

## Doppelseitige Platinen ausrichten

Von J. F. Verrij

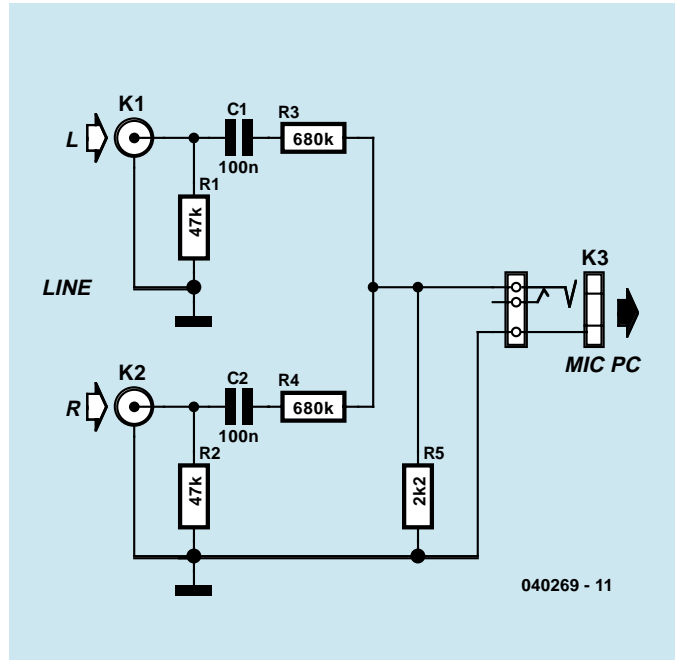
Beim Herstellen doppelseitiger Platinen von Hand ist es äußerst wichtig, dass die Layouts der Ober- und Unterseite exakt übereinander liegen. Wenn Sie schon einmal eine doppelseitige Platine angefertigt haben, sind Sie vermutlich mit dieser eher lästigen und zeitaufwändigen Begleiterscheinung in Berührung gekommen.

Die nachfolgend beschriebene Vorgehensweise ist nicht schwierig, und die Gefahr, dass Fehler unterlaufen, ist gering. Kurz zusammengefasst beruht diese Methode darauf, dass die Folien nicht unmittelbar auf der zu belichtenden Roh-Platine fixiert werden, sondern es wird vor der Belichtung eine Art "Tasche" angefertigt. Sie können die transparenten Vorlagen wie gewohnt drucken oder kopieren, hier ändert sich nichts. Nach dem Herstellen der beiden Folien wird eine Folie rundherum so abgeschnitten, dass ein ungefähr 1 cm breiter Rand außerhalb der Platinen-Kanten bestehen bleibt. Die so beschnittene Folie legen Sie auf die andere Folie und richten sie exakt aus. Anschließend fixieren Sie die obere Folie mit einem zuverlässigen Klebeband an drei Kanten auf der unteren Folie, so dass eine Tasche entsteht.

Beim Zusammensetzen der Tasche muss natürlich darauf geachtet werden, dass die Folien seitenrichtig aufeinander liegen. Das ist eigentlich selbstverständlich, doch dies sollten Sie stets kontrollieren und sich weniger auf Ihr Gefühl verlassen. Ein kleiner Trick, der diesen klassischen Fehler vermeiden hilft, ist das Beschriften der Originale außerhalb des Platinen-Layouts mit einem kurzen Text. Der Text kann zum Beispiel lauten: "Leiterbahn-Seite, dieser Text ist auf der Platine lesbar." Dadurch lässt sich auf den ersten Blick erkennen, wie die Folien aufeinander gelegt werden müssen.

Der nächste Schritt besteht darin, das doppelseitige, fotoempfindliche Platinen-Material in die Tasche einzulegen. Dabei ist es vorteilhaft, wenn der Rand der Roh-Platine ein kleines Stück aus der Tasche herausragt. Die Tasche kann dann auf der Roh-Platine mit einem Stück Klebeband fixiert werden. Noch höhere Stabilität erhalten Sie, wenn Sie die Roh-Platine sowohl auf der Oberseite als auch auf der Unterseite mit Klebeband am Taschenrand befestigen. Nachdem dies geschehen ist, kann die Roh-Platine wie gewohnt belichtet, entwickelt, geätzt und gebohrt werden.

(040183)jgd



040269 - 11

## Line-2-Mic-Adapter für Notebooks

Manche Laptops/Notebooks sind so modern, dass sie über keinen analogen Audio-Line-Eingang, sondern nur über einen Mikrofoneingang verfügen. Eine Reihe von Lesern hat uns nach einer einfachen Lösung gefragt, um dennoch ein Audiosignal (zum Beispiel von einem externen TV-Tuner) anschließen zu können.

So schwierig ist das nicht! Es geht nur darum, den Line-Pegel so weit abzuschwächen, dass er zu dem Mikrofoneingang passt. Da der Mikroeingang normalerweise nur monoton ist, muss die Schaltung auch noch beide Stereo-Line-Kanäle zusammenfassen. Dies erledigt ein simpler Spannungsteiler mit R3, R4 und R5.

Bei Messungen an einer Soundblaster Live! von Creative konnten wir eine maximale Eingangsspannung des Mikrofoneingangs (in Stellung MIC-boost) von etwa 15 mV ermitteln. Der Mic-Eingang eines Laptops sollte sich nicht großartig anders verhalten. Bei der Berechnung des Spannungsteilers sind wir von einem Line-Pegel von 2 V (zum Beispiel von einem CD-Player) ausgegangen. R5 mit 2,2 kΩ verhält sich ganz so wie eine Mikrofon-Impedanz. Daraus resultiert ein Wert

von 680 kΩ für die Serienwiderstände (dies ist sogar ein wenig höher als errechnet, so dass auch die Eingangsspannung etwas über 2 V liegen darf).

In der Schaltung blocken zwei Kondensatoren eine eventuelle Gleichspannung auf dem Mikroeingang (Biasspannung für Elektret-Mikrofone). So vermeidet man ein Ploppen im Lautsprecher beim Einstecken der Signalquelle. Über R1 und R2, die die Eingangsimpedanz auf standardgemäße 47 kΩ verringern, können sich die Kondensatoren auf- und entladen. An den Eingängen werden zwei Cinch-Buchsen oder eine 3,5-mm-Klinkenbuchse (Stereo) angeschlossen, zur Verbindung mit dem Laptop dürfte ein 3,5-mm-Klinkenstecker (Mono) geeignet sein. Wenn der Mikrofon-Eingang ohne MIC-boost um 20 dB (also Faktor 10) weniger empfindlich ist, werden die Widerstandswerte entsprechend angepasst: R3 und R4 werden um den Faktor 10 verringert und C1 und C2 um Faktor 10 erhöht. Um die nominelle Eingangsimpedanz von 47 kΩ zu erhalten, müssen R1 und R2 auf 150 kΩ erhöht werden.

Die Schaltung lässt sich übrigens auch gut einsetzen, um eine „normale“ Soundkarte mit einem zusätzlichen Line-Eingang auszustatten.

(040269)jrg