

Ansteuerung einer Reklametafel

Normen der Reihe VDE 0100 und 0800

FRAGESTELLUNG

Mein Arbeitgeber – ein technischer Dienstleister im Messebau – erhielt den Auftrag, die Wartung und Prüfung zweier Leuchtstoff-Reklameleuchten durchzuführen. Diese bestehen aus einer Aluminium-Wanne (ca. 1,4 x 1,4m, mit 10 cm Kantenhöhe) und einer beschrifteten Macrolon-Abdeckung (1,4 x 1,4m, mit 5 cm Kantenhöhe). Die Kästen sind

bestückt mit je 10 Stück T5-80-W-Röhren und den jeweiligen EVGen (Ansteuerung mit 1...10V).

1) Die Verkabelung in der Wanne ist mit Aderleitung H07V-U 1,5 in Weiß auf der 230-V-Seite und der Ansteuerung 1...10V/0V ausgeführt. Nur der Schutzleiter von der Anschlussklemme zum Al-Gehäuse ist grün-gelb (H07V-K 1,5). Die Adern vom EVG zu den Aufsteckfassungen der

Röhren sind in Grau (H05V-U 1,0mm) ausgeführt. Ich bin nun als ausführende Elektrofachkraft der Meinung, dass eine farbliche Trennung notwendig bzw. vorgeschrieben ist: 230V in Braun und Hellblau; 1...10V in Rot, 0V in Weiß. Einen zweiten blauen oder einen schwarzen Leiter würde ich aus Verwechslungsgründen nicht wählen wollen.

Liege ich mit meiner Vermutung richtig?

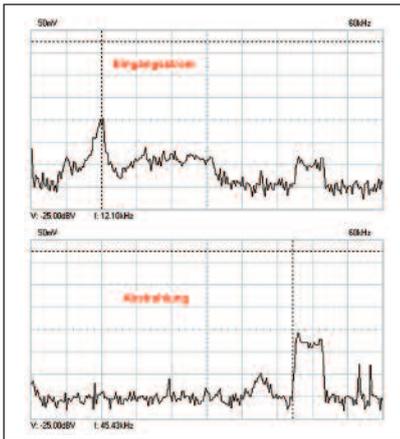


Bild 1: Frequenzspektren, beobachtet an einem EVG

2) Derzeitig sind noch keine Erhebungen über die Betriebstemperatur im geschlossenen System gemacht worden. Die Adern bzw. deren Isolierung zeigen momentan keine äußeren Anzeichen von Schmor- oder Brandstellen. Das System hat allerdings keine Lüftungsschlitze o.ä.

Ist es vorab schon ratsam Silikon-Aderleitung einzusetzen?

3) Einsatzbedingt werden diese Tafeln auf Messen zeitweilig fest montiert und mit einer NYM-Leitung 3 x 1,5 oder 3 x 2,5 angeschlossen. Für die 1...10-V-Ansteuerung gibt es eine Einbau-XLR-Steckvorrichtung.

Ist trotz der festen Montage eine Zugentlastung am Gehäuse oder in Nähe der Anschlussklemme für die 230V-Leitung notwendig?

B. K., Nordrhein-Westfalen

ANTWORT

Zu Frage 1

Es ist in der Tat eine unglückliche Wahl, für Energie- und Steuerleitungen die gleiche Farbe zu wählen. Die Aussagen der Norm hierzu sind zwar mager, und es erhebt sich die Frage, welche Norm Sie denn anwenden wollen, die Starkstromnorm – z.B. VDE-Reihe 0100) oder die nachrichtentechnische (z.B. VDE-Reihe 0800). Ein EVG stellt einerseits ein energietechnisches und in Ihrem Fall durch das Vorhandensein der Steuerleitung andererseits ein nachrichtentechnisches Gerät dar. Sie müssen also als Elektrofachkraft eine eigenverantwortliche Entscheidung treffen. Das haben Sie insofern bereits getan, als Sie den vorgefundenen Aufbau in Frage stellen.

Werden die Leitungen verwechselt und die Netzspannung an den Steuereingang gelegt, so bedeutet dies mit großer Wahrscheinlichkeit für das EVG das Ende, und dieses besteht bei elektronischen Geräten fast immer im Durchschlagen von Sperrschichten. Liegt nun am Eingang für die Speiseleitung die Steuerung, so kann die gesamte, eigentlich mit Kleinspannung arbeitende Steuerung unter Netzspannung geraten. Das kann das Ende der gesamten Steuerung und im schlimmsten Fall auch des Bedieners bedeuten.

Die Adern sollten also auf jeden Fall mindestens unterscheidbar sein; unverwechselbare Steckkontakte wären besser.

Zu Frage 2

Ihre Bedenken hinsichtlich der Temperaturteile ich voll und ganz. Die dürfte in dem geschlossenen Kasten ganz schön hoch werden. Insgesamt 800W plus Verlustleistung, das würde zur Beheizung eines Wohnzimmers im Winter ausreichen. Nun darf man davon ausgehen, dass Leuchtstofflampen einen guten Wirkungsgrad aufweisen – über 50%. Somit würde nicht sämtliche aufgenommene Energie innerhalb des Kastens in Wärme umgesetzt, sondern ein wesentlicher Teil dringt bestimmungsgemäß als Licht nach außen. Auf Grund der Beschriftung dürfte jedoch gut die Hälfte hiervon die Makrolonplatte nicht durchdringen, sondern darin absorbiert werden.

Ich würde auf jeden Fall Silikonleitungen vorsehen. Wenn noch keine Alterungsspuren sichtbar sind, dürfte dies

wohl am ehesten darauf zurückzuführen sein, dass eine Messe nicht ewig dauert und die bisher absolvierten Betriebsstunden sich noch in engen Grenzen halten. Doch irgendwann kommt die durch erhöhte Temperatur beschleunigte Alterung zum Tragen. Dabei ist auch zu berücksichtigen, dass EVG auf erhöhte Temperatur empfindlicher reagieren als VVG. Günstiger wäre es allemal, die Vorschaltgeräte außerhalb oder in einem separaten, vielleicht angebauten Kasten unterzubringen. Somit würde deren Verlustleistung schon nicht mehr zur Erwärmung des Inneren beitragen. Dann allerdings werden die Leitungen zwischen EVG und Sockel zum Problem, die meines Erachtens getrost grau sein dürfen. Meines Wissens obliegt dies dem Hersteller und keiner Norm. Der Hersteller spezifiziert jedoch auch eine maximale Länge, die bei separater Anbringung kaum einzuhalten sein dürfte. Die Leitungen werden sonst zu Sendeantennen für hochfrequente Störungen – was mit kürzeren Leitungen allerdings auch nur graduell besser ist.

Auf jeden Fall sollten die beiden Adern der Hinleitung mit den beiden Adern der Rückleitung verdreht sein – so weit dies bei der beachtlichen Länge einer T5-Lampe möglich ist. Am Spektrum des Eingangsstroms eines EVG erkennt man die Taktfrequenz sowohl der aktiven Leistungsfaktor-Korrektur, die zur Begrenzung der Oberschwingungen hier zum Einsatz kommt (ca. 12kHz), als auch die Frequenz des Ausgangsstroms (ca. 50kHz). Am Ausgang wird nur die Ausgangsfrequenz sichtbar (Fehler, keine gültige Verknüpfung). Dabei ist jedoch zu berücksichtigen,

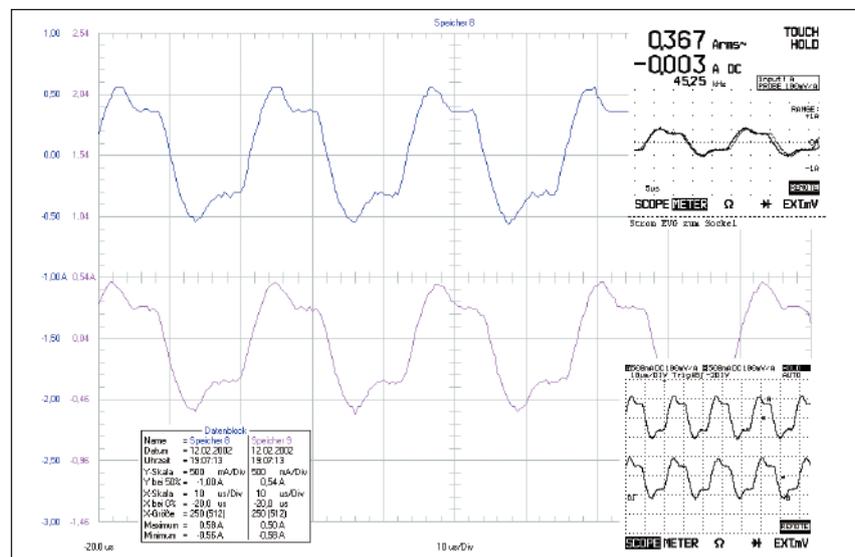


Bild 2: Ausgangsstrom eines EVG, mit vier verschiedenen Messgeräten aufgenommen

dass diese näherungsweise rechteckig verläuft und ihrerseits wieder aus einem theoretisch unendlichen Spektrum von Oberschwingungen besteht (Fehler, keine gültige Verknüpfung).

Nun handelt es sich in Ihrem Einsatzfall offensichtlich um dimmbare EVG, wie aus dem Vorhandensein von Steuerleitungen geschlossen werden darf. Somit sind bei der Lösung zwei Fälle zu unterscheiden:

Steuerung zum Schalten

Die Steuerung wird nicht wirklich zum Dimmen verwendet, sondern nur zum Schalten. Dann liegt ein möglicher Ausweg im Einsatz von VVG. Sicher hat man Ihnen gesagt, das ginge bei T5-Lampen nicht. Doch im Prinzip geht das. Ich kann Ihnen nicht mit Brief und Siegel versichern, dass entsprechende VVG bereits auf dem Markt erhältlich sind, doch verschiedene Prototypen wurden auf der Light & Building 2004 ausgestellt, also warten wir es ab. Dabei

ist die Brennspannung bei der Leistungsstufe 80W zu hoch, als dass ein Betrieb an 230V noch möglich wäre, sondern das entsprechende VVG ist zum zweiseitigen Betrieb an 400V ausgelegt.

Ein passender Starter für 400V ist bereits auf dem Markt erhältlich. Weitere Informationen erhalten Sie unter:

<http://lighting.copperwire.org>

<http://www.palmstep.com>

Steuerung zum Dimmen

Die Lampen werden tatsächlich gedimmt betrieben. Möglicherweise soll die Helligkeit nicht verstellt, sondern nur auf einen reduzierten Pegel fixiert werden. Die Entscheidung für diese Lösung statt der Auswahl einer kleineren Anzahl oder Größe der Lampen mag in der besseren Homogenität der Lichtverteilung begründet liegen.

Mit dem Ersatz durch VVG ist hier nicht viel zu machen. Eine gewisse Reduzierung der Lichtleistung durch reduzierte Spannung und/oder Auswahl

von VVG für höhere Betriebsspannung – sie sind auch für 240V erhältlich – ist prinzipiell im Bereich bis etwa –40% möglich, jedoch eine brauchbare Dimmungstechnik für induktive Vorschaltgeräte ist derzeit nicht auf dem Markt. In Kanada befindet sich derzeit eine in Entwicklung, doch habe ich die noch nicht begutachten können. Andererseits entschärft sich das Problem mit dem Wärme-Eintrag in den Kasten in diesem Fall der Leistungsreduzierung entsprechend, sodass die EVG wahrscheinlich ohne erhöhtes Risiko dort verbleiben können.

Zu Frage 3

Ich denke nicht, dass der Einsatz von Zulentlastungen hier einen zusätzlichen Sicherheitsgewinn erbringt. Ich würde die Leitung, wie Sie es beschreiben, als fest verlegt betrachten.