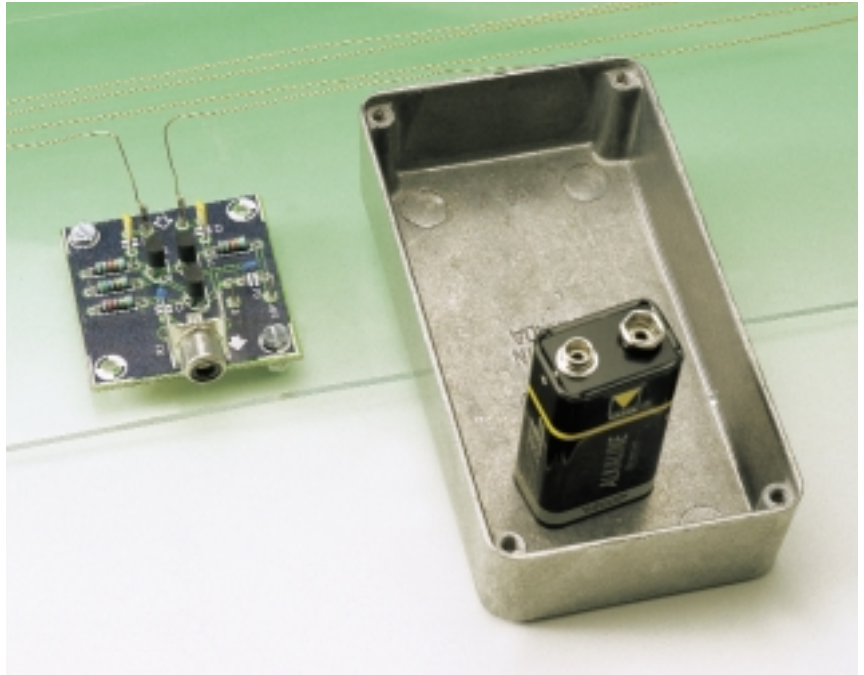


Rahmenantenne

für Weltempfänger

Für die Kurzwellenjagd hat sich die Langdrahtantenne zwar am besten bewährt, doch ihre räumliche Ausdehnung verhindert häufig ihren Einsatz. Wo der Platz begrenzt ist, bietet sich die aktive Rahmenantenne als fast vollwertige Alternative an. Der Bau ist preiswert und unkompliziert, die Leistung ist beachtlich.



Ein Weltempfänger mit einfacher Teleskopantenne kann zwar im Urlaub eine Brücke zur Heimat schlagen, dem weltweiten Kurzwellenempfang sind jedoch wegen der mäßigen Antenneneigenschaften recht enge Grenzen gesetzt. Der Wirkungsgrad des Kurzstabes ist gering, und die Störumgebung im Wohnzimmer lässt schwachen, entfernten Kurzwellenstationen kaum eine Chance. Newcomer unter den Kurzwellenfreunden halten deshalb schnell Ausschau nach einer alternativen Antenne, die auch schwache Signale möglichst störungsfrei aus dem Äther holt. Doch hier beginnt die Qual der Wahl. Im Lauf der Jahrzehnte wurden unzählige Antennen-Konstruktionen entwickelt, und mindestens ebenso viele Bücher wurden zu diesem Thema geschrieben. Bevor man sich auf das etwas unübersichtliche Terrain der Antennentechnik begibt, ist es sicher sinnvoll, einige Überlegungen zu den gewünschten Antenneneigenschaften anzustellen.

Die Antenne eines Kurzwellen-Weltempfängers soll so breitbandig sein, dass sie den gesamten Kurzwellenbereich von 3 bis 30 MHz abdeckt und in diesem Bereich einen möglichst hohen

Wirkungsgrad erreicht. Wenn auch noch auf eine möglichst einfache Konstruktion Wert gelegt wird, ist die gute alte Langdrahtantenne sicher die beste Wahl. Natürlich existieren auch andere, modernere Antennenarten, die die Leistung der Langdrahtantenne zum Teil noch übertreffen. Sie sind jedoch mechanisch und elektrisch wesentlich aufwendiger, die Kosten liegen entsprechend höher. Ferner nehmen diese Antennen so viel Platz ein, dass sie praktisch nur als Außenantennen einsetzbar sind. Was bleibt dem Kurzwellenfreund übrig, dem der Platz fehlt oder der keine Außenantenne errichten darf? Muss er mit der Stabantenne Vorlieb nehmen, oder gibt es eine bessere Lösung?

RAHMEN

Eine akzeptable Alternative zur Langdrahtantenne ist die am Fenster oder Balkon angebrachte Rahmenantenne. Man könnte meinen, dass diese ziemlich in Vergessenheit geratene Konstruktion heute in das Museum gehört, doch das ist eine Täuschung. Rahmenantennen sind nicht nur vergleichsweise leistungsstark, sondern sie haben auch den Vorteil, dass sie sich leicht und unauffällig aufstellen oder

aufhängen lassen. Wenn eine solche Antenne zum Beispiel an der Innenseite eines Fensterrahmens befestigt wird, tritt sie kaum störend in Erscheinung. Ferner hat die Rahmenantenne die willkommene Eigenschaft, dass sie ausschließlich die magnetische Komponente des Sendersignals empfängt. Der größte Teil der Störungen, die von elektrischen Geräten in der Wohnumgebung ausgehen, haben auf die Rahmenantenne keinen Einfluss. Sowohl der kompakte Aufbau als auch die Störungsempfindlichkeit sind Eigenschaften, die bei einer Innenantenne besonderes Gewicht haben.

AKTIV

Die effektive Fläche der hier beschriebenen Rahmenantenne entspricht ungefähr der effektiven Fläche einer durchschnittlichen Langdrahtantenne; die (abgewinkelte) Drahtlänge beträgt nämlich 10...15 m. Da der Draht bei der Rahmenantenne spulenförmig aufgewickelt ist und die Antenne ihren Standort im Innenraum hat, reicht ihr Wirkungsgrad als passive Antenne nicht an den Wirkungsgrad der Langdrahtantenne heran. Hier liegt es nahe, die Rahmenantenne "aktiv" aufzubauen, also in die Antennenkonstruktion einen Verstärker zu integrieren. Dadurch kann gleichzeitig die Antennenimpedanz an die standardisierte Kabelimpedanz 75 Ω angepasst werden. Der aktive Teil ist, wie **Bild 1** beweist, nicht besonders kompliziert. Die Rahmenspule liegt an den Eingängen eines Differenzverstärkers, der aus diskreten Bauelementen besteht. Der Verstärker arbeitet mit dem verbreiteten komplementären HF-Transistor-Paar BF494 und BF451. Seine Verstärkung beträgt etwa 10 bei einer Bandbreite von rund 30 MHz. Transistor T3 wirkt als Puffer und übernimmt gleichzeitig die Impedanzanpassung. Das verstärkte Antennensignal gelang über C3 zur Ausgangsbuchse K1, von dort kann es über ein Antennen-Koaxkabel dem Empfänger-Eingang zugeführt werden.

BAU

Für den aktiven Teil der Rahmenantenne wurde eine Platine entworfen; **Bild 2** zeigt das Layout zusammen mit dem Bestückungsplan. Die Platine gehört nicht zum Programm des Elektor-Service, so dass sie in Eigenarbeit angefertigt werden muss. Die Bestückung ist wegen der wenigen Bauelemente schnell geschehen. Der Bau der Rahmenspule gestaltet sich genau so einfach: Wenn die Spule an einem Fensterrahmen angebracht werden soll und der Fensterrahmen die ungefähren Maße 1 m x 1,5 m hat, werden zwei bis vier Windungen isolierter Draht über entsprechend viele Stützstäbe gelegt, die zuvor in die Rah-

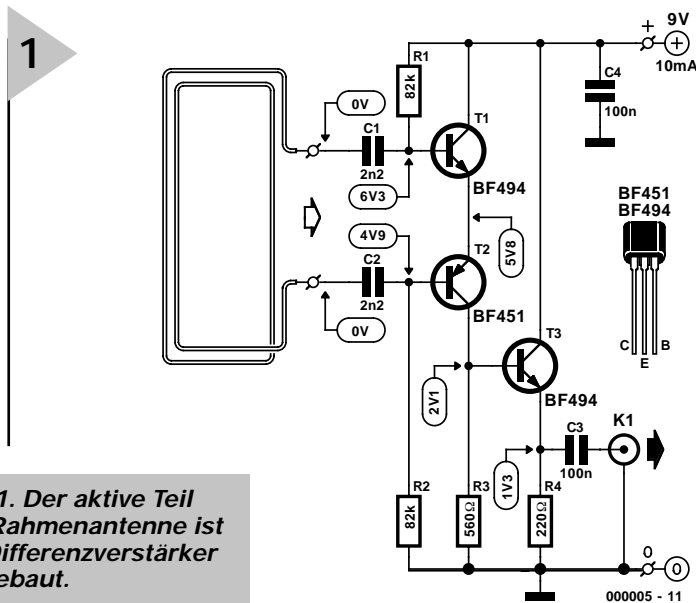


Bild 1. Der aktive Teil der Rahmenantenne ist als Differenzverstärker aufgebaut.

menecken eingeschlagen wurden. Der Drahtdurchmesser ist nicht besonders kritisch. Natürlich ist die Fenstermontage nur möglich, wenn der Rahmen nicht aus Metall besteht; in diesem Fall würde die Antenne ihren Dienst völlig versagen. Beim einem Musteraufbau war der Fensterrahmen 82 cm x 133 cm groß, es wurden drei Windungen über die Ecken gewickelt.

Der aktive Teil wird in ein kleines Gehäuse eingebaut und am unteren Teil des Fensterrahmens montiert. Da die Schaltung nur ca. 10 mA an Strom aufnimmt, kann sie an einer 9-V-Blockbatterie betrieben werden. Ökonomischer ist jedoch die Stromversorgung durch ein Steckernetzteil, insbesondere wenn die Antenne im Dauerbetrieb arbeiten soll. Das Steckernetzteil muss hochfrequentenzstört sein und eine stabilisierte Spannung von 9 V liefern.

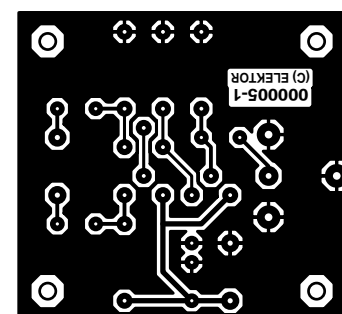
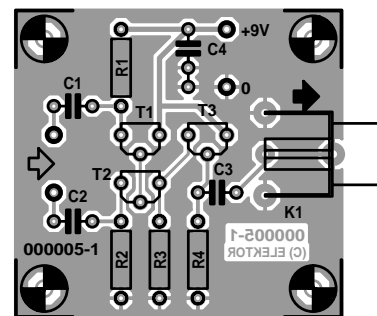
EIGENSCHAFTEN

Bei einer Antenne ist ein Praxistest sicher aussagekräftiger als eine Tabelle mit vielen Messwerten. Die aktive

Rahmenantenne wurde deshalb zusammen mit dem im Januar '99 veröffentlichten KW-Empfänger ausgiebig erprobt. In direktem Vergleich erwies sich die Rahmenantenne als gleichwertiger Ersatz für eine Langdrahtantenne. Der Empfänger lieferte in seinem gesamten Empfangsbereich bei beiden Antennen nahezu die gleichen S-Meter-Werte. Eine Stab- oder Wurfantenne war der aktiven Rahmenantenne deutlich unterlegen, hier zeigte das S-Meter durchweg nur rund ein Drittel der Werte an.

(000005)gd

Bild 2. Platine für den aktiven Teil der Rahmenantenne.



| Stückliste | |
|-----------------------------|----------------------------------|
| Widerstände: | |
| R1, R2 | = 82 k |
| R3 | = 560 Ω |
| R4 | = 220 Ω |
| Kondensatoren: | |
| C1, C2 | = 2n2 keramisch, Raster 5 mm |
| C3 | = 100 n keramisch, Raster 5 mm |
| C4 | = 100 n, Raster 5 mm oder 7,5 mm |
| Halbleiter: | |
| T1, T3 | = BF494 |
| T2 | = BF451 (BF450) |
| Außerdem: | |
| K1 | = BNC-Buchse |
| 10 bis 15 Meter Schaltdraht | |