

# Tonkopf-Entmagnetisierer

**Damit Ihre wertvollen Bandaufzeichnungen beim Abspielen nicht unnötig beeinträchtigt werden, können Sie mit Hilfe dieser kleinen Elektronik die Tonköpfe Ihres Kassettenrecorders entmagnetisieren.**

## Allgemeines

Nach längerer Betriebszeit kann sich der Tonkopf eines Kassettenrecorders langsam aufmagnetisieren. Zunächst merkt der Anwender davon kaum etwas. Wird nun aber eine bespielte Kassette mit aufmagnetisiertem Tonkopf häufig abgespielt, so werden die hohen Frequenzanteile auf dem Band langsam gelöscht. Die Höhenwiedergabe der Kassette nimmt langsam aber sicher immer mehr ab, und der Rauschpegel steigt an.

Um diesem Effekt entgegenzuwirken ist es sinnvoll, den Tonkopf des Recorders jeweils nach 20 bis 30 Stunden Betriebszeit kurz zu entmagnetisieren.

Dazu wird die Entmagnetisierungskassette bei ausgeschaltetem Recorder sofort nach dem Einschalten in den Kassettenschacht des Recorders gelegt und der Tonkopf durch Betätigen der Wiedergabetaste vorgefahren.

Läßt sich der Tonkopf bei ausgeschaltetem Gerät nicht vorfahren, so ist vor dem Einschalten des Recorders die Lautstärke unbedingt auf Minimum zu stellen. Die im Tonkopf induzierte Spannung erzeugt einen sehr lauten 1kHz-Ton, der bei zu großer Lautstärkeinstellung zur Beschädigung der Lautsprecherboxen führen könnte.

Während der Entmagnetisierungsphase leuchtet die Kontroll-LED auf, die dann langsam mit dem Abklingen der Entmagnetisierung erlischt. Nach der Entmagnetisierung muß auch bei erloschener Kon-

troll-LED der Ein-/Aus-Schalter unbedingt wieder in die Aus-Position gebracht werden.

## Schaltung

Zentraler Baustein des Tonkopf-Entmagnetisierers ist der CMOS-Timer ICM7555. Dieser, mit dem bekannten Universal-Timer NE555 pin- und funktionskompatible Baustein, arbeitet bereits mit einer Betriebsspannung von 2 V einwandfrei. Hiermit ist ein astabiler Multivibrator realisiert. Über die frequenzbestimmenden Komponenten R 3, R 4 und C 5 des Timers ergibt sich eine Oszillatorfrequenz von ca. 1 kHz.

Gleichzeitig wird durch die Dimensionierung von R 3 und R 4 das Puls-Pausenverhältnis des Ausgangssignals auf 1 : 1

eingestellt, d. h. die an Pin 3 anstehende Rechteck-Ausgangsspannung ist 50 % der Zeit „high“ und 50 % der Zeit „low“.

Über den Basisspannungsteiler R 6 und R 7 wird nun der zur Stromverstärkung dienende PNP-Treibertransistor T 2 mit dem 1kHz-Signal des Timers angesteuert.

Im Kollektorkreis des Treibers befindet sich die in einem Halbschalen-Ferritkern untergebrachte Entmagnetisierungsspule. Durch den Halbschalen-Ferritkern erhalten wir ein stark gerichtetes Streufeld, das in den Metallteilen des Tonkopfs recht große Wirbelströme induziert. Die magnetischen Teilchen des Tonkopfes werden nun mit dem 1kHz-Signal ständig ummagnetisiert.

Zusätzlich wird das 1kHz-Ausgangssignal des ICM7555 auf den Takteingang des im IC 1 integrierten 14stufigen Binärzählers gegeben. Für einen definierten Anfangszustand des Zählers (Zählerstand 0) sorgt im Einschaltmoment die RC-Zeitkonstante C 1 und R 1.

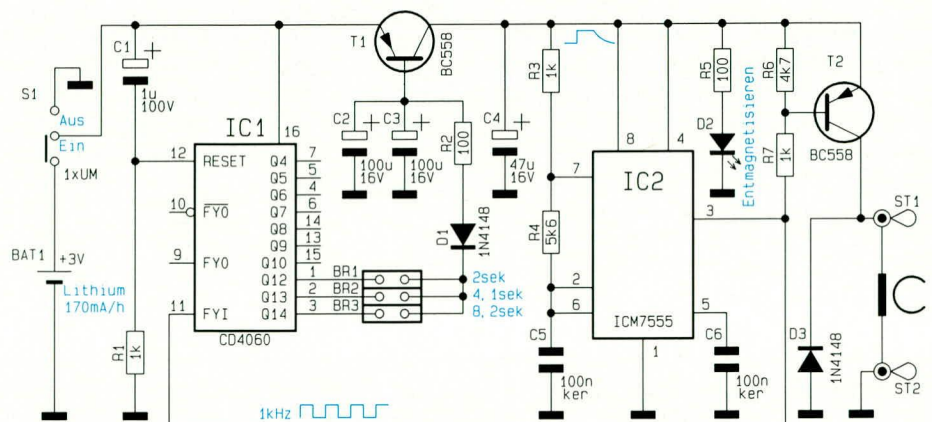
Während im Einschaltmoment alle Ausgänge des Zählers Low-Pegel führen, wechseln die Ausgänge Q 12 bis Q 14 nach 2,4 und 8 Sekunden von „low“ nach „high“.

Ist also eine 4 Sekunden lange Entmagnetisierungszeit gewünscht, so ist die Brücke BR 2 zu schließen. Sobald nun der betreffende Ausgang des Zählers auf High-Pegel wechselt, kann über D 1 und R 2 kein Basisstrom mehr fließen.

Nun können sich die beiden Elkos C 2 und C 3 über den Basisstrom des Transistors T 1 langsam aufladen. Mit abnehmender Emitter-Basisspannung des Transistors nimmt auch die Kollektorspannung und somit auch die Betriebsspannung für den Oszillator und für die Entmagnetisierungsspule langsam ab.

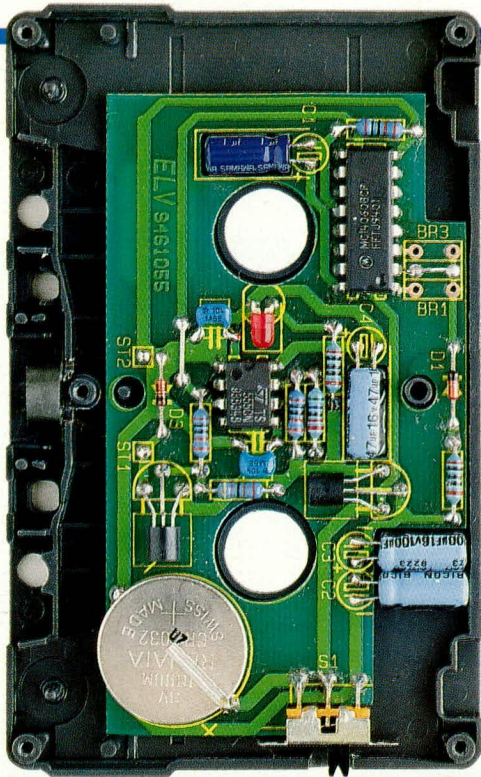
Die im Tonkopf induzierten Wirbelströme werden kontinuierlich geringer, so daß sich die magnetischen Teilchen nicht mehr stabil ausrichten können. Der Tonkopf ist entmagnetisiert.

Da die Schaltung für einen Entmagneti-



Schaltbild des Tonkopf-Entmagnetisierers





**Ansicht der fertig aufgebauten Leiterplatte**

sierungsvorgang nur wenige Sekunden in Betrieb ist, reicht als Energiequelle eine 3V-Lithium-Knopfzelle mit 170 mA Kapazität aus. Bei einer Stromaufnahme von 40 mA und 4 Sekunden Betriebszeit je Entmagnetisierung sind damit immerhin ca. 3800 Entmagnetisierungsvorgänge möglich.

## Nachbau

Der Nachbau dieser kleinen, für den Einbau in eine Standard-Audiokassette vorgesehenen Schaltung, ist trotz der engen Platzverhältnisse recht einfach.

In einer Audiokassette steht nur eine begrenzte „Bauhöhe“ von 5,2 mm zur Verfügung. Bei einer Leiterplattendicke von 1,5 mm bleiben dann für die Bauelemente gerade noch 3,7 mm übrig. Diese Höhe entspricht in etwa der Bauhöhe eines Standard-ICs. Aufgrund der beengten Platzverhältnisse müssen wir beim Nachbau daher zu etwas unkonventionellen Methoden greifen, die nachfolgend ausführlich beschrieben werden.

Da der Platz für Lötverbindungen unterhalb der Leiterplatte nicht mehr ausreicht, erfolgt die Bauteilbestückung des Entmagnetisierers auf der Leiterbahnseite. Für die Elektrolytkondensatoren mit 5,1 mm Durchmesser sind an den entsprechenden Stellen Aussparungen in der Platine vorgesehen. Das gleiche gilt auch für den Ein-/Aus-Schalter.

Wir beginnen die Bestückungsarbeiten entgegen der sonst üblichen Reihenfolge mit dem Einlöten der beiden integrierten Schaltkreise. Die Anschlußbeinchen der ICs werden entgegen der sonst üblichen

## Stückliste: Tonkopf-Entmagnetisierer

### Widerstände:

100Ω .....	R2, R5
1kΩ .....	R1, R3, R7
4,7kΩ .....	R6
5,6kΩ .....	R4

### Kondensatoren:

100nF/ker .....	C5, C6
1µF/100V .....	C1
47µF/16V .....	C4
100µF/16V .....	C2, C3

### Halbleiter:

CD4060 .....	IC1
ICM7555 .....	IC2
BC558 .....	T1, T2
1N4148 .....	D1, D3
LED, 3mm, rot .....	D2

### Sonstiges:

- 1 Ferritschalenkern, 9,4 x 4,6mm, N22
- 1 Spulenkörper
- 1 Schiebeschalter, 1 x um
- 1 Lithium-Batterie, 3V/170mAh
- 6m Kupferlackdraht, 0,04mm Ø
- 4 cm Silberdraht

Praxis von der Leiterbahnseite aus durch die zugehörigen Bohrungen der Platine geführt. Die ICs sind so einzusetzen, daß die Gehäusekerbe des Bauteils mit dem Symbol im Bestückungsdruck übereinstimmt. Danach werden die Anschlußbeinchen auf der Lötseite, die in unserem besonderen Fall auch gleichzeitig die Bestückungsseite ist, sorgfältig verlötet.

Als nächstes folgen die 7 Widerstände, deren Anschlußbeinchen vor dem Einsetzen ca. 1 mm hinter dem Gehäuseaustritt im 90°-Winkel abzuwinkeln sind.

Nach dem sorgfältigen Verlöten der Widerstände werden in gleicher Weise die beiden Dioden bestückt. Zum polaritätsrichtigen Einbau sind die Dioden an der Kathodenseite (Pfeilspitze des Schaltungssymbols) mit einem Ring gekennzeichnet.

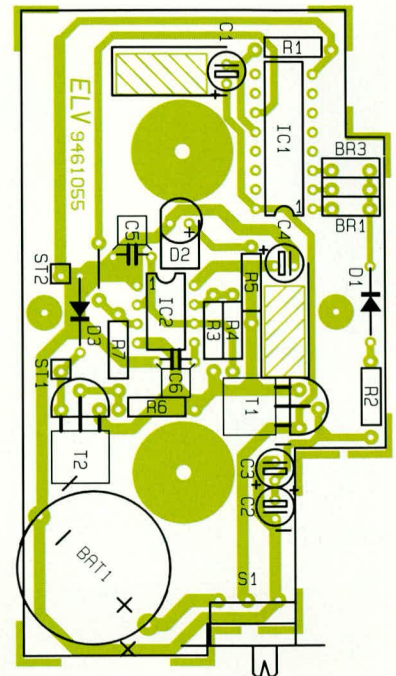
Danach folgen in liegender Position die Kontroll-LED D 2 und die beiden Keramik Kondensatoren C 5 und C 6.

Die überstehenden Drahtenden werden an der Platinenunterseite flächenbündig mit der Platine abgeschnitten.

Bei den Elektrolytkondensatoren sind die Anschlußbeinchen ca. 3 mm hinter dem Gehäuseaustritt unter Beachtung der korrekten Polarität abzuwinkeln. Dann werden die Elkos in die dafür vorgesehene Platinaussparung gedrückt und angelötet.

Die Anschlußbeinchen der beiden Transistoren sind vor dem Einlöten entsprechend dem Platinenfoto abzuwinkeln.

Während die neben D 3 angeordnete Drahtbrücke grundsätzlich eingelötet wird, erfolgt mit BR 1 bis BR 3 die Aus-



**Bestückungsplan des Tonkopf-Entmagnetisierers**

wahl der Entmagnetisierungszeit.

Danach wird der Ein-/Aus-Schalter in die dafür vorgesehene Aussparung gesetzt und über kurze Drahtenden mit den Anschlußpunkten der Platine verbunden.

Beim Einlöten der 3V-Lithiumzelle ist unbedingt darauf zu achten, daß am Minuspol kein Kurzschluß zum Pluspol des Gehäuses entsteht.

Alle jetzt noch überstehenden Drahtenden werden an der Platinenunterseite flächenbündig abgeschnitten.

Zuletzt kommen wir zum Anfertigen der in einem Halbschalen-Ferritkern untergebrachten Entmagnetisierungsspule. Auf dem Kunststoffspulenkörper werden ca. 350 bis 400 Windungen Kupferlackdraht mit 0,04 mm Durchmesser gewickelt und der Spulenkörper in den Halbschalen-Ferritkern eingeklebt. Die Drahtenden werden vom Isolierlack befreit, vorverzinkt und mit den Platinenanschlußpunkten ST 1 und ST 2 verbunden.

Der Einbau der Leiterplatte mit Entmagnetisierungsspule erfolgt in einer preiswerten „Standard-Audiokassette“.

Nach dem Entfernen der beiden Wickelteller und sämtlichen weiteren mechanischen Komponenten wird zuerst die Aussparung für den Ein-/Aus-Schalter angefertigt.

Der Ferritkern wird im Tonkopfbereich der Kassette so eingeklebt, daß zwischen Kassettenvorderseite und Entmagnetisierungsspule ein Abstand von 4 mm entsteht.

Nach dem Einsetzen der Leiterplatte wird die Kassette wieder verschraubt, und dieser nützliche Tonkopf-Entmagnetisierer kann seiner Bestimmung zugeführt werden. **ELV**