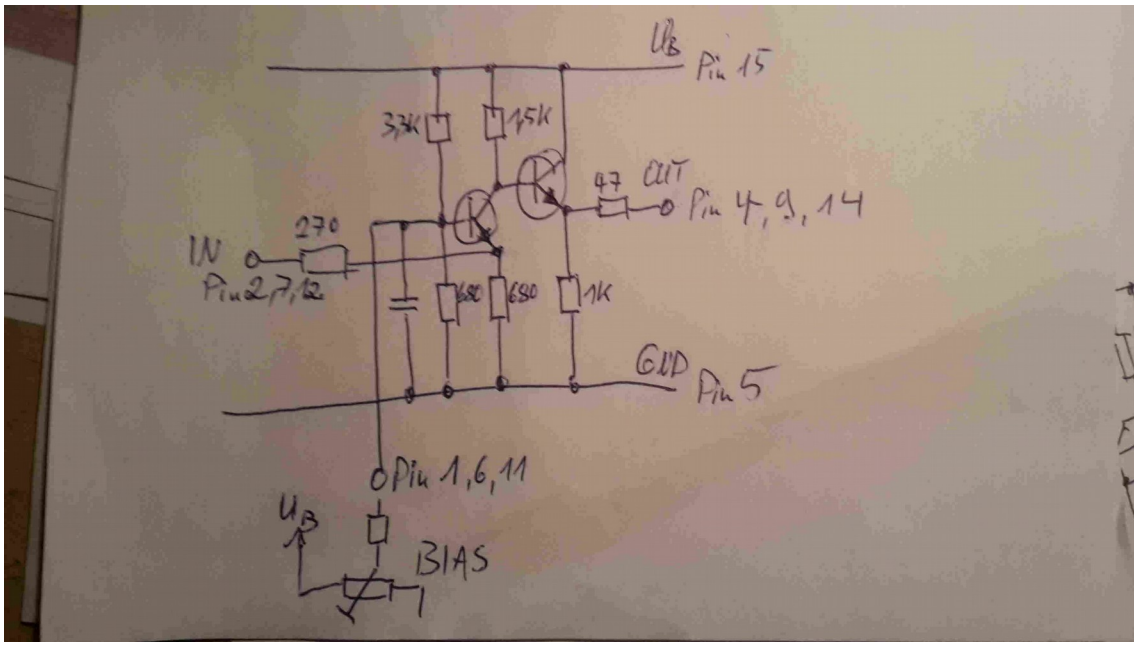
Hier ein Schaltplanauszug, um den Bezug zur Arbeitsumgebung herzustellen:
Allem voran die Bemerkung, daß die Netztrennlinie mitten durch den Zeilentrafo verläuft.
Unten im Plan die gestrichelte Linie…..durch die Optokoppler, die den Sync übertragen.
Das Netzteil und die Kippteile sind nicht netzgetrennt, lediglich die Kleinsignalverarbeitung.



Videovorverstärker IC101

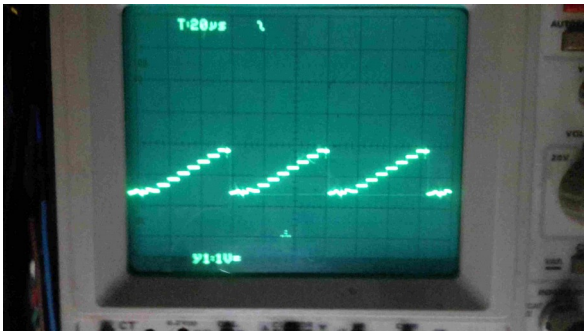


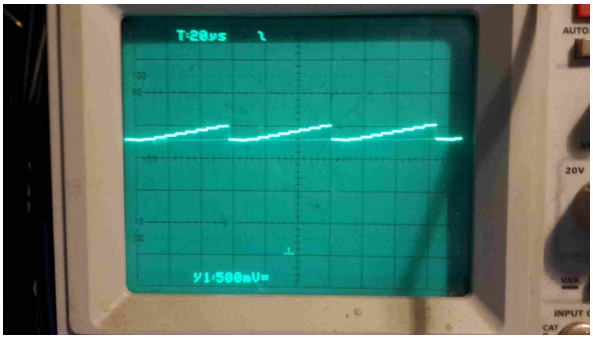
Die drei Farbkanäle werden direkt nach der Einspeisung über jeweils in Serie geschaltete einstellbare Widerstände an die Verstärkereingänge geführt. „Gain“, Kontrasteinstellung. Sinnvollerweise sollte man bei der Justage immer direkt alle drei Potis gleichermaßen verstellen, um falscher Darstellung durch Bevorzugung / Dämpfung eines Kanals aus dem Weg zu gehen. Die Dioden dort sollen Spannungen über 12V zum Schutz der Eingangsverstärker gegen die 12V Schiene klemmen. Negative Spannungen werden gegen GND geklemmt. Die drei Verstärkerzüge sind identisch, also beschränke ich mich der Bequemlichkeit halber auf einen davon.



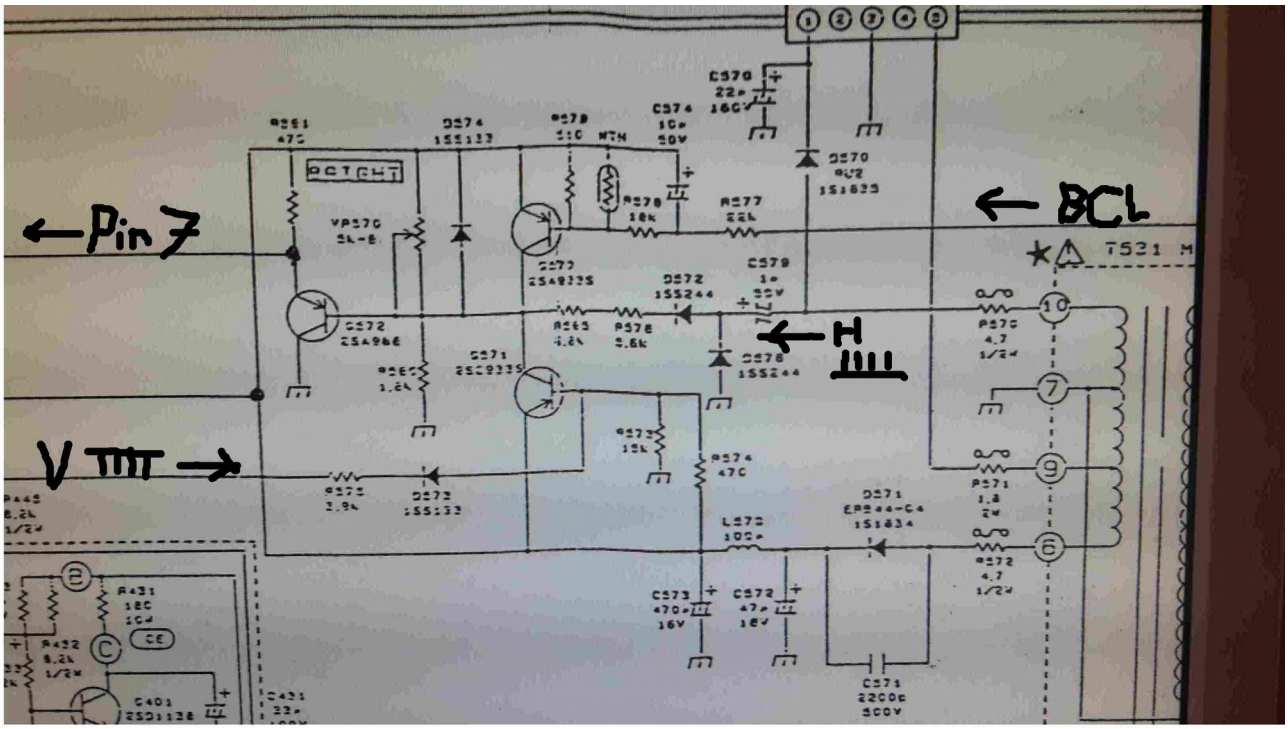
Ich bin leidenschaftlicher Fan von Papier und Stift….oder einfach zu blöde für Bildbearbeitung. Egal. Kann ich sehr gut mit leben :-)

Deutlich zu sehen, daß der erste Transistor signalmäßig in Basisschaltung arbeitet.
Mit dem Poti für BIAS wird der DC-Level gegenüber dem Eingang verschoben.
Damit natürlich auch bis hin zur Kathode der Röhre, ist ja alles galvanisch gekoppelt.
Die beiden Transen sind NPN-Typen, universale Kleinleistungstransistoren.
BC546 o. Ä. eignen sich für den Ersatz….natürlich gehen auch entsprechende SMD-Typen.
Habe aber keine Ahnung davon, also greife ich auf altbewährtes Material zurück.
Hier die Oszillogramme an den Anschlüssen des IC101. Als Signal eine S/W-Grautreppe.
Die ganze Schaltung hat eine Spannungsverstärkung von deutlich kleiner als 1.
Was will man auch von Basisschaltung und Collektorschaltung anderes erwarten?

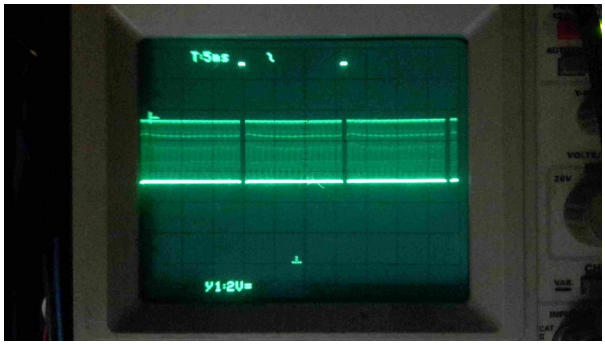


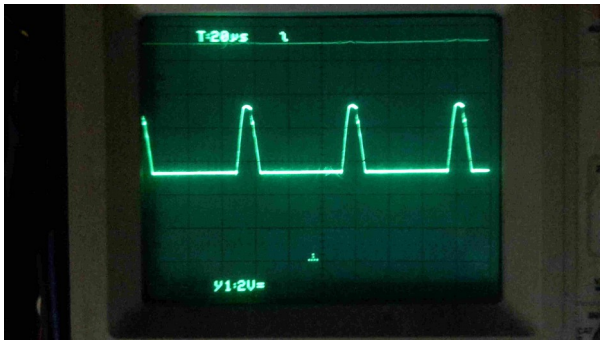


Links das Signal am Eingang mit ca. 1,5 Vss und ebenfalls 1,5V DC Offset.
Rechts Signal am Ausgang mit ca. 0,3 Vss und ca. 1,8 V DC Offset
Bezogen auf Mittelstellung der Bias-Potis



Die Stellung der Helligkeitseinstellers hat maßgeblich Einfluß auf den DC-Offset an Pin7 des Anschlußsteckers zum Neckboard. Das ist deutlich bei der Betrachtung des Oszillogramms der Austastung zu sehen. Je nach Stellung des Einstellers verschiebt sich der DC-Level.
Dunkel wären hier ein hoher Pegel, hell wird es bei sinkender Spannung. Wenn man noch höher stellen will und die Röhre dabei an ihre Grenzen stößt, sieht man den Eingriff der (BCL) Strahlstrombegrenzung in den Regelkreis….der DC-Offset wird dabei nach unten hin begrenzt.
Hier die Bilder der entsprechenden Oszillogramme der Rücklaufaustastung an Pin 7…
Der Verbindungspunkt der drei Transistoren ist hier quasi der „Mischer“.

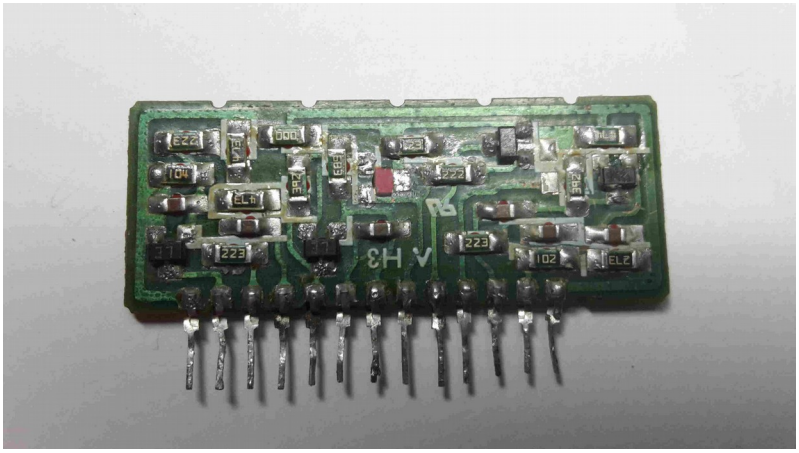




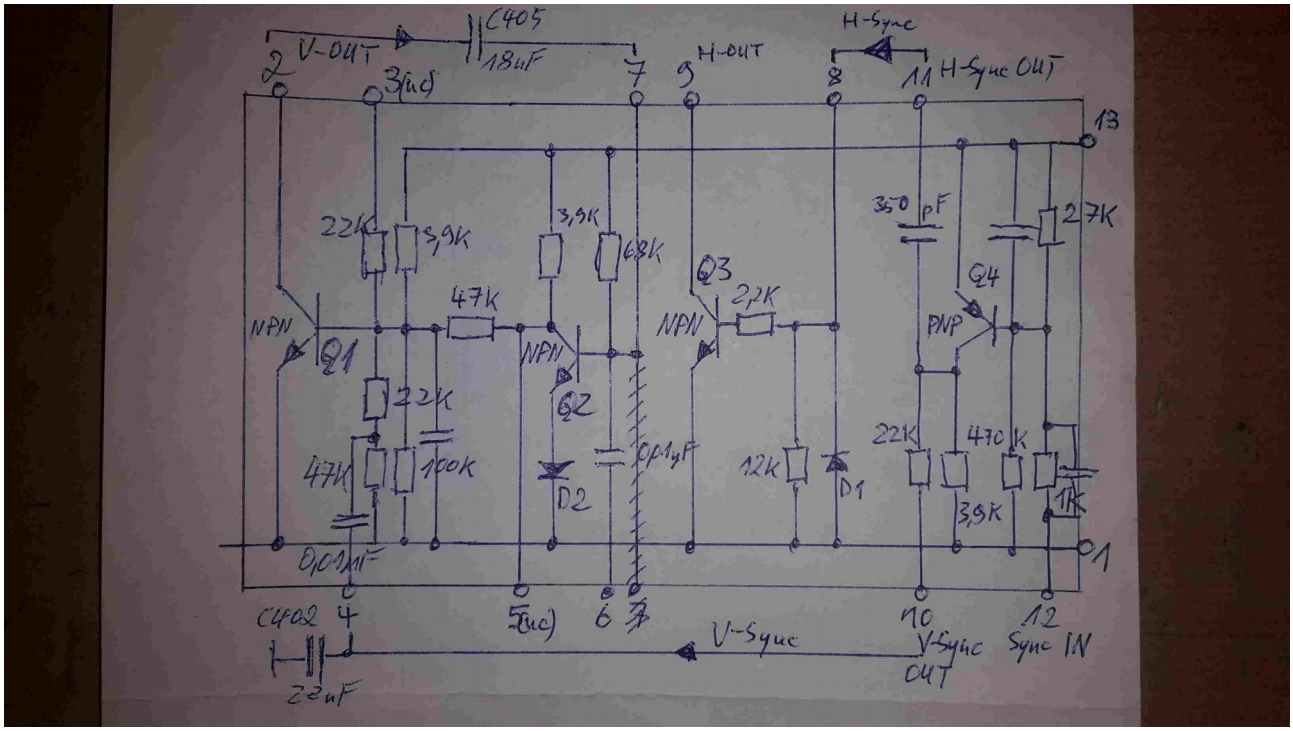
Links für V und rechts für H

Im Gegensatz zu anderen Konzepten wird hier beim MS8 die vert. Rücklaufaustastung direkt aus dem Sync generiert. Dazu wird der V-Sync im IC102 auf die erforderliche Impulslänge mit der nötigen Flankensteilheit gebracht. Wenn diese Schaltung nicht richtig funktioniert, dann gibt es sichtbare Rücklauflinien, weil die Austastzeit deutlich zu knapp bemessen ist.
Auch bei fehlendem Eingangssignal sind hier Rücklauflinien zu sehen, wenn die Helligkeit entsprechend aufgedreht wird. Das ist also kein Defekt!
Womit ich bereits beim nächsten Thema angelangt bin….

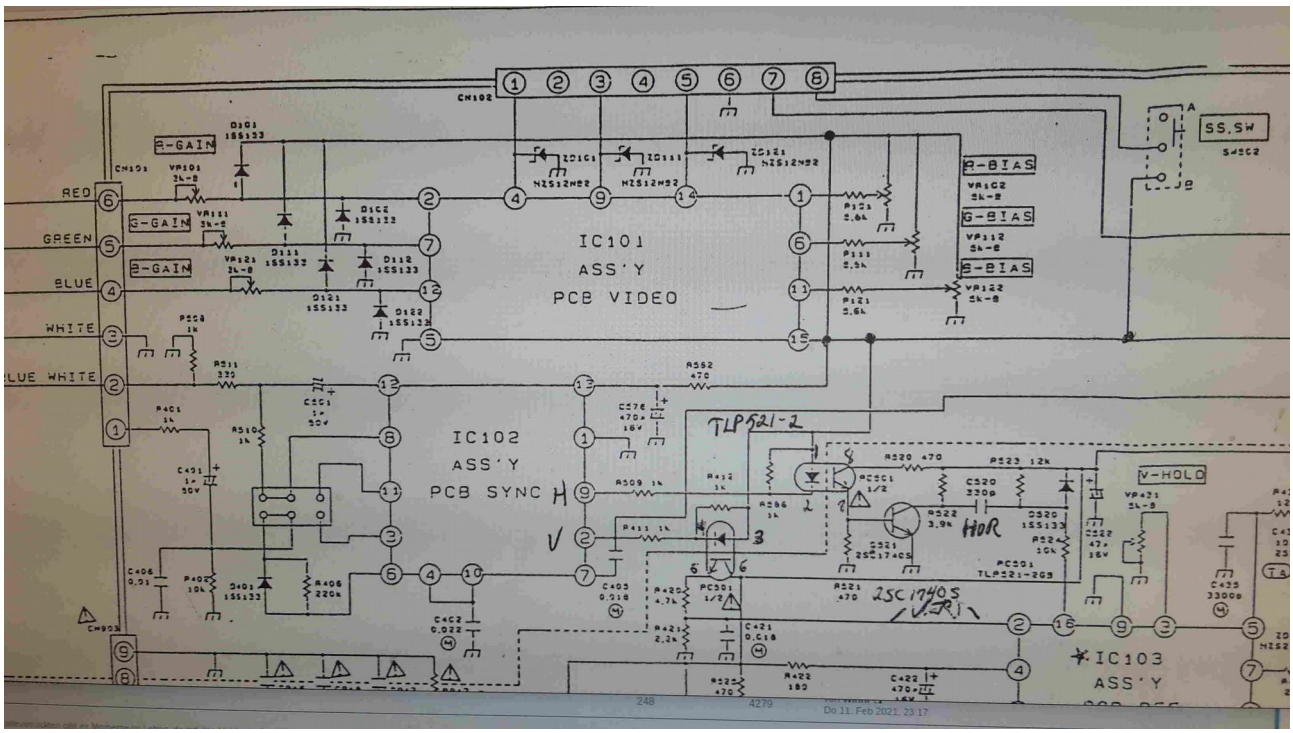
IC102



Unten der gezeichnete Plan, ähnlich räumlich strukturiert wie auf der realen PCB auch.
Mittig auf der PCB befindet sich eine Doppeldiode, „K“, die fehlt leider auf dem Photo :-(
Die ist im Schaltbild als D1 und D2 gezeichnet.
Pin1 links außen ist der Anschluß für GND. Dto rechts außen Pin13 die Ub mit 12,5V.
Und von L nach R die Transistoren Q1 bis Q4.
Hier wird der Synchronimpuls weiterverarbeitet, separiert und an die beiden Optokoppler geleitet.
Es gibt mehrere Möglichkeiten, den Sync dem IC102 zuzuführen.
Also Common oder separat, pos. oder neg. polarisiert. Ich beschränke mich auf common neg.
Das ist einfach hier bei diesem einen Chassis so beschaltet…..und die häufigste Variante.



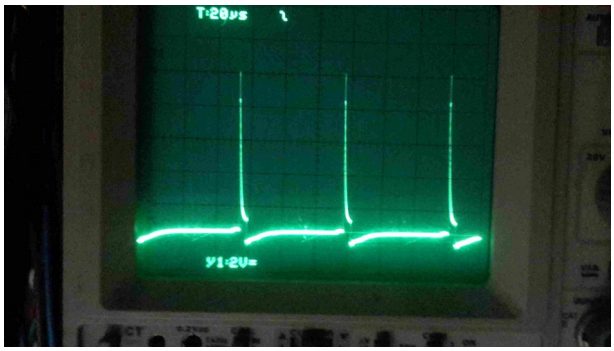
Im Plan also von links nach rechts:
Q1 Treiber für den Optokoppler, Vertikal-Sync-OUT
Q2 monostabile Kippstufe, extern mit Q1 über C405 verkoppelt
Q3 Treiber für den Optokoppler, Horizontal-Sync-OUT
Q4 Impulsabtrennung, Comp-Sync-IN
Zur Erinnerung noch einmal die Peripherie:

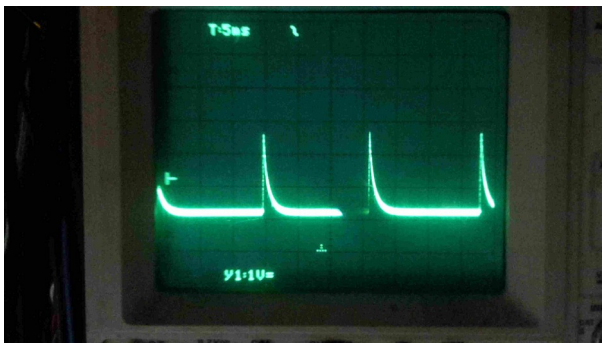


Also Comp. Sync wird galvanisch mit einem Elko getrennt und an Pin12 der Impulsabtrennstufe Q4 zugeführt. An Pin11 steht der H-Sync nach der Impulsabtrennstufe direkt zur Weiterverarbeitung nach Pin8 über Q3 und dann Pin9 zum Optokoppler zur Verfügung. Die Impulsabtrennstufe liefert aber auch an Pin10 den V-Sync, der vorbei an C402 zur Integration weiter nach Pin4 zur Triggerung der letzten Stufe Q1 für die Ansteuerung des Optokopplers weitergeführt wird.
Vom dortigen Ausgang Pin2 führt über C405 an Pin7 die negative Signalflanke dazu, Q2 schlagartig zu sperren. Die Diode im Emitterzweig verhindert die neg. Spannung an der Steuerstrecke, die beim Umladen des Kondensators zwangsläufig an der Basis anläge und unterstützt schnelles Schalten.
Die Dimensionierung der Bauteile ist so bemessen, daß Q2 für die Dauer des vert. Rücklaufs (ca. 1,5 ms) ähnlich eines monostabilen Multivibrators gesperrt bleibt. Und damit Q1 für die gleiche Dauer einschaltet. Dadurch also unabhängig von der wirklichen Dauer des triggernden V-Sync das Timing für die Austastung stimmt. Das kann man auch direkt nachvollziehen….wird die dafür notwendige Verbindung zwischen Pin2 und Pin7 getrennt, fällt die Kopplung der Stufe mit Q2 aus und der V-Sync ist viel zu kurz. Dann ergeben sich über einen weiten Bereich sichtbare Rücklauflinien.
Ebenso kann also ein Defekt des Q2 dazu führen, daß diese Linien sichtbar werden.
Die Synchronisation funktioniert ja trotzdem. Das ist nur mit einem Oszilloskop zu sehen.
Ich hatte hier einen Feinschluß des Q2….mit der Folge, daß das Bild komplett dunkel blieb… dauernde „Austastung“ !!

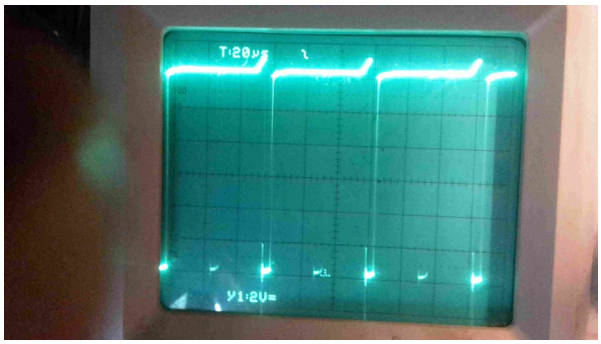
Soweit zur Theorie, nun zur Praxis:
Die Oszillogramme an den Pins der Schaltung, ebenso die DC-Meßwerte im Normalbetrieb.
Pin1 und Pin13 sind GND und Ub, das brauche ich hier ja nicht mehr extra zu zeigen.
Pin12 bekommt den Comp-Sync mit ca. 3Vss, durch den Elko im Signalweg galvanisch getrennt.
Also ist dort ein DC-Level von ca. 12V zu messen. Dazu der C-Sync oben drauf….

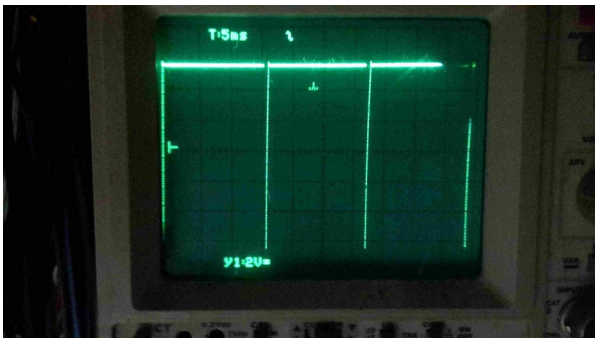
Pin11 ist hier mit Pin8 verbunden und zeigt den abgetrennten H-Sync, ca. 10Vss
Rechts daneben V-Sync an Pin10, knapp 3Vss mit 1V DC Offset



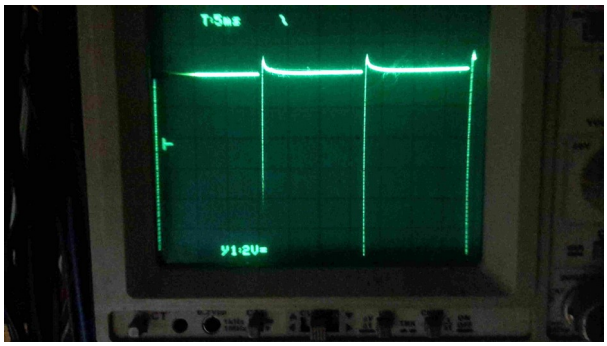


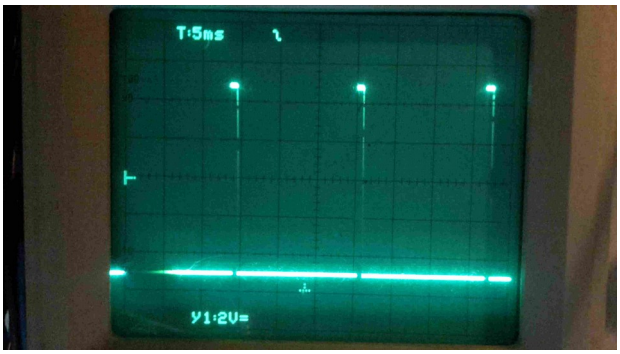
Links Pin9, H-Sync-OUT. 12Vss
Rechts Pin7 (vert), Basis Q2 mit 12Vss



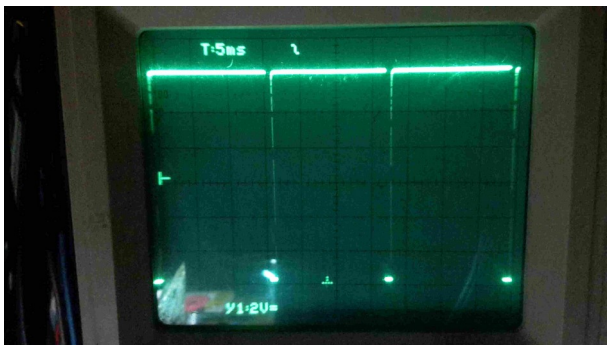


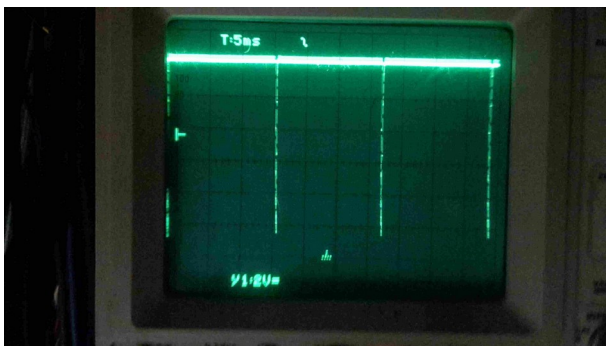
Hier nur zur Anschauung noch links
Pin6 mit 12Vss, dort sind noch ein paar Bauteile angeschlossen.
Es funzt aber auch ohne Pin6 anzuschließen einwandfrei.
Pin5 rechts daneben mit ca. 10Vss und knapp 1v DC-Offset zeigt den Coll. Q2





Hier nun Pin2, V-Sync OUT zum Optokoppler, ca. 12Vss
Rechts daneben der gleiche Pin2 mit fehlerhaftem Oszillogramm, wenn Pin2 und Pin7 getrennt





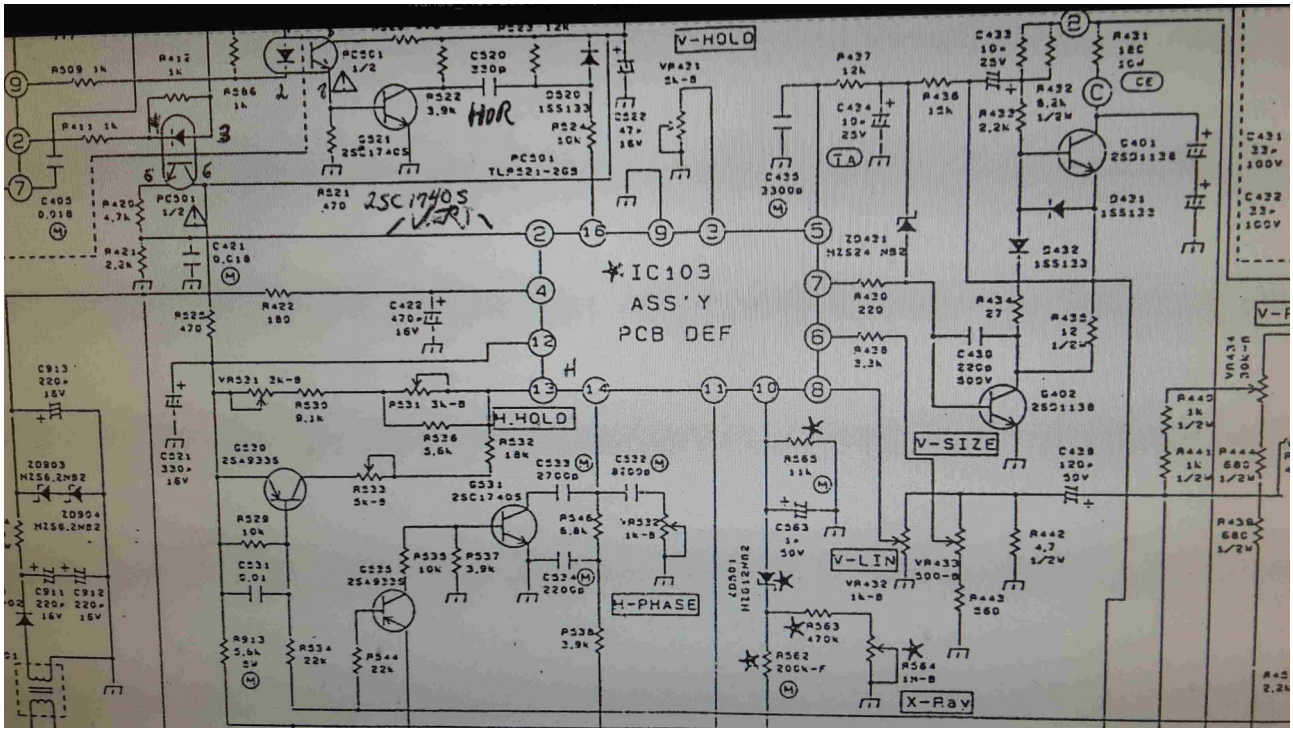
Deutlich rechts zu sehen, daß der neg. Impuls viel zu kurz auftritt. Linien im Bild sichtbar.
Wenn hier der Impuls völlig fehlt, Q1 und Q2 ersetzen….falls Pin 10 noch aktiv ist.
Hat Pin2 dauerhaft 0V, dann ist der Q1 entweder kurzschlüssig oder dauernd durchgeschaltet.
Das tastet die Videoendstufen dauerhaft dunkel. Schön an den Pins 3, 5 und 7 zu messen.
Bei unerklärlichen Videoproblemen also erstmal hier schauen.

Hier noch ein paar DC-Werte:
Im normalen Betrieb Pin3 ca. 0,35V, Pin5 1,2V und Pin7 1,1V

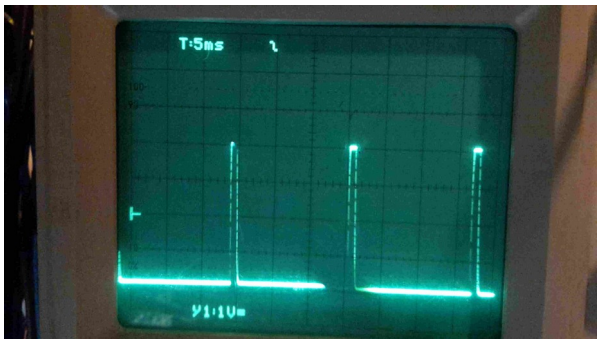
Bei Unterbrechung Pin2 / Pin7 :
Pin3 0,35V, Pin5 0,75V und Pin7 1,35V
Bei Defekt Q1 / Q2: Pin3 0,65V, Pin5 10V und Pin7 1,35V

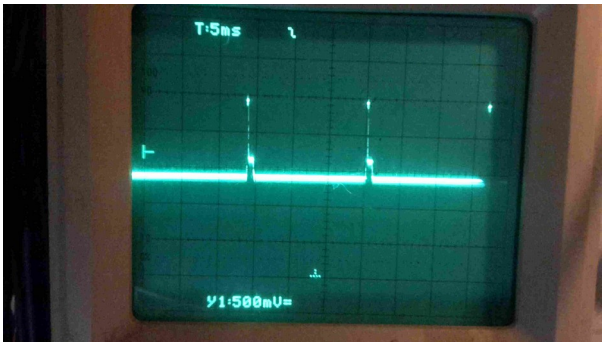
Nun zu IC103

Hier werkelt der gute alte Syncronprozessor HA11423.
Er verarbeitet getrennt die beiden Sync-Impulse und generiert sowohl die Impulse zur Steuerung der H-Ablenkung als auch zur Ansteuerung der diskret aufgebauten Vertikalendstufe. Die wird hier mit der gleichen hohen Betriebsspannung wie die H-Ablenkung betrieben. Das erfordert eine exotische hohe Induktanz der vert. Ablenkspulen.
Hier die Peripherie:



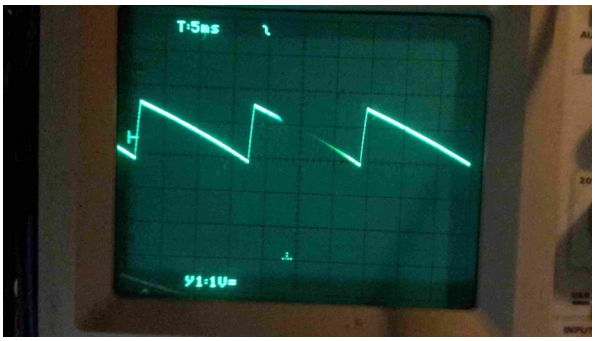
Hier jetzt ohne große Umschweife die Oszillogramme der Pins:
Pin1 ist nc
Links Pin2 mit ca. 4Vss vert.
Rechts Pin3 mit 3Vss vert.

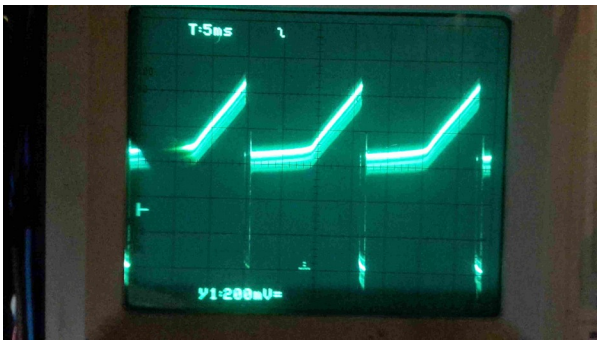




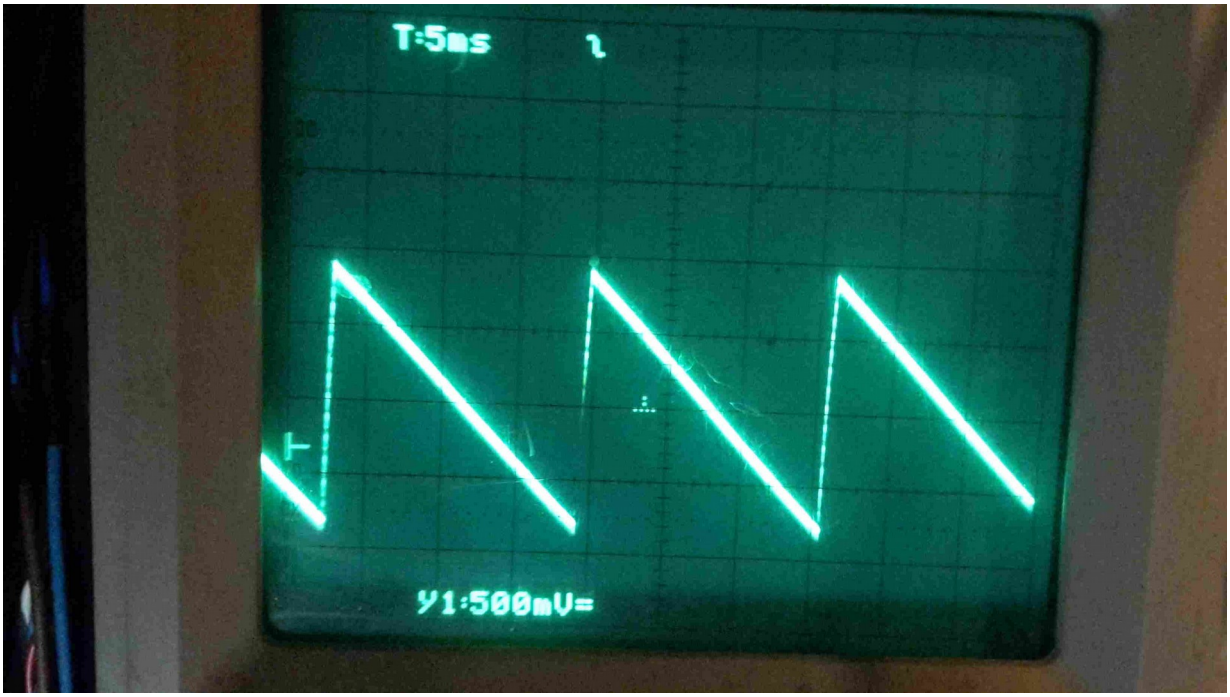
Ich weise vorsichtshalber nochmal darauf hin, daß hier auf der Primärseite des Chassis keine Netztrennung besteht. Die muß man sich „machen“… Stichwort Trenntrafo.
GND wird hier natürlich ebenfalls woanders verbunden. Ich bevorzuge dabei immer die dem Meßobjekt am nächsten liegenden GND-Kontakte.

Pin4 wird mit 11V DC versorgt.
Pin5 und 6 sehen identisch aus….. gute 1,5Vss Sägezahn mit ca. 3V DC Offset
Rechts daneben Pin7 mit ca. 1,2Vss



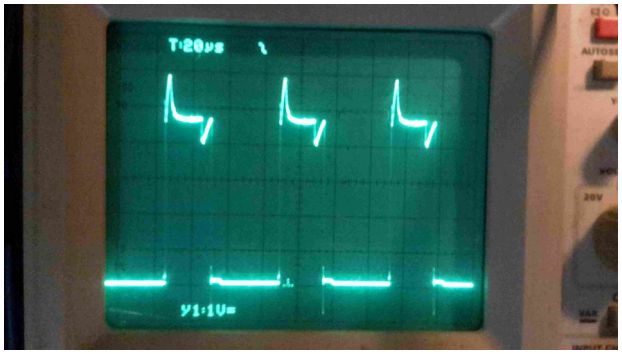


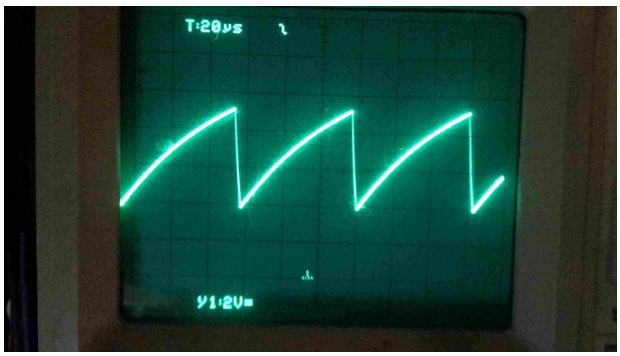
Pin8 ist das letzte Oszillogramm mit V-Frequenz. Symmetrisch zu 0V mit fast 2Vss



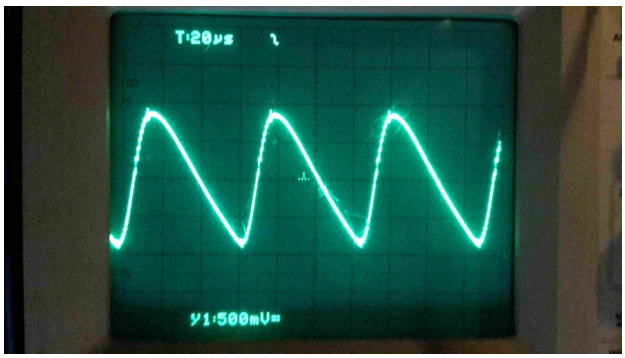
Pin9 ist GND und Pin10 der Eingang der Schutzschaltung, führt normalerweise nur 0,4V.
Wird darunter die Zenerdiode leitend, schaltet der H-Treiber umgehend dauerhaft aus.
Das passiert bei zu hoher sekundärer Spannung aus dem Ablenktransformator „X-Ray-Protect“
Die Toleranz wird mit dem Poti justiert, werksseitig eingestellt. Sollte so passen.
Bei Fehlern dort nicht als Erstes am Poti herumdrehen, sondern einfach mal messen, woher die Information dafür denn überhaupt kommt. Der IC ist eigentlich sehr robust….also erstmal in der Erfassung die Ursache suchen.

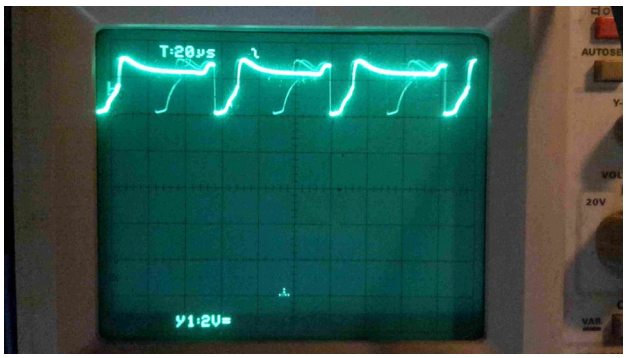
Hier die Pins11 und 13, Pin12 bekommt ja 13V DC.
Pin11 mit 6Vss links
Pin13 mit gut 5Vss und 4V DC-Offset rechts



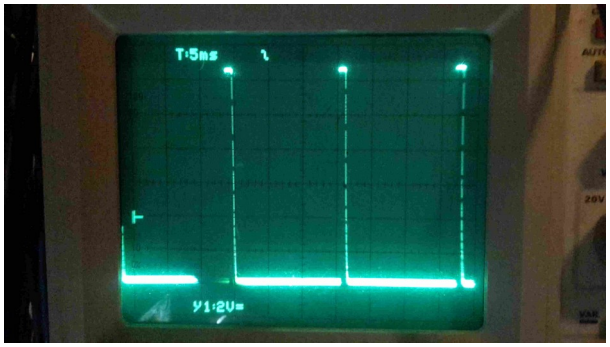


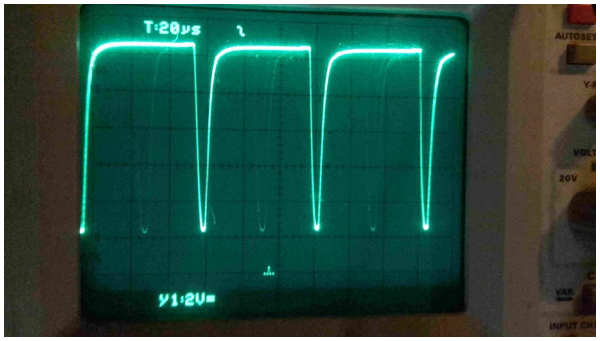
Zu guter Letzt noch Pin14, ist gleich mit Pin15
Links, mit knapp 2Vss symmetrisch zu 0V
Und Pin16 mit ca. 3Vss und 8V DC-Offset rechts daneben





Nachtrag:
Die Oszillogramme auf der Sekundärseite der Optos wollte ich nicht unterschlagen
Links Pin5, rechts Pin8





Bei Gelegenheit werde ich das hier erweitern……
Mich hat seit Langem schon immer genervt, daß diese drei kleinen PCBs nirgendwo dokumentiert sind. Das habe ich nun nachgeholt. Corona sei Dank …. :-(

Rev. 1.1
05.03.2021
Winfried Ellenbeck

Nachtrag: Applikation des HA11423

