

1.0 Antennenstrommessgerät

Hallo Freunde des Selbstbau,
hier stelle ich einen Antennenstrommessgerät vor, dass mit ein paar ganz einfachen Handgriffen zusammengebaut werden kann. Dieses Messgerät ist ein eigentlich ein wichtiges Instrument für den Amateurfunk. Leider ist diese Messmethode in Vergessenheit geraten.



Bild 1

Mit dem Antennenstrommesser kann man den relativen Antennenstrom messen. Keine Ampere oder so etwas, sondern nur die Verhältnisse mehrerer Ströme unterschiedlicher Auskopplungen des Tuners. Somit kann man die Antenne, die beim Anpassen mehrere SWR-Punkte für eine Frequenz aufweist, die beste Auskopplung ermitteln. Da während der Suche nach der besten Auskopplung die Frequenz nicht verändert wird, und die Impedanz der Antenne gleich bleibt, gilt folgende Aussage:

Je mehr Antennenstrom angezeigt wird, desto mehr Ausgangsleistung wird über die Antenne abgestrahlt

Einfach erklärt heißt das, wenn bei der Anpassung das Anpassgerät auf bestes SWR eingestellt wird, kommt es oft vor, dass bei mehreren Stellungen der Drehkondensatoren oder Spulenanzapfungen des Anpassgerätes, ein gutes SWR angezeigt wird. Das heißt aber noch lange nicht, dass die HF jetzt bestmöglich abgestrahlt wird, nur weil ein gutes SWR angezeigt wird. Weit gefehlt. Jetzt kommt das Antennenstrommessgerät zum Einsatz, das dazugeschaltet wird. Je mehr Antennenstrom angezeigt wird, desto mehr strahlt die Antenne ab. Also, die richtige SWR - Stellung des Anpassgerätes aus mehreren herausuchen, bis der größte Antennenstrom angezeigt wird.

Ein gutes SWR alleine sagt nichts aus wie viel HF Leistung über die Antenne abgestrahlt wird.

Wichtig ist, wenn man einen Antennenkoppler verwendet, besteht die Gefahr, dass man bei einer unglücklichen Einstellung des Kopplers auf die Nase fällt. Diese Einstellungen, die zwar in Richtung TX/RX ein perfektes SWR vortäuschen, aber in Richtung Antenne nichts oder nur geringe HF – Strahlung abgeben.

Die gesamte Leistung wird im Innern des Antennenkopplers verbraten, (in Wärme umgesetzt) der im ungünstigsten Fall den Antennenkoppler zerstört und den Geist aufgibt.

Dieses lässt sich vermeiden, indem man die Ausgangsleistung, auf der Antenneseite, überwacht und einen Antennenstrommesser einsetzt.

Es gibt verschiedene Antennenstrommesser die als Hitzdrahtinstrument oder Thermoumformer aufgebaut sind.

Dieser Antennenstrommesser, der hier vorgestellt wird, ist etwas anders aufgebaut, funktioniert aber genauso gut.

Früher besaß fast jede Funkstation ein Antennenstrom-Instrument. Damit wurde auf höchstmöglichen Ausschlag abgestimmt. Aus Erfahrung wusste man, dass auf gewissen Frequenzen der Ausschlag „klitzeklein“ war oder „wahnsinnig hoch“. Dies hing von den Antennenlängen ab, d.h. ob das Instrument sich bei der betreffenden Frequenz gerade in einem Spannungsbauch oder in einem Strombauch befand.

1.1 Funkamateure und ihr geliebtes SWR

Ich muss hier an der Stelle auf das SWR eingehen, damit ihr den Unterschied bemerkt, dass ein gutes SWR nicht viel über die abgestrahlte Leistung aussagt.

Viele Funkamateure schwören auf das SWR und teilweise wird es sogar angebetet. Für einige OM`s ist es sogar der heilige Gral.

Die Furcht vor dem SWR nimmt teilweise panikartige Zustände an. Warum ist das so ? Die Frage ist leicht beantwortet.

Weil es die einzige Möglichkeit ist, die ein Durchschnitts - OM messen kann und meint jetzt ist alles super. Ich möchte mal versuchen etwas Ordnung in die verbreiteten Irrtümer zu bringen.

Ein SWR gibt es nur auf dem Antennenkabel !

Ein SWR gibt es auf unsymmetrischen (Koaxialkabeln) und symmetrischen Speiseleitungen (z.B. Hühnerleiter, Bandleitungen)

Eine Antenne hat kein SWR !

Eine Antenne hat eine Speisepunktimpedanz, die einen Realanteil und einen imaginären Anteil hat. Der imaginäre Anteil wird auch Reaktanz genannt. Diese Speisepunktimpedanz ist frequenzabhängig. Die Speisepunktimpedanz der Antenne ist nur indirekt die Ursache für das Auftreten von SWR. Das SWR tritt aber ausschließlich nur auf der Speiseleitung auf.

Am Antennenspeisepunkt liegt nur selten eine Impedanz von $Z = 50 \text{ Ohm}$ an. Damit der Transceiver seine ganze Leistung abgeben kann, muss man ihm $Z = 50 \text{ Ohm}$ anbieten. Man schaltet dazu einen (automatischen) Antennentuner an den Einspeisepunkt der Antenne ein. Das richtige SWR wird am Antennenspeisepunkt gemessen. Das ist manchmal schwierig, oder gar nicht möglich. Also greift man auf die SWR Messung im Check hinter dem Tranceiver zurück.

Das Problem dabei ist nur, dass es eine Fehlmessung geben kann, sobald sich Mantelwellen auf dem Speisekabel befinden.

1.2 Zum Aufbau des Antennenstrommessgerätes

Alle Bauteile habe ich in meiner Bastelkiste gefunden. Der Ringkern hat einen Durchmesser von ca. 20 mm. Darauf habe ich einige Windungen Kupferlackdraht gewickelt. Die Windungen habe ich gut um den Ringkern verteilt. Der Durchmesser des Kupferlackdrahtes ist dabei unkritisch. Dazu habe ich ein Metallgehäuse verwendet und mit zwei PL – Buchsen versehen. Dazwischen habe ich einen 2mm dicken Silberdraht verlötet und an der Stelle mit Schrumpfschlauch isoliert, auf dem der Ringkern liegt. Den Ringkern habe ich einfach mit Kabelbindern fixiert. Siehe **Bild 2**. Auf einer Lochrasterplatine habe ich die beiden Dioden OA 85 und den Kondensator 100 nF aufgebaut. Man kann auch andere Dioden verwenden. Es sollten aber Germanium- oder Schottkydioden sein. (siehe dazu Punkt 1.4.) Dazu kann man ein 15 Volt Drehspulinstrument verwenden, der den relativen Antennenstrom anzeigt.

Achtung: Auf **Bild 1** ist ein 30 Volt Drehspulinstrument zu sehen. Nicht verwirren lassen, es ist ein 15 Volt Instrument. Jetzt noch ein Potentiometer von etwa 200 K, um die Anzeige zu justieren.

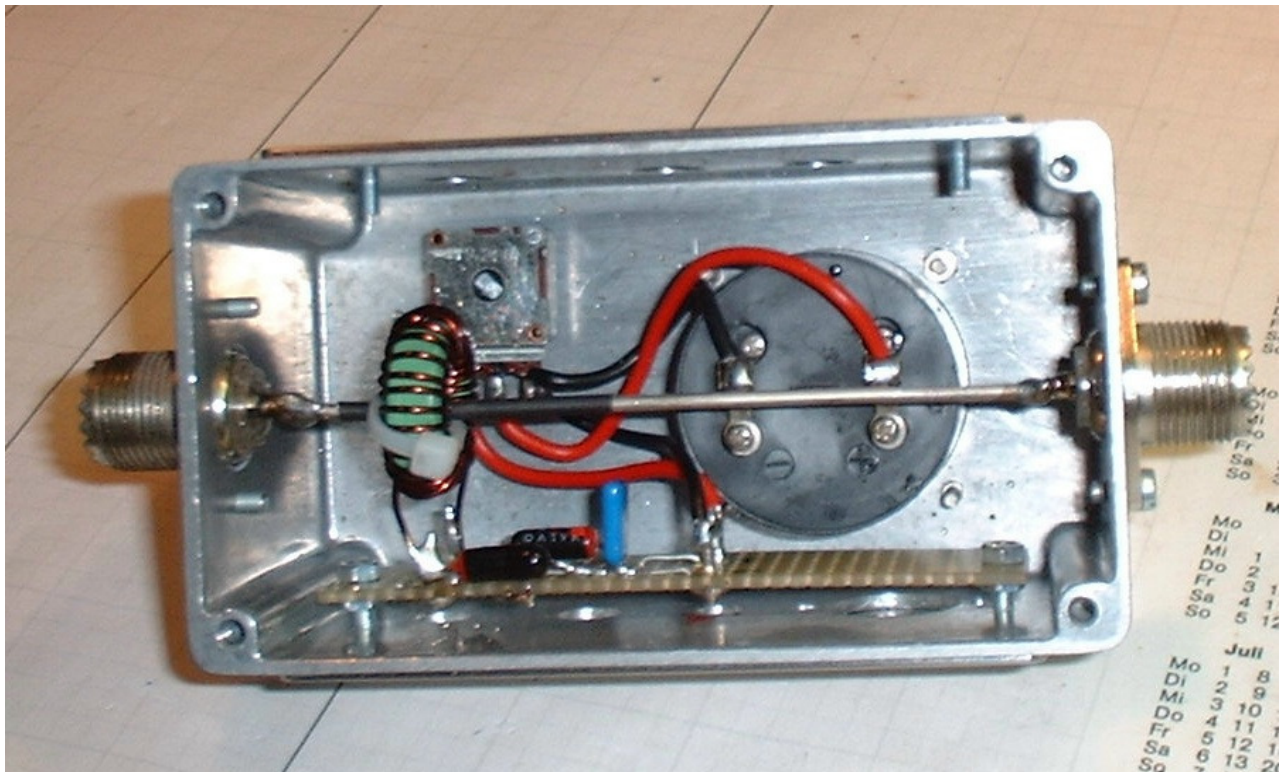


Bild 2

1.3 Die Schaltung

Zu der Schaltung gibt es nicht allzu viel zu sagen. Das Gerät ist mit ein paar Bauteilen schnell aufgebaut und erklärt sich fast von selbst. Über die Spule wird ein geringer Teil der HF ausgekoppelt und den Dioden zugeführt, die einmal in Fließrichtung und einmal in Sperrrichtung geschaltet sind. Die entkoppelte Spannung wird also gleichgerichtet. (Gleichspannung) In Fließrichtung (Anschluss Anode) werden die positiven Ladungsträger durchgelassen und in Sperrrichtung (Anschluss Kathode) die Negativen.

Dann folgt ein Kondensator der die Restwelligkeit (Reste der Wechselfspannung), die eventuell noch vorhanden ist, ableiten soll. Das Potentiometer dient zum Einstellen der Spannung für das Drehspulinstrument, damit der Zeiger bei größerer HF Leistung nicht hinten an den Poller knallt.

1.4 Die Wahl der Dioden

Warum sollte man eine Germanium Dioden oder Schottky - Dioden verwenden. Das hängt mit der Schleusenspannung zusammen. Da wir nur einen geringen Teil bei der Auskopplung der HF Spannung zur Verfügung haben, kann man auch bei geringer HF – Leistung des Transceivers den Antennenstrom bereits zur Anzeige bringen. Bei Schottky- und Germanium-Dioden fließt eine Schleusenspannung bereits bei etwa 0,3 Volt. Bei Siliziumdioden etwa erst ab 0,7 Volt. Das heißt, dass bei einer kleineren ausgekoppelter HF-Leistung ab 0,3 Volt bereits der Antennenstrom angezeigt wird. Bei einer Siliziumdiode müsste schon die ausgekoppelte HF-Leistung höher sein als 0,7 Volt, um etwas auf der Anzeige zu sehen. Also, mit größerer Ausgangsleistung am Transceiver arbeiten.

