

Bild 3: Liegende 80-m-Loop, umschaltbar für 160 m. Die Drosseln Dr sind spannungsfeste Ausführungen im Kreuzwickeltechnik; die Relais bistabile Leistungsrelais mit 12-V/100-Ω-Wicklungen und 4 kVA bzw. 16 A Kontaktbelastbarkeit.

■ **Lazy-Loop für 160 m**

Die sehr wirkungsvollen 84 m langen Loopantennen (Vieleck, Pentagon, Quad, Oblong, Delta) lassen sich auch auf 160 m in Resonanz bringen, wenn man sie an dem dem Einspeisepunkt genau gegenüberliegenden Ende der Schleife auftrennt. Durch Einsatz bistabiler Relais und Fernspeisung über den Antennendraht und das Koaxial- oder symmetrische Speisekabel geht das einfacher und schneller als bei

einer rein mechanischen Lösung. Näheres siehe Bild 3. Das Steuerteil entspricht dem von Bild 2.

Im Prinzip würde zur Schleifenauftrennung zwar ein Relaiskontakt genügen. Da bei 160-m-Betrieb jedoch an der offenen Schleife der Kontakt im Spannungsbauch liegt, ist mit Überschlägen zu rechnen. Daher verwendet man besser zwei Relais und schaltet die Kontakte in Reihe.

Literatur

- [1] Böttcher, K., DJ3RW: Endgespeiste 160-m-Antenne für ungünstige Lagen, FUNKAMATEUR 46 (1997), H. 11, S. 1314
- [2] Böttcher, K., DJ3RW: Bistabile Relais im Amateurfunk-Einsatz, FUNKAMATEUR 45 (1996), H. 12, S. 1363; 46 (1997), H. 1, S. 49

Fernabstimmbarer QRP-Antennentuner mit Speicher (2)

HENRY ARNDT - DL2TM

Symmetrische Antennentuner (Z-Tuner) erfreuen sich besonders in QRP-Kreisen steigender Beliebtheit, weil sie recht bequem Mehrbandbetrieb erlauben. Dieser Z-Tuner läßt sich außerdem fernsteuern, und er verfügt über zehn Speicher. Der zweite Teil des Beitrags beschäftigt sich mit den Baugruppen zur Fernsteuerung des Tuners.

■ **Anzeigeteil**

Um eine Anzeige der im Abstimmtteil eingestellten Kapazitätswerte zu bekommen, habe ich LED-Zeilen angeordnet. Pro abstimmbarem Kondensator gibt es acht LEDs, die ein Leuchtband bilden. Die Steuerung der Leuchtdioden erfolgt durch einen IC MM 5450 (Bild 10). Dabei handelt es sich um einen LED-Treiber mit seriellem Eingang, der nicht im Multiplexbetrieb arbeitet. Erst wenn alle 35 Bits eingelaufen sind, werden sie in den Speicher übernommen und zum Ausgang gebracht. Das Startbit am Dateneingang muß H sein. Erst damit werden (gewissermaßen als Sicherheitsmaßnahme) die nachfolgenden Daten zugelassen.

Die Ausgänge des MM 5450 sind Stromtreiber; er kann bis zu 34 LEDs ohne Vorwiderstände (!) treiben. Die Maximalspannung am Ausgang darf 15 V und der Maximalstrom je Ausgang 40 mA betragen; insgesamt ist die Verlustleistung dabei jedoch auf 1 W beschränkt. Der MM 5450 verfügt zudem über den Eingang 19, Brightness Control, mit dem sich die Ausgangsströme und damit die LED-Helligkeit einstellen lassen. Man kann die Anzeige ohne Auswirkung auf die Funktionalität des Tuners auch weglassen.

■ **Abstimmelektronik**

Bild 13 zeigt den Stromlaufplan der Abstimmelektronik. Die Optokoppler dienen

der Massentrennung, dem Schutz des IC U1 und der Regenerierung der Flanken. Durch deren Open-Collector-Ausgang erfolgt eine Negierung des Pegels. Ab einem Strom von etwa 1 mA durch die LEDs schaltet der Ausgang gegen Masse. Die Pull-up-Widerstände R6, R7 sorgen dafür, daß dort sicherer H-Pegel vorliegt. Bei Verzicht auf Fernabstimmung können die Optokoppler im Steuerteil und in der Abstimmelektronik wegfallen (wenn, dann beide). Auch bei der Abstimmelektronik wurde bei der Betriebsspannungszuführung eine Schutzdiode (D1) vorgesehen.

Ein wichtiges Bauelement bei der Abstimmelektronik stellt der auch schon bei der Anzeige eingesetzte MM 5450 dar. Seine Versorgungsspannung habe ich auf 6 V festgelegt, weil der IC bei 5 V zwar noch funktionieren würde (min. Versorgungsspannung 4,75 V), allerdings bei stark herabgesetzter maximaler Taktrate (3 kHz).

Die Konstantstromeigenschaft der Ausgänge des MM 5450 hat hier kaum eine Bedeutung, weil der IC lediglich die Treiber-ICs U3 und U4 ansteuert. Die Ansteuerung von Pin 19, der Brightness Control, hat nur etwas Einfluß auf die im L-

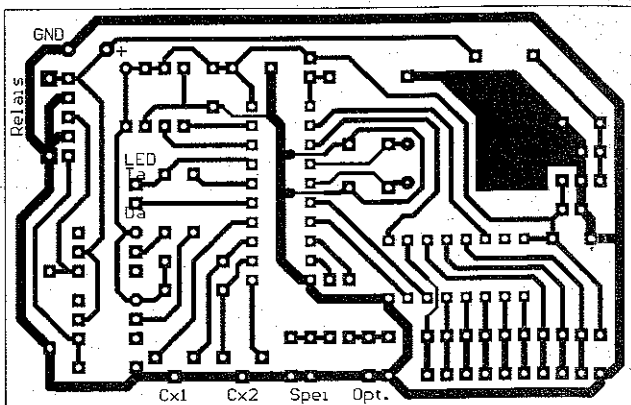


Bild 8: Leitungsführung der Platine für das Steuerteil

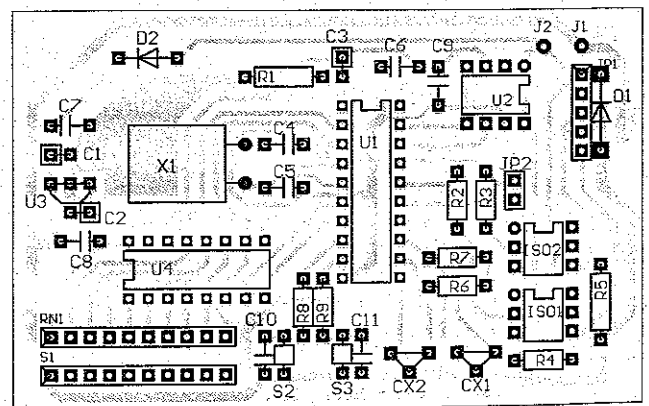


Bild 9: Bestückungsplan der Leiterplatte des Steuerteils

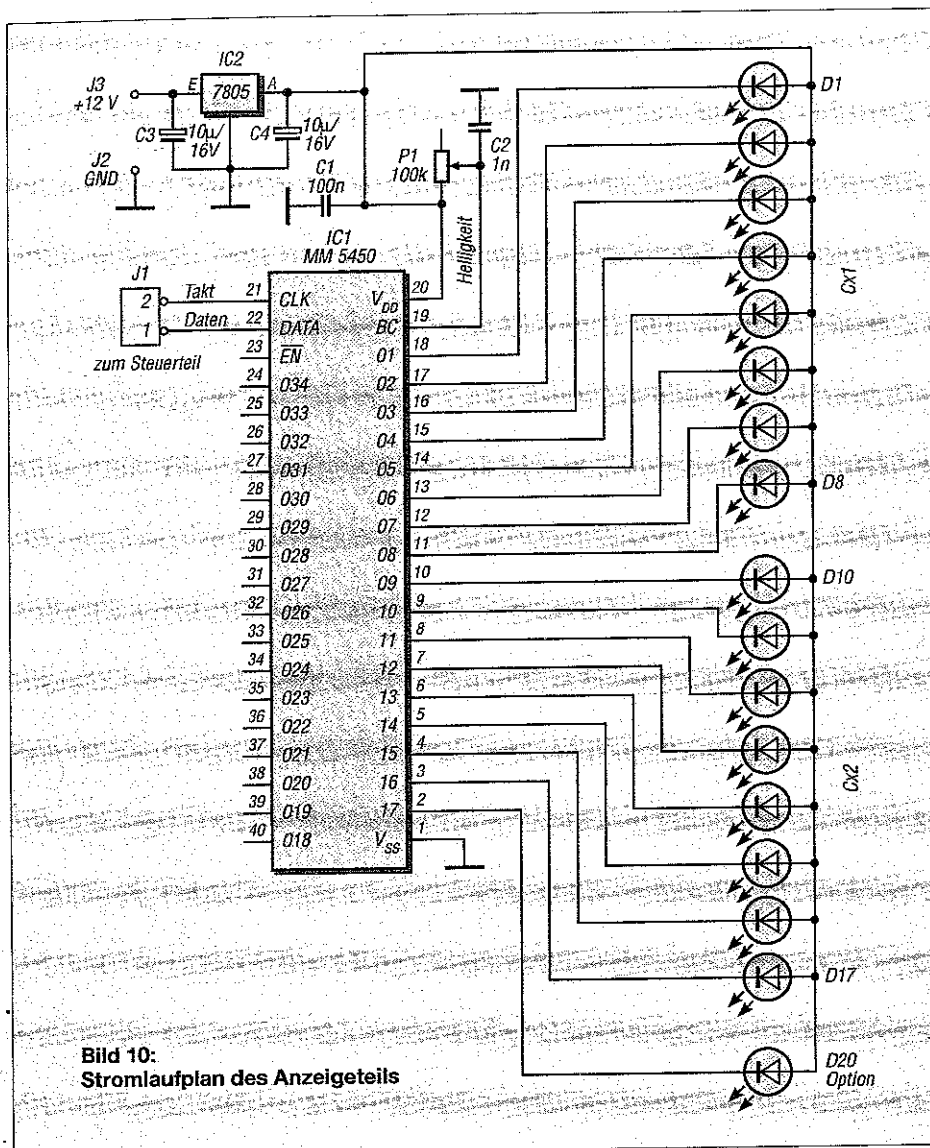


Bild 10: Stromlaufplan des Anzeigeteils

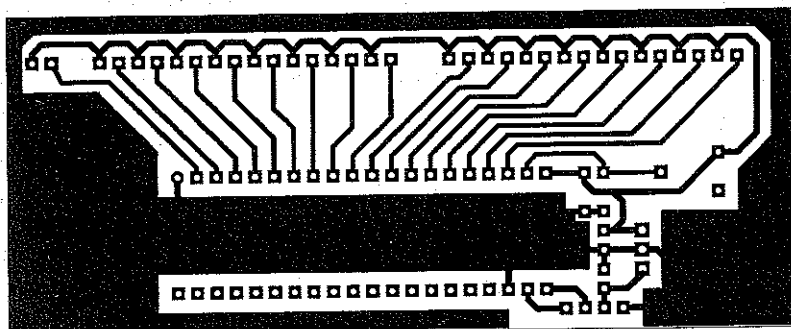


Bild 11: Leitungsführung der Platine für das Anzeigeteil

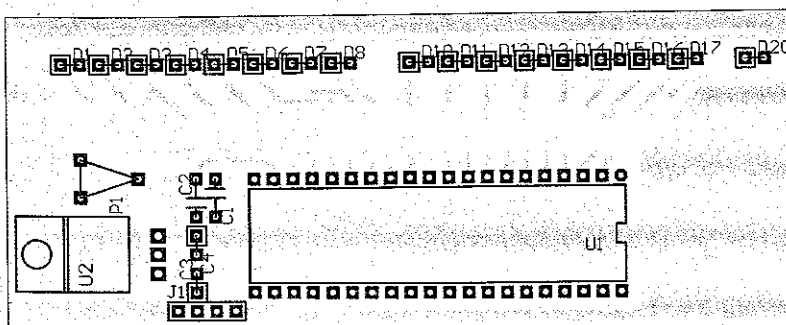


Bild 12: Bestückungsplan der Leiterplatte des Anzeigeteils

Zustand an den Ausgängen des MM 5450 auftretende Restspannung. Ich habe mit der höchsten „Ansteuerung“ gearbeitet, um sie möglichst gering zu machen (gemessen: 40 mV). Damit die Ausgänge im Auszustand eindeutiges H-Potential aufweisen, waren noch Pull-up-Widerstände erforderlich.

Es bleibt wiederum eine große Anzahl der MM-5450-Ausgänge ungenutzt. Es gibt ähnliche Typen mit gleichem Innenleben, aber nur teilweise nach außen geführten Ausgängen, den M 5480 mit 23 Ausgängen und den M 5482 mit lediglich 15, beide in entsprechend kleineren Gehäusen. Sie sind allerdings schwerer erhältlich und teurer; der MM 5450 dagegen kostet bei Reichelt nur knapp 8 DM.

Die Treiber-ICs U3 und U4 dienen dem Zweck, bei der Relaisauswahl mehr Freiheit zu erhalten. Sie erlauben einen Treiberstrom von 500 mA je Ausgang, wobei die Maximalspannung 50 V beträgt.

Ein Problem sei in diesem Zusammenhang noch erwähnt: Die hohe Anzahl von möglicherweise zugleich eingeschalteten Relais verursacht u.U. einen hohen Strom und damit einen entsprechenden Spannungsabfall auf der Versorgungsleitung. Die Verwendung von Typen mit hohen Spannungen (24 V oder 48 V) wäre deshalb günstiger.

In diesem Fall ist die Schutzdiode D1 entsprechend anzupassen und zu beachten, daß der Spannungsregler-IC U2 nur max. 30 V Eingangsspannung verträgt.

Wie bereits im ersten Teil des Beitrags erwähnt, ist noch ein separater Ausgang J2 zur Bereichsumschaltung des Tuners vorgesehen. Er erhält, sozusagen ebenfalls als Treiber, noch einen Optokoppler (IS03) vorgeschaltet. Der verwendete Typ 4N32 läßt max. 30 V bzw. 150 mA am Ausgang zu. Bei Bedarf kann man den Typ des Optokopplers ggf. ändern.

■ Abstimmteil

Bild 5 zeigt den Stromlaufplan des Abstimmteils ohne die Relaiswicklungen. Laut Literatur ist es allerdings schwierig, mit einem Z-Tuner den gesamten Kurzwellenbereich abzudecken, ohne doch noch eine Umschaltung vorzunehmen. Der Tuner wäre so bis max. 21 MHz einsetzbar. Die höheren Streukapazitäten von Relais und Einzelkondensatoren setzen diesen Wert noch herab. Unter Einsatz eines zusätzlichen Relais kann man jedoch die Kurzwellen insgesamt überstreichen (s. Bilder 2 und 3).

Die Umschalter können durch das Optionsrelais ersetzt werden. Dazu ist der bereits erwähnte separate Ausgang J2 vorgesehen, der das zusätzliche Relais schalten kann. Ein Taster (Option) im Steuerteil steuert diesen Ausgang.

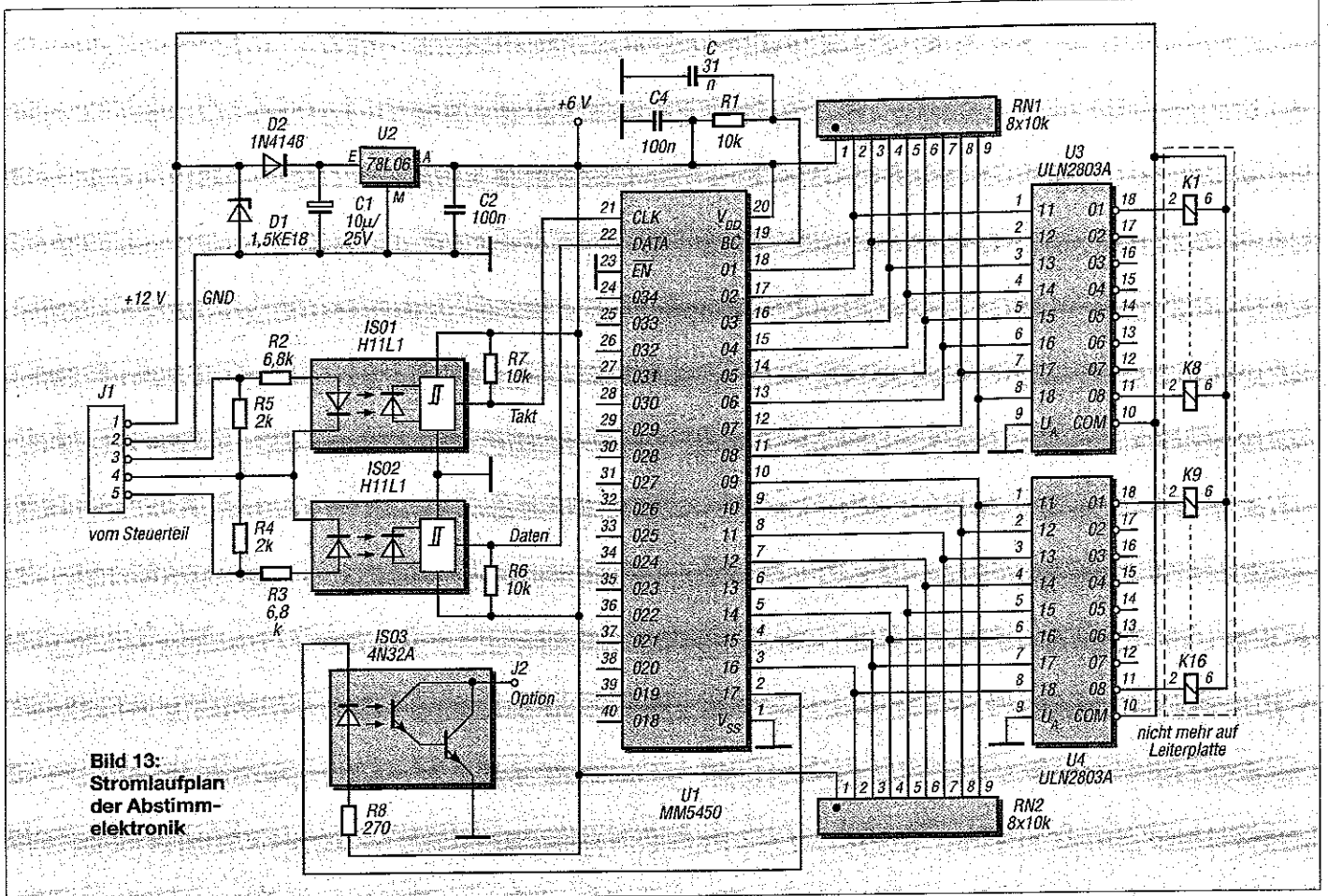


Bild 13: Stromlaufplan der Abstimm-elektronik

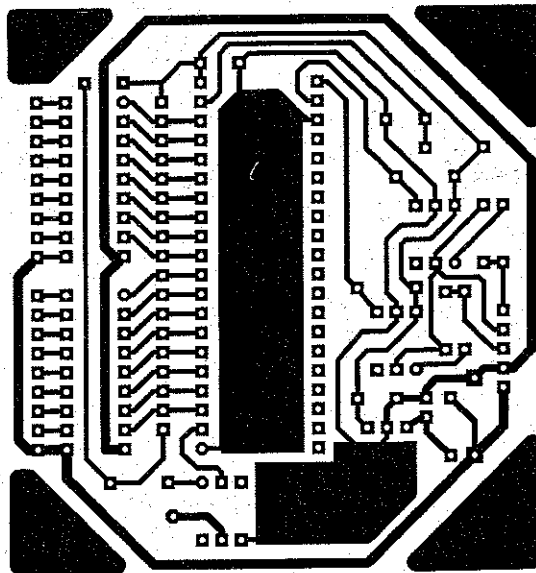


Bild 14: Leitungsführung der Platine für die Abstimm-elektronik

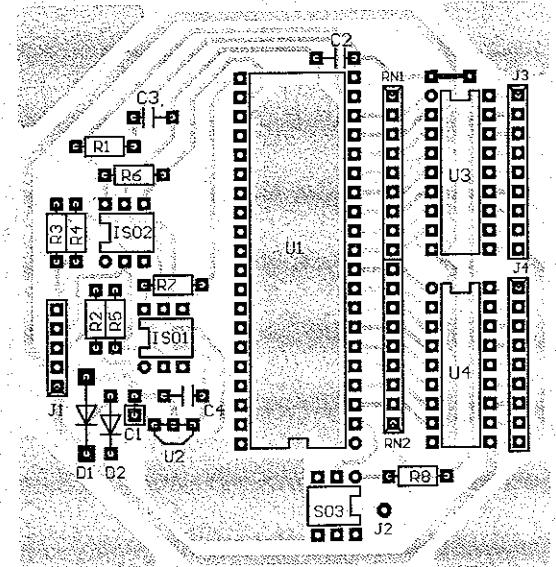


Bild 15: Bestückungsplan der Leiterplatte der Abstimm-elektronik

Bei dem je nach verfügbaren Bauelementen frei zu wählenden Aufbau ist neben der räumlichen Trennung der eigentlichen Anpaßschaltung von der Abstimm-elektronik und möglicherweise einer zusätzlichen Abschirmung die Trennung der Massen wichtig, um Erdschleifen zu vermeiden, die HF in die Elektronik einschleppen und so ihre ordnungsgemäße Funktion in Frage stellen könnten, andererseits evtl. aber auch HF-Störungen der Elektronik in den Empfänger übertragen.

Deshalb existieren insgesamt drei Massepunkte: der der Stromversorgung, der gemeinsame Punkt an den Optokopplern und der Außenleiter des Koaxialkabels.

*

Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung spiele ich die Software für den Mikrocontroller unter SOFTWARE in das Packet-Radio-Netz ein. Außerdem ist sie in der FUNKAMATEUR-Telefonmailbox verfügbar.

Wer möchte, kann mir (Henry Arndt, DL2TM, Heinrich-Hertz-Straße 33, 39218 Schönebeck) auch einen frankierten Rückumschlag plus Diskette schicken und erhält dann umgehend die Software.

Literatur

- [1] Heys, J. D., G3BDQ: Practical Wire Antennas, 1989 RSGB, Potters Bar 1989 (Neuaufgabe 1994)
- [2] Rothammel, K., Krischke, A.: Rothammels Antennenbuch, Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co., Stuttgart 1995