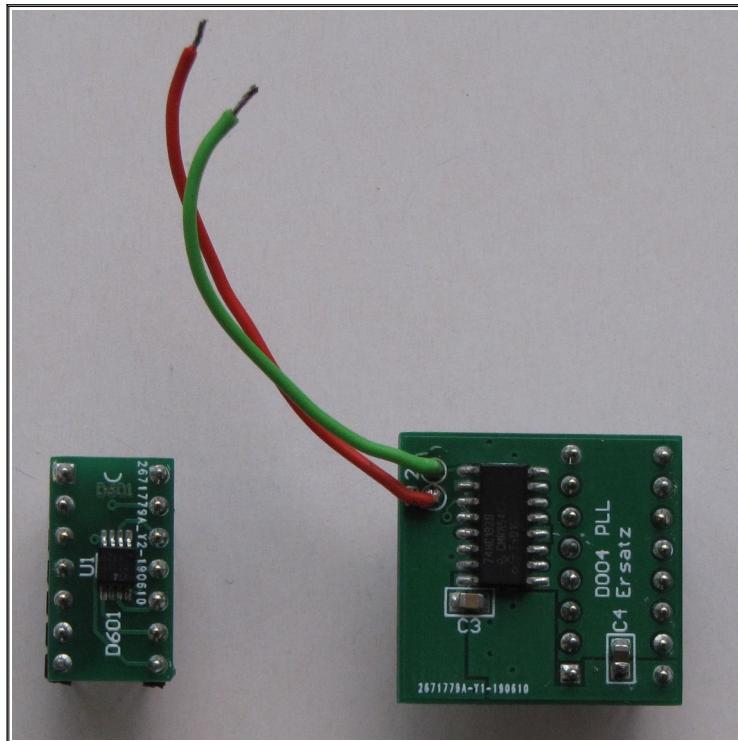


Bausatzbeschreibung zum Aufbau und Einbau der D004 PLL Ersatzschaltung



Version: 1.1
Autor: Sven Haubold
Datum: 31.08.2019

1. Motivation

Die Originalschaltung der PLL für den Floppycontroller im D004 Floppy Disk Basisgerät ist sehr anfällig bei Spannungs- und Temperaturschwankungen, so daß man öfters die PLL und eventuell auch die 5V Versorgung nachjustieren muß. Abhilfe schafft eine einfache Ersatzschaltung, die das eingehende Lesesignal vom Diskettenlaufwerk synchronisiert. Diese Ersatzschaltung wurde schon vor einiger Zeit von Enrico Grämer vorgestellt und ist inzwischen auch schon vielfach erfolgreich umgesetzt worden. Die Schaltung beruht dabei auf einem Prinzip, welches bereits im BIC, KC Compact und auch im Floppy-Modul des Z9001/KC87 standardmäßig so verwendet wird. Die im Internet vorhandenen Umbaubeschreibungen, z.B. bei Enrico Grämer oder Ulrich Zander, beruhen auf der Handverdrahtung von mehreren ICs auf dem Lochrasterbereich der D004 Floppy Disk Basisgerät Hauptplatine. Dabei kann sich schnell ein Verdrahtungsfehler einschleichen, der im schlimmsten Fall sogar zusätzlich defekte Bausteine nach sich ziehen kann. Weiterhin müssen auch mehrere Leiterzüge aufgekratzt werden, was eine Beschädigung der Leiterplatte und damit auch einen grundlegenden Eingriff in den Originalzustand nach sich zieht.

Daher war das Ziel dieser Entwicklung von Anfang an, eine einfache und zerstörungsfreie Lösung für diesen Umbau zu schaffen. Nach dem Studium der Originalschaltpläne des D004 Floppy Disk Basisgeräts und des Schaltungsvorschlags von Enrico Grämer ließen sich 2 Schaltkreise auf der Haupteiterplatte ermitteln, die grundlegend an fast allen notwendigen Signalen beteiligt sind.

Dies sind der D705 und der D601. Der D705 kann komplett ersetzt werden, da er in der neuen Beschaltung keine Rolle mehr spielt. Beim D601 gibt es 2 Flip-Flops in einem Gehäuse, wobei die 2. Flip-Flop Einheit für die Ansteuerung des DRAM Speichers im D004 Floppy Disk Basisgerät dient.

2. D601 Ersatzplatine

Am D601 muss das Ausgangspin von der Leitung FDW getrennt werden, damit die neue Ersatzschaltung mit diesem Signal verbunden werden kann. Im einfachsten Fall trennt man das IC Pin 5 vom D601 einfach ab. Eine schönere Lösung ist aber der Ersatz des D601 mit einer kleinen Ersatzplatine, die nur noch die für den DRAM notwendigen 2. notwendigen Flip-Flop Einheit enthält.

Damit die Ersatzplatine auch genau auf das DIP14 Footprint des originalen D601 passt, musste ein sehr kleiner Single-Flip-Flop IC gefunden werden. Mit dem 74LVC1G74 von Nexperia kann der Aufbau problemlos durchgeführt werden. In der Abbildung 1 ist der Schaltplan dieser kleinen Platine dargestellt.

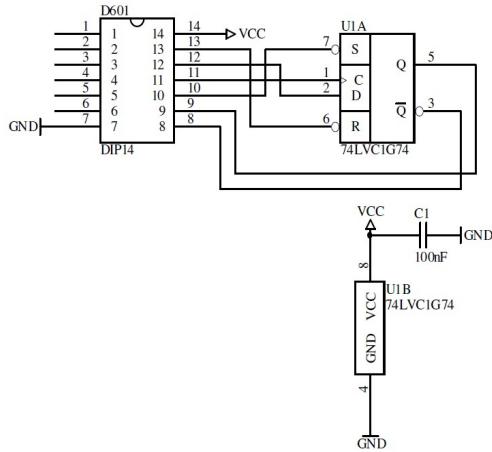


Abbildung 1: Schaltplan der D601 Ersatzplatine

Die Bestückung dieser kleinen Platine ist relativ einfach, da nur 2 SMD Bauelemente und 2 Präzisionsstiftleisten bestückt werden müssen. In den Abbildungen 2 und 3 sind die Bestückungen der Vorder- bzw. Rückseite dargestellt.

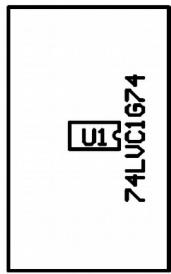


Abbildung 2: Bestückungsplan Oberseite

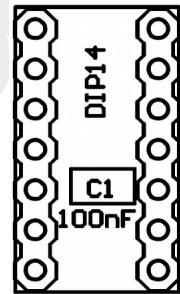


Abbildung 3: Bestückungsplan Unterseite

Die Bestückung sollte zunächst auf der Oberseite mit dem U1 erfolgen und danach muss auf der Unterseite nur noch der 100nF Kondensator bestückt werden. Für den optimalen Einbau in die vorhandenen Bohrungen in der Leiterplatte werden ebenfalls von der Unterseite zwei 7 polige Präzisionsstiftleisten bestückt und an der Oberseite verlötet. Dabei ist auf eine exakte gerade Ausrichtung zu achten, um später einen einfachen Einbau zu ermöglichen.

Bezeichner	Bauelemente	Wert/Typ
U1	Schaltkreis	74LVC1G74
C1	SMD Keramikkondensator	100nF (0805)
DIP14	Präzisionsstiftleisten	2 x 7 Pin (RM 2,54mm)

Tabelle 1: Stückliste D601 Ersatzplatine

In der Abbildung 4 ist die fertige D601 Ersatzplatine zu sehen. Der Pin 1 ist dabei durch ein quadratisches Pad markiert und zusätzlich ist auf dem Bestückungsdruck ein Halbbogen aufgedruckt, der die Position der Pins 1 und 14 darstellt.



Abbildung 4: Bestückte Ersatzplatine D601

Zum Einbau in das D004 Floppy Disk Basisgerät wird einfach der bisherige IC D601 (DL074) ausgelötet und in exakt gleicher Ausrichtung die D601 Ersatzplatine eingelötet. Das fertige Ergebnis sieht man in Abbildung 6.

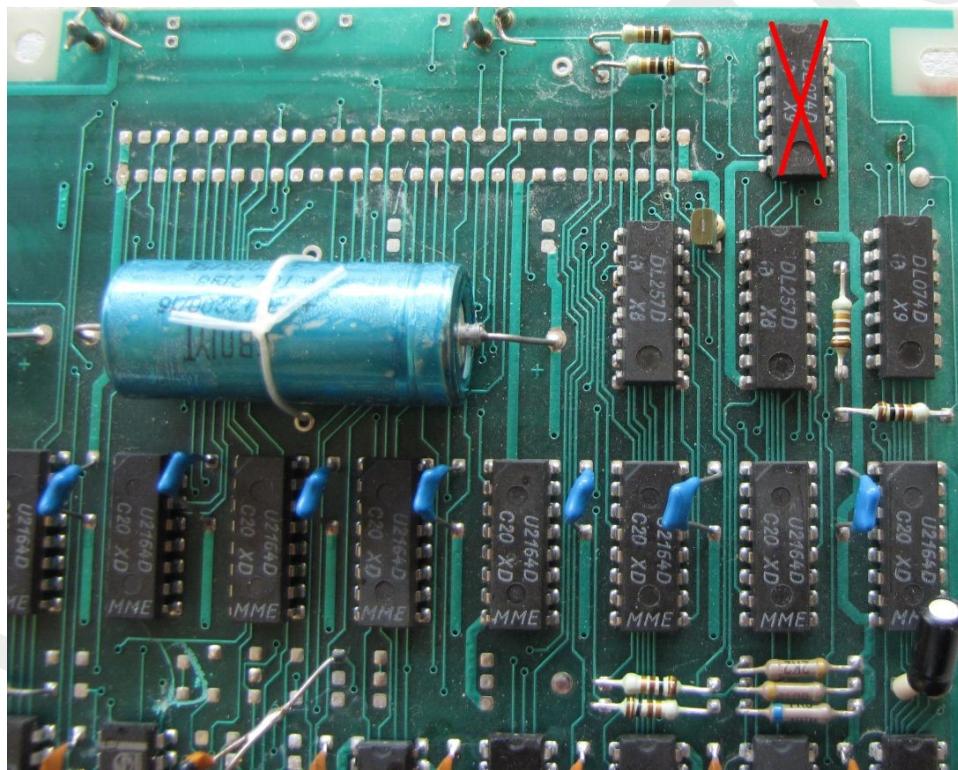


Abbildung 5: Position des D601 an der Vorderseite der Leiterplatte

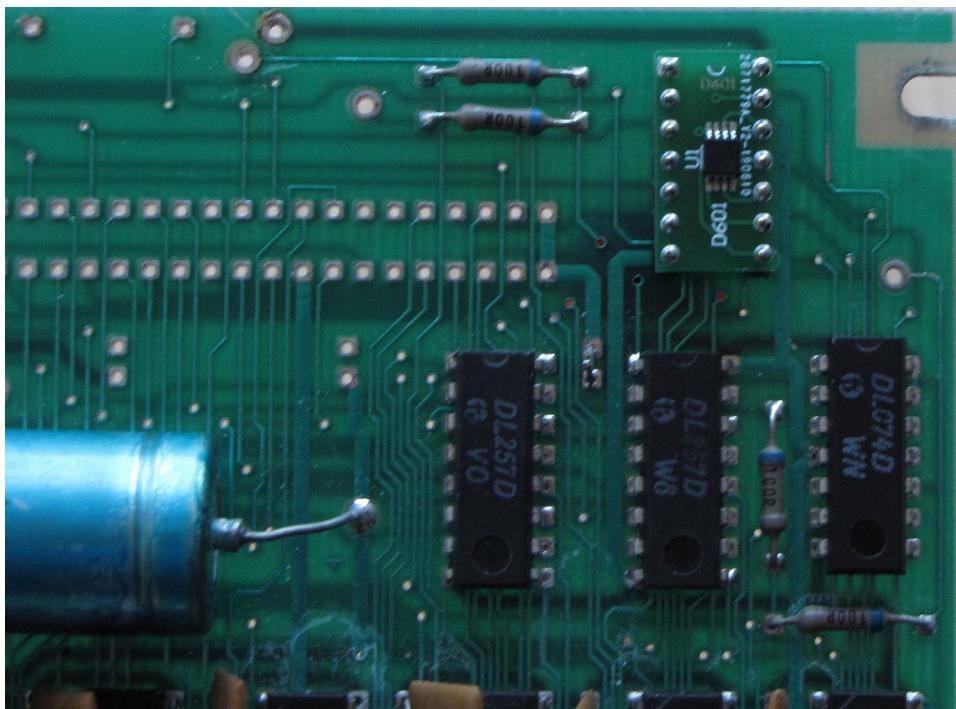


Abbildung 6: Eingebaute D601 Ersatzplatine an gleicher Position

3. D705 Ersatzplatine

Der etwas umfangreichere Teil ist der Aufbau und Einbau der D705 Ersatzplatine. Diese Platine entspricht dem Schaltungsvorschlag von Enrico Grämer und wurde lediglich in der Gatteranordnung so optimiert, daß eine einfache Entflechtung der Leiterplatte möglich war. Der komplette Schaltplan ist in Abbildung 7 dargestellt.

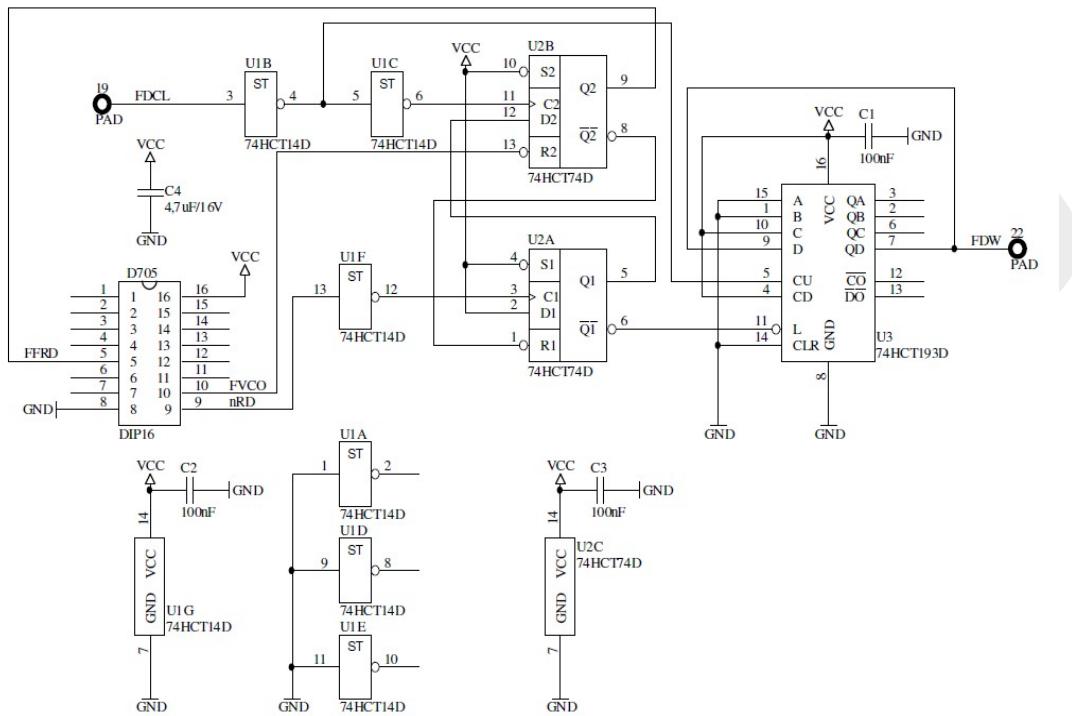


Abbildung 7: Schaltplan der D705 Ersatzplatine

Die Bestückung der D705 Ersatzplatine erfolgt ebenfalls beidseitig größtenteils in SMD Technik. Zunächst sollte man von der Unterseite beginnen, da sich dort insgesamt mehr Lötpunkte befinden. Hierbei sollte man die Bauteile in der folgenden Reihenfolge bestücken: U1, C1, U2, C2. Damit kommt man gut Stück für Stück an alle Lötstellen heran und muß nicht später zwischen die Schaltkreise die Kondensatoren bestücken. Danach erfolgt die Bestückung der eigentlichen Leiterplatten-Oberseite mit U3, C3 und C4. Anschließend werden die 2 8-poligen Präzisions-Stiftleisten von der Unterseite bestückt und auf der Oberseite verlötet. Da mit den Pins am D705 noch nicht alle notwendigen Signale auf der D004 Floppy Disk Basisgerät Platine erreicht werden können, sind noch 2 zusätzliche Leitungen notwendig, die direkt am Floppy-Controller IC D701 (U8272) angelötet werden. Damit diese Verbindungen sehr einfach gezogen werden können, wurde die D705 Ersatzplatine so gestaltet, daß sie auf der Lötseite der D004 Floppy Disk Basisgerät Platine (im eingebauten Zustand schaut die D705 Ersatzplatine nach oben) eingebaut wird. Dadurch kommt man sehr einfach an die Lötstellen vom D701 heran, um die 2 zusätzlichen Leitungen zu kontaktieren. Auf der D705 Ersatzplatine sind dafür 2 Lötpunkte vorgesehen, die mit 19 und 22 beschriftet sind. Das sind auch die Pins am Floppy-Controller IC D701, mit denen diese Lötpunkte verbunden werden müssen. Für den Pin 22 schneidet man sich eine 50mm lange Schaltlitze-Leitung zu, während für den Pin

19 eine etwa 55mm lange Schaltlitze-Leitung verwendet wird. Damit sind sehr kurze Leitungswege gewährleistet.

Die vollständigen Bestückungszeichnungen sind den Abbildungen 8 (Oberseite) und 9 (Unterseite) zu entnehmen.

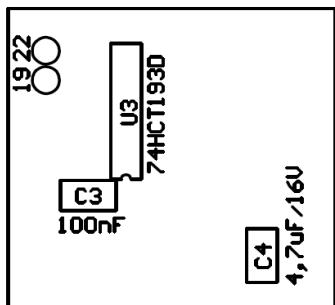


Abbildung 8: Bestückungsplan Oberseite D705 Ersatzplatine

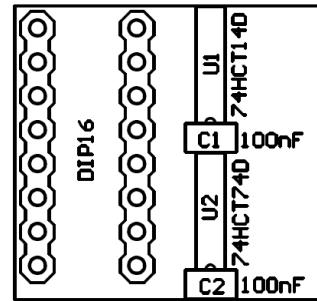


Abbildung 9: Bestückungsplan Unterseite D705 Ersatzplatine

Nach der Bestückung der D705 Ersatzplatine sollte unbedingt geprüft werden, daß auch keine Lötbrücken zwischen den IC-Pins bestehen, da man nach dem Einbau nicht mehr an die Unterseite der Ersatzplatine herankommt. Die Abbildungen 10 und 11 zeigen die bestückte D705 Ersatzplatine.

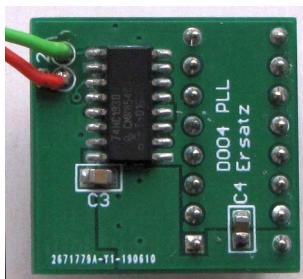


Abbildung 10: Oberseite bestückte D705 Ersatzplatine

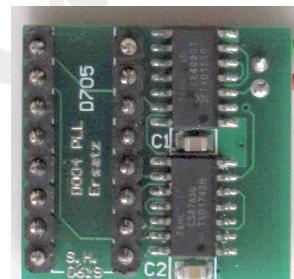


Abbildung 11: Unterseite bestückte D705 Ersatzplatine

Bezeichner	Bauelemente	Wert/Typ
U1	Schaltkreis	74HCT14D
U2	Schaltkreis	74HCT74D
U3	Schaltkreis	74HCT193D oder 74HC193D (besser beschaffbar)
C1, C2, C3	Keramikkondensator	100nF (0805)
C4	Keramikkondensator	4,7µF/16V (0805)
DIP16	Präzisionsstiftleisten	2 x 8 Pin (RM 2,54mm)
50mm / 55mm	Schaltlitze	1x0,14mm ² oder 1x0,09mm ²

Tabelle 2: Stückliste D705 Ersatzplatine

Nach dem Auslöten des IC D705 (DL123) aus dem D004 Floppy Disk Basisgerät kann die D705 Ersatzplatine bestückt werden. Die Position des D705 ist in der Abbildung 12 markiert.

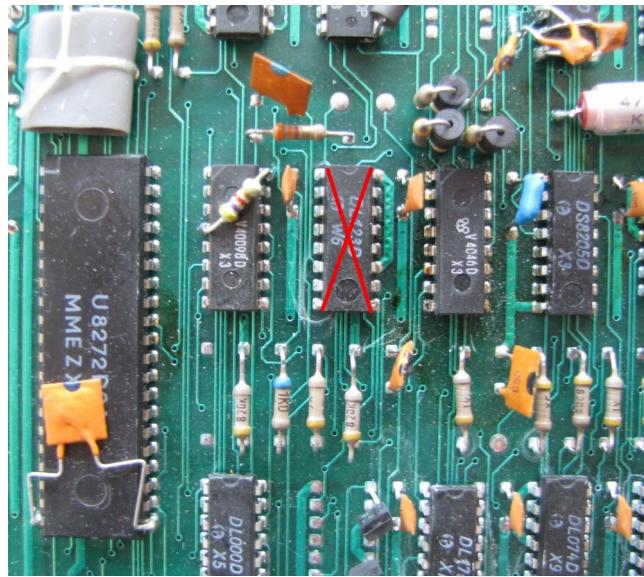


Abbildung 12: Originaler D705 auf der Bestückungsseite der D004 Leiterplatte

Wichtig ist dabei, daß die Bestückung der D705 Ersatzplatine von der Lötseite der D004 Platine erfolgt. Die Leiterplatte wird so orientiert bestückt, daß die beiden Lötstützpunkte für die Schaltlitze-Leitungen in Richtung des Floppy-Controller IC D701 zeigen.

In Abbildung 13 ist die fertig eingebaute D705 Ersatzplatine dargestellt. Beim Verbinden der Schaltlitze-Leitungen mit den Pins 19 und 22 vom D701 sollte man darauf achten, daß der IC D701 von unten eine Seitenverkehrte Pinzählweise hat. Am Besten, man vergleicht die bestückten Schaltlitze-Leitungen mit der Abbildung 11. Sinnvollerweise verwendet man auch 2 unterschiedliche Farben für die Schaltlitze-Leitungen, um Verwechslungen zu vermeiden.

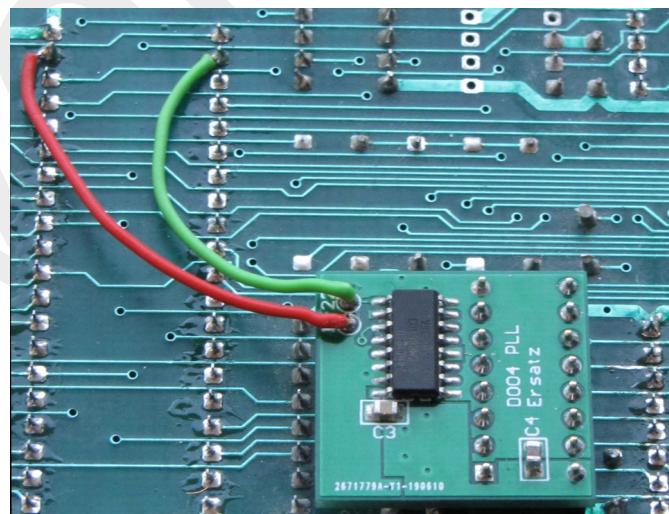


Abbildung 13: Fertig eingebaute D705 Ersatzplatine

4. Inbetriebnahme und Fehlersuche

Nach dem Einbau der beiden Ersatzplatinen sollte zunächst ein Selbsttest des D004 Floppy Disk Basisgerätes mit JUMP FC FF durchgeführt werden, um sicher zu gehen, daß keine Fehler beim Einbau der Ersatzplatinen verursacht wurden. Läuft der DRAM Test durch, so kann man von einem ordnungsgemäß Einbau der D601 Ersatzplatine ausgehen. Die D705 Ersatzplatine kann nur funktional getestet werden, so daß nach dem erfolgreichen Ablauf des im D004 Floppy Disk Basisgerät vorhandenen Selbsttestprogramms das normale Starten des Diskettenlaufwerks mit JUMP FC und vorher eingelegter Diskette erfolgt. Nun sollte das Laden des jeweiligen Systems problemlos von statthen gehen. Falls nicht, ist hier eine etwas aufwändigere Fehlersuche notwendig, die man am einfachsten mit einem Oszilloskop bewältigen kann. Dabei wird zunächst geprüft, ob am Lötstützpunkt vom Pin 19 ein Taktsignal von 4MHz anliegt.

Wenn man die orginalen ICs erhalten möchte, kann man diese an zwei Lötpunkten auf dem Lochrasterfeld im D004 einlöten. Damit läßt sich jederzeit die Schaltung wieder zurückbauen, aber am Ende will man ja eine problemlos funktionierende D004 haben.

Zur Fehlersuche kann man zunächst die Funktion des Zählers U3 (74HCT193D) prüfen. Dazu muß am Lötstützpunkt 19 der D705 Ersatzplatine die Taktfrequenz von 4 MHz aus dem D004 Floppy Disk Basisgerät anliegen.

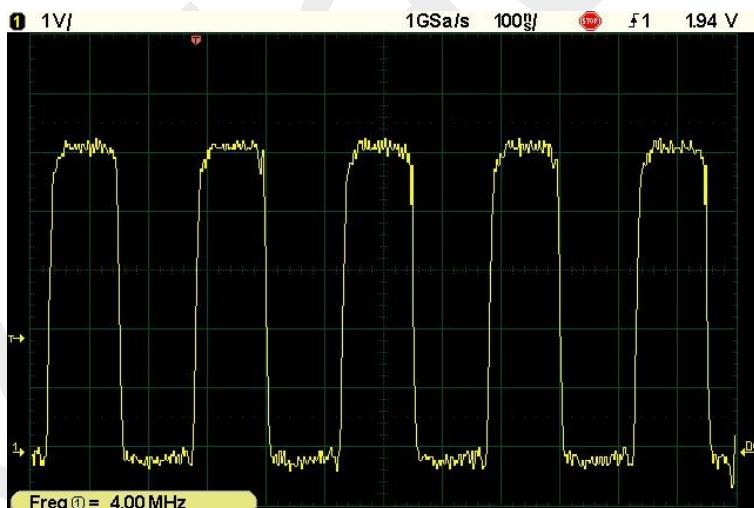


Abbildung 14: Signal FDCL am Lötstützpunkt 19 der D705 Ersatzplatine

Nun kann man am Zählerausgang die geteilte Frequenz ohne Ansteuerung des Floppy Laufwerkes bestimmen. Da der Zähler U3 mit seinem Ausgang Q3 am Lötstützpunkt 22 der D705 Ersatzplatine angeschlossen ist, stellt sich ohne aktives Lesesignal eine geteilte Frequenz von 250 kHz ein.

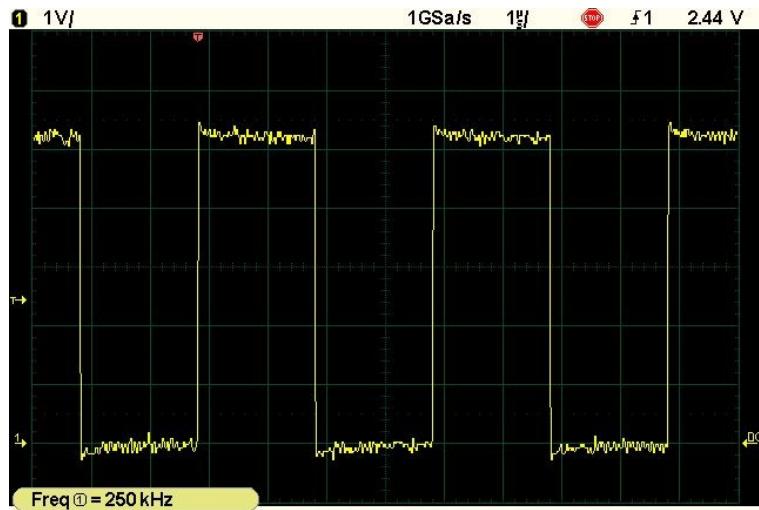


Abbildung 15: Signal FDW am Lötstützpunkt 22 der D705 Ersatzplatine ohne aktives Lesesignal

Da der restliche Schaltungsteil abhängig vom Lesesignal und dem FVCO Signal des Floppy Disk Controller ICs D701 (U8272) ist, benötigt man hier die Messung der Signale im Bezug auf das Taktsignal. Diese Messungen bedürfen aber der Kenntniss der Schaltungsabläufe im D004 Floppy Disk Basisgerät in Verbindung mit der D705 Ersatzplatine und sollten daher nur von erfahrenen Anwendern durchgeführt werden. Da die Schaltung aber nur wenige Bauteile beinhaltet, sollte ein eventuell beim Aufbau entstandener Fehler schnell zu finden sein. Ein visuelle Kontrolle nach der Bestückung der Ersatzplatinen bildet dabei die wichtigste Grundlage, aber auch beim Einbau sollte auf eventuell entstandene Lötbrücken geachtet werden.