

## Heizlüfter mit PTT-Steuerung

„Wie bitte“? Üblicherweise wird doch mit der PTT-Hand- oder Fußtaste der TRX 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 aber alles etwas komplizierter: da muss der Vorverstärker abgeschaltet werden bevor die PA Leistung abgibt und erst dann bekommt der TRX 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 OPs in einem Zelt hocken, kann man Gasheizstrahler aufstellen. Im Funk-Shelter des OV C01 Vaterstetten 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 in Frage. Doch was bleibt von den 2 kW übrig, die unser Generator als Dauerleistung abgeben kann, wenn die Station mit RX, PC und Beleuchtung um 200 W verbraucht und die 750-Watt-PA 1,5 kW benötigt? Bislang hatten wir einen 400-W-Heizkörper eingebaut. Doch im Spätherbst letzten Jahres reichte das nicht, so dass 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 Watt-Konvektionsheizung. Wir platzierten den Außensensor eines elektronischen Fernthermometers im geschlossenen Shelter und das zugehörige Zimmerthermometer außerhalb. Während die Temperatur außen fast stabil blieb, steigt sie innen mit einer Zeitkonstante von rund einer Stunde auf einen Endwert von 7 Grad über der Außentemperatur. Durch einfache Dreisatzrechnung ergibt sich, dass man in Stufe 1 eines üblichen Heizlüfters - also mit 1kW - die Innentemperatur um 17,5 Grad anheben kann. Das sollte bis zu Null Grad Außentemperatur reichen. Sollte es kälter werden, kann der Generator die 400 Watt des Heizkörpers auch noch versorgen. An den Einsatz einer PA ist aber in beiden Fällen nicht zu denken. Was also tun?

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 statt dessen die Abwärme der PA im Raum verteilen. 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 potentialfrei
- Aktiv low schaltet die Heizung aus
- Steuerung unempfindlich gegen starke HF-Felder
- Umschaltung im Nulldurchgang
- VDE-Vorschriften zum Berührungsschutz eingehalten

Ziel ist also eine konstante Belastung des Generators. Der Leistungsbedarf der PA und der Heizung wird dabei wechselweise gedeckt.

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 Drähten kann man die Leistungen auf 0,5 und 1kW reduzieren. Dann liegen in Stufe 1 beide 1-kW-Heizwendeln in Serie und in Stufe 2 ist 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.

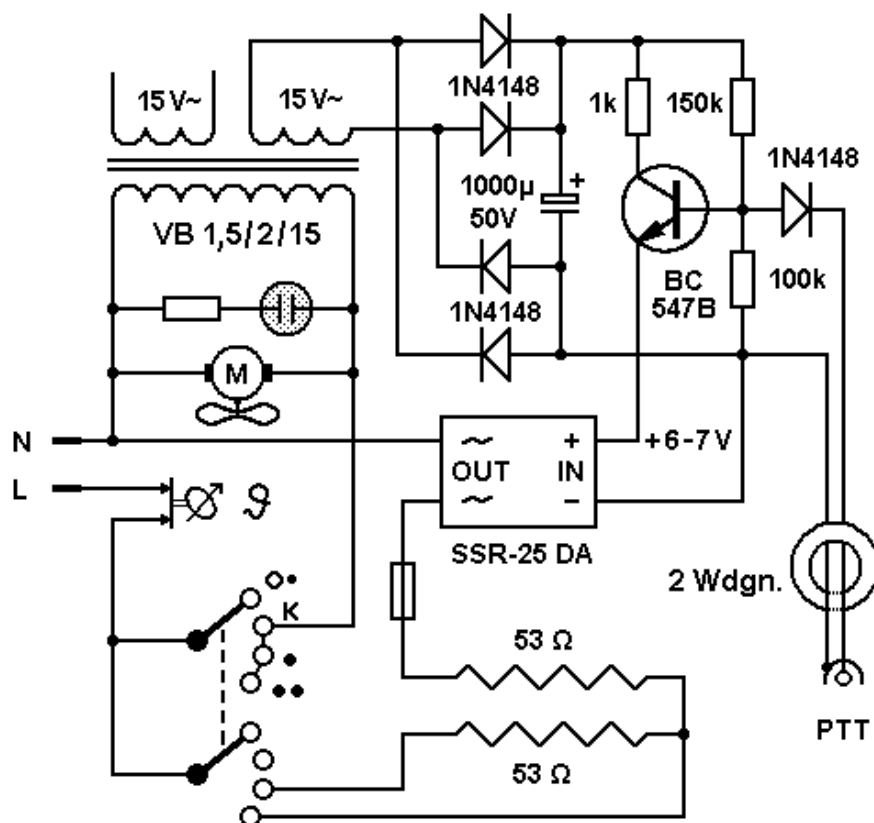


Bild 1: Stromlauf des umgebauten Heizlüfters

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 in Bild 3 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 gegenüber liegenden Seite der Kühlfläche. Messungen der Lufttemperaturen an verschiedenen Stellen des Lüftungsgitters vor und nach dem Relaiseinbau bestätigten, dass der Luftstrom dadurch nicht merkbar beeinträchtigt wird.

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

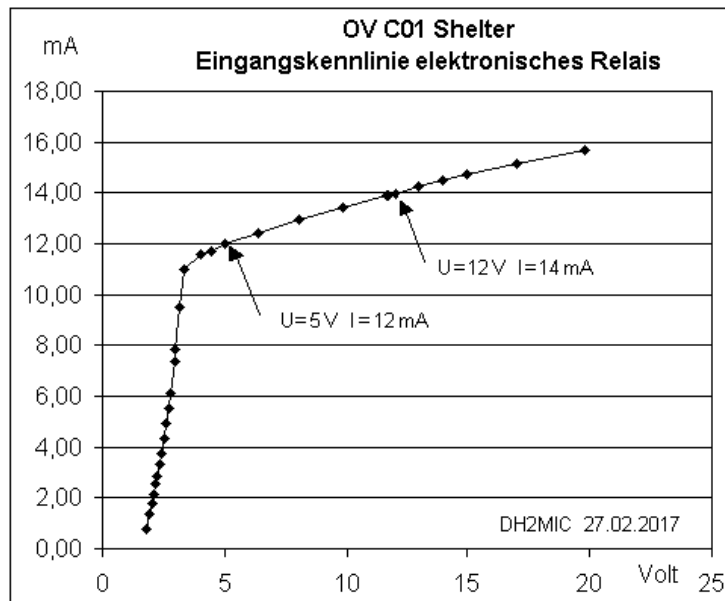


Bild 2: Kennlinie des SSR-25 DA

Normale PTT-Steuerschaltungen arbeiten allerdings mit Strömen unter 1 mA und können diesen Strom 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 Emitterfolger 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.



Bild 3:  
Einbau der Steuerschaltung

Ein zufällig vorhandener kurzschlussfester 1,5VA-Printtrafo mit nominell 2 x 15 Volt / 50 mA Ausgangsspannung passte genau in eine der Kammern und wird mit einem Kabelbinder an einer Säule gehalten. Er trägt quer dazu an seinen 4 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 Volt. 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 Volt. Nur die beiden Widerstände gegen Plus müssen dann angepasst werden, damit die Ruhespannung am Eingang des Relais mindestens 5 Volt beträgt und der Pegel am Kollektor noch ca. 3 Volt höher liegt.

Umgekehrt bedeutet dies, dass der Ruhe-High-Pegel am PTT-Eingang der PA bei  $\geq 5$  Volt liegen muss und die PA mit ‚low‘ auf Sendung geht. Dass 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.

Ob alles auch so funktioniert wie geplant, konnten unsere OPs 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-Watt-Heizung nötig gewesen wäre, brauchte es nicht.

Wer sich für einen Nachbau dieser Lösung interessiert, findet weitere Details auf der Homepage 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.

Hartwig Harm, DH2MIC

[1] Homepage des Autors, <http://dh2mic.darc.de>

## Zusätzliche Bilder für die Dokumentation auf der Homepage

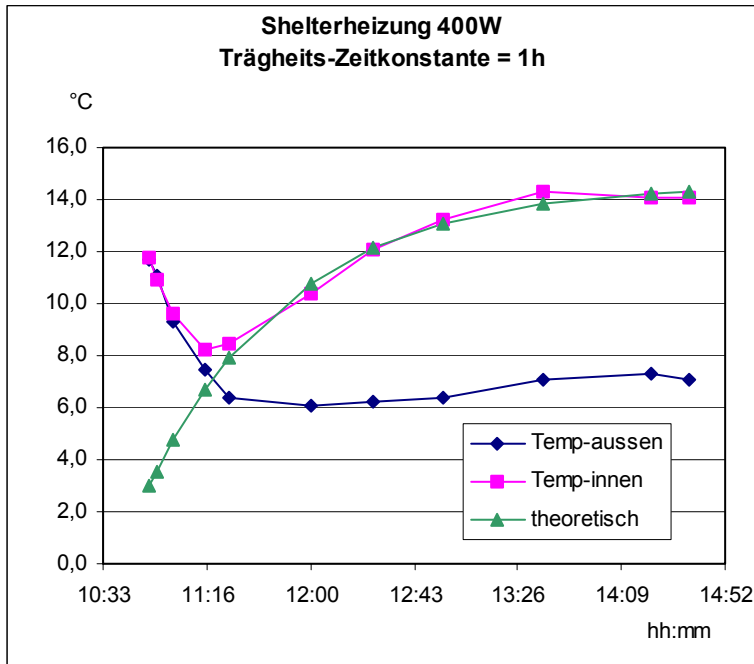


Bild 4: Ermittlung des Wärmebedarfs mit 400 Watt. Dem Einlaufvorgang ist das Einschwingen der Temperatursensoren überlagert, die beim Start des Versuches auf ca. 11,5 Grad und damit über der Außen- und Innentemperatur lagen.

ALU-Winkelprofil 30 x 20 x 2

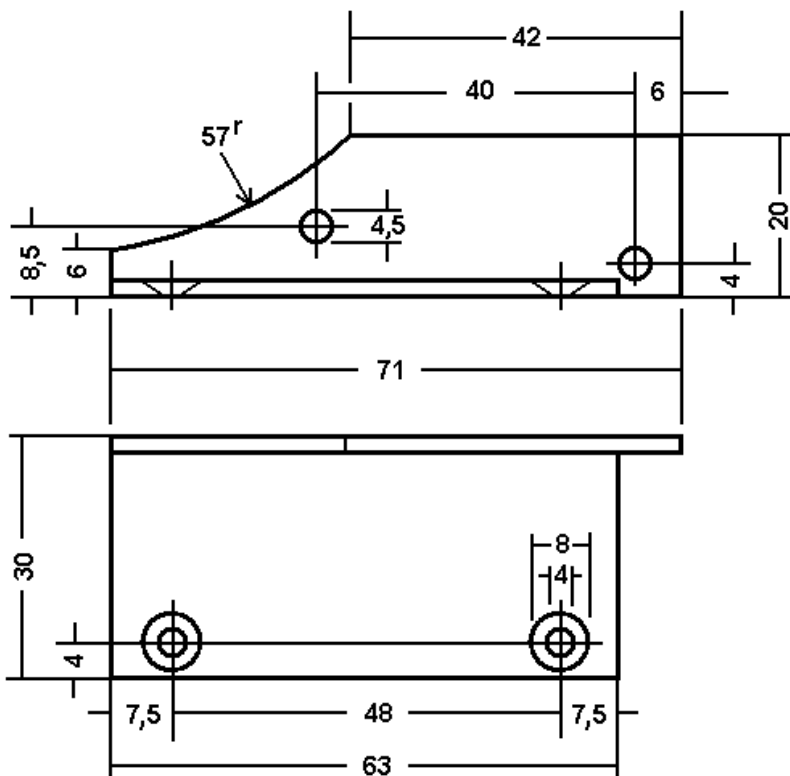


Bild 5: Befestigungswinkel

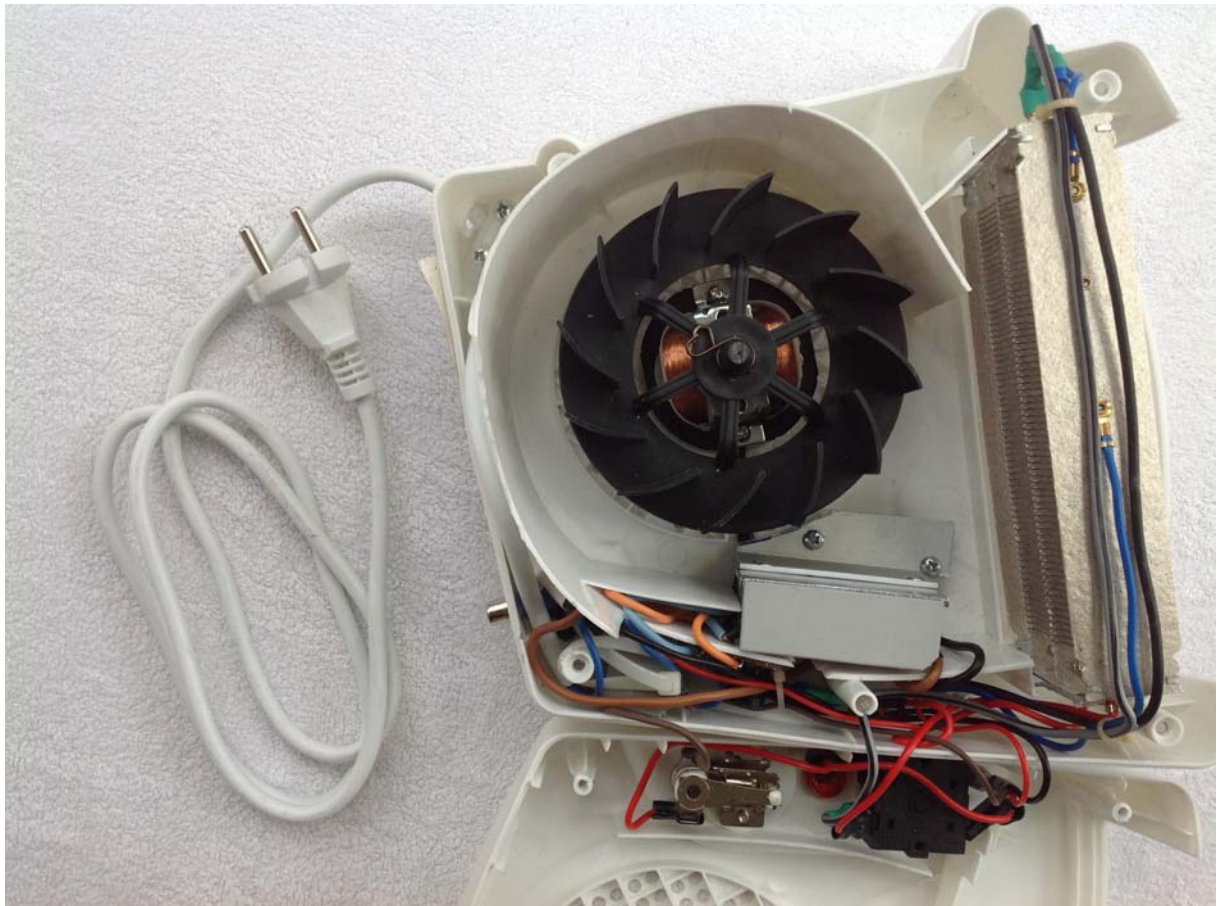


Bild 6: Der umgebaute Heizlüfter Clatronic HL 3379



Bild 7: Das Solid State Relais SSR-25 DA

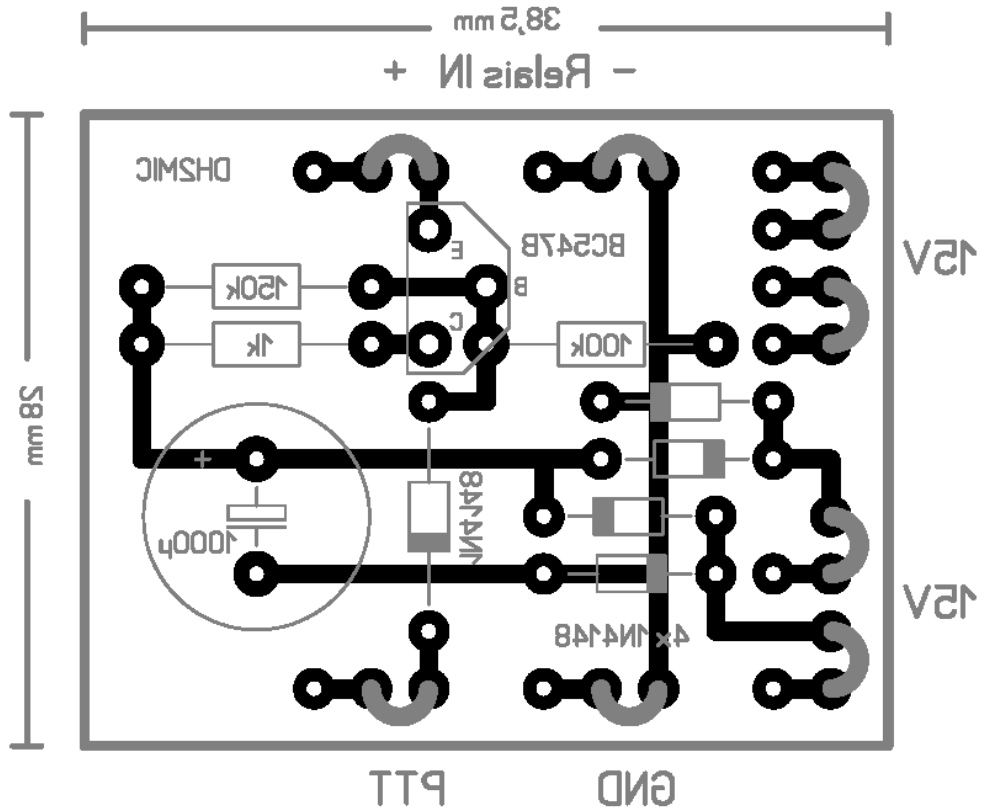
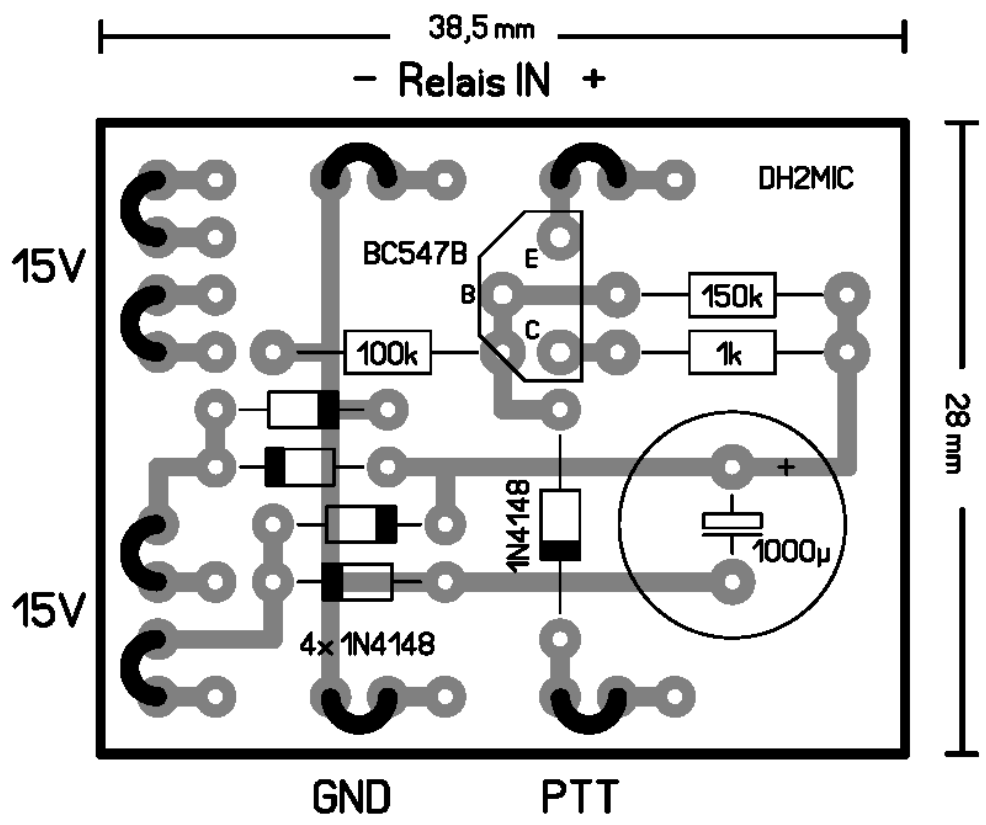




Bild 8: Layout der Steuerung aufgebaut auf einer Lochrasterplatine. Oben Bauteilseite, unten Leiterseite. In die kleinen Drahtschleifen werden die 4 Sekundärpins des Trafos und quer dazu die Drähte zum PTT-Eingang und zum Steuereingang des Relais eingelötet.

iPad 12:19 88 %

www.reichelt.de/Printtrafos-1-0-1-8VA/EI-30-12-5-2 Suchen

Transmissio... Antenna cou... stacking with... Booking.com... x EI 30 -... katalog-deut... +

f Twitter G+ Privatkunde Deutschland de | en myreichelt Warenkorb: 0,

**Produktbeschreibung** **Technische Daten** **Datenblätter & Downloads**

**EI 30/12,5 215**

**Produktbeschreibung**

Kurzschlußfester, vakuumvergossener Printrafo mit Zweikammerwicklung, 1,5VA. Mit Prüfzeichen VDE, CSA, UL, etc.

Primär: 230V, Pin 1-5  
Sekundär: 2x15V, 50mA, Pin 6-7/9-10

**Technische Daten**

**Allgemeines**

Typ	Printransformator
-----	-------------------

**Elektrische Werte**

Leistung	1,5 VA
Betriebsspannung	230 V
Output	2x 15 VAC
Strom	2x 50 mA
Leerlaufspannungsfaktor	1,39
Wirkungsgrad	57 %
Prüfspannung	5000 V

**Besonderheiten**

Kurzschlussfest	ja
-----------------	----

**Sonstiges**

Temperaturklasse	ta 70°/B
------------------	----------

**Ausführung**

Schutzklasse	II
Schutzart	IP 00

**Maße**

Länge	32,5 mm
Breite	27,5 mm
Höhe	24 mm
Rastermaß	20 mm
Rastermaß 2	5-20 mm

**Anschlüsse / Schnittstellen**

Anschluss	Printmontage
-----------	--------------

**Gewichte**

Gewicht	0,08 kg
---------	---------

Hersteller : BLOCK TRANSFORMATOREN  
Artikelnummer des Herstellers : VB 1,5/2/15

Bild 9: Ein ähnlicher Trafo von Fa. Block (statt Lendemann) auf der Homepage von Reichelt. Die Ausführung mit 2 x 9 Volt sollte reichen.