

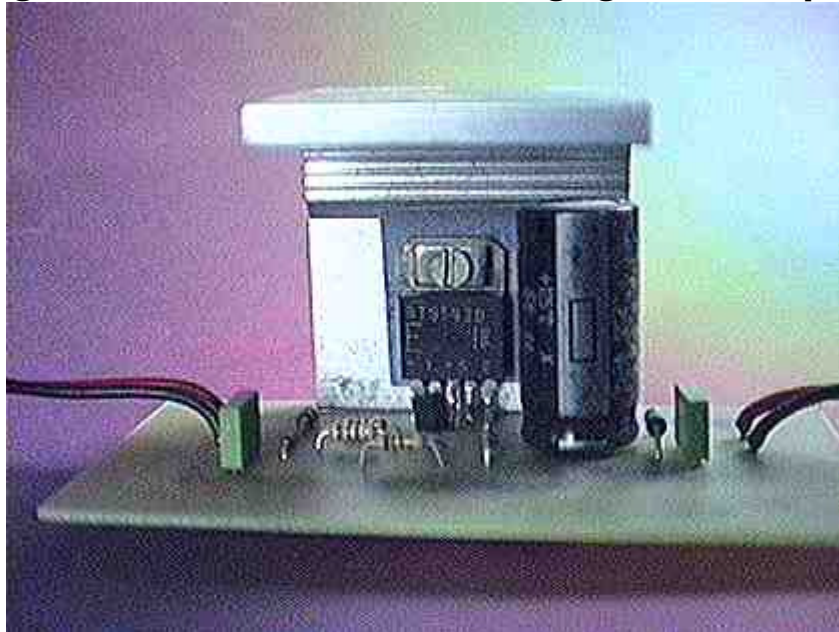
Überspannungsschutz für Funkgeräte

Schneller Schalter

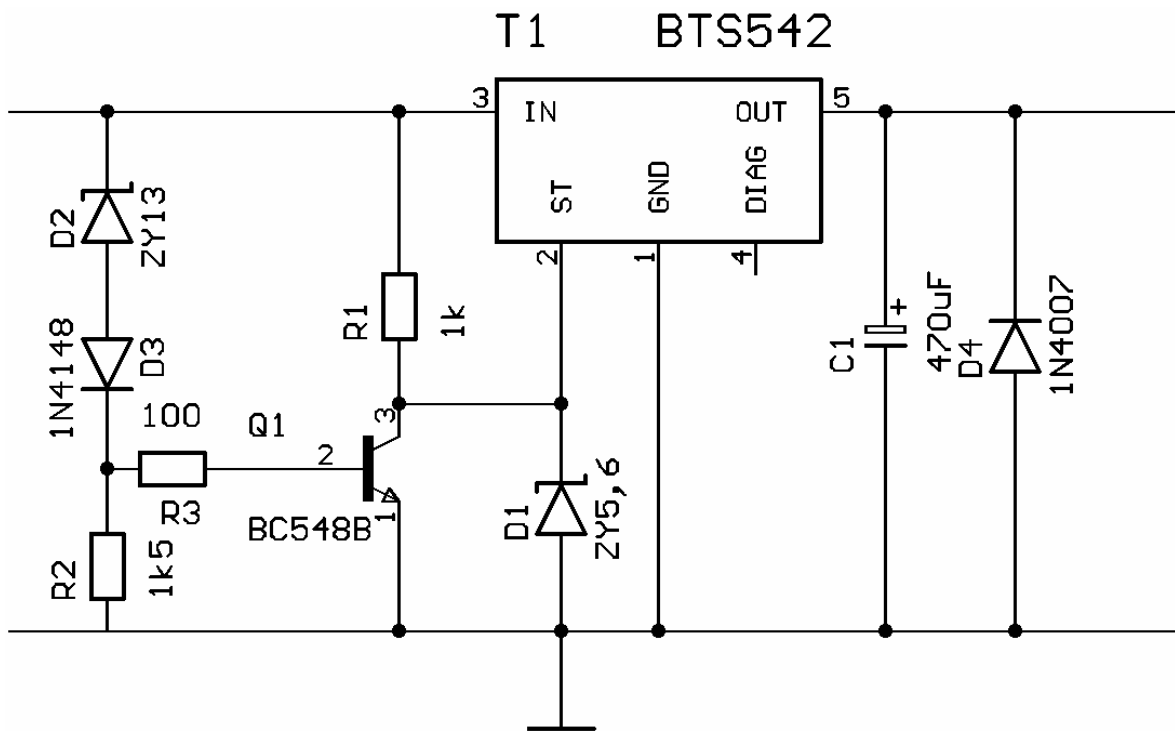
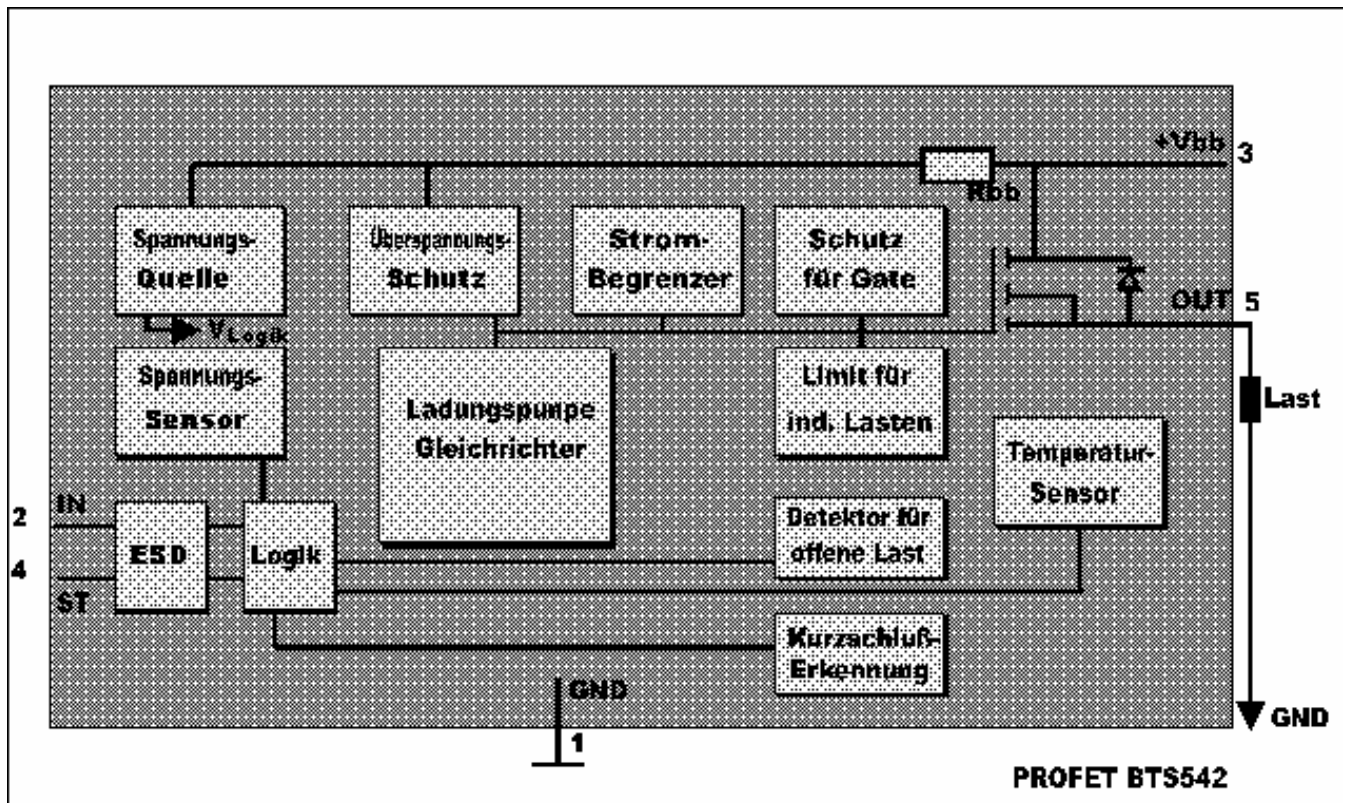
Features:

- Schaltet blitzschnell bei Überspannung ab .
 - Geeignet für hohe Ströme bis 20 Ampere.
 - Keine Mechanik, kein Relais.
-

Selbst gebaut: Schutz für Geräte gegen Überspannung



Insbesondere im VHF/UHF-Bereich werden viele Mobilfunkgeräte im Shack als Heimstation genutzt und aus einem meist linearen Netzteil gespeist. Diese leistungsfähige Schaltung schützt Ihr teures Funkgerät wirkungsvoll vor einem Defekt Ihres Netzteils. Der Nachteil linear geregelter Netzteile ist die Tatsache, daß bei einem Defekt der Leistungstransistoren im Ausgang des Netzteils oft die volle Eingangsspannung des Transformators am Funkgerät anliegt. Der TRX quittiert daraufhin in den meisten Fällen den Dienst. Um derart kostspielige Abenteuer zu vermeiden, wurde diese Schaltung entwickelt. Sie prüft permanent die Spannung des Netzteils und trennt das Funkgerät bei Überschreiten der Ansprechspannung blitzschnell vom Netzteil ab.



Überspannungsschutz für Funkgeräte

Insbesondere im VHF/UHF-Bereich werden viele Mobilfunkgeräte im Shack als Heimstation genutzt und aus einem meist linearen Netzteil gespeist. Diese leistungsfähige Schaltung schützt Ihr teures Funkgerät wirkungsvoll vor einem Defekt Ihres Netzteils.

Der Nachteil linear geregelter Netzteile ist die Tatsache, daß bei einem Defekt der Leistungstransistoren im Ausgang des Netzteils oft die volle Eingangsspannung des Transformators am Funkgerät anliegt. Der TRX quittiert daraufhin in den meisten Fällen den Dienst. Um derart kostspielige Abenteuer zu vermeiden, wurde diese Schaltung entwickelt. Sie prüft permanent die Spannung des Netzteils und trennt das Funkgerät bei Überschreiten der Ansprechspannung blitzschnell vom Netzteil ab. Zentrales Bauelement ist der recht frische Siemens PROFET BTS542, ein sogenannter "intelligenter Smart Highside Switch". Es handelt sich dabei um einen N-Kanal Power-FET mit integrierter Ladungspumpe, Temperaturabschaltung, Strombegrenzung und Kurzschlußerkennung. Das fast unverwüstliche Bauteil arbeitet wie ein sehr schnelles Relais und wird über einen uP-kompatiblen Eingang gesteuert. Liegt an dem Eingang (Pin 2) eine Spannung von 0,5 bis 6 Volt an, so schaltet der BTS542 durch und hat dabei einen Innenwiderstand von nur 18 Milliohm! Fällt die Spannung an Pin 2 ab, trennt der PROFET die Last von der Spannungsquelle. Pin 4 ist der Diagnoseausgang (Open Collector), an den man eine digitale oder analoge Schaltung anschließen kann, um die High/Low-Information zu interpretieren.

Dabei verträgt der BTS542 Spannungen bis zu 42 Volt, der Spannungsschutz auf dem Chip selbst spricht bei 63 Volt an. Es können Ströme bis zu 21 A fließen, kurzzeitig sind bis zu 70 Ampere möglich. Der BTS542 wird in einem 5poligen TO218/5-Gehäuse geliefert und ist damit etwas größer und breiter als beispielsweise der Spannungsregler 7805 oder ein BD240, hat jedoch ein vergleichbares Gehäuse. Der Siemens BTS542 ist das Mitglied einer großen Familie intelligenter PowerMOS-Schalter der BTS-Serie. Während der BTS542 einen Strom von 21 A schaltet, ist beispielsweise der BTS432 auf 11 Ampere eingerichtet. Prachtstück der Serie ist der Hochstrom-PROFET BTS555P, der bis zu 400 Ampere schaltet. Damit ist auch das Relais für den Anlasser im KFZ vor den PROFETS nicht mehr sicher! Die wichtigsten Daten anderer Familienmitglieder entnehmen Sie bitte der Tabelle.

So funktioniert´s

Die abgebildete Schaltung ist bei ausreichender Dimensionierung des Kühlbleches für 20 A Dauerlast ausgelegt und dürfte damit auch für lange Durchgänge im RTTY-Betrieb auf der Kurzwelle ausreichen. Die Ansprechspannung, also die Spannung, die als Überspannung erkannt wird, ist von der Zenerdiode D2 im Eingang bestimmt. Hier kommt die 13-Volt Version zum Einsatz. Da 13 Volt jedoch für ein Funkgerät zu knapp dimensioniert sind (die meisten Netzteile liefern etwa 12,8 Volt), wird die Ansprechspannung zusätzlich um 0,7...0,8 Volt angehoben. Dazu ist unterhalb der Zenerdiode eine einfache Diode D3 in Durchlaßrichtung eingefügt.

Im Fall einer Normalspannung liegt der Eingang des PROFET über R1 und von der Zenerdiode D1 stabilisiert an etwa 5,6 Volt. Der PROFET verbindet daher die Last (das Funkgerät) mit der Spannungsquelle, dem Netzteil. Steigt die Spannung über das gewünschte Maß an, wird D2 leitend und die Basis des Transistors erhält eine ausreichende Spannung, um den Transistor zu schalten. Damit legt er den Eingang des PROFET fast auf Massepotential. Nun "trennt" der PROFET die Leitung, die Überspannung kann das angeschlossene Gerät nicht zerstören.

Während der sehr kurzen Zeit zwischen Auftreten der Überspannung und deren Erkennung (es wurden 25 bis 30 μ s gemessen) nimmt der im Ausgang befindliche Elko C1 die überschüssige Energie auf. Der Elko ist auf die Ausgangsspannung mit 25V Spannungsfestigkeit abgestimmt. Die Diode D4 im Ausgang schützt den PROFET vor induktiven Spannungsspitzen, falls die Schaltung für Motoren oder andere induktive Lasten genutzt wird.

Und wie errechnet sich die Ansprechspannung? Nun, zuerst fällt an der Zenerdiode im Eingang 13 Volt ab, dazu kommen die 0,7 Volt der in Durchlaßrichtung geschalteten Wald- und Wiesendiode 1N4448 oder 1N4148. Damit der Transistor BC337B schaltet, sind nochmals ca. 0,6 Volt notwendig, das macht zusammen einen Überspannungsschutz von ungefähr 14,3 bis 14,5 Volt, der für die meisten Funkgeräte günstig dimensioniert ist.

Aufbau

Die Anzahl der Bauteile ist durchaus überschaubar, daher gibt es zum Aufbau nicht viel zu beachten. Wichtig ist, alle stromführenden Leitungen gut zu dimensionieren, bei 20 Ampere sollte daher Silberdraht von mindestens 1,5 qmm zum Einsatz kommen. Besser sind 2,5 qmm sowohl für die Plus-, als auch für die Masseleitungen, die Sie im Layout auf die breiten Bahnen löten. Die Schaltung können Sie wahlweise in ein bestehendes Netzteil integrieren oder als eigenständiges Gerät vor das zu schützende Funkgerät in die Spannungsversorgung einschleifen.

Mögliche Erweiterungen

Benötigen Sie eine andere Ansprechspannung, ist es leicht, den Wert der Zenerdiode D2 Ihren Wünschen entsprechend anpassen. Damit ist diese Schaltung universell verwendbar. Auch die flexible Einstellung über ein Poti ist denkbar. Dazu ist die Basis des Transistors mit einem Komparator zu verbinden, dessen Schaltschwelle über das Potentiometer geregelt wird. Der Komparator wirkt dann wie eine einstellbare Zenerdiode. Wer den PROFET über den Port eines Microcontroller schalten will, auch dem steht nichts im Wege: Der PROFET benötigt lediglich ein TTL-Signal!

Nicht immer werden die vollen 20 Ampere benötigt. Statt des BTS542 können Sie daher auch andere Bausteine aus der BTS-Serie (siehe Tabelle) verwenden, zum Beispiel den 11A-Typ BTS432. An der Pinbelegung ändert sich nichts, lediglich das Gehäuse ist unwesentlich kleiner.

Ihrer Phantasie im Hinblick auf mögliche Erweiterungen der Schaltung keine Grenzen gesetzt, und für einen derartig universellen Schalter scheinen die Anwendungen schier endlos zu sein. Wer etwas mehr zu dem PROFETS wissen möchte, findet im Internet das gewünschte unter

<http://www.siemens.de/semiconductor/products/36/363.htm> oder fordert bei Siemens entsprechende Unterlagen an. Die Profets BTS543 (21A), BTS442 (20A) oder der "kleinere" BTS432 (11A) sind über den Distributor RS Components in Mörfelden-Walldorf zu beziehen. Telefon 06105-40 12 34, eMail: RS-gmbh@SR-components.com.