

Universelle Laborplatinen

Arno Weidemann, DL9AH

Vor ziemlich genau 30 Jahren hat der Verfasser seinen ersten Artikel über die von ihm entwickelten Laborplatinen geschrieben. Dieser war in der ersten großen Ausgabe (DIN A4) des damaligen CQ DL-Heftes erschienen. Die darin beschriebenen Laborplatinen haben in der Zwischenzeit viele Freunde und Nachahmer gefunden. Wie der Verfasser dahin gekommen ist, sollen die nächsten Ausführungen beschreiben.

Der mittlerweile pensionierte Autor war Laborlehrer für drahtlose Nachrichtentechnik und allgemeine Elektronik an einer berufsbildenden Schule in Gelsenkirchen. Um hier im Rahmen eines optimalen, praxisnahen Unterrichtes die elektrischen Vorgänge besser erläutern und messtechnisch erhärten zu können, bediente er sich seit vielen Jahrzehnten einer einfachen Demonstrationmethode. Die infrage kommenden Versuchsschaltungen wurden mit normalen,

handelsüblichen Bauteilen auf mattweiß lackierten Sperrholztäfelchen erstellt. Diese fertig bestückten Holztafeln wurden dann in einen senkrecht stehenden Demonstrationsrahmen eingeschoben.

Es war dabei wichtig, dass auch ein weitab sitzender Schüler den Vorgang gut sehen und verfolgen konnte. Weiterhin war es wichtig und wünschenswert, dass das Schaltbild optisch möglichst unverändert auf den Versuchsaufbau übertragen wurde. Das Einhalten

dieser Forderung war ganz einfach: Überall dort, wo im Schaltbild ein Lötspunkt eingezeichnet war, wurde auf den 6-mm-Sperrholzbrettschen an vergleichbarer Stelle ein Reißbrettstift eingedrückt. Zwischen diesen wurden dann die gerade vorhandenen Bauteile schaltbildgetreu verlötet. Es war somit möglich, einzelne Brettschen, auf denen sich jeweils nur eine fertiggestellte Stufe befand, nebeneinander einzuschieben und die Versorgungsleiterbahnen miteinander zu verbinden. Dadurch war es auch möglich, ganze Schaltungen oder dann insgesamt funktionierende Einheiten zu erstellen.

Weiter entwickelt

Diese Reißzweckenmethode hat der Verfasser auf moderne Platinentechnik übertragen. Seinerzeit gab es noch keine SMD-Technik. Heute, im Nachhinein, könnte man bei diesen Platinen von Makro-SMD-Technik reden. Wie

aus den nebenstehenden Abbildungen zu ersehen ist, befindet sich am oberen Rand eine recht breite und lange Leiterbahn, auf die der Pluspol der Versorgungsspannung gelegt wird.

Auf der unten am Rande entlang laufenden Leiterbahn liegt sinngemäß der Minuspol. Zwischen diesen beiden Versorgungsbahnen liegen drei Reihen von viereckigen Lötstützpunkten. Sollen später diskrete Bauteile verwendet werden, so empfehlen sich Lötinseln mit einer Größe von 6 mm × 6 mm. Der Abstand der Lötinseln zueinander sollte etwa bei 1–1,5 mm liegen. Bei der Bestückung kann man verwenden, was da ist. Ein besonderes Rastermaß braucht nicht beachtet zu werden, denn überall befindet sich ja ein Lötstützpunkt.

Die Bauteile verbinden sich in aller Regel selbst miteinander, sodass nur recht selten eine Drahtverbindung notwendig wird. Da die Bauteile nur auf den

Lötinseln oder den Versorgungsleiterbahnen aufstehen, kann man sie mühelos von oben austauschen und die Schaltung erproben. Obwohl man eine große Bauteiledichte erreichen kann, erscheint der gesamte Aufbau recht „luftig“, was für Messvorgänge durchaus interessant ist. Wenn auch zunächst etwas ungewohnt, so ist der optische Eindruck selbst nach mehrmaligem Auswechseln von Bauteilen durchaus fachgerecht. Der fertige Versuchsaufbau kann daher gleich als fertige Gerät verwendet werden.

Einfach absägen

Bei kleinen Schaltungen sägt man kurzerhand den nicht benutzten Rest der Platine ab. Bei größeren Anordnungen benutzt man eine doppelte Laborplatine. Bei Hochfrequenzverstärkern und hohen Frequenzen empfiehlt sich die Verwendung von zweiseitig kaschiertem, glasfaserverstärktem Epoxydmaterial. Vor allem bei hohen Verstärkungsziffern kann die ungeätzte, mit Masse verbundene Rückseite als vereinfachte

Abschirmung dienen und so „wilde Schwingungen“ verhindern. Darüber hinaus kann man mit Hilfe von kleinen, ggf. abgewinkelten Blechstreifen, die man hochkant auf die Massebahn lötet, einzelne Stufen gegeneinander abschirmen. Auf die gleiche Art lassen sich Kühlbleche für Kleinleistungsendstufen anbringen. Sollten für die Verwendung von vielen ICs nicht besondere Laborplatinen angefertigt werden, so kann man einzelne ICs mitsamt der Fassung unter Verwendung von doppelseitigem Kleband auf die Seite legen und so aufkleben. Die Verschaltung erfolgt dann von der Seite und das ggf. notwendig werdende Auswechseln des ICs kann dann horizontal erfolgen. Größere Bauteile, die sich evtl. durch ihre eigenen Anschlussdrähte nicht ausreichend halten, können in gleicher Weise verklebt werden. Sollen SMD-Bauteile zur Erreichung kleinster Ausmaße verwendet werden, so empfiehlt es sich, die Abmaße der Laborplatinen entsprechend um den Faktor 0,5 zu verkleinern. Dual-Gate-FET-Transistoren

werden z.B. an entsprechender Stelle mitten auf die Kreuzung der Unterbrechungsbahnen gelegt und die Anschlussföhnen auf die umliegenden vier Lötinseln wie üblich verlötet. Allerdings sollte bedacht werden, dass SMD-Bauteile in aller Regel keine nennenswerte Leistung übertragen können.

Vorteile auf einen Blick

Erst wer sich einmal mit dieser so einfach erscheinenden Laborplatinentechnik versuchsweise beschäftigt hat, dem werden die gesamten Vorteile sofort klar.

1. Bauteile und Lötstellen nur auf der Oberseite.
2. Das ermöglicht, dass man die fertige Platine mit einem Kleber oder beidseitig klebenden Klebestreifen auf jeder Fläche aufkleben kann.
3. Das bedeutet, dass man die Bauteile von oben aus- und einbauen kann, ohne die Platine ausbauen zu müssen.
4. Die Messspitzen lassen sich bequem an den Beinen der Bauteile einhängen, sodass jeder Messvorgang zu einem reinen Vergnügen wird.

5. Und das Wichtigste: Im Gegensatz zu Lochrasterplatinen oder industriellen Platinen entfällt jedes „Auf dem „Kopf“-Denken oder Sehen. Die Schaltung bietet sich direkt dar und lässt sich gut übersehen.

6. Das leidige und zeitaufwändige Bohren der Löcher entfällt vollständig.

7. Da die Laborplatinen nahezu für alle Geräte, vom Detektor bis zum Zähler etc., zu verwenden sind, genügt es, sich einmal einen kleinen Vorrat anzulegen. Hat man eine Idee, so kann man im Bedarfsfall eine hervorziehen und die Elektronik kann beginnen.

Der Verfasser hat seine ersten Laborplatinen noch mit der Hand gezeichnet, um die günstigsten Größenverhältnisse für „normale“ Bauteilgrößen empirisch zu ermitteln. Ein SSTV-Monitor und ein SSTV-Normenwandler sind dabei entstanden. Seitdem verwendet er nur noch diese Technik. Das gilt vom Anfang der EMV-Tester-Entwicklung bis hin zu großen Feldefektt transistor-Endstufen. Sie ist nicht nur universeller und bequemer, sondern auch häufig

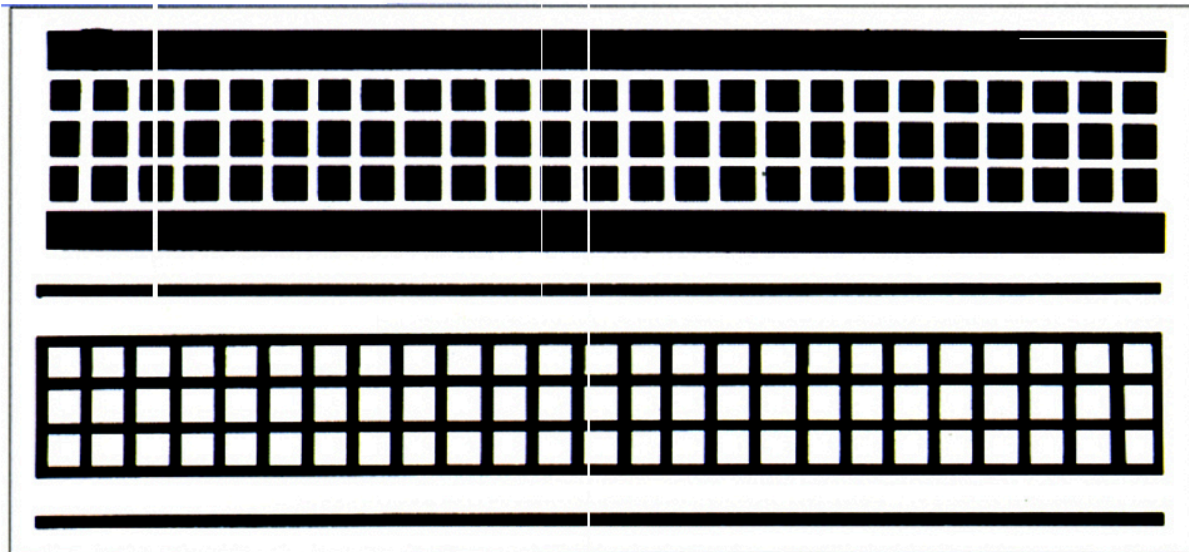


Bild 2:
Ätzvorlage
(Positiv und
Negativ); mehrere
auf eine Vorlage
kopiert, können
viele Platinen
auf einmal
geätzt werden

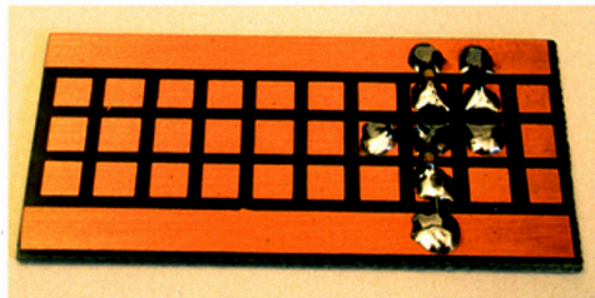


Bild 1:
Ansicht einer
Laborplatine

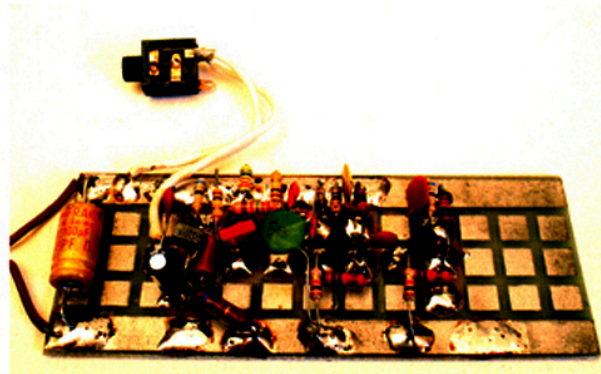


Bild 3:
Fertig aufgebautes
Gerät mit
Laborplatine

elektrisch besser als übliche Industrieplatinentechnik.

Wer sich erstmalig mit dieser wirklich angenehmen Technik beschäftigen will, kann sich seine erste Laborplatine selbst fräsen. Auf einem entsprechenden, rechtwinkligen, glasfaserverstärktem Epoxydmaterial wird zunächst die Leiterbahnstruktur mit einem permanenten Filzstift aufgezeichnet. Neben den jeweiligen Strichen wird ein metallischer Anschlagwinkel mit einer Schraubzwinge fest aufgespannt. Dann werden die Striche mitsamt der darunter liegenden Kupferkaschierung mit einem leicht gegen die Kante des Anschlagwinkels, und natürlich auch nach unten, gedrückten Handfräser weggefräst. Die hierzu notwendigen, sehr kleinen Kugelfräser kann man sich kostenlos bei vorwiegend älteren Zahnärzten beschaffen. Diese heben die für sie nicht mehr nutzbaren Fräser gewöhnlich auf und sind in aller Regel bereit, die Fräser kostenlos abzugeben.

Größere Ätztvorlagen

Sollen größere Mengen von Platinen hergestellt werden, so empfiehlt es sich, Ätztvorlagen erstellen zu lassen, die im A4-Format das gleichzeitige Herstellen von sieben Platinen zulassen. Die Laborplatinen sind 200 mm lang und 40 mm breit. Die quadratischen Lötunkte messen 6 mm × 6 mm. Die längslaufenden Versorgungsbahnen haben eine Breite von 7 mm. Für die Verwendung von SMD-Bauteilen werden alle Maße, einschließlich der Unterbrechungsabstände, etwa auf die Hälfte reduziert.

Leider hat sich bisher kein Hersteller gefunden, der diese Laborplatinen oder darauf aufbauende Spezialplatinen, z.B. für vorwiegende IC-Montage, kommerziell herstellt und angemessen preiswert anbietet. Wenn sich also jemand finden würde, der sich engagieren möchte, so würde das den Verfasser sehr freuen.