

Probleme bei der Nutzung von (kommerziellen) automatischen Antennentunern zusammen mit Amateurfunkgeräten von HB9TKA Bruno

Automatische Abstimmgeräte benötigen für eine korrekte Abstimmung der Antenne oft spezielle Anforderungen an das angeschlossene Funksystem/ Funkgerät. Missachtet man dies, führt der Betrieb dieser Anpassgeräte häufig zu Problemen, einerseits kurzfristig da keine oder keine korrekte Abstimmung der Antenne erfolgt und langfristig durch Zerstörungen und Abbrand der Kontakte in den Anpassgeräten. Dies soll hier an einigen Beispielen aufgezeigt und erklärt werden.

Technische Daten für den Vergleich:					
Typ	MEL BA-1020/01	SGC SG-230	SGC SG-237	SD-415	AG-510/430
Hersteller	MEL Grossbritannien 1985	SGC USA 1994	SGC USA 1999	Zellweger Uster 1976	Zellweger Uster 1982
Frequenzbereich	1,6-30 MHz	1,6-30 MHz	1,6- 60 MHz	?	2-12 Mhz
Antenne	Ausschliesslich 4m Rute Mobil	Nicht definiert	Nicht definiert	Dipol 2x26m	Dipol 2x26m
Leistung (PEP)	150 W	200 W	100 W	1 kW Dauer	400 W
Besonderes:	Bietet TRX reelle Last	Ist immer auf Abstimmen	Ist immer auf Abstimmen	Benötigt spezielles Steuergerät	Benötigt speziellen Sender

Generelles:

Während des Abstimmvorganges muss der Steuerelektronik des Abstimmgerätes eine konstante HF- Leistung zur Verfügung gestellt werden. Eine nicht konstante Leistung während des Abstimmvorganges führt entweder zum Abbruch des Abstimmvorganges oder zu einer Fehlanpassung. In der Amplitude stark variierende Modulationsarten wie z.B. SSB führen immer zu einer FehlAbstimmung oder dem Abbruch des Abstimmvorganges.

Der passende Sender:

Die meisten kommerziellen Sender oder Funkgeräte im HF- Bereich verfügen über eine konstante Leistung bis zu einem SWR von ca. 2. Darüber hinaus wird die Leistung reduziert. Bei Geräten der Firma Zellweger wie SE-430 oder SE-415 dient ein 10- oder 20W Leistungsbereich auch als Notbetrieb . In diesem Leistungsbereich wird jedes beliebige SWR am Sender akzeptiert um auch mit Behelfsantennen noch einen Notbetrieb zulassen zu können. Viele kommerzielle Geräte sind auch speziell über eine dafür ausgelegte mehradrige Steuerleitung verbunden und steuern das Antennenabstimmgerät vom Funkgerät her. Teilweise können speziell für ein Funkgerät entwickelte Abstimmgeräte überhaupt nicht, oder nur mit grossem Aufwand an einem Amateurfunkgerät betrieben werden.

Während kommerzielle Funkgeräte meistens über einen speziellen Abstimmmodus verfügen oder bezüglich SWR tolerant sind, reagieren typische Amateurfunk- TX sehr heikel auf ein hohes SWR. Die meisten Amateurfunkgeräte regeln ab einem SWR von ca. 1,5 bereits zurück. Bei einem SWR von 2 reduzieren diese Sender dann die Leistung auf 20...30W und bei einem SWR von 3 oder höher stehen dann bei einer 100W Funkstation nur noch ca. 5...10W zur Abstimmung zur Verfügung. Die reduzierte Leistung sowie das Regelverhalten dieser Sender führt somit meistens zum Abbruch des Abstimmvorganges oder es erfolgt eine FehlAbstimmung.

Zu erwartende Lebensdauer des Abstimmgerätes wegen möglichem Relais- und Rollspulenkontaktbrand:

Die meisten automatischen Antennenabstimmgeräte schalten während ihres Abstimmvorganges mittels Relais verschiedene Kombinationen von Spulen und Kondensatoren durch, bis Anpassung erfolgt ist.

Bei einer Leistung von $> 30W$ können Relais und Rollspulenkontakte beim Umschalten und Verstellen durchaus schon abbrennen.

Eine Mobilantenne mit Länge 3m hat auf 1,8 MHz ca. 0,17 Ohm und auf 3,5 MHz ca. 0,66 Ohm Antennenimpedanz. Dies verdeutlicht wie gross die Beanspruchung der Kontakte werden kann, vor allem wenn der Abstimmvorgang mit zu grosser Leistung erfolgt. Ist ein Kontakt einmal abgebrannt, werden die Übergangswiderstände grösser und addieren sich zur Antennenimpedanz. Der Wirkungsgrad im Betrieb wird dann ins bodenlose sinken, was für Mobilantennen mit den sowieso schon sehr schlechten Wirkungsgraden fatale Konsequenzen hat. Man kann plötzlich keine Verbindung mehr herstellen, obwohl das Abstimmgerät scheinbar korrekt funktioniert und abzustimmen vermochte.

Die nötige Abstimmleistung:

Als Abstimmleistung sollte man wegen des erwähnten Kontaktabbrandes eine minimale, gerade noch funktionierende Leistung nutzen. 10-15 Watt HF genügen meistens. Lässt sich die Leistung des Senders zu Abstimmzwecken gar nicht, oder nicht genügend herunterfahren, wird zwingend ein vorübergehend einzuschaltendes Dämpfungsglied benötigt.

Besonderheit vieler Amateurtransceiver:

Da, wie bereits erwähnt, Amateursender oft Probleme beim Abstimmvorgang aufgrund deren ALC und Regelverhalten aufweisen, müssen Massnahmen getroffen werden um einerseits die Leistung auf die geforderten 10...15W während des Abstimmvorganges zu bringen und weiter dem Sender ein SWR von weniger als etwa 2 anzubieten. Bei vielen Amateurfunktransceivern ist das von Haus aus nicht möglich.

Lösung mit Leistungsdämpfungsglied:

Während des Abstimmvorganges wird je nach Sende- und nötiger Abstimmleistung ein Leistungsdämpfungsglied von 6-10dB in die Antennenleitung eingeschleift. Der Sender „sieht“ dann ein passables SWR und die Abstimmleistung erreicht auch bei voller Sendeleistung keinen kritischen Wert. Die ALC regelt nicht zurück und am Antennenanpassgerät steht eine adequate, konstante Abstimmleistung zur Verfügung.

Während die Leistung in Richtung Anpassgerät nur einmal das Dämpfungsglied passiert, muss die Reflektion das Dämpfungsglied zweimal passieren. Die Rückflussdämpfung erreicht damit den doppelten Wert des eingesetzten Dämpfungsgliedes und die ALC regelt nicht zurück¹.

Für das AG- 430 von Zellweger kann in Verbindung mit einem 100W TRX ein Dämpfungsglied von 6 bis 7 dB Verwendung finden, da für den Abstimmvorgang 20...25 W benötigt werden. Das SWR am Sender stellt sich dann auf einen so tiefen Wert ein dass die ALC nicht anspricht und die Leistung verringert.

Ein spezielles Steuergerät ?

Es drängt sich die Frage auf, ob nicht ein spezielles Steuergerät benötigt wird, welches den gesamten Abstimmvorgang steuert. Speziell die Abstimmgeräte von SGC müssen im Mobilbetrieb oder bei stark wechselnden Umgebungsbedingungen mittels externem Sperrsignal vor einem automatischen Abstimmvorgang bei einem SWR über 1,5 verriegelt werden. Fängt z.B. bei SSB ein SGC Abstimmgerät an abzustimmen, findet massiver Kontaktabbrand statt und eine Abstimmung wird natürlich nie erreicht. Es lohnt also etwas Aufwand zu treiben und mit einem eventuell automatischen, auf Sender- und Anpassgerät zugeschnittenem Dämpfungsglied zu arbeiten.

Von den eingangs erwähnten Abstimmgeräten verfügt nur das englische MEL über eine reelle HF-Last welche zum Abstimmen dient. Alle anderen benötigen eine konstante Leistung, auch bei stark wechselndem SWR während des Abstimmvorgangs. Weiter sollten Massnahmen getroffen werden um eine Fehlbedienung wie beispielsweise das Abstimmen mit voller HF- Leistung zu verhindern.

Fazit:

Unter Berücksichtigung einiger Regeln leistet ein (kommerzielles) automatisches Antennenabstimmgerät dem Funkamateure viele Jahre wertvolle Dienste und viel Freude.

1 Eine Rückflussdämpfung von zB 14dB ergibt am Tx ein SWR von 1.5:1, oder 9dB etwa 2:1, wenn die Antenne ein angenommenes maximales SWR von $\infty:1$ hat.