

REPARATURBERICHT

Helmut Stadelmeyer

GERÄT: Spektrum Analyser HP 8569B, Ser.Nr. 2326A00706

Baujahr: Ca. 1983 nach den Datumcodes auf den ICs

Datum: Jänner 2009

Zustand: Beim ersten Einschalten fährt das Gerät nicht hoch, keine oder unsinnige Anzeige; nach einigen Versuchen hintereinander zeigt es plausible Werte an. Die Versorgungsspannungen stimmen, der Strom bei den wesentlichen Spannungen ebenfalls. Ausnahme: Bei -40 V anstatt ~600 mA nur 150 mA. Bildröhre ist in Ordnung.

Festgestellte Fehler:

- Dargestellte Signale zeigen starke Nebenwellen im 33-kHz-Abstand; 100-MHz-Referenzsignal weist ebenfalls 33-kHz-Nebenwellen auf. Die Spannung am Kollektor von A6Q1 hat keinen sinusförmigen Verlauf, sondern zeigt sehr starke gedämpfte Schwingungen mit ca. 1 MHz. Anstatt 40 – 45 kHz nur etwa 33 kHz Grundfrequenz. Die Spannung am Kollektor von A6Q3 zeigt ebenfalls diese gedämpften Schwingungen - wahrscheinlich ist die Siebung wirkungslos.
- Die Zeitbasis ermöglicht nur 3 Einstellungen, Zwischenwerte werden nicht angenommen. Schalter ist schwergängig.
- Beim Einschalten führt der Prozessor nicht immer einen korrekten RESET aus; dann wandert nur ein heller Leuchtfleck über den Schirm.

Verwendete Meß- und Hilfsmittel:

- Speicheroszilloskop
- Multimeter
- Kapazitätsmesser

Durchgeführte Arbeiten:

- In der Baugruppe A6, High Voltage Power Supply, C1, C2 und C3 erneuert (50 μ F / 50 V, waren taub) sowie R2 auf den im Schaltbild angegebenen Wert von 2150 Ohm geändert (war 100 Ohm). Danach waren keine 33-kHz-Nebenwellen mehr feststellbar, die Frequenz des Wandlers ist noch immer bei 33 kHz.
- Beim Wahlschalter für die Zeitbasis hat sich eines der beiden vierarmigen Schleiferplättchen von der aus Kunststoff bestehenden Trägerplatte gelöst und war nicht mehr aufzufinden. Diese Plättchen sind „aufgenietet“: Zwei kleine Zapfen auf der Trägerplatte gehen durch Löcher im Schleifer und sind auf seiner Oberseite breitgedrückt; diese Zapfen waren abgerissen. Wahrscheinliche Ursache ist Versprödung des Kunststoffs durch Ausdampfen des Weichmachers.

Lösung: 4 Federdrähte aus einer RJ45-Buchse zurechtgebogen und auf einem Bronzeplättchen aufgelötet. Diesen Schleifkontakt mit 1,5-mm-Schrauben an den Stellen der Zapfen festgesetzt – das war's! Bei Erhalt eines Original-Schleiferplättchens ist jederzeit ein Wechsel möglich.

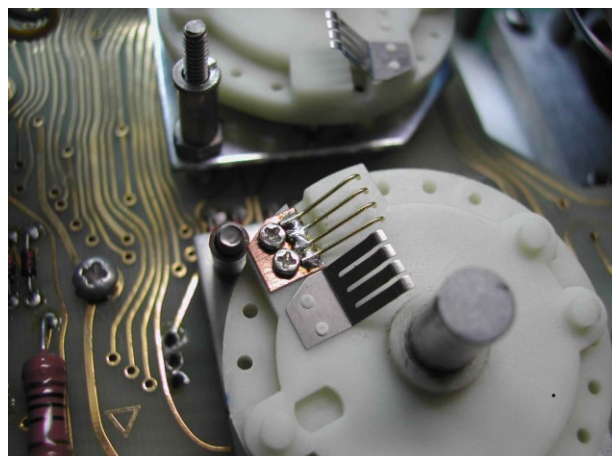


Abb. 1: Geflickte Schaltkontakte

REPARATURBERICHT

Ursache der Schwergängigkeit war schlecht eingestelltes Spiel der Plastikzahnräder und verharztes Öl in den Lagern der Welle. Nach Reinigung und Schmierung wieder normal.

- c) RESET-Impuls mit Speicherscope kontrolliert: Es steht jedesmal für ca. 0,3 s LOW an, was eigentlich genug sein müßte. Wegen der Geringfügigkeit nicht weiter verfolgt, denn nach Drücken der Taste RESET funktioniert das Gerät einwandfrei.

Bemerkungen:

Ein Vergleich mit dem 8569B eines Klubkollegen hat keine Unterschiede in der Empfindlichkeit gezeigt: Bei 100 Hz Filterbandbreite liegt die Rauschgrenze je nach Einstellung des Videofilters zwischen -125 und -130 dBm.

Datum: Juli 2009

Zustand: Während des Betriebes ist der Bildschirm völlig ausgefallen.

Festgestellter Fehler:

- a) Die Spannung an A40A2TP10 beträgt anstatt +158 V nur um die +70 V. Diese Spannung ist die Referenz für die negative Kathoden- und Gitterspannung von -2350 V. Der Widerstand A40A2R50 (100k Metallfilm/2W) hat keinen Durchgang.

Verwendete Meß- und Hilfsmittel:

- Oszilloskop
- Multimeter

Durchgeführte Arbeit:

- a) A40A2R50 ersetzt, Ausgang an A40A2TP10 auf 158 V abgeglichen. Bild ist wieder normal.

Bemerkungen:

Der fehlende Reset beim Einschalten tritt immer seltener auf.

Datum: Oktober 2009

Zustand: Während des Betriebes ist die alphanumerische Bildschirmanzeige der eingestellten Geräteparameter ausgefallen. Speicher und Wandler funktionieren, denn auf dem Plotter wird eine einwandfreie Bildschirmkopie ausgegeben.

Festgestellte Fehler:

- a) Beim Modul A5 haben die Pins 17/39 der Steckerleiste schlechten Kontakt. Ist die Karte auf dem Steckadapter, ist das gespeicherte Bild zu sehen, allerdings mit zu großer Helligkeit im Vergleich zu den Alpha-Symbolen.
- b) Im Transistorarray U4A4 (CA3146E von RCA) ist Q3 defekt: Seine Basis hat bei jeder Polarität unendlichen Widerstand gegen E und C. Die anderen Transistoren des Arrays sind ok.

Verwendete Meß- und Hilfsmittel:

- Oszilloskop
- Multimeter
- Verlängerungskarten für Baugruppe A4

REPARATURBERICHT

- Heißluftgebläse

Durchgeführte Arbeiten:

- a) Steckerleiste durch oftmaliges Einschieben von zusammengefaltetem Kopiererpapier (80 g/m²) gereinigt, Leiterplattenanschlüsse mit nicht fuselndem Tuch und Spiritus gereinigt.
- b) A4U4 mit Heißluftgebläse ausgelötet, Fassung eingesetzt, neuen IC eingesetzt und A4 neu abgeglichen.

Bemerkungen:

Das Einschaltverhalten hat sich mittlerweile normalisiert.

Datum: Dezember 2012

**Zustand: Die beim Einschalten zu große Bildhelligkeit nimmt langsam, aber stetig ab bis zu einem Mindestwert, der nach etwa 30 Minuten erreicht ist. Dieser Effekt ist über etwa ein Jahr hin immer deutlicher geworden.
Die alphanumerische Bildschirmanzeige ist seit geraumer Zeit wieder ausgefallen.**

Festgestellte Fehler:

- a) A6C13 und A6C16 sind defekt, die Elkos haben nur mehr 0,1 μF anstatt 1 μF - kein Wunder bei einem 30 Jahre alten Gerät. Messung der g_1 -Spannung ergibt:

	Kalter Zustand	Warmer Zustand
U_k	2330 V	2327 V
U_{g1}	2360 V	2388 V
- b) Transistor 3 des Arrays A4U4 ist wiederum defekt. Die Kontrolle der Versorgungsspannungen, der umliegenden Bauteile und des Eingangssignals hat keinen Hinweis auf die Fehlerursache ergeben. Womöglich wurde als Originalbauteil ein ausgesuchtes Exemplar verwendet.
- c) Pixelimpulse der alphanumerischen Anzeige sind am Ausgang A4TP5 (CONT GATE) mit dem Oszilloskop nicht feststellbar.

Verwendete Meß- und Hilfsmittel:

- Oszilloskop
- Multimeter
- Hochspannungstastkopf
- Verlängerungskarten für Baugruppe A4
- Clips zum Messen an DIL-ICs

Durchgeführte Arbeiten:

- a) A6C13 und A6C16 gewechselt (zwei gleichartige Bauteile).
Die Werte der eingebauten Massewiderstände auf A6 weichen teilweise um mehr als 5 % vom Nennwert ab. Sämtliche Massewiderstände mit Ausnahme von R21 und R33 durch Metallfilmwiderstände ersetzt.
- b) A4U4 ersetzt.
- c) Gesamten Signalweg vom Character Generator über Blanking Logic, Z-Modulation, Voltage-To-Current Converter, Blanking Switch bis zu Focus Gate Amplifier und Control Gate Amplifier verfolgt. Die 250 ns langen Pixelimpulse sind am Emitter von A4Q11 noch einwandfrei, am Ausgang des

REPARATURBERICHT

Endverstärkers war die Amplitude im Durchschnitt aber weniger als $\frac{1}{4}$ des Sollwertes, deshalb viel zu geringe Helligkeit. Gleichspannungsmessung am Emitter von A4Q16 zeigt 35V, bei A4Q13 des gleich aufgebauten Focus Gate Amplifiers hingegen 75 V.

Ursache war defekter Widerstand A4R21 (31k6, 0,6W MF, kein Durchgang); er erscheint im Vergleich mit R20 (21k1, 2W MF) unterdimensioniert. A4R21 durch 33k0 MF ersetzt - Anzeige ist wieder da, Spannungen an den Emitttern von Q16 und Q13 sind annähernd gleich.

Helligkeit der alphanumerischen Anzeige zu gering gegenüber den Linien TRACE A und TRACE B. Wert von A4R76 deshalb von 11k0 MF auf 4k70 MF geändert.

Baugruppe A4 neu abgeglichen, Ergebnis siehe Abb. 2

Bemerkungen:

Daß auch andere Geräte dieser Serie ein Problem mit dem IC A4U4 haben, zeigt ein handschriftlicher Vermerk auf dem Service Manual, das von der AGILENT-Internetseite herunterzuladen ist (Datei 08569-90032.pdf, Seiten 8-63/8-64).

Um zu vermeiden, daß die Spitze des Tastkopfes beim Messen an den ICs abrutscht und durch Kurzschluß das Bauteil beschädigt, sollte man auf jeden Fall Testclips verwenden (Abb. 3). Der Abstand ihrer Anschlußstifte ist so groß, daß der Haken der Tastkopfverlängerung schön Platz hat, ohne bei vorsichtigem Einhängen einen Nachbarstift zu berühren.

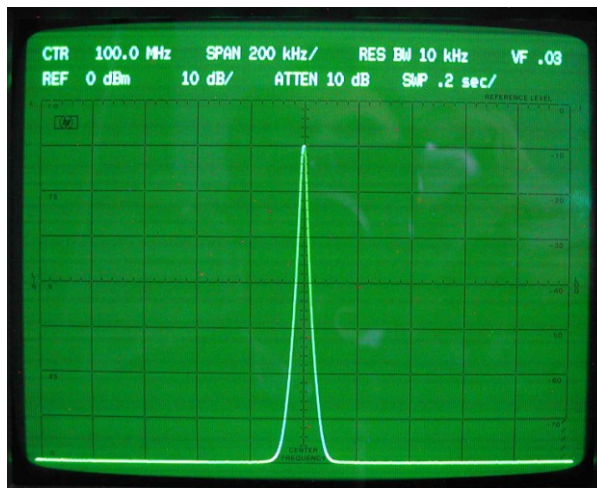


Abb. 2: Ganz so, als ob nichts gewesen wäre...

Zur Messung der Helligkeitsimpulse für die alphanumerische Anzeige verwendet man in den Analogstufen zum Triggern vorteilhaft das Signal an A4U12-10 (DISPL CHAR, siehe Abb. 4) mit Anschluß am externen Triggereingang. So ergibt sich ein stabiles Bild und man kann bequem das Signal am Kanal 1 mit dem am Kanal 2 vergleichen, braucht dazu aber ein mittelschnelles Oszilloskop.

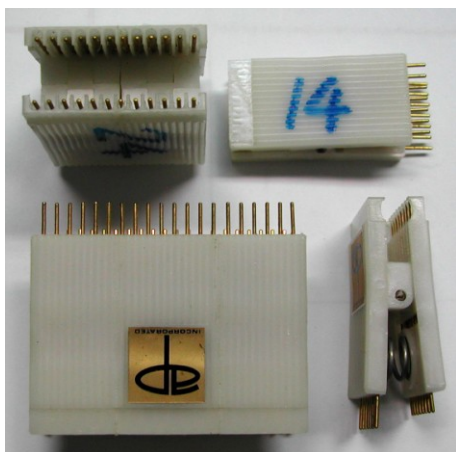


Abb. 3: Clips zum Messen an DIL-ICs

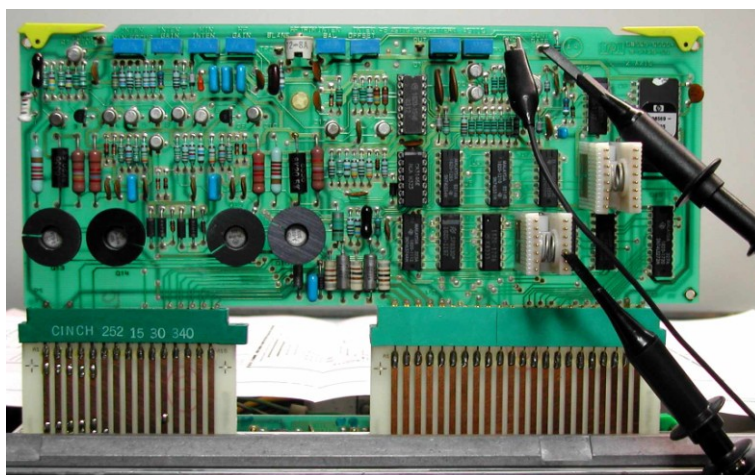


Abb. 4: Messungen an der Baugruppe A4

Der Reset-Fehler beim Einschalten ist bislang nicht mehr aufgetreten.

REPARATURBERICHT

Datum: November 2014

Zustand: Im Digitalbetrieb nimmt die Helligkeit der Anzeige bei beiden Kanälen innerhalb einer halben Stunde soweit ab, daß TRACE A und B nicht mehr sichtbar sind. Im Analogbetrieb funktioniert die Anzeige nach wie vor einwandfrei.

Festgestellte Fehler:

- a) Helligkeitsregelung funktioniert im Digitalbetrieb nur bei alphanumerischer Anzeige.
- b) Wiederum ist Q3 von A4U4 defekt: Unterbrechung zwischen Basis und Emitter, Diode zwischen Basis-Kollektor ist noch ok.
- c) Alphanumerische Anzeige doch etwas zu hell.

Verwendete Meß- und Hilfsmittel:

- Oszilloskop
- Multimeter
- Verlängerungskarten für Baugruppe A4
- Clips zum Messen an DIL-ICs

Durchgeführte Arbeiten:

- a) Hat sich mit b) erledigt
- b) A4R68 von 1K0 auf 1k5 geändert, A4U4 ersetzt
- c) A4R76 von 4k70 auf 8k20MF geändert

Bemerkungen:

A4U4 wird mit +/-15V versorgt, das Eingangssignal STROKE LEN liegt annähernd auf Massepegel und C von Q3 liegt direkt auf +15 V. R68 begrenzt also den Strom durch Q3. Wenn dessen Basis-Emitterstrecke keinen Durchgang mehr hat, kann das ein Hinweis auf Überlastung sein. Deshalb versuchsweise den Wert auf 1k5 erhöht, was keine ersichtliche Auswirkung auf die Bildschirmanzeige hat. Die Helligkeitsregelung funktioniert wieder normal.

Datum:

Zustand: .

Festgestellte Fehler: