

Prüfung von Schaltnetzteilen bei transienter Überspannung

Untersuchungen wurden gemäß der Norm IEC 61999-4-5 durchgeführt

A usfälle von elektronischen Geräten (PCs, Geräte aus dem Bereich der Unterhaltungselektronik, Haushaltsgeräte, etc.), die von transienten Überspannungen verursacht werden, nehmen vermehrt zu. Neben atmosphärischen Entladungen werden auch Schaltvorgänge im Versorgungsnetz als Hauptursache für das Auftreten solcher Überspannungen angesehen. Die Vorgänge, die zu Ausfällen elektronischer Geräte führen sowie die Herkunft der Überspannungen sind jedoch bis heute noch nicht endgültig geklärt und sind daher Gegenstand unserer Forschungstätigkeiten.

Charakterisierung der Arbeitsergebnisse

Um den Anforderungen der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) an elektronische Geräte zu entsprechen, werden von der IEC 61000-4-5 Überspannungstests gefordert. Diese Tests beinhalten auch funktionale Anforderungen an die Geräte nach Beanspruchung mit Überspannungen. Mit Hilfe der erzielten Ergebnisse kann dann eine Aussage über die Einsatzfähigkeit dieser Geräte getroffen werden. Aus diesem Grunde wurden innerhalb unserer Forschungstätigkeiten Schaltnetzteile elektronischer Geräte hinsichtlich ihrer Funktionalität nach Beanspruchung mit transienten Überspannungen untersucht und die Ursachen der Ausfälle erforscht. Diese Untersuchungen wurden gemäß der Norm IEC 61000-4-5 durchgeführt. Die Überspannungen wurden mit Hilfe eines Hybridgenerators nach IEC 61180-1

erzeugt. Für die Durchführung der Untersuchungen wurde der in Abb. 1 gestellte Messaufbau verwendet.

Wie in der Abbildung dargestellt, ist das Ausgangssignal des Hybridgenerators (4) an das jeweilige Schaltnetzteil (6) angeschlossen, das an das Niederspannungsnetz (8) über ein Koppelnetzwerk (7) angeschlossen ist. Das Koppelnetzwerk dient dazu, Auswirkungen der vom Hybridgenerator gelieferten Stoßspannungen und -ströme auf das Netz zu unterdrücken. Der am Prüfling auftretende Strom- und Spannungsverlauf wird mit einem digitalen Speicheroszilloskop (DSO) (2) aufgezeichnet, das über einen Hochspannungstastkopf (3) und einem Stromwandler (5) am Prüfling angeschlossen ist. Die aufgenommenen Kurvenverläufe werden über einen IEC-Bus an einen PC (1) zur Auswertung übertragen.

Der jeweilige Prüfling wurde – bei 800 V beginnend – in 200-V-Stufen bis zu einer maximalen Stoßspannung von 3 kV belastet. Da ein höherer Wert als 3 kV im Niederspannungsnetz nicht zu erwarten ist, wurde dieser Spannungswert als maximale Testspannung gewählt. Dies steht auch im Einklang mit den Forderungen in den beiden Normen IEC 60364-4-443 und IEC 60664-1. Die Testergebnisse zeigten, dass 40 % der untersuchten Schaltnetzteile nach der Belastung mit transienter Überspannung einen Totalausfall aufwiesen. Davon fielen ca. 40 % schon bei einer Spannung von ungefähr 1,5 kV aus. Die Ursache für den Totalausfall der Schaltnetzteile liegt darin, dass der eingebaute Funkentstörkondensator durch die Belastung so stark

geschädigt worden ist, dass er niederohmig wurde und infolgedessen die eingebaute Glasrohrsicherung immer ausfiel.

Des Weiteren wurde bei 25 % der Prüflinge zwar ein beschädigter Funkentstörkondensator festgestellt, jedoch wurde dieser hochohmig, so dass das jeweilige Schaltnetzteil weiter betrieben werden konnte. Allerdings war dann kein Schutz vor Überspannungen mehr gegeben. Die restlichen 35 % wiesen auch bei maximaler Testspannung keinerlei Beschädigungen auf.

Aus den ermittelten Ergebnissen bleibt festzustellen, dass es beim Überspannungsschutz auf die richtige Wahl der Bauelemente und deren Anordnung ankommt. Dabei stellen teure und aufwändige Schaltungen nicht unbedingt einen zuverlässigen Schutz dar.

Aussagen zur Applikationsreife

Mit Hilfe des in Abb. 1 dargestellten Messaufbaus lassen sich Bauteile, die zum Schutz vor transienten Überspannungen eingesetzt werden, und Konsumgeräte auf ihr Verhalten gegenüber transienten Überspannungen untersuchen.

Zielgruppe sind hier vor allem Hersteller von Netzgeräten, aber auch Entwickler von Netzstörfiltern und Überspannungsableitern.

TEST

Autoren

Dipl.-Ing. D. SCHOEN

Dipl.-Ing. K. ERMELER

Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. W. PFEIFFER

FG Elektrische Messtechnik, TU Darmstadt;
Landgraf-Georg-Str. 4, D - 64283 Darmstadt

Fon: 06151/16-3954, Fax: 06151/16-4351

eMail: schoen@hrzpub.tu-darmstadt.de

ermeler@hrzpub.tu-darmstadt.de

wpfeiffer@hrz1.hrztu-darmstadt.de

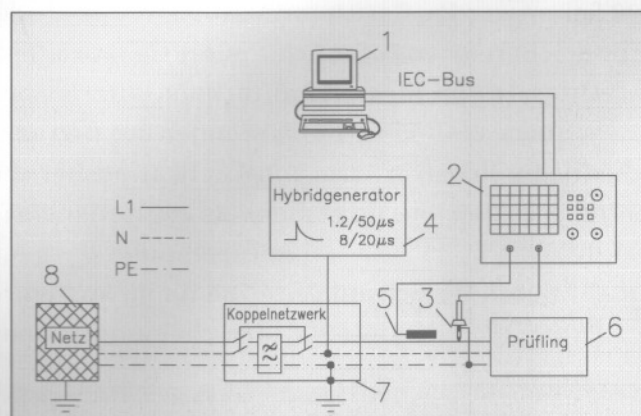


Abb. 1: Verwendeter Messaufbau