

# Prüfvorrichtung für ICs im DIL-Gehäuse

Helmut Stadelmeyer

**Verwendet man für seine Projekte Bauteile, die aus Elektronik-Schrott stammen oder zeigt sich bei der Inbetriebnahme eines neuen Aufbaus, daß er nicht so funktioniert, wie er soll, dann sind Bauteil-Prüfvorrichtungen hilfreich.**

**Für ICs in 4- bis 16-poligen DIL-Gehäusen wird nachstehend eine einfach aufzubauende Prüfkarte im gängigen Europakarten-Format beschrieben, die eine grundsätzliche Funktionsprüfung vieler digitaler und analoger Bausteine ermöglicht.**

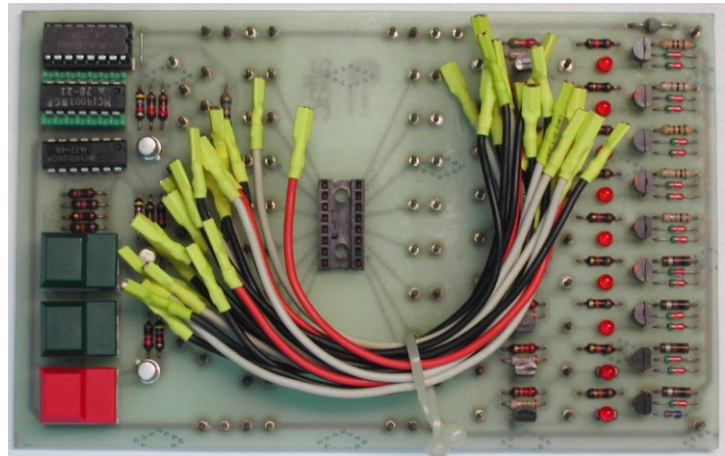


Abb. 1: Fertige Prüfvorrichtung

Bei der Inbetriebnahme eines Experimentier-Netzgerätes für eine unüblich hohe Spannung hat sich dieses eigentlich nur selten verwendete Hilfsmittel wieder einmal sehr bewährt. Das kam so: Wegen zu geringen Abstands zwischen zwei Leiterbahnen kam es beim Treiber der Regeltransistoren zu einem Überschlag zwischen Kollektor und Basis. Der hatte zur Folge, daß die Hochspannung unter anderem bis zu der mit Operationsverstärkern (in der Folge als OPV bezeichnet) aufgebauten Regelschaltung gelangte und dort eine Reihe von Bauteilen beschädigte. In der Mehrzahl waren das Dioden, aber auch einige OPV verhielten sich anschließend seltsam. Mithilfe der Prüfkarte (Abb. 1) hat sich die Spreu jedoch rasch und einwandfrei vom Weizen trennen lassen. Sie ist für komplexere Halbleiterbauteile deshalb eine hilfreiche Erweiterung der Prüfmöglichkeiten. Für zwei- und dreipolige Bauteile ist ein Bauteiltester, wie er derzeit vielfach bei eBay angeboten wird, das Mittel der Wahl.

Was kann man mit der Karte prüfen?

- Bei Logikbausteinen der 74-, 84- und 54er Reihen als TTL-, H-, L-, S-, LS-, AS-, ALS-, F- und den CMOS-Varianten die Funktion von Gattern, Flip-Flops, Zählern, Decodern usw.
- Bei Logikbausteinen der 4000er- und 4500er Reihe desgleichen.
- Bei Optokopplern, Komparatoren mit Totem-Pole- und Open-Collector-Ausgang sowie Ein- und Mehrfach- OPV in 4- bis 16-poligen DIL-Gehäusen die grundsätzliche Funktion bei unterschiedlichen Versorgungsspannungen und Schaltschwellen.

Was kann die Karte?

- Betriebsspannungsbereich von 3,5 bis 18 V.
- Zwei prellfreie Logiksignale über Taster.
- Anzeige von maximal 9 Signalzuständen durch LEDs sowohl für Ausgänge mit Totem-Pole-Verhalten als auch für solche mit Open Collector.
- Beliebige steckbare Brücken.

Was braucht man sonst noch?

- Ein Regelnetzgerät für die Betriebsspannung der Karte zum Test von Digital-ICs sowie zwei weitere Spannungen zur Prüfung von OPV und analogen Komparatoren für deren Eingänge.
- Etwa 20 Stück Steckbrücken für 1,3-mm-Lötstifte.

Die in Abb. 1 gezeigte Karte ist Ende der 70er-Jahre entstanden und hat die letzten 30 hauptsächlich im Dornröschenschlaf verbracht. Das erklärt, warum darauf ausschließlich Bauteile aus dieser Zeit zu finden sind. Ein Nachbau unter Verwendung von SMDs wäre durchaus möglich. Das wird aber zu keiner we-

## IC-Prüfvorrichtung

sentlichen Verringerung der Abmessungen führen, weil die Abstände zwischen den Stiften vom Platzbedarf bestimmt werden, der zum bequemen Stecken der Verbindungen notwendig ist. Außerdem haben die meisten Hobbyelektroniker ein gut gefülltes Lager mit Durchsteck-Bauteilen, weshalb der Bauvorschlag dafür ausgelegt ist. Ausnahmen aufgrund von Platzmangel sind die keramischen Stützkondensatoren C1 bis C3 für die drei CMOS-ICs. Ebenfalls auf der Lötseite ist eine isolierte Drahtbrücke von R50 zur Diode D29.

Für die drei ICs sind Sockel ratsam, welche Fassung man für den Prüfling nimmt, ist Geschmackssache, es braucht aber kein ZIF-Sockel zu sein. In einem Präzisionssockel mit gedrehten Kontakten halten die Gehäuse fester als in einem mit den üblichen Federkontakten. Zum Herausnehmen der ICs gibt es eine spezielle Pinzette, mit der das ganz einwandfrei geht (Abb. 2).

Damit die LEDs über den ganzen Versorgungsspannungsbereich gleichmäßig hell leuchten, werden sie von Konstantstromquellen versorgt. Bei Verwendung moderner LEDs sollten die Emitterwiderstände auf 220 Ohm (oder noch mehr) geändert werden - das hängt vom Helligkeitsempfinden des Benutzers ab. Für die Anschlußpunkte auf der FR4-Leiterplatte sind Lötstifte mit 1,3 mm Durchmesser ausreichend. Die Löcher dafür werden mit 1,3 mm gebohrt, es sind mehr als 80 Stifte in die Leiterplatte einzuschlagen. Diese Arbeit wird ganz wesentlich durch das bei [2] beschriebene Werkzeug erleichtert, als Unterlage dient ein Weichholzbrettchen. Zur Schonung der Tischplatte ist in den Ecken der Leiterplatte Platz für Abstandhalter vorgesehen.

Zum Herstellen der Steckbrücken eignet sich isolierte Litze mit  $0,5 \text{ mm}^2$  Querschnitt und etwa 15 cm Länge, deren Enden werden mit 1,3-mm-Steckhülsen versehen. Sie sind entsprechend Abb.3 mit Schrumpfschlauch zu isolieren. Der wesentliche Grund dafür ist die mechanische Festigkeit der Steckverbindung, denn ohne diese eng anliegende Isolierung sind die billigen Hülsen alsbald aufgeweitet und zu erneuern. Deswegen Stecken und Abziehen der Brücken immer genau in der Richtung des Stiftes!



Abb. 2: Pinzette zum Aushebeln von DIL-ICs

### Test digitaler Bausteine:

Die Taster SW1 und SW2 stellen an den zugehörigen Stiften ein prellfreies, high-aktives Logiksignal mit der Amplitude der Versorgungsspannung bereit. Statt über die Taster kann das Prüfsignal auch extern über X70 bzw. über X75 mit einem Mindestpegel von 5 V zugeführt werden. Die beiden Signalformer lassen sich bis 1 MHz takten, das Puls-Pausenverhältnis stimmt dann aber nicht mehr mit dem Eingangssignal überein. Die obere Kurve in Abb 4 ist das Ausgangssignal auf Kanal 1, die untere das Eingangssignal auf Kanal 2.

Der Taster SW3 liefert ein nicht entprelltes und ebenfalls high-aktives Signal an den Stiften X76 bis X79. Totem-Pole-Ausgänge des Prüflings sind in der Reihe von X3 anzuschließen, Open-Collector- Ausgänge hingegen in der Reihe von X2.

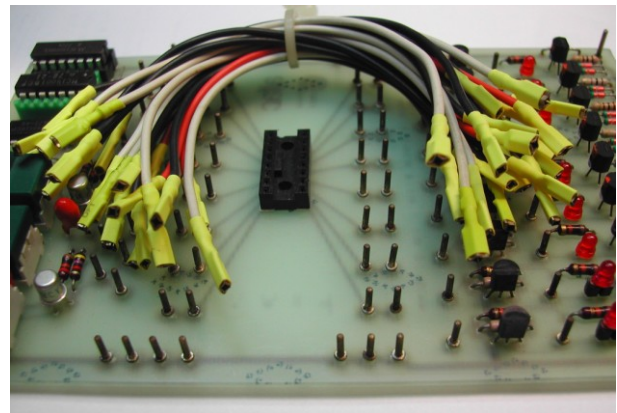


Abb. 3: Fertige Steckverbinder

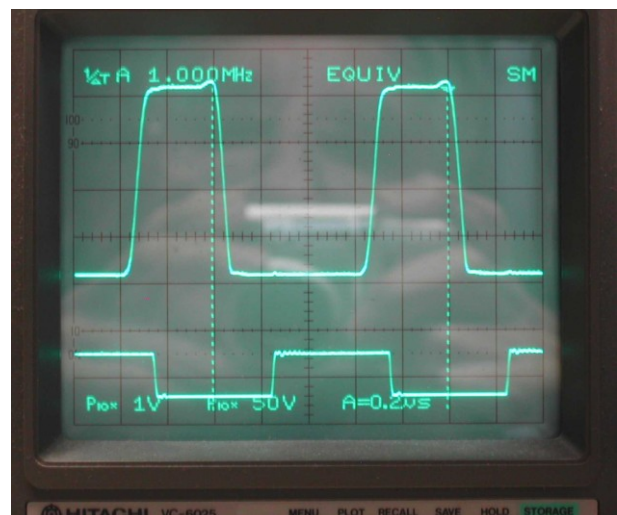


Abb. 4: Signalform an X66 bis X74 bei 1 MHz

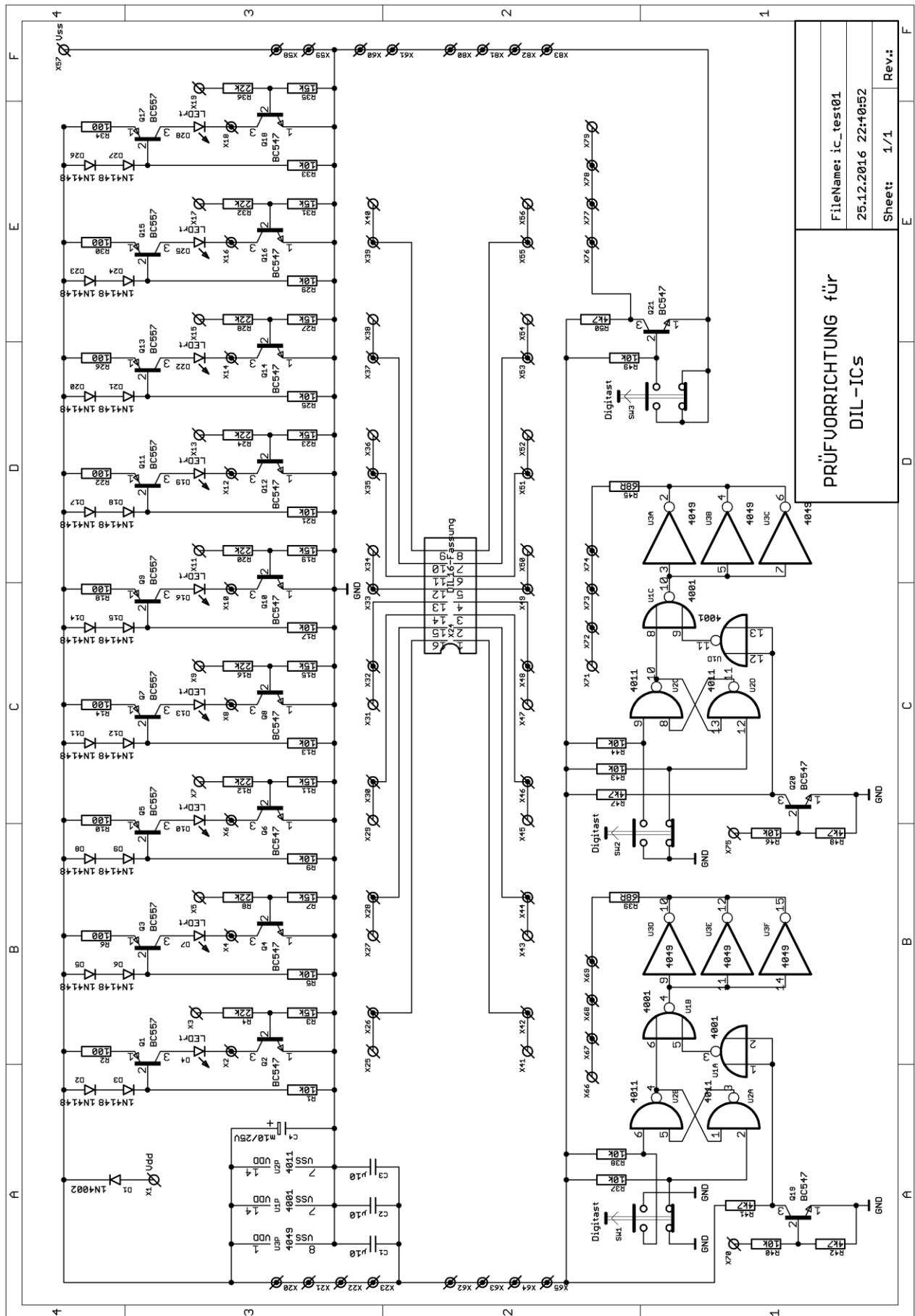


Abb. 5: Schaltung des Testers

Test analoger Bausteine am Beispiel eines OPV LM324:

Dazu sind zwei weitere Spannungen PS#2 und PS#3 für die nicht invertierenden und die invertierenden Eingänge erforderlich (Abb. 6). Zudem ist eine möglichst genaue Einstellmöglichkeit zumindest bei einer dieser Spannungen sehr wünschenswert. Hat man die nicht, dann hilft ein dekadischer Spannungsteiler, der am Ende des Beitrags beschrieben ist.

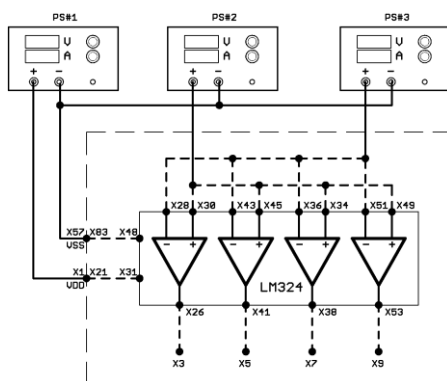


Abb. 6: Prüfbeispiel; dicke, unterbrochene Linien sind Steckbrücken.

Die Funktionsprüfung des OPV erfolgt in der Betriebsart als Komparator: Dazu werden alle nicht invertierenden Eingänge parallel geschaltet und ebenso alle invertierenden. Jeder Ausgang wird zum Schalttransistor einer LED verbunden. Wird die Spannung an den nicht invertierenden Eingängen größer als jene an den invertierenden, gehen die Ausgänge je nach OPV-Type schlagartig ganz oder nur knapp bis an die positive Versorgungsspannung und die angeschlossenen LEDs gehen an. Ist hingegen die Spannung an den invertierenden Eingängen größer, gehen die Ausgänge an die negative Grenze.

Die Netzgeräte PS#2 und PS#3 lassen sich selbstverständlich durch potentiometrische Spannungsteiler und Multimeter in einem „fliegenden Aufbau“ ersetzen. Als Potentiometer sind dann 10-Gang-Wendelpoti zu verwenden.

**Hinweis: OPV mögen es gar nicht, wenn Eingänge an einer Spannung liegen, die über die Grenzen der Versorgungsspannung hinausgeht!**

Folgende Prüfungen sind jetzt möglich:

- Stimmt die Stromaufnahme des OPV? Der richtige Wert ist die Differenz zwischen Prüfkarte ohne Prüfling und eingesetztem Prüfling ohne aktive LEDs (Vergleich mit dem Datenblatt!).
- Funktionieren alle Verstärker einwandfrei?
- Ist diese Schaltfunktion über den ganzen Spannungsbereich gegeben? (Vergleich mit dem Datenblatt!)

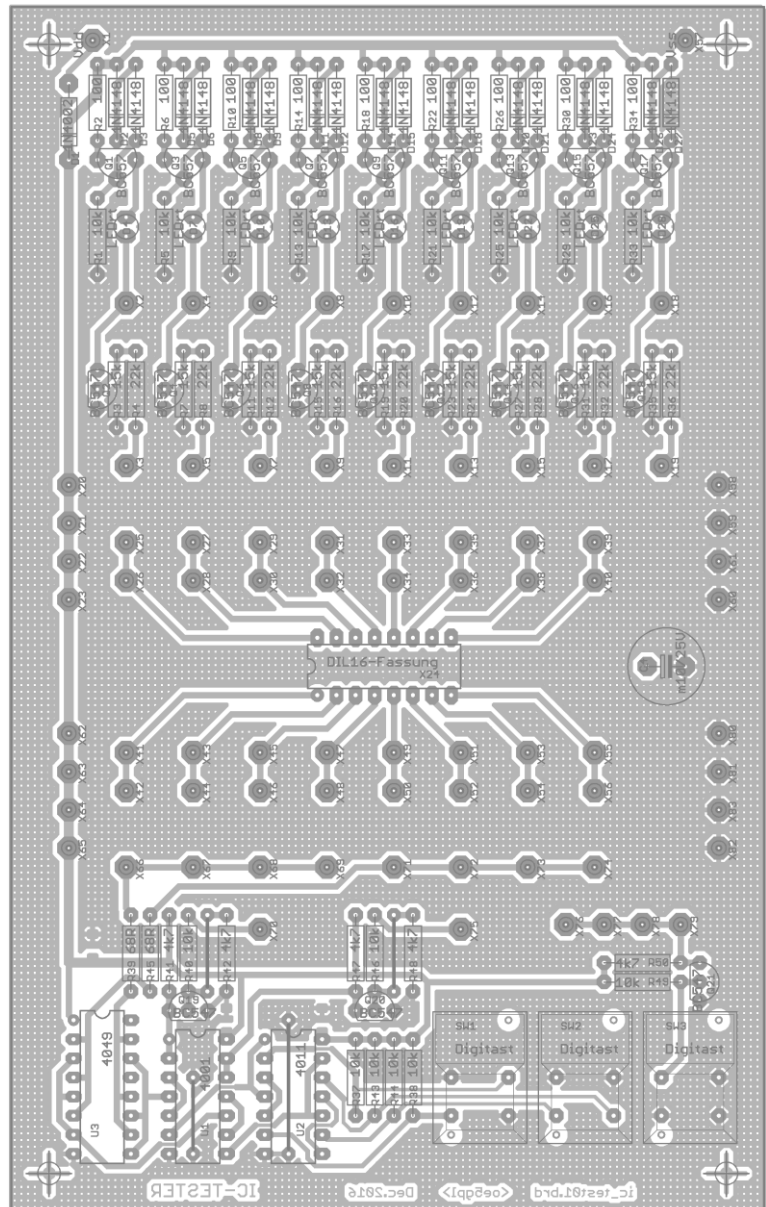


Abb. 7: Bestückungsplan des Testers

## IC-Prüfvorrichtung

- Wie groß ist die Differenz der Ausgangsspannung zu den von der Versorgungsspannung vorgegebenen Grenzen? (Vergleich mit dem Datenblatt!)
- Wie groß ist der Offset zwischen den Eingängen jedes Verstärkers? (Vergleich mit dem Datenblatt!). Hier geht es um wenige Millivolt, deshalb ist bei dieser Prüfung die genaue Einstellmöglichkeit notwendig.

Analoge Komparatoren wie der LM339 sind gleichermaßen zu prüfen. Je nach Art der Ausgänge sind die Schalttransistoren oder direkt die LEDs anzusteuern.

Hat keines der Netzgeräte die Möglichkeit einer feinfühligten Spannungseinstellung, dann hilft nachstehend beschriebene, beispielhafte Anordnung:

Ein weiteres Regelnetzgerät (in der Folge PS#4 genannt) wird auf 10 V eingestellt, sein negativer Pol ist mit dem positiven Ausgang von PS#2 zu verbinden, ebenso der 0-V-Anschluß eines dekadischen Spannungsteilers. Dessen 10-V-Eingang ist an den positiven Pol von PS#4 anzuschließen. Die ganz fein justierbare Prüfspannung für den OPV-Eingang wird vom 10-mV-Anschluß abgenommen. Sie „reitet“ sozusagen auf der von PS#2 gelieferten Spannung. PS#2 übernimmt dabei die Grobeinstellung und PS#4 die Feineinstellung.

Für diesen Spannungsteiler sind Metallfilmwiderstände mit 1 % Toleranz zu verwenden, die mit einem guten Multimeter auch noch nachgemessen und selektiert werden sollten. So bleibt die Abweichung vom Idealwert unter einem Prozent oder weniger. Mit diesem Zusatz ist auch der Abgleich von Temperaturmessungen möglich, weil sich damit die Spannung von Thermoelementen simulieren läßt.

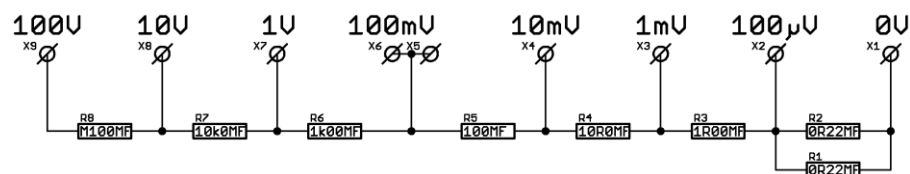


Abb. 8: Schaltung der Dekade

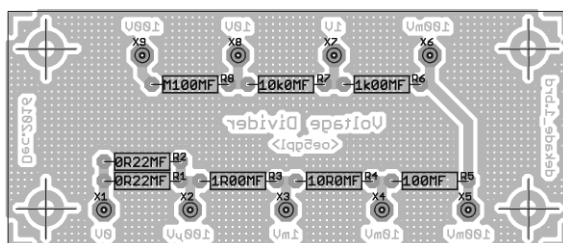


Abb. 9: Bestückungsplan der Dekade

Helmut, OE5GPL

Verweise und Quellen:

- [1] OAFV-HomePage, TECHNIK, Prüfvorrichtung für ICs im DIL-Gehäuse:  
<http://www.oe5.oevsv.at/technik/messen/>
- [2] OAFV-HomePage, TECHNIK, Lötnägel einfach und bequem einsetzen:  
<http://www.oe5.oevsv.at/technik/werkstatt/tipps/>