

Fehlersuche bei Niedervolt-Halogenbeleuchtung

Beim Messen der Ausgangsspannung elektronischer Transformatoren muss auf die richtige Frequenzbandbreite des TRMS-Messgerätes geachtet werden.

Halogenbeleuchtung

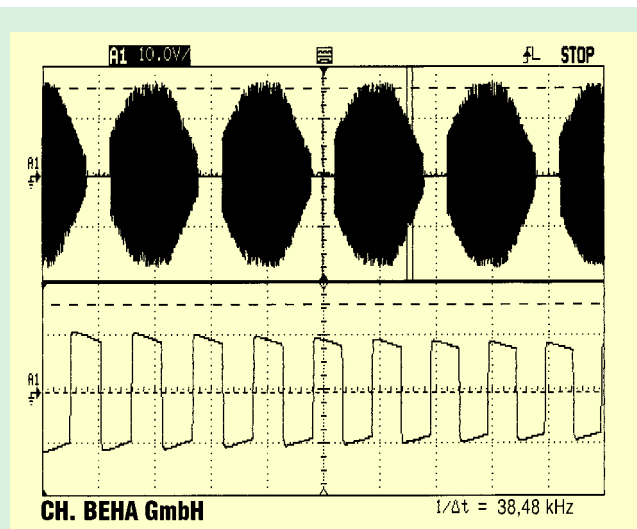
In Wohnungen sind Beleuchtungsanlagen mit Niedervolt-Halogenlampen beliebt. Die Leuchtmittel werden mit einer Kleinspannung von AC 12 V betrieben. Erzeugt wird diese Spannung von sog. elektronischen Transformatoren. Diese sind, im Vergleich zu magnetischen Transformatoren mit derselben Ausgangsleistung, wesentlich kleiner und leichter. Sie bieten daher Vorteile beim Einbau z. B. hinter Decken- oder Wandverkleidungen.

Beleuchtungssysteme mit Niedervolt-Halogenlampen werden nicht nur von den Elektrofachleuten installiert, sondern – im Fehlerfall – auch gewartet. Fällt eine solche Beleuchtung vollständig aus, vermutet man

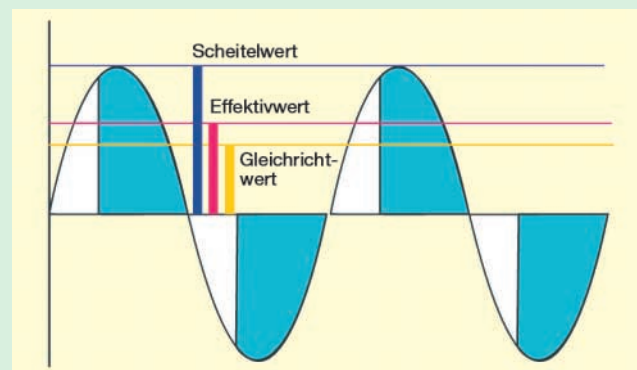
oftmals einen defekten elektronischen Transformator. Doch dieser Verdacht ist nicht unbedingt richtig. Bei Verwendung eines ungeeigneten Multimeters wird jedoch dieser Verdacht fälschlicherweise bestätigt.

Elektronischer Transformator

Die Ausgangsspannung des elektronischen Transformators ist kein Sinussignal mit 50 Hz, wie es auf der Eingangsseite anliegt. Diese Spannungsumformer arbeiten nicht nach dem bekannten Transformatorprinzip. Sie erzeugen eine nicht sinusförmige Ausgangsspannung mit rund 35 bis 40 kHz (Bild 1). Außerdem enthalten diese Bauteile einen







1 Ausgangsspannung eines elektronischen Transformators



2 Sinus mit Phasenanschnitt

Tafel 1 Vergleich zwischen Messgeräten mit und ohne Echteffektivwertmessung

Kurvenform				
Effektivwert	100 V	100 V	100 V	100 V
Gleichrichtwert	90 V	100 V	87 V	64 V
Anzeige ohne TRMS	100 V	111 V	96 V	70 V
Abweichung	0 %	11 %	-4 %	-30 %
Anzeige mit TRMS	100 V	100 V	100 V	100 V
Abweichung	0 %	0 %	0 %	0 %

Schwingkreis, der unbelastet nicht schwingt. Somit geben sie auf der Sekundärseite keine Spannung ab. Angaben zur Mindestbelastung oder Grundlast sind auf den elektronischen Transformatoren angegeben.

Echte Effektivwertmessung

True-RMS. Viele Multimeter messen den Gleichrichtwert und korrigieren diesen mit dem konstanten Formfaktor. Dieser beträgt rund das 1,1-fache des Gleichrichtwertes. Multimeter, mit denen man die Ausgangsspannung elektronischer Transformatoren messen möchte, müssen jedoch den echten Effektivwert (Bild 2) messen. Diese Messinstrumente werden in der Regel als True-RMS-Multimeter bezeichnet. RMS steht für Root Mean Square und bedeutet Effektivwert. In Tafel 1 werden Messgeräte mit und ohne Echteffektivwertmessung verglichen.

Verfügt ein Multimeter über True-RMS-Messung reicht diese Angabe allein aber noch nicht aus, ob es für die Messung der Ausgangsspannung eines elektronischen Trafos geeignet ist. Wichtig sind die Angaben zum Frequenzbereich und Crestfaktor. Letzterer ist das Verhältnis

zwischen Scheitel- und Effektivwert eines Messsignals.

Frequenzbandbreite. Der Frequenzbereich für die Spannungsmessung wird als Frequenzbandbreite bezeichnet. Marktübliche True-RMS-Multimeter haben eine Frequenzbandbreite von 40 Hz bis etwa 20 kHz. In unserer Anwendung liegt die Frequenz des Messsignals aber zwischen rund 35 und 40 kHz. Hier würde selbst ein gewöhnliches True-RMS-Multimeter ein falsches Messergebnis liefern. Damit diese Ausgangsspannung korrekt gemessen werden kann, muss die Frequenz innerhalb des Frequenzbereiches des Multimeters liegen (siehe Bild 3).

Schlussbemerkung

Beim eingangs beschriebenen Totalausfall der Beleuchtung war nicht der Trafo defekt, wie fälschlicherweise als erstes vermutet. Es war eine Unterbrechung der Zuleitung zu den Fassungen. Diese verursachte der Wohnungsmieter selbst, indem er ein Leuchtmittel ohne Fachkenntnisse wechseln wollte. Dabei hat er die Zuleitung mit viel Kraft aus der Öffnung herausgezogen.

G. Hummel



3 Unterschiedliche Messergebnisse bei gleicher Ausgangsspannung eines elektronischen Transformators

Messgeräte ohne TRMS, mit TRMS und mit TRMS bei einer Bandbreite bis 100 kHz (v. l. n. r.)

Fotos: Beha