

Magnetantennen-Abstimmgeräte

ALFRED KLÜSS – DF2BC

Auf Wunsch zahlreicher Anwender hat die Bochumer AK Modul-Bus Computer GmbH neue Antennenabstimmgeräte für resonante Magnet-Empfangsantennen im Bereich von etwa 5 kHz bis 30 MHz entwickelt. Nach Vorstellung der Gerätekonzepte, wahlweise mit Kapazitätsdioden- oder herkömmlicher Drehkondensatorabstimmung, zeigen einige Beispiele aus der Praxis die vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten.

Bei den Einsatzmöglichkeiten ist grundsätzlich zwischen den praxisnahen Anwendungen im alltäglichen Funkbetrieb und den Einsätzen im eher experimentiellen Bereich zu unterscheiden. In erster Linie sind die Abstimmgeräte dazu gedacht, Schleifen-, Loop-, Ferrit- und Flach- oder Wabenspulenantennen im Lang-, Mittel- und Kurzwellenbereich zu einem abstimmbaren Parallelkreis zu ergänzen und über eine aktive Stufe die zum Empfängereingang erforderliche Anpassung herzustellen.

Die zum Lieferumfang gehörende Alkali-Mangan-Batterie gewährleistet einen Betrieb von etwa 20 h. Alternativ ist der Anschluss einer unstabilierten externen 12-V-Spannungsquelle möglich. Die grüne LED auf der Platine ist Einschalt- und Batteriespannungskontrolle zugleich. Sie leuchtet nur bei ausreichend hoher Spannung. Die Verstärkerstufe (Bild 5) greift das Signal an dem durch die Antennenschleife und die Kapazitätsdioden (bzw. den Drehkondensator bei Gerät 2) gebildeten Schwing-

Tabelle 1: Technische Daten der Abstimmgeräte 1 und 2 (Herstellerangaben, Besonderheiten Gerät 2 in Blau)

Kapazitätsbereich 1	30 pF ... 500 pF
Kapazitätsbereich 2	30 pF ... 560 pF
Frequenz-Abstimmungsverhältnis	1:4
erzielbare Güte (MW)	mindestens 200
theoretische Auflösung	0,07 %
Wendelpotenziumeter	300 Ω
Ausgangsimpedanz	12-V-Batterie LR23 (38 mAh) intern oder 12 V extern
Spannungsversorgung	1,5 mA
Stromaufnahme	110 mm × 80 mm × 70 mm (B × H × T)
Abmessungen	170 g
Masse	160 g
Preis	69,90 €
	54,90 €

ten: Mit unterschiedlichen Kapazitätsdioden und einem Kapazitätsbereich von 30 pF bis 500 pF für die tieferen Frequenzbereiche, oder von 20 pF bis 50 pF speziell für die oberen KW-Bereiche.

■ Abstimmgerät 2

Das Abstimmgerät 2 wird durch einen Foliendrehkondensator mit vier Plattenpaketen und 500 pF Endkapazität abgestimmt.

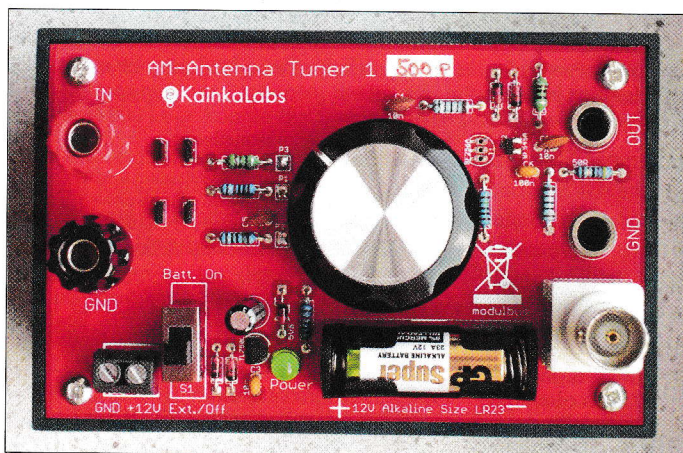


Bild 1: Abstimmgerät 1 mit Kapazitätsdioden-Abstimmung

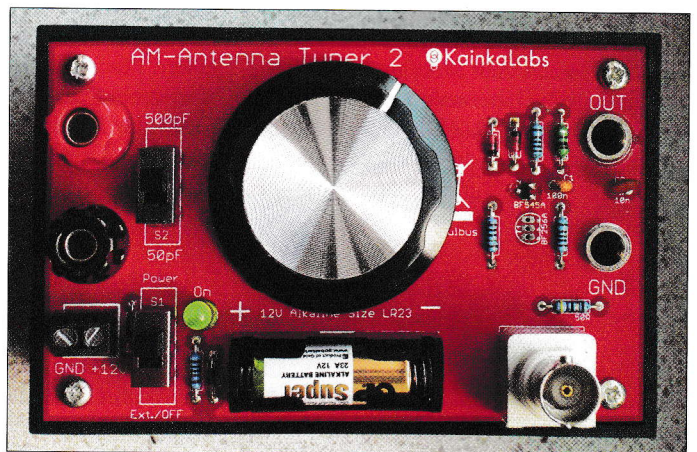
Für den breitbandigen Kurzschlussbetrieb [2] sind sie nicht geeignet! Das sagt ja bereits die Bezeichnung *Abstimmgerät*.

■ Abstimmgerät 1

Alle Bauteile einschließlich der Bedien- und Anschlüsselemente sind auf einer rechteckigen Platine montiert, welche mit der Bestückungsseite nach oben auf die Öffnung eines Kunststoff-Teko-Gehäuses geschraubt ist und quasi gleichzeitig die Frontplatte bildet.

Die Antenne ist an hochwertige Hirschmann-Polklemmen anzuschließen, welche sinnvollerweise im 19-mm-Abstand angeordnet sind. Zur feinfühligsten Abstimmung dient ein 10-Gang-Wendelpotenziumeter mit einer Auflösung unter 0,1 %. Mit der auf diese Weise variierten Abstimmspannung (Rohspannung auf 8 V stabilisiert) werden 2 × 2 entgegengesetzt gepolte Kapazitätsdioden angesteuert. Ihre besondere Anordnung verhindert eine ansonsten mögliche Frequenzmodulation durch hohe Empfangsspannungen.

Bild 2: Abstimmgerät 2 mit herkömmlicher Abstimmung durch einen Drehkondensator



kreis hochohmig ab und stellt es niederohmig an einer BNC-Buchse oder den parallelliegenden Polklemmen zur Verfügung. Das Abstimmgerät 1 gibt es in zwei Varianten

Über einen Schiebeschalter ist die Endkapazität für eine geringere Kapazitätsvariation und feinfühligere Einstellung im oberen KW-Bereich auf 70 pF Endkapazität

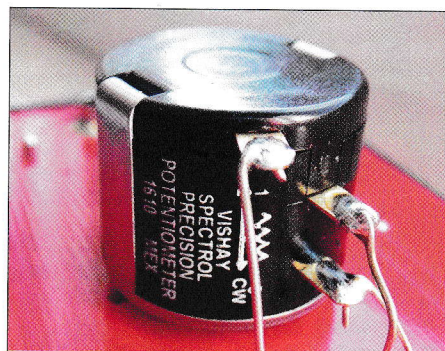


Bild 3: Platinenunterseite; 10-Gang-Wendelpotenziumeter, Abstimmgerät 1 mit Kapazitätsdioden

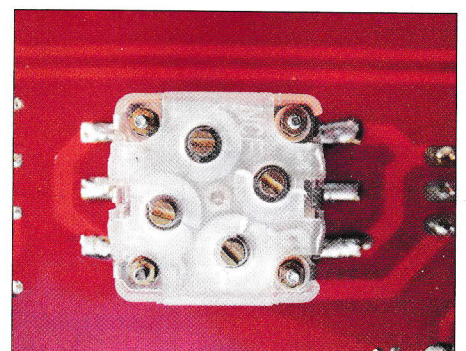


Bild 4: Platinenunterseite; Foliendrehkondensator mit vier Plattenpaketen und 500 pF Endkapazität
Fotos: DF2BC

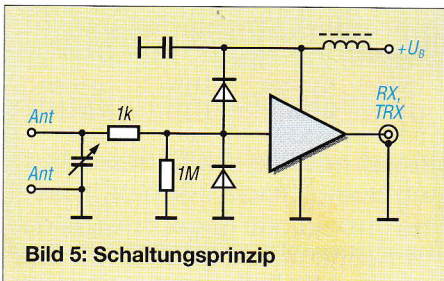


Bild 5: Schaltungsprinzip

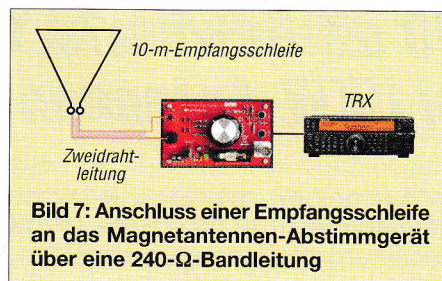


Bild 7: Anschluss einer Empfangsschleife an das Magnetantennen-Abstimmgerät über eine 240-Ω-Bandleitung

beiden Abstimmgeräten abstimmen. Des Abends war ein einwandfreier MW-Rundfunkempfang mit guten Signalstärken möglich. Lediglich der Störabstand ließ beim Indoor-Betrieb der Empfangsspulen zu wünschen übrig. Eine signifikante Richtwirkung haben Empfangsspulen jedoch nicht, sodass für diesen Anwendungsfall Ferritantennen eindeutig zu bevorzugen wären.

■ Test mit 1-m²-Schleife

Anm. d. Red.: Um den Test zu komplettieren, wurde unsererseits eine 1 m × 1 m (u = 4 m, h = 1,4 m, L ≈ 5 μH) große Drahtschleife in Diamantform direkt an das Gerät 2 angeschlossen, s. Bild auf S. 304. Die Abstimmung auf 30 m, 40 m und 80 m gelang problemlos; auf 160 m nach Parallelschaltung eines Keramikcondensators 1200 pF ebenfalls. Das hatte aber eine deutlich verminderte Betriebsgüte zur Folge, eine Mehrwindungsantenne wäre für 160 m wohl die bessere Wahl.

Mit dieser Anordnung als RX-Antenne im Shack ließen sich CT9/DL3KWF auf 10,103 MHz, SV9BAI auf 7,017 MHz sowie sogar EK/RZ3DJ auf 160 m arbeiten, freilich mit deutlich leiseren Empfangssignalen als an der sonst benutzten Antenne. Dank Schutzdioden (Bild 5) vertrug das Gerät 2 das bei 100 W an der TX-Antenne rückwärts empfangene HF-Signal klaglos. YL/UA4WHX war selbst an einer Wabenspule (tx an DL1XR!) ähnlich der in Bild 6 sauber lesbar und EK/RZ3DJ zu erahnen – die Überraschung war perfekt! Ansonsten waren die leisen Signale von 5U5R, 9G5X, 9N7EI, TU7C und S21ZED auf keinem der Bänder zu lesen, die Europäer im Pile-up dagegen schon.

■ Schlussbetrachtung

Unter den vielfältigen Einsatzmöglichkeiten sind diese Magnetantennen-Abstimmgeräte im MW- und LW-Bereich am besten für Mehrwindungsrahmenantennen oder größere, externe Ferritantennen geeignet. So beschränkt sich der Selbstbau einer größeren Rahmenantenne auf die handwerklichen Holzarbeiten und die Bewicklung des Rahmens mit HF-Litze.

Für den KW-Bereich erwiesen sich Einfachschleifen als geeignet. Das Angebot unter [1] wird zurzeit durch viele Bauteile und Bausätze, speziell für die LW-, MW- und KW-Bereiche erweitert. Für diese Abstimmgeräte dürfte der Bausatz für eine hochwertige Rahmenantenne eine besonders interessante Option sein.

alfred.kluess@t-online.de

Literatur und Bezugsquelle

- [1] www.ak-modul-bus.de
- [2] Klüß, A., DF2BC: Verbesserter Störabstand beim Empfang mit passiver Drahtschleife. FUNK-AMATEUR 65 (2016), H. 2, S. 142–144

umschaltbar. Der große 45-mm-Drehknopf erlaubt bereits eine relativ feinfühligere Abstimmung mit einer Auflösung von etwa 1 %. In der speziellen Ausführung GEAR erreicht das Abstimmgerät 2 mit einem 1:6-Feintrieb anstelle des großen Drehknopfs eine noch größere Auflösung. Die übrigen vom Abstimmgerät 1 abweichenden technischen Daten sind in Tabelle 1 blau dargestellt. Die restliche Schaltung und die mechanische Ausführung sind identisch mit der des Abstimmgeräts 1. Auf [1] führt ein Link zu Youtube, wo ein zurzeit leider

verbunden waren. Also installierte ich eine 6 m lange zweiadrige Bandleitung als „Freiluftleitung“ durch das Fenster bis ins Shack.

Die Reihenschaltung aus Empfangsschleife und Leitung ergab eine Gesamtinduktivität von 19 μH und damit zusammen mit der Maximalkapazität des Drehkondensators von 560 pF rechnerisch eine untere Resonanzfrequenz von 1,543 MHz. Eine Überprüfung mit dem Empfänger zeigt, dass der Abstimmbereich des Abstimmgeräts ungefähr in der Mitte zwischen 1,5 MHz und 1,6 MHz beginnt.

Radio Waddensee auf 1602 kHz ist bereits mittags mit ausreichender Feldstärke zu hören, bleibt aber wegen eines zu geringen Störabstands zum lokalen QRM unverständlich. Des Abends erreicht der Empfang im 160-m-Band die Qualität und Signalstärke meines 2 × 10-m-Allbanddipols.

Die Ableitung mit einer Zweidrahtleitung ist leider nur in von lokalem QRM freier Umgebung unproblematisch. Andernfalls ist der Störabstand einer Schleifenantenne im Kurzschlussbetrieb mit Koaxialkabelableitung [2] keinesfalls zu erreichen. Eine Rauschzunahme gegenüber der Dipolantenne durch die aktive FET-Stufe war nicht festzustellen.

■ Flachspulenantennen

Mit einem vorhandenen Satz Wabenspulen aus Surplus-Bestand ließ sich dank 19-mm-Stiftabstand auch diese Anwendungsmöglichkeit ausprobieren. Mit drei Spulen von 9,7 mH, 1,4 mH und 125 μH ließen sich die Bereiche 70 kHz bis 200 kHz, 200 kHz bis 600 kHz und 600 kHz bis 1500 kHz mit

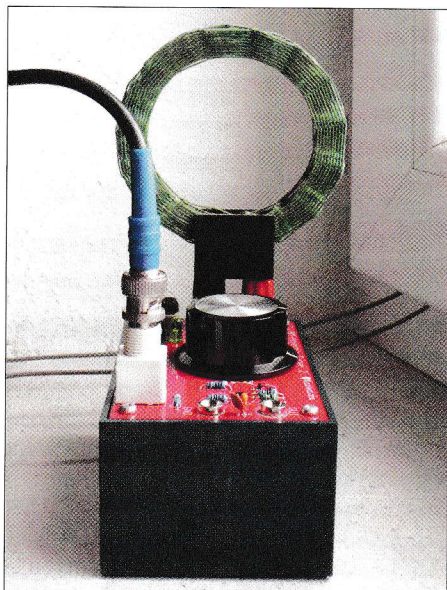


Bild 6: Abstimmgerät 2 mit 125-μH-Wabenspule für den MW-Empfang

nur englischsprachiges Video die Abstimmgeräte in der Praxis vorstellt.

■ Resonante Magnetantennen

Für einen Praxistest stand mir kurzfristig nur die in [2] beschriebene dreieckige Empfangsschleife mit insgesamt 10 m Umfang zur Verfügung. Im Originalzustand für den Kurzschlussbetrieb beschaltet, habe ich hierzu die Schleife an ihrem Fußpunkt im Anschlusskasten aufgetrennt. Eigentlich würde ein Abstimmgerät an dieser Stelle angeschlossen, wenn es fernabstimmbar und für den Außeneinsatz geeignet wäre. Was nun? Ich erinnerte mich an die einstigen Kreuzpeilrahmen aus dem Seefunk, welche mit symmetrischer Zweidrahtleitung geringen Leiterabstands mit dem Goniometer im Peilempfänger auf der Brücke

Tabelle 2:

Messtechnisch ermittelte Werte

Abstimmgerät 1:	C _{min} = 38 pF	C _{max} = 530 pF
Abstimmgerät 2:	C _{min} = 37 pF	C _{max} = 570 pF
	C _{min} = 40 pF	C _{max} = 79 pF
Empfangsschleife	L = 15 μH	
Bandleitung	L = 4 μH	
Empfangsschleife + Bandleitung	L _{ges} = 19 μH	

Tabelle 3:

Empfang mit Wabenspulenantennen (aus Surplus-Bestand)

LW-Spule 1	9,7 mH	70 kHz ... 200 kHz
MW-Spule 1	1,3 mH	200 kHz ... 600 kHz
MW-Spule 2	125 μH	600 kHz ... 1500 kHz

Bereiche geringfügig überlappend