

Timesharing bei der Generatorbelastung

Heizlüfter mit PTT-Steuerung

Dipl.-Ing. Hartwig Harm, DH2MIC

Wie man mit dem PTT-Signal einen Transceiver auf Sendung bringt, ist bekannt. Dass man damit auch einem Heizgerät beibringen kann, aus einem Generator nur dann Strom zu ziehen, wenn die Funkstation gerade wenig Leistung braucht, beschreibt dieser Beitrag.



Mit der PTT-Hand- oder Fußtaste wird üblicherweise nur der Transceiver von Empfang auf Senden umgeschaltet. Oder das CW-Signal löst intern diese Funktion aus. Das war's dann aber auch. Bei Stationen mit PA ist alles etwas komplizierter: Da muss der Vorverstärker abgeschaltet werden, bevor die PA Leistung abgibt und erst dann bekommt der Transceiver den Befehl zum Senden. Und das CW-Signal muss zunächst in einem Stationsmanager verzögert werden, nachdem man vom ersten Zeichen das PTT-Signal abgeleitet hat. Auch bei einer Station, die im Fieldday-Stil in einem mobilen Shack betrieben wird, ist das nicht anders. Nur dass dort der Strom nicht aus der Steckdose, sondern aus einem Generator kommt und dass es im Shack oft unangenehm kalt ist. Wenn die Contester in einem Zelt hocken, kann man Gasheizstrahler aufstellen. Im Funk-Shelter des OV Vatersetten (C01) verbietet sich jedoch schon aus Sicherheitsgründen jede Lösung, die Sauerstoff aus dem Innenraum verbraucht, da der Raum sehr klein und gut abgedichtet ist. Damit kommt nur eine elektrische Heizung infrage. Doch was bleibt von

den 2 kW übrig, die unser Generator als Dauerleistung abgeben kann, wenn die Station mit Transceiver, PC und Beleuchtung um 200 W verbraucht und die 750-W-PA 1,5 kW benötigt? Bislang hatten wir einen 400-W-Heizkörper eingebaut. Doch im Spätherbst letzten Jahres reichte das nicht, sodass ein zweiter Generator den zusätzlichen Heizlüfter speisen musste, damit es innen bei Außentemperaturen unter Null im akzeptablen Bereich blieb. Das sollte sich nicht wiederholen. Und wir sannen auf Abhilfe.

Zunächst galt es festzustellen, wie viel Leistung für eine angenehme Innentemperatur überhaupt erforderlich ist. Dazu machten wir bei kühlem Wetter einen Test mit der eingebauten 400-W-Konvektionsheizung. Wir platzierten den Außensensor eines elektronischen Fernthermometers im geschlossenen Shelter und das zugehörige Zimmerthermometer außerhalb. Während die Temperatur außen fast stabil blieb, stieg sie innen mit einer Zeitkonstante von rund einer Stunde auf einen Endwert von 7 °C über der Außentemperatur. Durch einfache Dreisatzrechnung ergibt sich, dass man in Stufe 1 eines üblichen Heizlüfters – also mit 1 kW – die Innentemperatur um 17,5 °C anheben kann. Das sollte bis zu 0 °C Außentemperatur reichen. Sollte es kälter werden, kann der Generator die 400 W des Heizkörpers auch noch versorgen.

An den Einsatz einer PA ist aber in beiden Fällen nicht zu denken. Was also tun?

Heizen in den Sendepausen

Es muss doch möglich sein, der Heizwendel eines 1-kW-Heizlüfters immer dann den Saft abzdrehen, wenn die PA aktiv ist. Ansonsten kann der Lüfter ruhig weiter laufen und stattdessen die Abwärme der PA im Raum verteilen. Ziel ist also eine konstante Belastung des Generators. Der Leistungsbedarf der PA und der Heizung wird dabei wechselseitig gedeckt.

Beim Umschalten darf es natürlich zu keinerlei Funkstörungen kommen. Auch die Steuerung der PA soll auf jeden Fall unverändert bleiben. Bei genauerer Planung kommen noch einige weitere Bedingungen hinzu:

- leises Lüftergeräusch
- Heizleistung zwischen 500 W und 1 kW umschaltbar
- Normaler Heizlüfterbetrieb bei abgesteckter Steuerung
- Keine Rückwirkung der Heizungssteuerung auf die Funkstation
- Steuereingang potenzialfrei
- Aktiv low schaltet die Heizung aus
- Steuerung unempfindlich gegen starke HF-Felder
- Umschaltung im Nulldurchgang
- VDE-Vorschriften zum Berührungsschutz eingehalten

Der von uns ausgewählte Heizlüfter HL3379 von Clatronic saugt die Luft von zwei Seiten an, kann liegend und stehend betrieben werden und hat zwei Heizstufen von 1 kW und 2 kW. Durch Umverdrahtung mit temperaturfesten isolierten

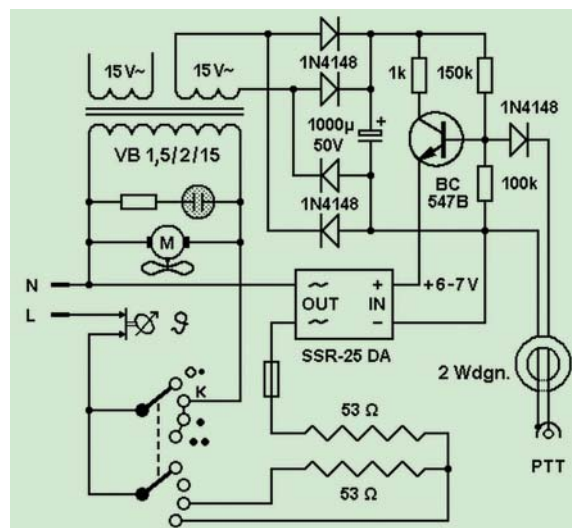


Bild 1: Stromlauf des umgebauten Heizlüfters

Zur Person



**Dipl.-Ing. Hartwig Harm,
DH2MIC**

Jahrgang 1938, Amateurfunkgenehmigung seit 1992. Studium der Nachrichtentechnik. Langjähriger OVV und

Ausbilder. Coautor des Amateurfunk-Übungsprogramms Afu-Test, Autor kompletter Ausbildungsunterlagen, Träger der Goldenen Ehrennadel des DARC

Weitere Hobbys: Segeln

Anschrift:

Riesengebirgstr. 9, 85540 Haar
dh2mic@dar.de

Drähten kann man die Leistungen auf 0,5 und 1 kW reduzieren. Dann liegen in Stufe 1 beide 1-kW-Heizwendeln in Serie und in Stufe 2 ist nur eine davon in Betrieb. Das Kunststoffgehäuse hat mehrere ungenutzte Kammern, die vom Luftstrom getrennt sind und Platz für die Elektronik bieten. Das ist zur Beibehaltung der Schutzklasse II des Gerätes eine gute Voraussetzung. Das Schaltbild des umgebauten Heizlüfters zeigt **Bild 1**.

Das elektronische Relais in der Praxis

Kernstück der Steuerung ist das von uns ausgewählte elektronische Solid State Relais SSR-25 DA, das 25 A schalten kann. Das ist zwar weit mehr als benötigt, aber die Bauform hat eine metallische Kühlfläche und kann mit einem Winkel am Rand des Luftstromes angeordnet werden, wie im **Aufmacherbild** zu sehen. Befestigungsbohrungen für den Winkel sind beim gewählten Heizlüfter sogar vorhanden! Zur Kühlung reicht diese Montage völlig aus und auch der Berührungsschutz ist gewährleistet, denn die Anschlussklemmen liegen versenkt und auf der gegenüberliegenden Seite der Kühlfläche. Messungen der Lufttemperaturen an verschiedenen Stellen des Lüftungsgitters vor und nach dem Relaiseinbau bestätigen, dass der Luftstrom dadurch nicht merkbar beeinträchtigt wird.

Zur Ansteuerung benötigt das Relais eine Gleichspannung von 3 (besser 5) bis 32 V bei einer Stromaufnahme von 12 mA bei 5 V. **Bild 2** zeigt die Steuerkennlinie mit zwei Arbeitspunkten. Daraus ist abzulesen, dass die Stromaufnahme bei höheren Spannungen nicht mehr nennenswert ansteigt.

Normale PTT-Steuerschaltungen arbeiten allerdings mit Strömen unter 1 mA

und können den Strom für das Lüfterrelais nicht bereitstellen. Daher ist ein kleines eingebautes Netzteil erforderlich, das den Steuerstrom liefert. Es stellt auch sicher, dass sich das Gerät bei abgesteckter Steuerung wie eines ohne Umbau verhält. Der Emittierfolger sorgt dafür, dass die Steuerschaltung am Eingang hochohmig ist und der Steuerstrom für das Relais den Eingang nicht belastet. Das ist auch erwünscht, damit die Zusammenarbeit zwischen Ablaufsteuerung und PA unbeeinflusst bleibt.

Beim Umbau auf Berührungsschutz achten

Ein zufällig vorhandener kurzschlussfester 1,5-VA-Printtrafo mit einer nominalen Leistung von 50 mA bei 2×15 V passte genau in eine der Kammern und wird mit einem Kabelbinder an einer Säule gehalten (**Bild 3**). Er trägt quer dazu an seinen vier Sekundärpins die Lochrasterplatine mit den Bauteilen. Das reicht als Befestigung völlig aus.

Auch an der Primärseite des Trafos sorgt ein kleines Stück Lochrasterplatine für den sicheren Anschluss der 230 V. Der hellblaue (-) und hellorange (+) Draht stellt die Verbindung zum Steuereingang des Relais her und liegt gut geschützt in einer eigenen schmalen Kammer.

Da die Leerlaufspannung dieses Trafotyps um den Faktor 1,39 höher ist als die Nennspannung, liefert er bei Belastung mit nur 12 mA eine Gleichspannung von 25 V, was eigentlich zu hoch ist, denn es geht auch mit Trafospannungen zwischen 9 und 12 V. Nur die beiden Widerstände gegen Plus müssen dann angepasst werden, damit die Ruhespannung am Eingang des Relais etwas mehr als 5 V beträgt und der Pegel am Kollektor noch ca. 3 V höher liegt.

Umgekehrt bedeutet dies, dass der Ruhe-High-Pegel am PTT-Eingang der PA bei ≥ 5 V liegen muss und die PA mit „low“ auf Sendung geht. Denn die Steuerungen von PA und Lüfter sollen ja parallel liegen. Das ist aber auch die einzige Bedingung, die von der Funkstation erfüllt sein muss. Und in den meisten Fällen wird das auch der Fall sein. Ein Ringkern zwischen der Cinch-Buchse und der Steuerplatine unterdrückt Ströme durch eventuelle starke HF-Felder, denn die Antenne steht ja nicht weit entfernt.

Das Y-Verbindungskabel, mit dem die gesteuerte Heizung in die unübersichtliche Verkabelung der Funkanlage einfach zu integrieren ist, zeigt **Bild 4**. Das freie Ende des Kabels steckt im Heizlüfter und

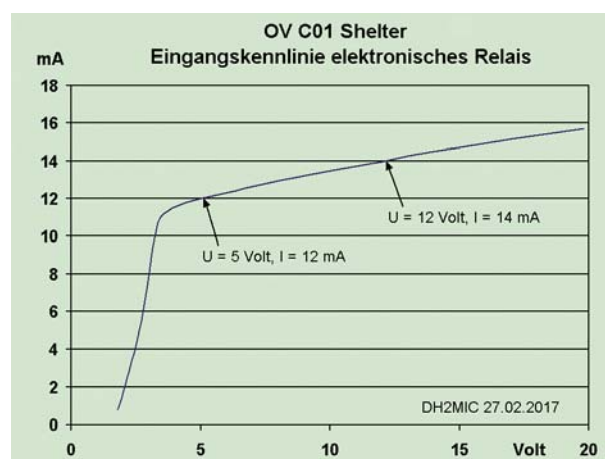


Bild 2: Kennlinie des SSR-25 DA



Bild 3 (links): Einbau der Steuerschaltung

Bild 4 (unten): Y-Verbindungskabel zum Abgriff des PTT-Signals in der Funkstation



mit dem kurzen Verbindungsstück aus Stecker und Buchse greift man das PTT-Signal an der Verbindung zwischen Stationsmanager und PA ab. Wo, ist egal. Und wenn ein anderes Steckersystem verwendet wird, macht man sich eben ein dazu passendes Y-Kabel.

Ob alles auch so funktioniert wie geplant, konnten unsere Aktiven im UKW-März-Contest erproben, bei dem es draußen wieder nahe an den Gefrierpunkt ging. Und sie wurden nicht enttäuscht! Eine leichte Reduktion der Ausgangsleistung der PA, die bei Zuschaltung der 400-W-Heizung nötig gewesen wäre, brauchte es nicht.

Wer sich für einen Nachbau dieser Lösung interessiert, findet weitere Details auf der Webseite des Autors [1]. Es sei aber darauf hingewiesen, dass ich keinerlei Garantie geben kann und jeder für die Betriebssicherheit umgebauter Geräte selbst verantwortlich ist. Das trifft auch dann zu, wenn die Schaltung zusammen mit einem anderen Heizlüfter realisiert wird. Und falls dort der Platz zum Einbau nicht reicht oder andere Randbedingungen es erfordern, kann man ja auch alles in ein außen angebrachtes Gehäuse einbauen.



Literatur und Bezugsquellen

[1] Hartwig Harm, DH2MIC: Homepage des Autors, <http://dh2mic.darc.de> -> Selbstbau