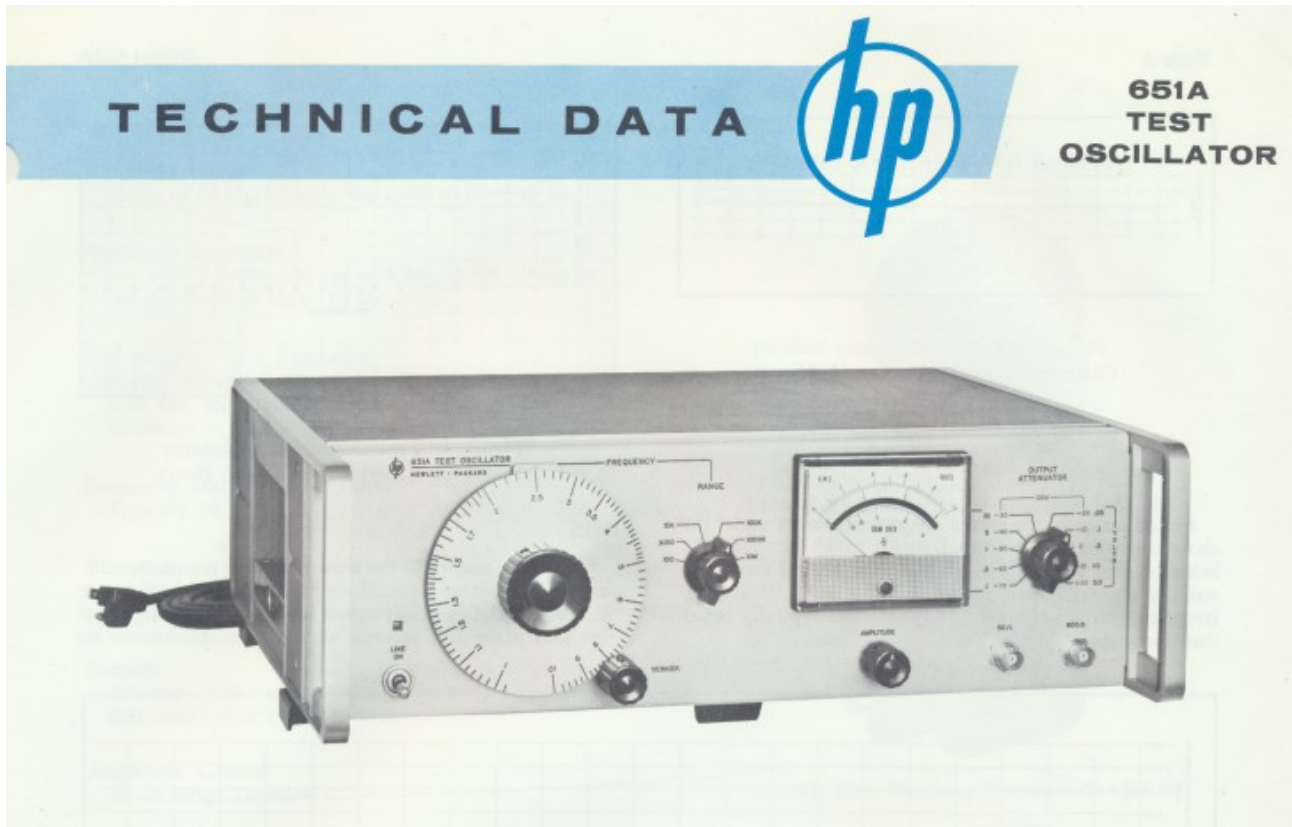


## Nicht aufgeben!

In einem vorhergehenden Bericht beschrieb ich die Reparatur eines NF-Generators von HP: HP 651A.



Und hier mein Gerät:



Im Netz fand ich leider nur das Servicemanual für HP 651B. Die Unterschiede in der Schaltung vermute ich beim Leveldetector. In meinem Gerät fehlte die Diode über den Anschlüssen des Anzeigeeinstrumentes, die dieses vor Überlastungen schützen soll. Der Ausgangspegel ließ sich von Null bis zum Maximum stetig regeln. Aber leider zeigte das Instrument stets nur den halben RMS-Wert an. Ich vermutete zunächst einen Fehler auf dem Board. Doch nach Ersetzen aller Elkos und Nachmessen aller

Widerstände fand ich die Ursache nicht. Auf der Frontplatte klebte ein Schild: „Option 1“. Die Bedeutung ist mir bis heute nicht klar, weil man dazu auch keinen Hinweis im Netz findet. Nach allen Bemühungen, das Instrument auf den richtigen Zeigerwert zu bringen, wollte ich schließlich aufgeben. Doch kurz zuvor passierte ein unerwarteter Vorgang. Der Zeiger schlug plötzlich von ganz links nach rechts bis auf den Anschlag aus. Und immer dann, wenn ich die Platine nur leicht berührte. Schließlich fand ich die Ursache: An einem Ersatzelko berührte gelegentlich der blanke Drahtanschluss eine auf der Platine befindliche Leiterbahn. Das konnte vor dem Auswechseln nicht passieren, weil der Originalelko viel länger gebaut war und dieser einen isolierenden Überzug hatte. Lange Zeit geschah das aber nicht, weshalb ich mich um die Isolierung der Elkoanschlüsse nicht kümmerte. Doch nun war der Zustand sehr fatal.

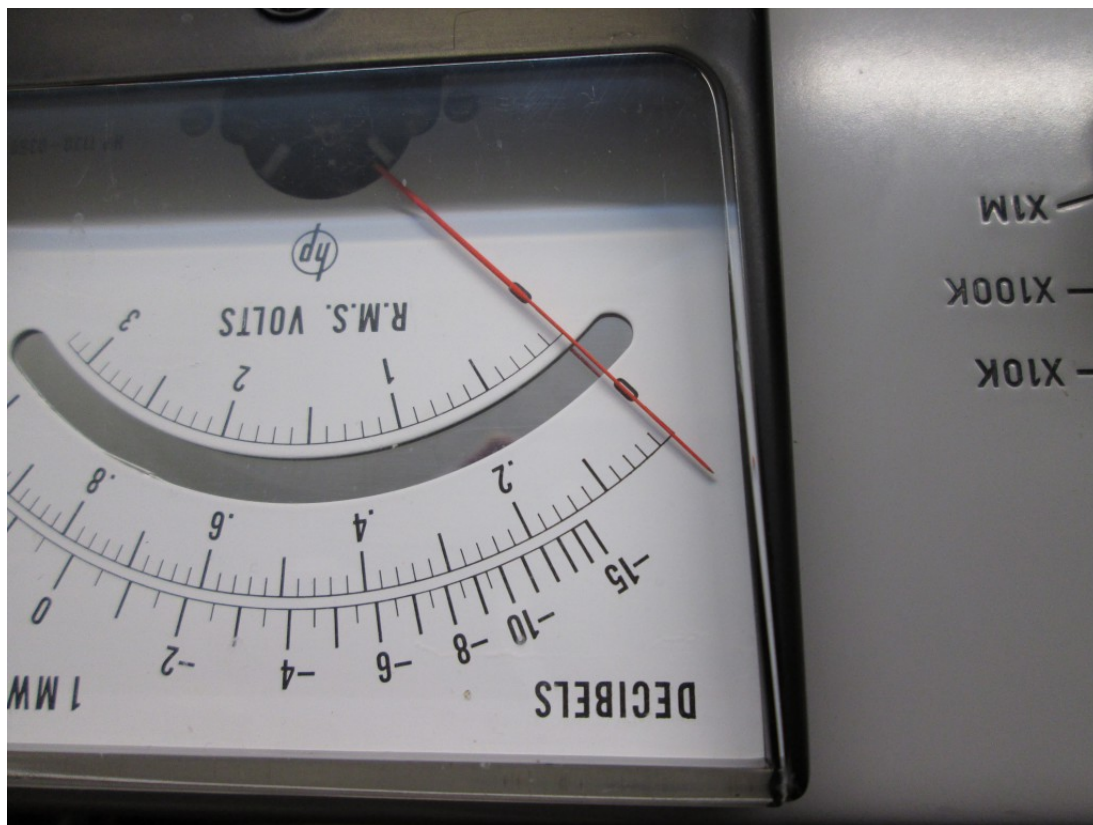
Der Zeiger schlug also öfter mal an den rechten Anschlag. Auf seinem langen Weg von links nach rechts entwickelte er eine erhebliche kinetische Energie. Durch den Aufprall entstanden Kräfte, die ihn sichtbar verbogen. Das folgende Foto zeigt diesen Zustand.



Nun war guter Rat teuer und ich wollte schon aufgeben und den Test-Oszillator einfach verschrotten. Denn bis dahin hatte er mir bereits einige Tage viel Frust verursacht. Mit einer falschen Anzeige wollte ich ihn auch nicht betreiben. Und es nährte alles Bemühen den Verdacht, dass der Vorbesitzer vielleicht ein Ersatzinstrument eingebaut hatte. Alle verfügbaren Bilder im Netz zeigen ein Messinstrument am HP 651B, das hinter die Frontplatte montiert ist und meines ist ja aufgesetzt. Ich konnte jedoch keine Montagespuren entdecken. Allerdings war der Pluspol mit einer blauen Leitung und der Minuspol mit einer roten Leitung angeschlossen. Ungewöhnlich, aber kein Beweis für eine nachträgliche Veränderung am Gerät.

### **Die Lösung**

Über Nacht fiel mir ein, dass man ja den Vorgang reversibel wiederholen könnte. Der Zeiger sollte doch bei einem heftigen Ausschlag von rechts nach links wieder gerade gebogen werden. Was sollte denn Schlimmes passieren? Den Zeiger von Hand wieder gerade zu biegen war ebenso riskant. Zumal ich noch keinen Ansatz erkannte, wie sich das Instrument öffnen ließ. Ich nahm also zunächst eine verbrauchte Stabzelle, die weniger als 1 V hatte. Und damit die kinetische Energie hoch genug wird, nahm ich das Gerät in Betrieb. Jetzt konnte ich am Outputregler ein Maximum einstellen. Der Zeiger war also ganz rechts. Nach ersten Versuchen zeigte sich noch keine Wirkung. Ich nahm ein Labornetzteil und steigerte schrittweise die Spannung. Der Innenwiderstand des Instrumentes ist 83 Ohm. Ich durfte natürlich keinen Dauerstrom fließen lassen, der die Wicklung verbrennen könnte. Bei 8V war dann eine Wirkung zu erkennen. Mit mehreren Impulsen ließ sich tatsächlich so der Zeiger wieder gerade biegen. Vielleicht ist mir das nicht ganz korrekt gelungen, aber mir genügt ein Richtwert bei meinen Messungen, denn eine genaue Anzeige liefert mir ja auch ein extern angeschlossenes NF-Voltmeter bzw. das Instrument in meinem Distortionmeter HP 334.

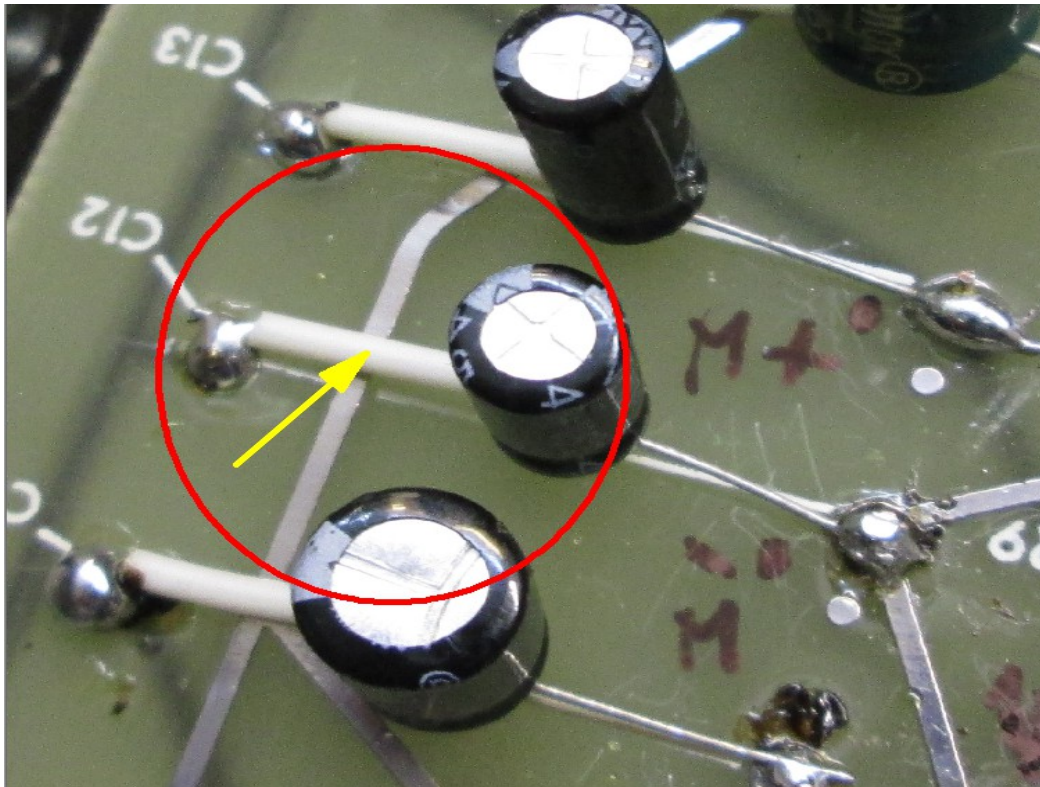


Zumindest war jetzt der verbogene Zeiger wieder gerade gerichtet. Ich hatte natürlich viel Glück mit dieser Operation, denn es konnte ja auch die Drehspule aus den Lagern hauen. Dann wäre eine Instandsetzung nur mit der ruhigen Hand eines Uhrmachers möglich. Wer schon mal versucht hat, an so einer Drehspule die Feder wieder in den ursprünglichen Zustand zu versetzen, weiß wie ich das meine. Ist die Spiralfeder einmal verbogen, kann man das Instrument entsorgen.

Jedenfalls wird nun eine Schutzdiode das Messwerk absichern. Und solche heftigen Ausschläge kommen ja in der Praxis nicht vor. Im Typ HP651B wurde die Schaltung entsprechend geändert, also die Schutzdiode werkseitig eingebaut. Man sieht daran, dass es auch bei HP gelegentlich zu solchen Vorfällen gekommen sein konnte.

Und hier nochmal ein Foto von der Kurzschlussstelle auf dem Board.





Alle blanken Anschlüsse an den Elkos wurden nachträglich durch Silikonschläuche isoliert.

### **Fazit**

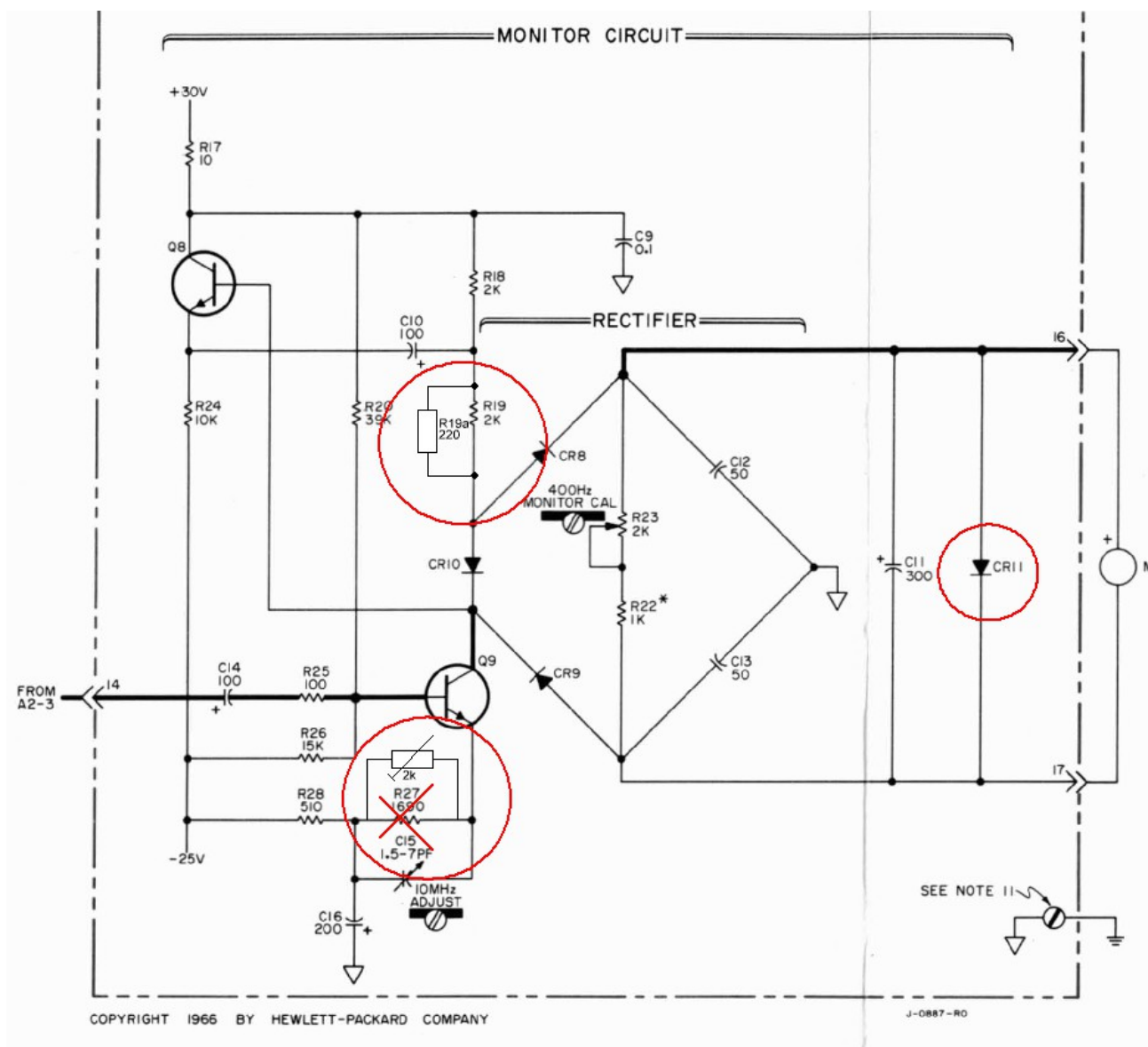
Irgendwie weist alles darauf hin, dass an meinem Gerät manipuliert wurde. Weil ich die Ursache für die mangelhafte Empfindlichkeit des Rectifiers nicht finde, habe ich mich entschlossen, für diese Schaltung einen Vorverstärker zu bauen. Der Ausgangspegel stimmt ja, nur die Anzeige nicht. Mit einem höheren Signalpegel am Detector-Eingang lässt sich das beheben. Erste Tests bestätigen die notwendige Linearität.

Zukünftig wird mir so ein Fehler nicht mehr passieren. Ich habe was gelernt. Und wenn man nicht aufgibt, kann man sogar erfolgreich sein. Vielleicht hilft dieser Bericht jemandem, der ein ähnliches Problem hat.

DF8ZR; im Oktober 2022  
Nachtrag umseitig!

## Nachtrag

Die Ursache der falschen Pegelanzeige ist vermutlich der Austausch des Anzeigeeinstrumentes. Der Widerstand R27 passte nicht dazu und ist wahrscheinlich für eine anderes Instrument vorgesehen. Er bestimmt den Grad der Gegenkopplung in dieser Schaltung. Ich habe ihn durch ein Präzisionstrimpoti ersetzt (R27a = 2k). Außerdem musste der Ruhestrom noch durch eine Parallelschaltung zu R29 durch R29a = 220 R für die Null- und Voll-Stellung des Zeigers abgesenkt werden. Die Schutzdiode CR11 wurde zusätzlich eingelötet.



DF8ZR, 13. 10.2022