

EMV - elektromagnetische Verträglichkeit Teil 22

Zwei in der Praxis bewährte Schaltungen für den Überspannungsschutz beschreibt der vorliegende Artikel.

Allgemeines

Nachdem im vorangegangenen Teil dieser Artikelserie Aspekte für das Schaltungsdesign von Überspannungs-Schutzschaltungen sowie konkrete Schaltungen erörtert wurden, folgen abschließend zwei in der Praxis bewährte Schaltungen. Die erste Schaltung, die an dieser Stelle vorgestellt wird, ist als universeller Blitzschutz für netzbetriebene Geräte einsetzbar, die zweite Schaltung dient als Überspannungsschutz für Telefonanlagen.

Universeller Blitzschutz

Diese Schaltung ist als universeller Blitzschutz für netzbetriebene Geräte vorgesehen und wird parallel zum Verbraucher geschaltet. Die Schaltung begrenzt sowohl Überspannungen zwischen L und N (symmetrische Überspannungen) als auch Überspannungen gegenüber Erde (unsymmetrische Überspannungen). Die am häufigsten vorkommenden Überspannungen sind auf Blitzeinschläge zurückzuführen und sind meist unsymmetrischer Art.

Schaltung

Überspannungen zwischen L und N werden über die Temperatursicherungen TS1 und TS2 durch die beiden in Reihe geschalteten Varistoren VDR 1 und VDR 2 auf einen Spitzenwert von ca. 800V begrenzt. Sind die Überspannungen gegen Erde gerichtet (unsymmetrisch) erfolgt die Begrenzung über VDR 1 und den Überspannungsableiter US 1 bzw. über VDR 2 und US 1. Ist die Überspannung größer als 470V, so zündet schlagartig US 1 und wird niederohmig gegen Erde. VDR1 bzw.

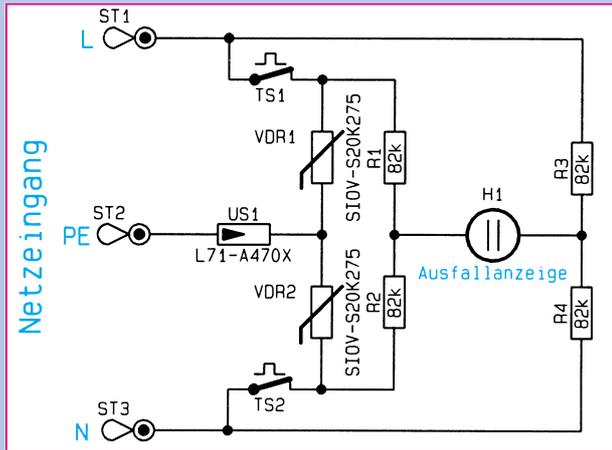


Bild 1: Schaltung des universellen Blitzschutzes

VDR2 begrenzen dann die Spannung auf ca. 390V.

Da sich die bei Varistoren ohnehin vorhandenen Leckströme bei großer Anzahl von Ableitungen erhöhen können, sind die Temperatursicherungen TS 1 und TS2 eingefügt. Diese sind thermisch mit VDR 1 und VDR 2 gekoppelt. Erwärmt sich einer der Varistoren unzulässig, löst die entsprechende Temperatursicherung aus und unterbricht den Kontakt. Dadurch ist die Brückenschaltung, bestehend aus R 1 bis R 4 nicht mehr abgeglichen, die Glühlampe H 1 leuchtet und zeigt den Ausfall an.

Voraussetzung für eine sichere Funktion des Blitzschutzes ist eine möglichst niederohmige, induktivitätsarme Masseverbindung.

Nachbau

Die nur aus wenigen Bauelementen bestehende Schaltung des Blitzschutzes ist auf einer einseitigen 52 x 61 mm messenden Platine untergebracht. Die Bestückung erfolgt in gewohnter Weise anhand von Bestückungsplan, Stückliste und Platinenfoto.

Zunächst sind die Widerstände R 1 bis R 4, der Überspannungsableiter US 1 sowie die Lötstifte ST 1 bis ST 3 zu bestücken. Die Glühlampe H 1 wird auf dem beiliegenden Abstandshalter montiert.

Die Anschlußbeine der einzelnen Bauelemente sind von der Platinenoberseite her durch die entsprechenden Bohrungen zu schieben und unten leicht auseinanderzubiegen. Anschließend erfolgt das Verlöten von der Unterseite her. Das Kürzen der überstehenden Anschlußdrähte geschieht mit einem Seitenschneider, ohne dabei die Lötstelle selbst zu beschädigen.

Beim Einsetzen von TS 1 und TS 2, sowie VDR 1 und VDR 2 ist zu beachten, daß diese thermisch zu koppeln sind. Dazu werden zunächst die VDRs so eingelötet, daß sie auf der Platine aufliegen.

Die Thermosicherungen sind an der unbedruckten Seite mit etwas Wärmeleitpaste zu bestreichen. Jede Thermosicherung wird so montiert, daß die mit Wärmeleitpaste versehene Seite in Richtung VDR zeigt und die Thermosicherung großflächig am VDR anliegt. Eventuell ist ein seitliches Verbiegen erforderlich.

Achtung: Die Thermosicherungen sind sehr empfindlich gegenüber Erwärmung und werden gerade beim Verlöten leicht zerstört! Am besten ist es, wenn die Anschlußbeine während des Verlöten auf der Bestückungsseite mit einer Zange oder ähnlichem festgehalten und auf diese Weise gekühlt werden.

Überspannungsschutz für Telefonanlagen

Gerade für räumlich weit ausgedehnte Nachrichtennetze, wie z. B. das Telefonnetz, ist für die daran betriebenen Geräte (Telefone, Faxgeräte, Telefonanlagen, Anrufbeantworter usw.) ein effektiver Blitzschutz von entscheidender Wichtigkeit.

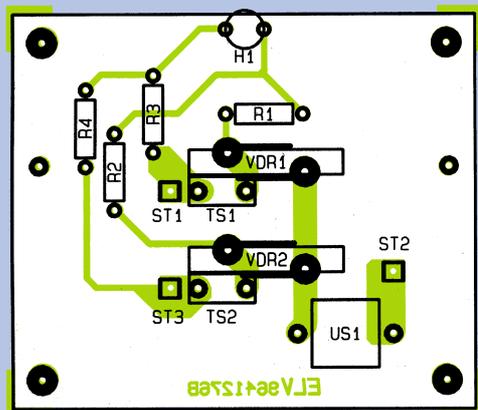
Die heutzutage technisch hochentwickelten und komplexen Telekommunikationsendgeräte sind empfindlich gegen Überspannungen. Diese Überspannungen entstehen im wesentlichen durch indirekte Blitzeinwirkungen.

Mittlerweile sind die meisten Endgeräte mit einem Überspannungsschutz für die Amtsleitungen ausgestattet, der aber lediglich für durchschnittliche Überspannungen, wie sie z. B. in Stadtgebieten auftreten, ausreicht. Werden diese Geräte aber in ländlichen Regionen betrieben, wo teilweise noch Freileitungen vorhanden sind, reicht der integrierte Schutz oftmals nicht aus.

Zwar schützt die an dieser Stelle vorgestellte Schaltung nicht vor einem direkten Blitzeinschlag, jedoch reduziert sie die Gefahr von indirekten Gewitterschäden erheblich.

Die Überspannungsschutzdose VDÜ 2 steht als Bausatz oder als BZT-zugelassenes Fertiggerät mit Allgemeiner Anschalte-Erlaubnis (AAE) zur Verfügung. Eine Installation des Fertiggerätes zwischen TAE-Dose und Endgerät darf also vom Fachpersonal vorgenommen werden. Für den Bausatz besteht keine Zulassung, sondern nur für die industriell gefertigten Fertiggeräte, obwohl zwischen Bausatz und Fertiggerät bei korrektem Aufbau technisch kein Unterschied besteht.

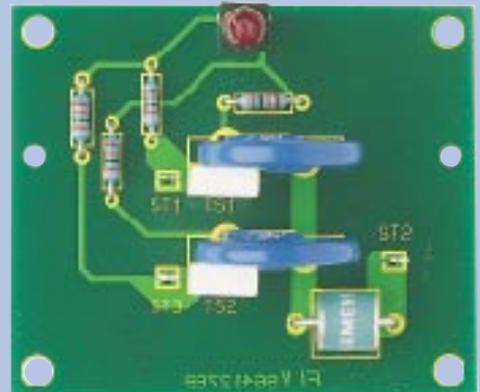
Die VDÜ 2 ist für den Schutz von Telefon-Nebenstellenanlagen konzipiert. Aufgrund dessen ist die VDÜ 2 mit 2 getrennten Ableitungen ausgestattet, so daß auch



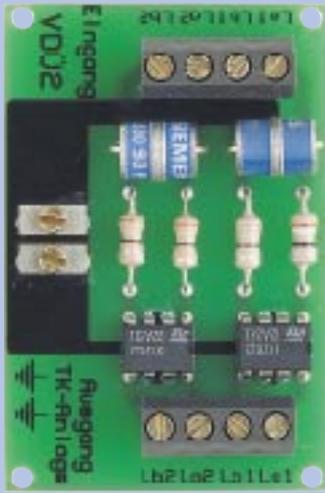
Bestückungsplan des universellen Blitzschutzes

Stückliste: ELV-Blitzschutz

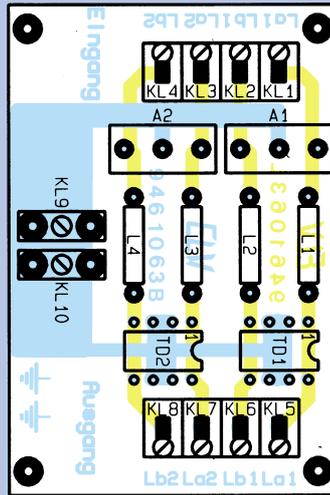
- Widerstände:
82kΩ R1-R4
- Sonstiges:
Überspannungsableiter,
L71-A470X US1
Thermo-Sicherung,
S-105, 105°C TS1, TS2
VDR,
SIOV-S20K275 VDR1, VDR2
Lötstifte mit Lötöse ST1-ST3
Glühlampe, rot H1
1 LED-Abstandshalter, 5mm



Ansicht der fertig aufgebauten Leiterplatte des universellen Blitzschutzes



Ansicht der fertig aufgebauten Leiterplatte



Bestückungsplan des Überspannungsschutzes für Telefonanlage VDÜ 2

Stückliste: Überspannungsschutz für Telefonanlagen

Halbleiter:

Trisil-Diode, THBT200 ... TD1,TD2
3-Elektroden-Überspannungsableiter, T23-A230 A1,A2

Sonstiges:

Spule, 39µH L1 - L4
2 Schraubklemmleisten,
4polig, print
1 Schraubklemmleiste, 2polig, print
4 Knippingschrauben, 2,2 x 6,5 mm
1 Gehäuse

Nebenstellenanlagen mit 2 Amtsanschlüssen abgesichert werden können. Auf diese Weise sind alle an die Nebenstellen angeschlossenen Endgeräte geschützt. Voraussetzung für die sichere Funktion der VDÜ 2 ist eine möglichst niederohmige, induktivitätsarme Masseverbindung zwischen Dose und Potential-Ausgleichsschiene. Die Verbindung sollte so kurz wie möglich mit einem Querschnitt von 4 bis 6 mm² erfolgen.

Schaltung

In Abbildung 2 ist die Schaltung der VDÜ 2 dargestellt. Die nur aus wenigen

Bauelementen bestehende Schaltung ist für die Ableitungen 1 und 2 identisch aufgebaut. Bis auf die Induktivitäten L1 bis L4 besteht die Schaltung nur aus speziellen Überspannungsableitungselementen. Die Ableitung wird durch einen sogenannten zweistufigen Schutz, bestehend aus Grob- und Feinschutz erreicht. Der Grobschutz ist durch einen dreipoligen Überspannungsableiter (A1, A2) realisiert, dessen Funktion ausführlich im EMV-Grundlagen-Artikel Teil 20 erläutert wurde. Dieser Ableiter verhält sich wie ein spannungsabhängiger Schalter, der bei Überschreiten einer bestimmten Spannung, hier 230 V, innerhalb

von wenigen Nanosekunden niederohmig wird. Bei dem eingesetzten Typ handelt es sich um praktisch 2 in Reihe geschaltete Überspannungsableiter, bei denen der Mittelpol auf Erdpotential gelegt ist. Somit schließt dieser Ableiter sowohl positive als auch negative Überspannungen auf den Leitungen La1 bzw. La2 und Lb1 bzw. Lb2 gegen Erde kurz.

Der Feinschutz ist mit Hilfe der Längsinduktivitäten L1 bis L4 in Verbindung mit den bidirektionalen zweifach Trisil-Dioden TD1 bzw. TD2 realisiert. Mit diesen schnell ansprechenden Dioden erreicht man eine präzise Spannungsbegrenzung auf 200 V. Aufgrund der doppelten bidirektionalen Ausführung dieser Dioden werden positive und negative Überspannungen auf allen Leitungen begrenzt.

Nachbau

Aufgrund der nur wenigen Bauelemente ist der Nachbau schnell durchgeführt. Die Bestückung der 43 mm x 65 mm messenden, einseitigen Leiterplatte erfolgt exakt anhand von Bestückungsplan, Stückliste und Platinenfoto. Dies ist deshalb wichtig, da die hier vorliegende Leiterplatte aufgrund der Industriearbeitung selbst keinen Bestückungsdruck besitzt.

Die Anschlußbeine der einzelnen Bauelemente sind von der Platinenoberseite her durch die entsprechenden Bohrungen zu schieben und unten leicht auseinanderzubiegen. Anschließend erfolgt das Verlöten von der Unterseite her. Das Kürzen der überstehenden Anschlußdrähte geschieht mit einem Seitenschneider, ohne dabei die Lötstellen selbst zu beschädigen.

Nachdem die Bestückung komplett ausgeführt wurde, ist an dieser Stelle nochmals die korrekte Bestückung zu überprüfen. Im Anschluß daran wird die Leiterplatte in das Gehäuseunterteil gesetzt und mit den beiliegenden 4 Knippingschrauben fixiert. Um das Gehäuse zu verschließen, ist der Gehäusedeckel aufzuklemmen. **ELV**

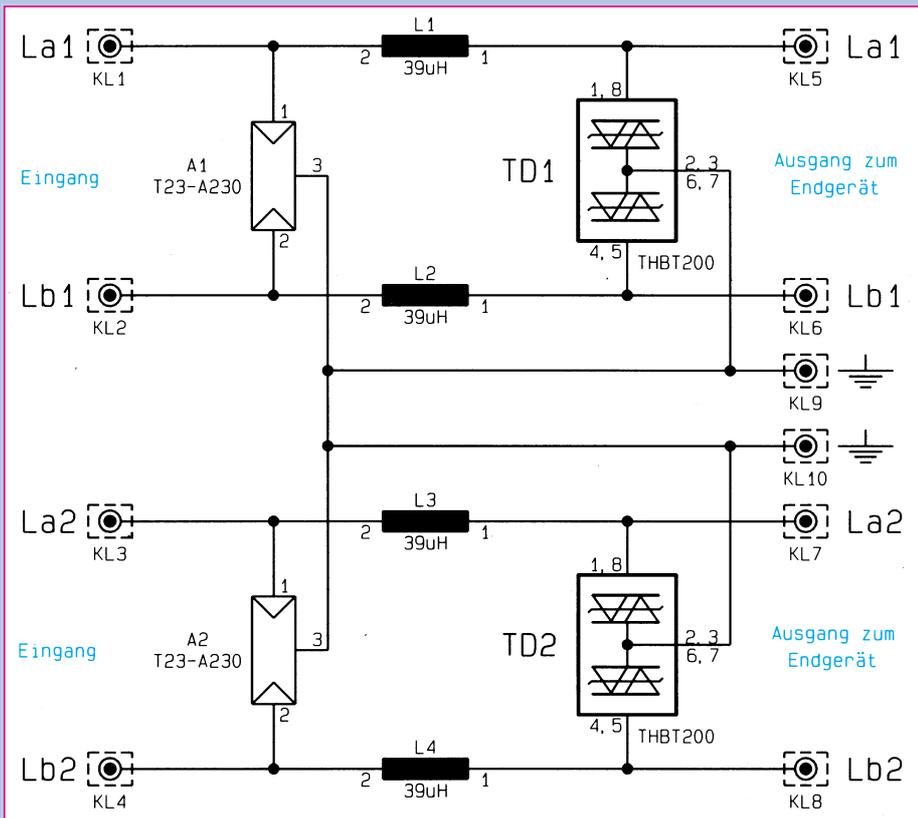


Bild 2: Schaltbild der Überspannungsschutzdose VDÜ 2