

HP 5216A 12.5MHz Electronic Counter aus dem Jahre 1969

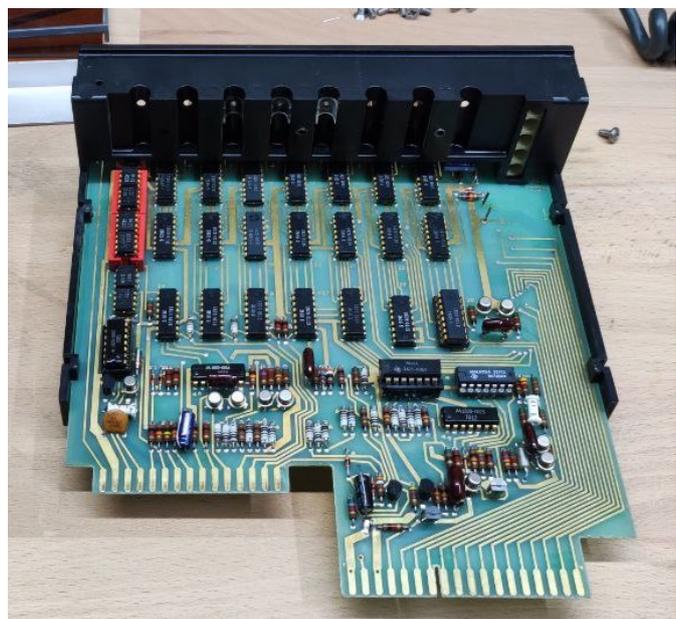
Ein Reparaturbericht von Horst Hoferichter DO7HO



Vor über 15 Jahren kaufte ich auf einem Elektronik Flohmarkt diesen wunderschönen Zähler. Die Freude daran war aber sehr kurz. Nach einigen wenigen Betriebsstunden zeigte sich, dass der Zähler nicht mehr zählen will. Nach dem Einschalten war die Funktion für ein paar Minuten gegeben und dann war Ruhe. Die Anzeige ist beim letzten Wert eingefroren. Da ich noch einen zweiten Zähler hatte, legte ich ihn erst einmal zur Seite. Ich hatte ihn ja eigentlich nur wegen den schönen Nixies gekauft, ohne den Anspruch auf Funktion oder ein hochgenaues Messgerät zu haben :)

An einem kühlen Oktobertag 2023 packte es mich und ich warf Lötcolben und Messgeräte an, um den Fehler einzukreisen. Den Schaltplan auf Papier habe ich damals dazugekauft. Ich erhoffte, den Fehler schnell zu finden – sind ja nur eine Handvoll IC's und ein paar Kondensatoren. TTL Technik basiert auf reiner Logik und ist dadurch sehr einfach zu verstehen. Doch nach dem Einschalten zeigte sich ein weiterer Fehler. Alle Nixie Anzeigen zeigten eine 0. Auch das zuvor beschriebene kurze Aufleben existierte nicht mehr.

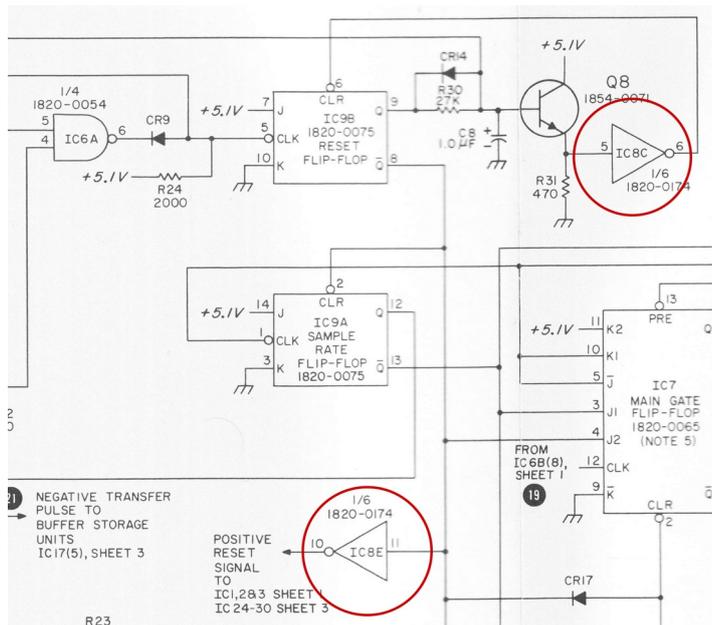
Nach dem Öffnen des Gehäuses und freilegen der Platinen habe ich leider festgestellt, dass die in diesem Zähler verbauten Chips eine HP eigene Nummer tragen. Die damals üblichen TTL IC's der 74xx Serie suchte ich vergebens. Im Internet gibt allerdings einige Seiten mit Tabellen, welche eine Umschlüsselung der HP Chips in die normale TTL Bezeichnung der 74xx Serie zulassen.



Diagnose:

Da der Zähler 2 gleichzeitige Fehler hatte, habe ich mich zunächst damit beschäftigt, das Einfrieren der Anzeige zu lokalisieren. Hier fehlte die Freigabe des „Gates“, also des Zähltores. Ist dieses offen, werden alle ankommenden Schwingungen gezählt. Beim schließen wird dann der Zählerstand an die Anzeigeröhren übertragen. Nach einer einstellbaren Zeit wird das Gate erneut geöffnet und die Zählung beginnt von vorne. „Einstellbare Zeit“ klang für mich zunächst ganz einfach es musste ein Kondensator sein, welcher über einen Potentiometer geladen wird. Der Elko war auch schnell gefunden und getauscht, der Fehler war aber noch da.

Das Reset Flip-Flop war also mein nächster Kandidat – Treffer! Hier wird durch einen Clock-Impuls der Reset, also das 0 Stellen aller Anzeigen ausgelöst. Das Flip-Flop muss jedoch auch wieder zurückgestellt werden, damit der nächste Clock-Impuls akzeptiert wird. Dies passiert durch die am Ausgang „Q“ angeschlossenen Einheit, wo nach einer definierten Zeit das gesamte Flip-Flop am CLR Eingang zurückgesetzt wird. Wird es nicht zurückgesetzt, kann es auch nicht erneut den Clock-Impuls am Eingang akzeptieren und damit nicht den Reset der Anzeigen auslösen – Anzeige friert ein. Das war genau der Fall! Der CLR-Puls wurde durch den Transistor Q8 korrekt weitergegeben, jedoch hat das IC8C die Weitergabe verweigert. Am Ausgang (Pin 6) waren komplett falsche Pegel vorhanden.



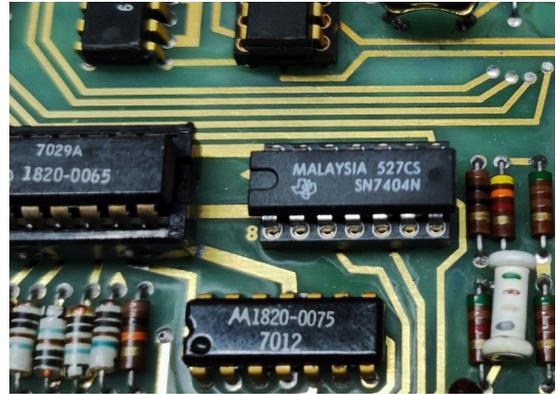
Die Haupt-Reset Leitung zu allen Zähler Dekaden wird durch IC8E weiter gegeben. Dieser zeigte an seinem Ausgang (Pin 10) die gleichen, falschen Pegel wie IC8C. Da ich den IC nur durch dessen Zerstörung entfernen konnte, musste ich 100% sicher sein. Dazu habe ich zuerst die Leiterbahn an Pin 10, dem Ausgang zum Haupt-Reset geöffnet und auf 0V gelegt. Der Zähler sollte jetzt wieder Zählen und nicht auf 0 stehen bleiben und der Pegel am Ausgang Pin 10 sollte genauso falsch bleiben. Genau das ist dann auch passiert. Der Fehler war somit gefunden!

Reparatur:

Nach dem Umschlüsseln des HP IC 1820-0174 fand ich heraus, das es sich hier um einen ganz normalen SN7404N handelte. Diesen hatte ich sogar noch in der Hausapotheke. Kurzerhand habe ich vorsichtig mit dem Seitenschneider alle Beinchen abgeschnitten und einzeln ausgelötet. Nach dem Reinigen der Platine wurde gleich eine IC Fassung dafür vorgesehen und eingelötet der neue IC fand darin seinen Platz.



Vorher: HP1820-0174



Nachher: TI SN7404N

Nach einer kurzen Inbetriebnahme am Trenntrafo konnte ich schon feststellen, das allen Funktionen wieder einwandfrei arbeiten und sich die Arbeit gelohnt hat. Jetzt hatte ich noch eine Defekte Glimmlampe entdeckt, welche die gerade verwendete Zeitbasis und damit den Messbereich anzeigen soll. In der Grabbelkiste hatte ich auch sofort eine gefunden. Eingebaut – Fertig



So etwas habe ich noch nie gesehen ich wusste gar nicht, dass es blaue Glimmlampen gibt. Zum Glück hatte Herby noch eine orangene Glimmlampe für mich – Danke vielmals! Diese wurde dann auch gleich eingebaut. Nach einigen Stunden Probelauf bei offenem Gehäuse war dann die Freude riesengroß, das der gute Zähler nun wieder läuft. Digitaltechnik, welche vor über 50 Jahren gebaut wurde und doch so einfach wieder in Stand zu setzen ist.

Um den Zähler abzugleichen, wurde ein Frequenz-Normal gebaut, welches einen genauen Quarzofen (OCXO) mittels einer PLL-Regelung mit einem hochgenauen GPS Signal über mehrere Stunden synchronisiert. Dieses Projekt werde ich, wenn alles fertig ggf. auch hier vorstellen.

vy73 de Horst, DO7HO

