
Elektronik - Handbuch

Stromwächter

Stromwächter für NV-Halogenlampen in Seil- und Stangensystemen

Durch die Verfügbarkeit von Niedervolt-Halogenlampen wurde den Leuchtendesignern ermöglicht, Leuchten und Beleuchtungssysteme mit attraktiven, nichtisolierten Stromzuführungen in Seil- oder Stangenform zu entwickeln, da ein gefährlicher Körperstrom beim Berühren der blanken Stromzuführungen aufgrund der niedrigen Spannung von 12 V und der galvanischen Trennung vom Netz nicht möglich ist. Aufgrund der großen Sekundärleitungslängen dieser Beleuchtungssysteme, die üblicher Weise über 2 m beträgt, werden hier induktive Transformatoren eingesetzt.

Gefahren und Sicherheitsvorschriften bei Seil- und Stangensystemen

Gefahren liegen hier in einer Überhitzung von Trafo oder Stromzuführungen, bedingt durch Anschluß zu vieler Lampen oder durch Kurzschluß im Lampenstromkreis. Schon ein metallischer Kleiderbügel, der über die nichtisolierten Stromzuführungen gehängt wird, kann einen Kurzschluß auslösen. Brandgefahr ist die Folge. Um die Gefahr auszuschalten, wurden elektronische Schutzeinrichtungen entwickelt, die die Leistung des Lampenkreises überwachen und, wenn sich die Leistung im Lampenkreis über definierte Werte hinaus ändert, den Lampenkreis ausschalten.

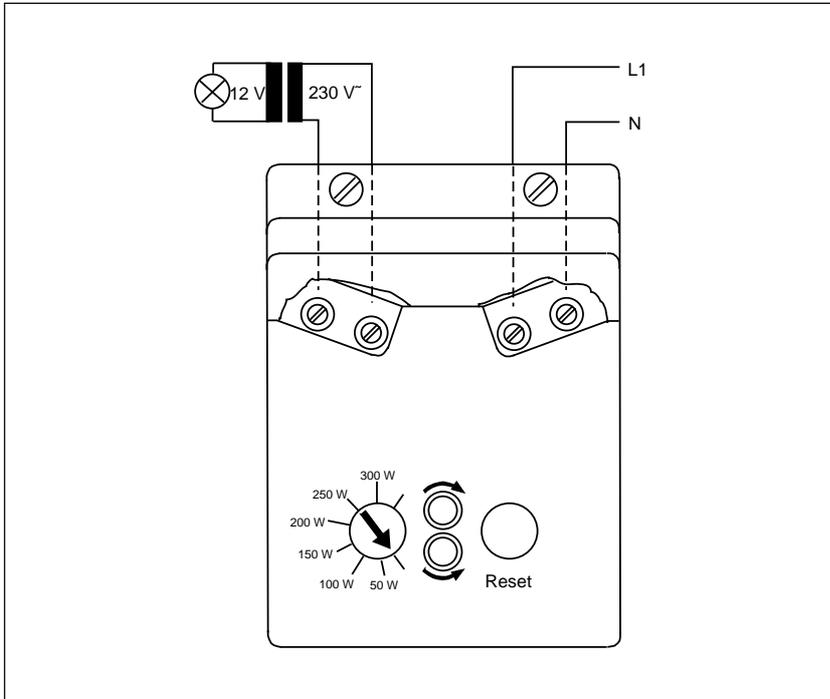
Diese Schutzeinrichtungen werden in den Entwürfen DIN VDE 0100 Teil 559 (Installationsvorschrift) und 0711 Teil 500 (Leuchtenvorschrift) für Niedervolt-Beleuchtungen mit allpolig nichtisolierten Stromzuführungen vorgeschrieben. Nach Entwurf DIN VDE 0100 Teil 559 A2 muß die Schutzeinrichtung bei Leistungsschwankungen im Lampenkreis von mehr als ± 30 W den Lampenkreis ausschalten.

Die Forderung, daß der Lampenstromkreis auch bei Unterlast (-30 W) abgeschaltet werden soll, resultiert aus der potentiellen Gefahr die entsteht, wenn eine der Niedervolt-Halogenlampen ausfällt und die dadurch nicht mehr benötigte Leistung über einen gefährlichen Pfad von der Schutzeinrichtung unbemerkt abfließt. Es könnte auch der Fall eintreten, daß nur eine Niedervolt-Halogenlampe angeschlossen ist, diese ausfällt und dann vom Benutzer in der Meinung, die Anlage sei ausgeschaltet, ein Strompfad mit brennbarem Material eröffnet wird.

Stromwächter

Der Stromwächter ist eine Schutzeinrichtung nach Entwurf DIN VDE 0100 Teil 559. Er wurde für die Primärseite des konventionellen 12 V-Trafos ausgelegt, da sich die Leistungsverhältnisse im Lampenkreis auf die Primärseite des Trafos übertragen und dort zwei Vorteile im Vergleich zur Sekundärseite bestehen:

1. Es ist ein 20fach geringer Strom im Fehlerfall abzuschalten.
2. Ein Stromwächter im Primärkreis kann dort montiert werden, wo er bequem zu bedienen ist.



Der Stromwächter

- Der Stromwächter schaltet bei Kurzschluß, Über- oder Unterlast im Lampenstromkreis die Anlage primärseitig bleibend ab.
- Die Installation erfolgt zwischen Netz und Trafo (siehe Bild Der Stromwächter). Netzspannungsschwankungen werden vom Stromwächter erkannt und kompensiert. Sie haben auf das Schaltverhalten des Stromwächters keinen Einfluß.
- Die durch Einstellen des Stromwächters ermittelte Gesamtleistung des Beleuchtungssystems (siehe Kap. 5.2.2) kann ein wenig über der Gesamtlampenleistung liegen, da der Stromwächter die Verlustleistung von Trafo und Leitungen mit überwacht. Das führt nicht zu Beeinträchtigungen in der Funktion. Bei Verwendung von weichmagnetischen E-Kern-Trafos sollte die Lampenlast im Bereich der Trafo-Nennlast liegen, um ein optimales Schalten des Stromwächters sicherzustellen. Denn werden weichmagnetische E-Kern-Trafos nur in geringem Maß belastet, übertragen sich die Lastverhältnisse des Sekundärkreises nicht exakt auf den Primärkreis.
- Der Stromwächter ist eine Schutzeinrichtung für den Sekundär-Stromkreis. Bei einem Kurzschluß im Primär-Stromkreis zwischen Stromwächter und Trafo schaltet der Stromwächter sofort über seinen Sicherungswiderstand bleibend ab, allerdings muß dieser danach im Werk ausgewechselt werden.

Funktion

Erläuterungen zum Prinzipschaltbild Stromwächter:

Das Einschalten des 230 V Netzes und das Betätigen der RESET-Taste (1) haben die gleiche Funktion: Sie setzen die Einstellzeit-Stufe (2) zurück, d. h. die Einstellzeit von 1,6 s beginnt und die Relaisstufe (3) schließt Kontakt K, um den Strom zu Trafo und Lampen durchzuschalten.

Elektronik - Handbuch

Stromwächter

Sollte während dieser Einschaltphase im Lampenstromkreis schon ein Kurzschluß bestehen, sorgt die Kurzschluß-Erkennung (4) für ein schnelles Wiederabschalten des Lampenstromkreises.

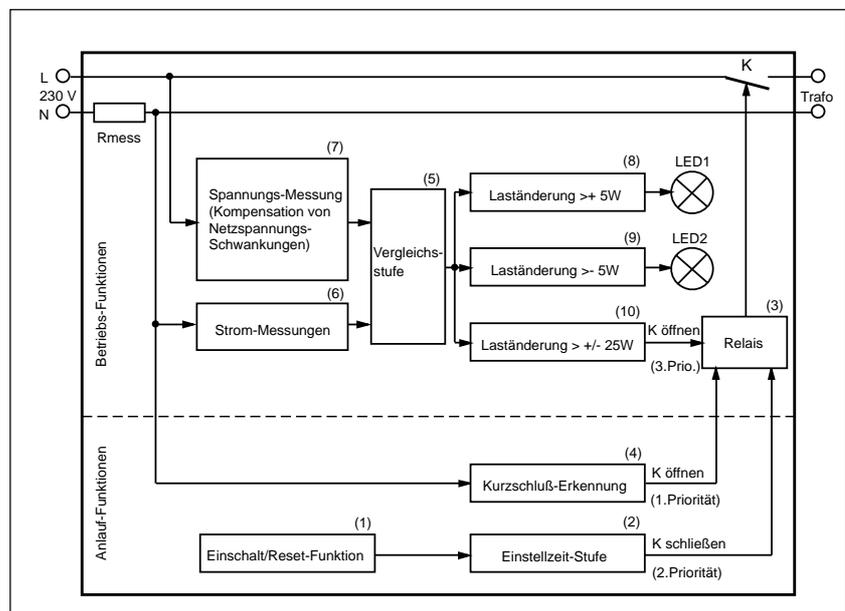
Nach der Einstellzeit von 1,6 s hat die Vergleichsstufe (5), die mit dem Potentiometer auf die Lampenlast abgestimmt wurde, ihre Arbeit aufgenommen. Sie registriert, wenn sich die Werte der Strom-Messung (6) und der Spannungs-Messung (7) gegensinnig ändern, d. h. eine Änderung der Lampenlast eingetreten ist und gibt einen zur Laständerung proportionalen Wert an die Auswertungsstufen (8)–(10) weiter.

Bewegt sich die so gemessene Laständerung im Bereich von $\Delta P = + 5 \text{ W bis } + 25 \text{ W}$, spricht die Auswertungsstufe (8) mit dem Einschalten der LED 1 an. Bei entsprechender Unterlast von $\Delta P = - 5 \text{ W bis } - 25 \text{ W}$ setzt die Auswertungsstufe (9) LED 2.

Sollte die Laständerung über $\Delta P = \pm 25 \text{ W}$ hinausgehen, wird über die Auswertungsstufe (10) und die Relaisstufe (3) Kontakt K bleibend geöffnet und somit der Lampenstromkreis abgeschaltet.

Nach Behebung der Laständerung oder nach Einstellung des Stromwächters auf den neuen Lastwert, wird mit der Resettaste (1) oder mit Aus- und Wiedereinschalten des 230 V Netzes durch den Lichtschalter die Beleuchtung wieder in Betrieb genommen.

Zum Anschließen des Stromwächters werden Phase (L) und Neutraleiter (N) des Trafos über den Stromwächter geführt.



Prinzipialschaltbild Stromwächter

- Vor dem Einschalten Gesamtlampenleistung feststellen und auf der Skala vorwählen. Stimmt der Wert nicht, wird nach dem Start innerhalb von 1,6 s abgeschaltet.
- Start mittels RESET-Taster. Ist der Grobwert korrekt, bitte Feinabstimmung vornehmen. Das Potentiometer ist dazu in Richtung der jeweils leuchtenden LED zu verstellen bis beide LED's verlöschen (Fenstermitteneinstellung). Das Gerät reagiert jetzt auf Lastabweichungen von ± 25 W.
- Nach Auslösen des Stromwächters Fehlerursache (z. B. Unterlast durch defekte Lampe) feststellen und beseitigen.
- Wiedereinschalten mit Hilfe des RESET-Tasters oder durch Aus- und Wiedereinschalten der Anlage.

Bedienung des Stromwächters

Empfehlung:

Physikalisch bedingt ändert sich der Lampenstrom noch einige Zeit nach dem Einschalten. Deshalb sollte ein Kontrollieren der Einstellung nach einer Minute erfolgen. Falls eine der LED's wieder leuchtet, ist eine Nachstellung in Richtung der leuchtenden LED vorzunehmen.

Ein Betreiben von Dimmer und Stromwächter in einem Stromkreis führt zu Fehlfunktionen, da der Dimmbetrieb Leistungsänderungen im Laststromkreis verursacht.

Kombination mit Dimmer oder TRONIC-Trafo

Der kombinierte Einsatz von Stromwächter und TRONIC-Trafo im gleichen Stromkreis ist nicht vorgesehen, da der TRONIC-Trafo über eigene Schutzeinrichtungen verfügt. Er kann aber eingesetzt werden, wenn eine Abschaltung bei ± 25 W Abweichung vom Nennwert gefordert wird.