



www.de-online.info

FIT FÜR DIE PRÜFUNG

Erweiterung der Elektroinstallation in einem Keller

AUFGABE 15

Eine stabförmige 58-W-Leuchtstofflampe nimmt bei Betrieb (nach erfolgter Zündung) an einem konventionellen induktiven Vorschaltgerät (Drosselspule) einen Strom $I = 0,67 \text{ A}$ auf (Angabe des Vorschaltgeräte-Herstellers).

- Berechnen Sie die Spannung zwischen den Elektroden der Leuchtstofflampe.
- Wie groß ist die Spannung an den Anschlüssen der Starterglimmlampe?
- Erklären Sie, weshalb der Starter nach erfolgter Zündung der Leuchtstofflampe i. d. R. nicht erneut wieder zündet.

Lösung

$$a) \quad P = U \cdot I \Rightarrow U_{\text{Lampe}} = \frac{P}{I} = \frac{58 \text{ W}}{0,67 \text{ A}} = 86,6 \text{ V}$$

- Lampe und Starter bilden eine Parallelschaltung. Folglich gilt: $U_{\text{Lampe}} = U_{\text{Starter}} = 86,6 \text{ V}$
- Zur Zündung benötigt der Starter eine Spannung $\geq 130 \text{ V}$.

AUFGABE 17

Max dreht bei seiner Fehlersuche an der Feuchtraumleuchte – während die Leuchtstofflampe flackert – den Starter aus seiner Fassung. Mit welcher Wirkung ist zu rechnen?

- Die Lampe flackert weiter.
- Die Lampe erlischt sofort.
- Die Lampe leuchtet, ohne zu flackern, nach kurzer Zeit erlischt sie aber wieder.
- Die Lampe leuchtet, ohne zu flackern. Nach dem Abschalten lässt sie sich aber nicht wieder einschalten.

Lösung

- Die Lampe leuchtet, ohne zu flackern. Nach dem Abschalten lässt sie sich aber nicht wieder einschalten.
- Hintergrund:** Mit dem Herausrauben des »Starters« simuliert Max das Öffnen eines intakten Starters und unterbricht den Strom während der Elektroden-Heizphase. Der nachfolgende »Stoß« der Induktionsspannung zündet die Lampe.

LÖSUNGEN ZU AUFGABE 16

Wenn Sie Aufgabe 15 erfolgreich gelöst haben, besitzen Sie den Schlüssel für diese Frage: Was muss sich verändert haben, wenn eine Leuchtstofflampe in der Starterschaltung am Ende ihrer Nutzbrenndauer anfängt zu flackern?

Lösung

Alterungserscheinungen führen entweder zur Erhöhung der Brennspannung U_{Lampe} der Leuchtstofflampe oder zur Verringerung der Wiederzündspannung des Starters.

Zusatzhinweise: Tatsächlich geschieht beides. Die Brennspannung U_{Lampe} erhöht sich mit der Zeit, weil die Lampenelektroden mit jedem Start (mit jeder Zündung) Material verlieren. Dabei handelt es sich insbesondere um eine Beschichtung, die den Elektronenübergang von den Lampenelektroden in die Gastrecke erleichtert. Bei erschwertem Elektronenübergang

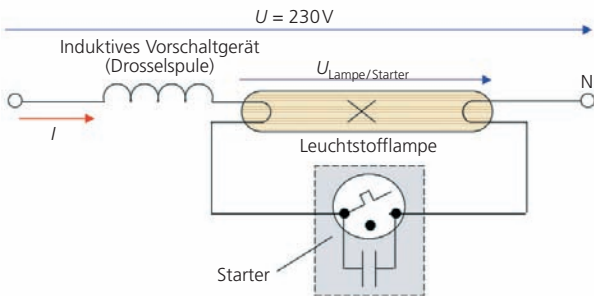
erhöht sich der Übergangswiderstand zwischen den Elektroden und der Entladungsstrecke beidseitig des Rohres. Damit steigt im Laufe der Zeit der Spannungsfall an der Lampe insgesamt.

Auch die Bimetallelektroden des Starters verlieren Material. Sie zerstäuben mit jedem Lampenstart ein wenig. Die feinen Metallstaubpartikel binden einen Teil des Gases aus der Starterglimmlampe. Das führt mit der Zeit zur Minderung des Gasdruckes. Mit niedrigerem Gasdruck sinkt die Spannung, die zum Wiederzünden des Starters erforderlich ist. Sind schließlich Brennspannung und Wiederzündspannung gleich groß, kommt es zum Flackern der Leuchtstofflampe.

Die Details zeigen, dass Lampe und Starter altern und deshalb beide zeitgleich zu ersetzen sind. Diese Aussage gilt für Sicherheitsstarter und elektronische Starter nur bedingt.

AUFGABE 18

Eine Leuchtstofflampe in Starterschaltung (Bild) zündet nicht. Jedoch glimmen beide Elektroden in stark rötlichem Licht. Welche Ursache hat dies?



Lösung

Der Elektroden-Heizstrom fließt (deshalb das rötliche Glimmen der Elektroden). Vermutlich haben sich die Bimetallelektroden der Starterglimmlampe miteinander verschweißt (verklebt).

AUFGABE 19

Fassen Sie den »Einschaltvorgang bei einer Leuchtstofflampe in Starterschaltung« in sechs bis acht kurzen Sätzen zusammen, indem sie sich nur auf die physikalischen Details beschränken.

Lösung

- Anlegen der Netzspannung 230V an die Schaltung.
- Mit dieser Spannung zündet der Starter.
- Über die Starterglimmlampe fließt ein kleiner Strom.
- Im Starter entsteht durch den Strom eine Glimmentladung, welche die Starter-Bimetallelektroden erwärmt.
- Die Erwärmung bewirkt das Schließen des Bimetallkontaktes im Starter.
- Damit fließt ein größerer Strom, der die Elektroden der Leuchtstofflampe aufheizt.
- Da mit dem Schließen des Bimetallkontaktes die Glimmentladung im Starter erlischt, kühlen dessen Bimetallelektroden wieder ab, öffnen und unterbrechen den Strom.
- Infolge der Stromunterbrechung entsteht in der Drosselspule eine Selbstinduktionsspannung, mit der die Leuchtstofflampe zündet.