

Installation Tubbutec uniMatrix für PPG 360A.

Datum: Version 0.8 (15.10.2023)

Autor: ESC

Einleitung:

Die Anleitung vom uniMatrix basiert auf dem Einbau des **uniMatrix** in einen **PPG Wave Computer 360A** von 1980. Durch das uniMatrix ist eine präzise und stabile Ansteuerung des PPG über MIDI möglich. Die Latenz wird dabei durch die Geschwindigkeit der PPG eigenen Tastaturabfrage bestimmt und nicht durch das MIDI-Interface selber.

Bitte prüft, ob Euer PPG 360A identisch zum verwendeten Referenzmodell aufgebaut ist. Der „360“ als erster digitaler Synthesizer von PPG wurde in kleinen Stückzahlen mit ständigen Veränderungen gebaut. Dabei wurden sowohl von Version 360 auf 360A, aber auch innerhalb einer Baureihe teilweise deutliche Verbesserungen oder Erweiterungen vorgenommen. So gibt es 360A mit und ohne Tape-Anschluss zum Sichern der Programmdateien.

Der Einbau des uniMatrix erfordert je nach vorgestellter Variante mehr oder weniger Erfahrung im Umgang mit dem Lötkolben sowie elektronische Kenntnisse. Im Zweifel sollte der Einbau von Fachpersonal vorgenommen werden.

Der PPG 360 gilt als sensibel hinsichtlich Störungen der digitalen Steuersignale, die über eine Vielzahl logischer Bausteine der sogenannten 74xx Serie erfolgt. Der PPG 360 verfügt nur über einen zentralen Prozessor (MC6802P). Hier läuft alles zusammen, von der Tastaturabfrage, die Abfrage des Bedienpanels bis hin zur Ansteuerung der hybriden Klangerzeugung. Timing-Probleme durch Störungen der vielen Logik-Bausteine in der Peripherie wurden daher z.B. durch nachträglich eingebaute Entstörkondensatoren oder Flip-Flops behoben.

Daher wird empfohlen, den Einbau des Midi-Interfaces uniMatrix reversibel auszuführen. Damit ist gemeint, dass die Anschlüsse des uniMatrix nicht direkt auf eine PPG Platine gelötet werden oder gar Leitungen auf den Platingen durchtrennt werden, sondern mit Adapter-Kabeln oder in der höchsten Ausbaustufe mit Adapter-Platinen gearbeitet wird. So kann testweise der PPG immer wieder in den Ursprungszustand versetzt werden.

Beschreibung der Tastaturabfrage

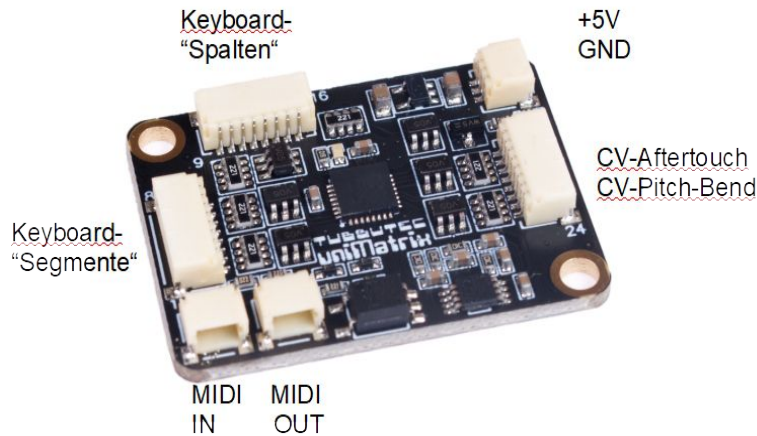
Der PPG Wavecomputer 360A verfügt über eine typische 8x8 Matrix (8 Segmente / 8 Spalten) zur Tastaturabfrage.

Dabei verfügt die interne Tastatur über 61 Tasten, d.h. die unteren 7 Segmente verfügen über 8 Tasten (Spalten) und das oberste Segment über 5 Tasten.

Jedes Segment wird vom PPG für ca. 20µs angesteuert. Während dieser Zeit wird ausgelesen, welche der in dem Segment befindlichen 8 Tasten (Spalten) gedrückt sind. Die Segmente werden nacheinander in einer festen Reihenfolge angesteuert (Details siehe unten). Da der PPG wie geschrieben nur über einen internen Prozessor verfügt, muss er zwischen den Tastaturabfragen auch noch alle anderen Aufgaben übernehmen. Der Zyklus der Tastaturabfrage startet daher nur alle 16

ms. Eine vergleichbare Latenz ist somit auch bei der Ansteuerung über MIDI zu erwarten. Dies hat nichts mit der Geschwindigkeit des Interfaces zu tun, sondern einfach mit der „Trägheit“ der Tastaturabfrage im PPG.

Notwendige Anschlüsse für das uniMatrix



Die Tastaturabfrage sowie die Auswertung des Aftertouch-Sensors sowie des Pitch-Bend-Wheels des PPG erfolgt über das **I/O Board**.

Um das uniMatrix anzuschließen, sind Verbindungen zum I/O Bord für die Tastaturabfrage sowie zum Bedien-Panel für den Aftertouch Anschluss notwendig.

Auf dem I/O Board kann auch die notwendige Versorgungsspannung von 5V (rotes Kabel) und GND (schwarzes Kabel) für das uniMatrix abgegriffen werden. Alternativ kann die Versorgungsspannung direkt von der Hauptplatine abgegriffen werden. Siehe Foto für Beispiele.

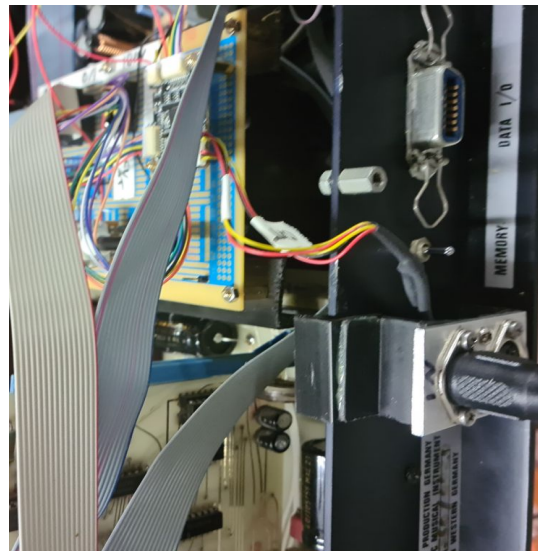
FOTO FOLGT

Anschluss Minimalausführung (nur MIDI Note on/Note off):

Es werden insgesamt 16 Anschlüsse für Tastaturabfrage (8 Segmente / 8 Spalten) und MIDI-Out benötigt.

Anschluss MIDI-Buchsen

Zwischen Rückwand und Deckel befindet sich beim PPG 360A ein ca 10 mm breiter Spalt. Hierdurch kann problemlos die Anschlusskabel für die MIDI-Buchsen geführt werden. Somit muss kein Loch in die Rückwand des PPG gebohrt werden. Eine einfache Hilfskonstruktion (siehe Zeichnung) ist jederzeit wieder entfernbar und hält dennoch bei geschlossenem Deckel die MIDI-Buchsen ausreichend fest.

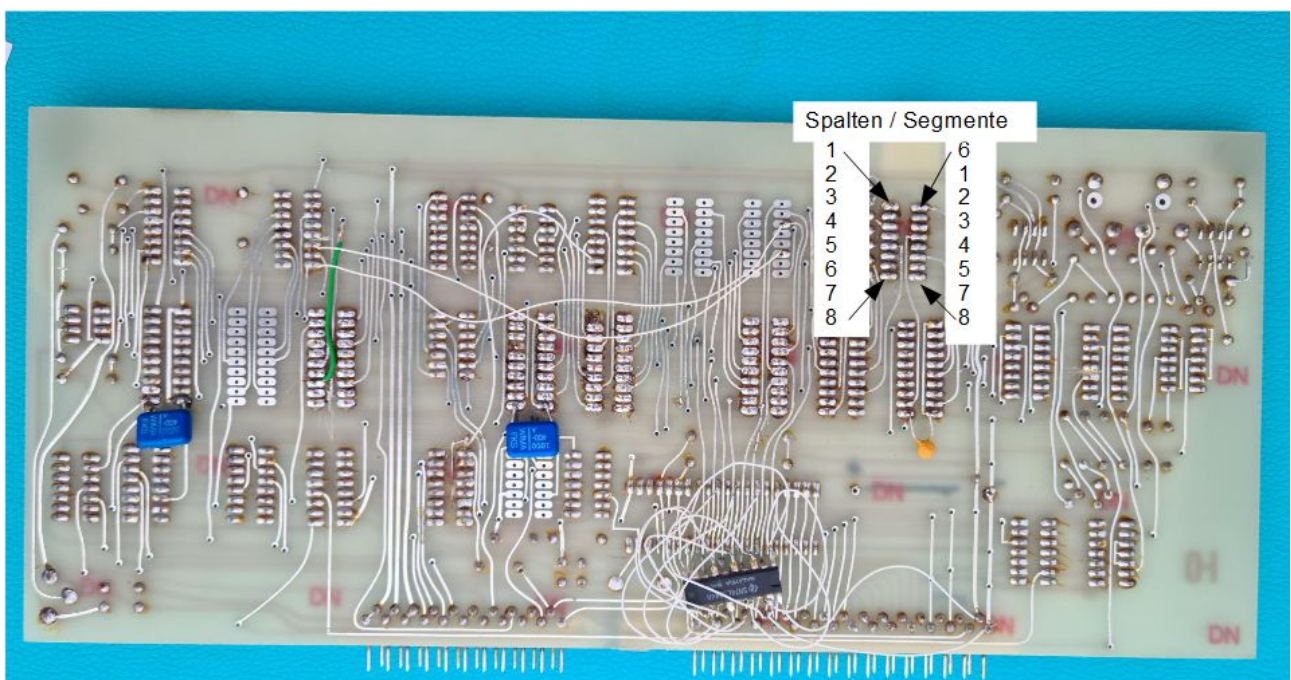


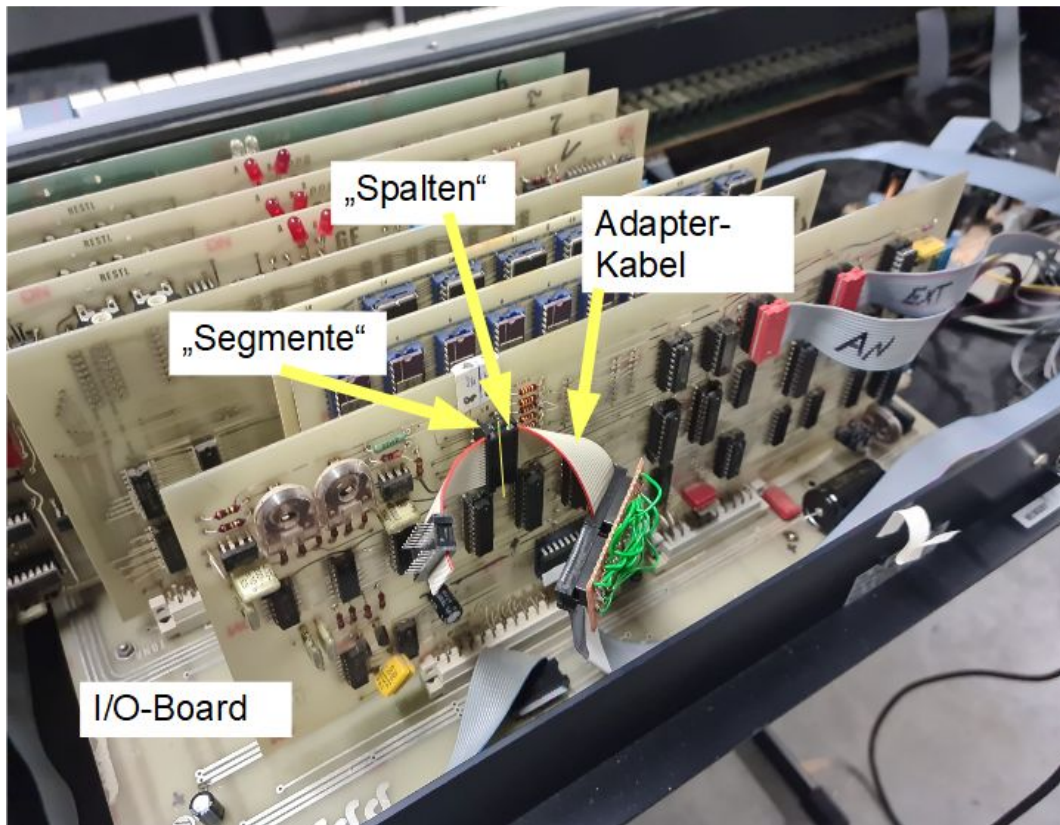
Anschluss Tastaturabfrage (Beschreibung Variante A)

Die interne Tastatur des PPG ist über ein 16-Pol Flachbandkabel mit dem I/O-Board des PPG verbunden. Das I/O-Board – für Input/Output – ist das hintere Board im PPG.

Der Anschluss des 16-Pol Kabels erfolgt über einen DIL-16 Stecker. Auf dem I/O Board ist ein DIL-16 IC-Sockel, in den der Stecker gesteckt wird. Der IC-Sockel ist mit „KB“ für Keyboard gekennzeichnet.

Das uniMatrix kann direkt auf der Rückseite an die entsprechenden Pins des IC-Sockels angelötet werden. Besser ist jedoch die Anfertigung eines Adapter-Kabels, so dass an dem I/O Board nichts geändert werden muss. Dadurch kann der Anschluss des uniMatrix am zusätzlichen DIL-16 Stecker am Ende des Adapter-Kabels erfolgen.





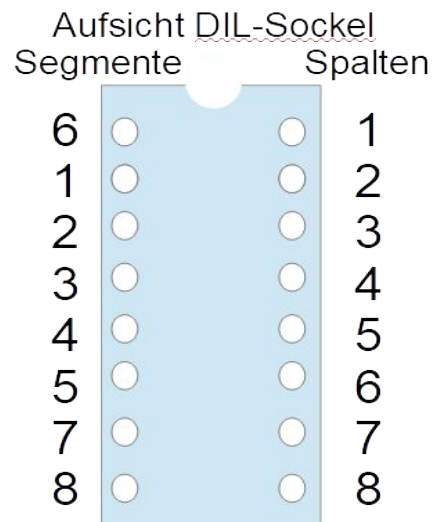
Blickt man von oben auf das eingebaute I/O-Board, ist die linke Seite des Sockels für die Anschlüsse der 8 Segment-Ansteuerungen. Dies sind die Pins 1-8 des IC-Sockels.

An der rechten Seiten werden die 8 „Spalten“ des jeweils aktiven Segmentes ausgelesen. Dies sind die Pins 9 – 16 des IC-Sockels.

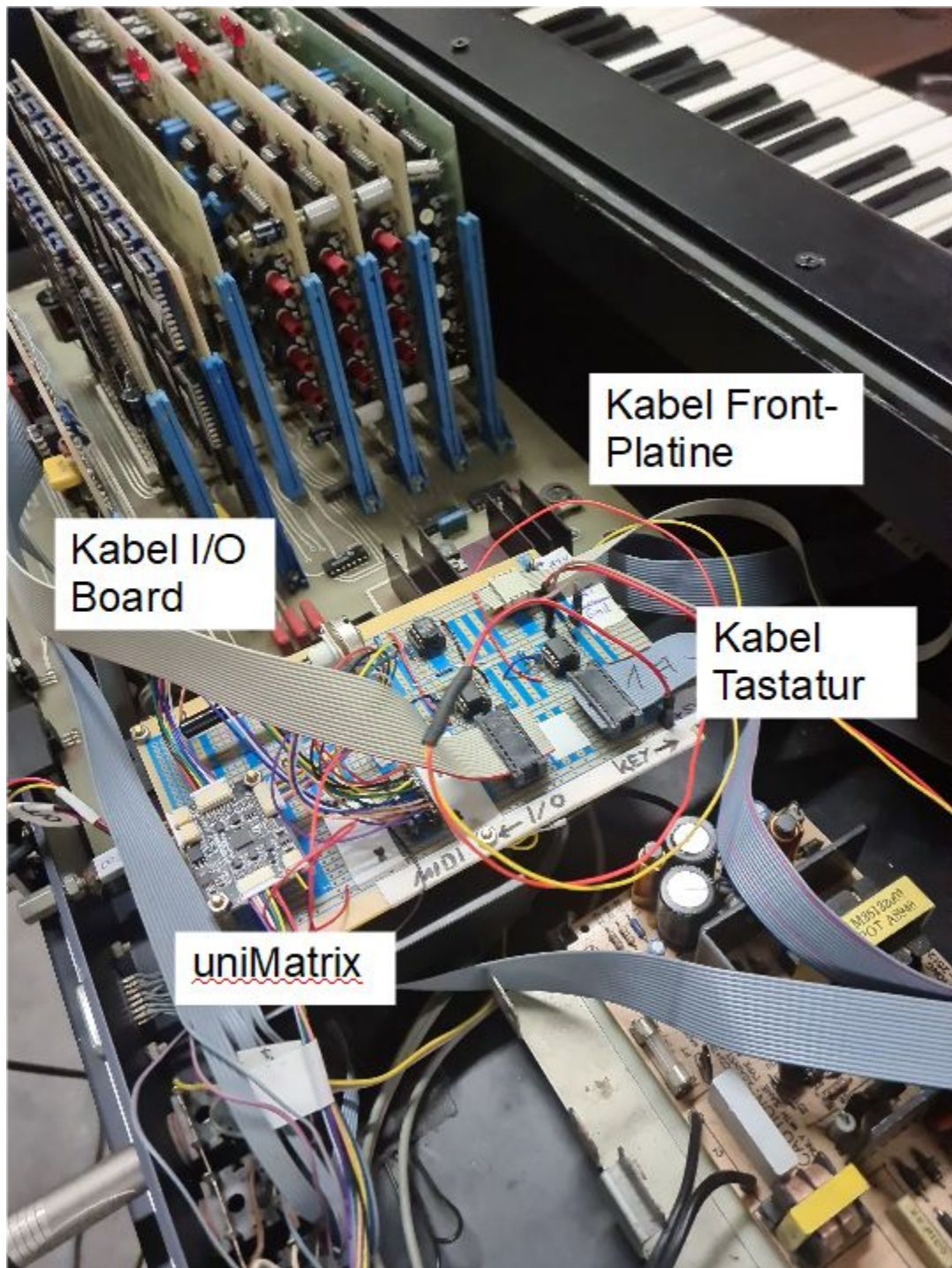
Achtung: bitte prüfen, ob der IC-Sockel gemäß Beschreibung eingelötet ist. Oben links liegt Pin 1.

Die Reihenfolge der Segmente auf der Tastatur entspricht nicht der Reihenfolge der Pins des IC-Sockels. Dies muss beim Anlöten der Kabel von uniMatrix beachtet werden oder in der Konfiguration entsprechend korrigiert werden.

Die Belegung des IC-Sockels ist wie folgt:



Ausbaustufe Anschluss Aftertouch / Pitch-Bend (optional)



Der PPG 360A verfügt über einen Aftertouch-Sensor sowie ein Pitch-Bend Wheel. Beide Controller erzeugen eine interne Steuerspannung im Bereich 0 -12 V, die regelmäßig vom Prozessor des PPG abgefragt wird. Die jeweilige Steuerspannung liegt kontinuierlich an und wird über eine De-Multiplexer-Schaltung nur zu bestimmten Zeitpunkten für wenige Mikrosekunden an den AD-Wandler zur Abfrage durchgeleitet.

Da es technisch nicht möglich ist, eine externe Steuerspannung (CV Out des uniMatrix z.B.)

synchron zur Abfrage des jeweiligen Wertes an den AD-Wandler anzulegen, muss die Steuerspannung somit vor dem Multiplexer angelegt werden. Dann erledigt der PPG die synchrone Abfrage genauso wie bei den internen Steuerspannungen.

Der Anschluss von CV-Out des uniMatrix erfolgt am einfachsten über die Platine des Front-Panels. Hier befinden sich nicht nur die analogen Schieberegler und Tasten für die Parameter des PPG, hier wird auch das Signal des Aftertouch Sensors und des Pitch-Bend Wheels verstärkt und an den Demultiplexer gelegt. Zur Verstärkung der beiden Signale wird ein 2-fach Op-Amp vom Typ LM458 eingesetzt.

Da die Auflösung der beiden CV-Ausgänge von uniMatrix durch die 7 bit Datenbreite des Midi-Protokolls relativ grob ist, wird auf eine MIDI-Steuerung des Pitch-Wheels verzichtet. Die interne Spannung des PPG, die über das Pitch-Wheel anliegt, dient auch zur generellen Stimmung aller 8 VCO. Von daher kann es zu Fehlstimmung kommen, wenn ein externes Steuersignal den Wert verändert. Man kann aber das Aftertouch-Signal auch für Pitch-Up oder Pitch-Down einsetzen.

Der Aftertouch-Sensor im PPG 360 reagiert auf Veränderungen des Druck nach Anschlagen einer Taste. Eine Steuerspannung, die bereits vor dem Anschlag einer Taste bzw. dem Befehl „Note on“ anliegt, wird als Referenz genommen und als Aftertouch = 0 interpretiert.

Die interne Steuerspannung liegt wie geschrieben im Bereich 0 V (kein Aftertouch) bis 12 V (maximaler Druck).

Da der CV-Ausgang des uniMatrix nur einen Spannungsbereich von 0 V bis 12 V abdeckt, muss eine Verstärkung des Signals erfolgen, um den vollen Wirkungsbereich im PPG abzudecken.

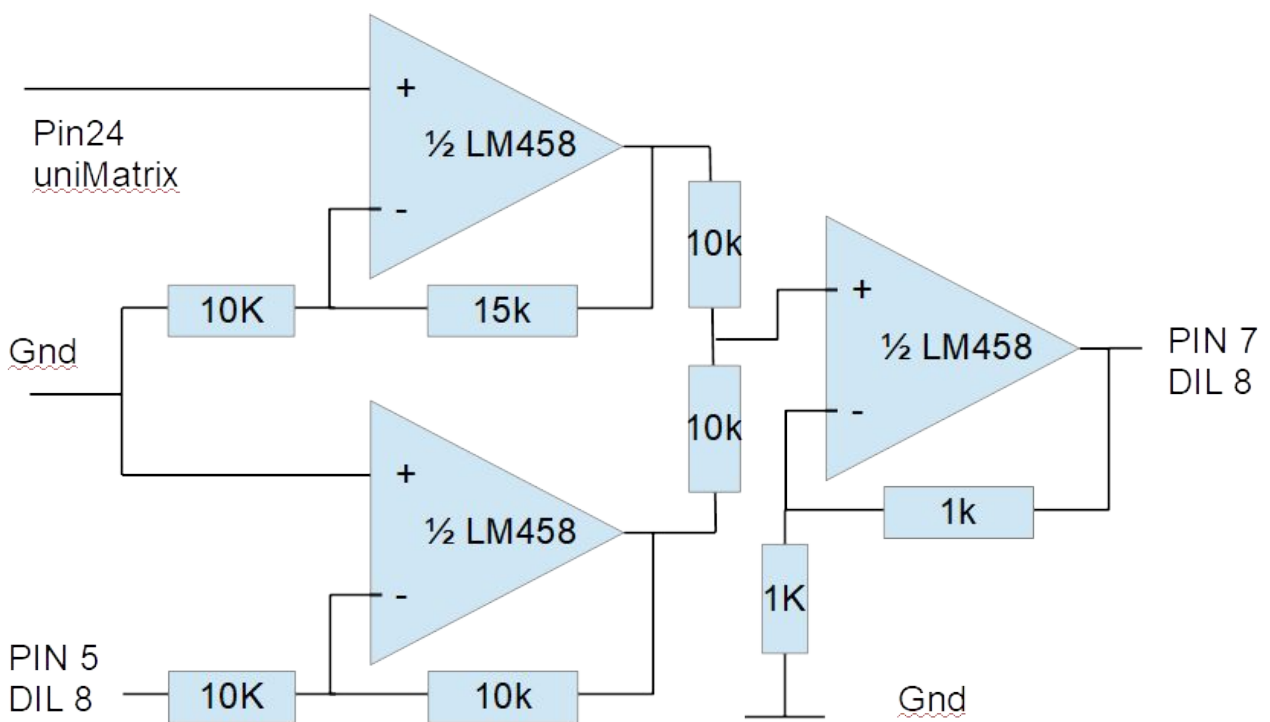
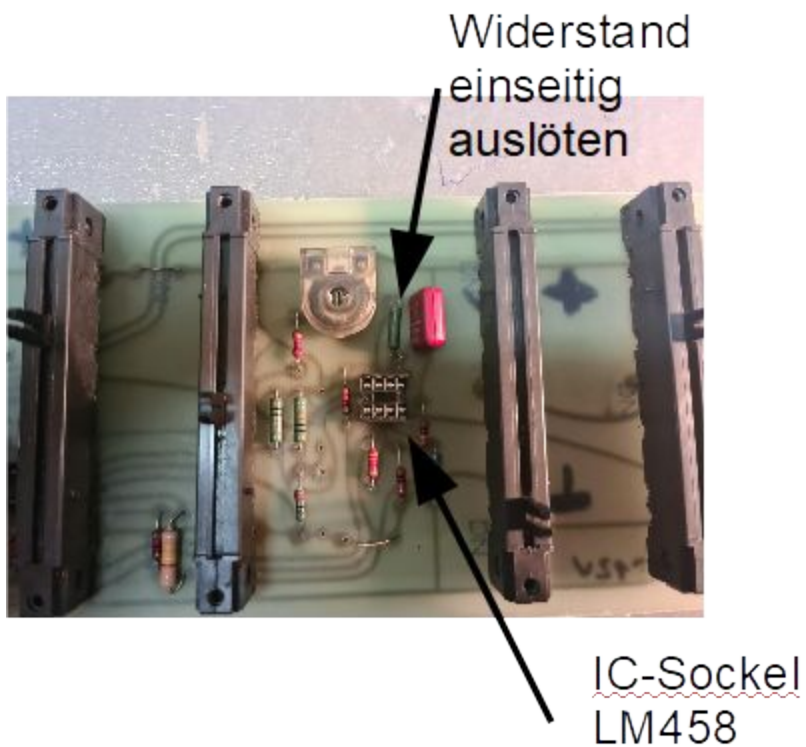
Soll gleichzeitig die interne Tastatur des PPG und eine externe Ansteuerung über Midi ermöglicht werden, muss zusätzlich eine Summenschaltung eingebaut werden.

Da die Steuerspannungen in uniMatrix frei konfigurierbar sind, kann z.B. auch ein Modulationsrad als Midi-Quelle verwendet werden. An der Schaltung ändert sich dadurch nichts.

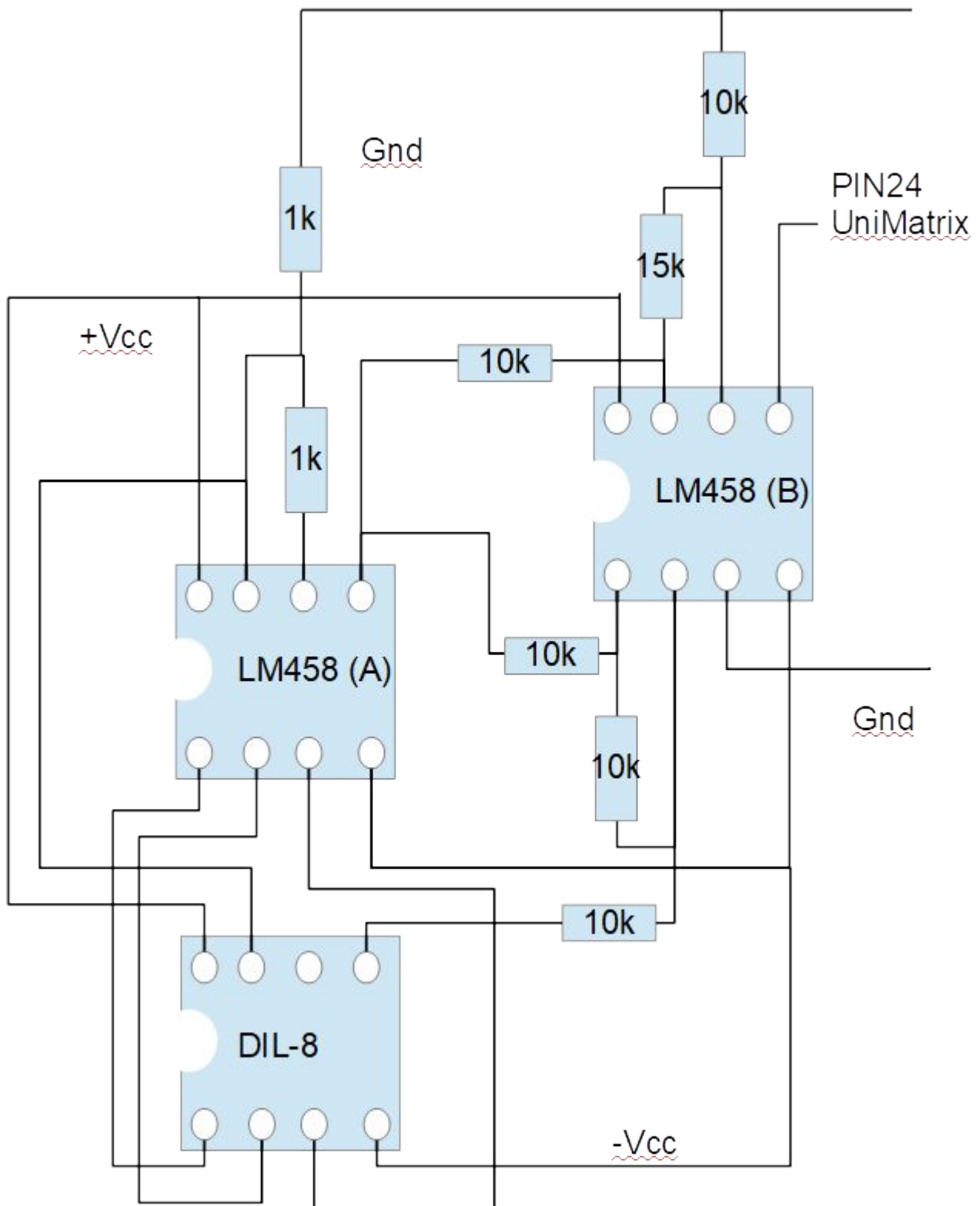
Da eine Verstärkung des CV-Ausgangs sowie eine Summenschaltung notwendig sind, empfiehlt es sich, Tastaturabfrage und CV-Ansteuerung auf einer zusätzlichen Platine unterzubringen. Ein Schaltungsvorschlag ist beigelegt. Im PPG gibt es ausreichend Platz zur Befestigung der zusätzlichen Platine.

Der Vorschlag beruht darauf, dass der im PPG verwendete 2-fach Op-Amp herausgenommen wird und in den DIL-8 IC Sockel ein Adapter-Kabel gesteckt wird. Dieses Kabel führt zur zusätzlichen Platine. Auf dieser wird nun sowohl der bisherige Op-Amp verbaut als auch die zusätzliche Schaltung für die Verstärkung des CV-Out des uniMatrix als auch die Addierer-Schaltung, um interne Steuerspannung sowie MIDI-Steuerspannung für das Aftertouch zusammen zu führen. Über das Adapter-Kabel wird dann die addierte Steuerspannung wieder auf die Platine des Front-Panels geführt und unverändert vom PPG periodisch abgefragt.

Achtung: eventuell muss auf der Platine des Front-Panels die Verbindung zwischen Op-Amp Ausgang und invertierenden Eingang unterbrochen werden. Schließlich ist auf der Adapter-Platine erzeugte Steuerspannung bereits „korrekt“ und muss nicht noch einmal bearbeitet werden. Es gibt unterschiedliche Beschaltungen je nach verbautem Aftertouch Sensor in der PPG Tastatur.



Schaltungsvorschlag für Aftertouch-Steuerung. Der in der Schaltung fehlende $\frac{1}{2}$ LM458 übernimmt unverändert die Verstärkung des Signals für Pitch-Bend/Tune. Die Schaltung dafür liegt auf dem Analog-Panel des PPG 360.



Vorschlag für Anordnung der Bausteine auf Adapter-Platine. Das Analog-Panel wird mit einem 8-Pol Flachbandkabel und jeweils einem DIL8-Stecker auf beiden Seiten mit der Adapter-Platine verbunden. Den Stecker dazu das freie DIL-8 IC-Sockel stecken. Die Spannungen +Vcc und -Vcc werden via Pin 4 und Pin 8 vom Analog-Panel aus dem PPG 360 geholt. Masse (Gnd) kann zusammen mit der Masse für das uniMatrix verbunden werden.

Konfiguration uniMatrix:

Midi-Channel: nach Wunsch

Midi-Base Note: 32

Number of notes to populate: 61

Populate „FWD“.

CV-Out 2: „Aftertouch“ (oder Modulation CC=1)

Achtung: wenn die Anschlusskabel 1-8 des uniMatrix in dieser Reihenfolge an die Pin 1 bis 8 angeschlossen sind, muss die Reihenfolge der Segmente in der Konfiguration angepasst werden. Alternativ werden die Kabel gemäß Anleitung angelötet, dann ist keine Anpassung im Konfigurator notwendig.