Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens

Herausgeber: Association suisse des électriciens

Band: 34 (1943)

Heft: 20

Artikel: Der Zusammenhang zwischen dem Lichtstrom und der aufgenommenen Leistung elektrischer Glühlampen

Autor: Geiss, W.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-1057755

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 22.08.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

(BKW-) Werte einsetzen, jedoch die neue Formel verwenden, so erhalten wir

$$t = \frac{17 \cdot 7}{125} = 0{,}95 \text{ Jahre.}$$

D. h. die Nachimprägnierung rechtfertigt sich wirtschaftlich, wenn die Lebensdauer um mindestens 0,95 Jahre verlängert wird. Dieses Resultat deckt sich genau mit der eingangs erwähnten Ueberlegung aus der Praxis.

Die damalige Annahme des Referenten, dass die Lebensdauer der Stange durch geeignete Nachimprägnierverfahren um 6 Jahre verlängert werden könne, ist inzwischen durch Tatsachen bestätigt worden. Somit darf die Frage, ob das Nachimprägnieren von Leitungsstangen wirtschaftlich sei, kräftig bejaht werden.

In diesem Zusammenhang bedarf die Kostenfrage des Bandagenverfahrens noch einer Berichtigung. Der Referent gab diese Kosten damals mit Fr. 16.— bis Fr. 17.— pro Stange an. Seither ist nun eine neue Bandage zu dem erheblich niedrigeren Preis von Fr. 6.50 pro Stück auf den Markt gekommen. Diese Bandage enthält die in der Holzimprägnierung seit 30 Jahren bekannten Basilit-Salze. Ihre Montage ist sehr einfach und dieselbe kann durch Leute aus dem eigenen Betrieb vorgenommen werden. Einschliesslich Montagelohn kommt das Bandagenverfahren heute somit auf Fr. 7.— bis Fr. 8.— pro Stange zu stehen. Mit diesen Bandagen behandelte Stangen stehen jetzt in der Schweiz im 5. Jahre und die bisher gemachten Beobachtungen lassen auf eine weitere Verlängerung der Lebensdauer schliessen, wodurch ihre Wirtschaftlichkeit erwiesen ist.

Wann soll die Nachimprägnierung vorgenommen werden?

Diese Frage lässt sich nicht mit allgemeiner Gültigkeit beantworten, denn gar willkürlich wirft die Natur oft alle menschlichen Berechnungen und Formeln über den Haufen. Es bleibt hier nichts anderes übrig, als den geeigneten Zeitpunkt auf Grund logischer Ueberlegungen zu ermitteln. Jedes Werk, welches über den Zustand seiner Stangen buchmässige Kontrolle führt, wird festgestellt haben, dass der eigentliche Stangenausfall etwa vom 10. Jahre der Standdauer an beginnt. Um den höchsten Wirkungsgrad zu erzielen, soll man die Nachimprägnierung bei einzelnen Stangen, deren Zustand es erfordert, schon nach 8 Jahren ausführen. Kostenmässig fällt es dabei nicht ins Gewicht, wenn bei schematischem Vorgehen einmal eine Stange «zu früh» behandelt worden sein sollte, denn auch hier gilt «Vorbeugen ist besser als Heilen».

Der Zusammenhang zwischen dem Lichtstrom und der aufgenommenen Leistung elektrischer Glühlampen

Von *W. Geiss*, Eindhoven (Holland)

621.326.089.6

Eine der wichtigsten Eigenschaften der elektrischen Glühlampe ist die spezifische Lichtausbeute, ausgedrückt in Dekalumen pro Watt. Dieser Wert ist aber nicht nur für jeden Typ ein anderer, er variiert ausserdem noch von Fabrikat zu Fabrikat.

Wenn beide Werte, Lichtstrom in Dlm und aufgenommene Leistung in W, auf die Lampe aufgestempelt sind, was nach den Prüfbedingungen des SEV vorgeschrieben ist, kann der Verbraucher sich wenigstens angenähert ein Bild machen über die Güte der verschiedenen Erzeugnisse. Es wird aber ein etwas verwickeltes Problem, wenn etwa das eine Fabrikat nach Dlm und das andere in Watt gestaffelt ist.

Zeichnet man die Watt-Dekalumenwerte eines bestimmten Fabrikates in ein doppelt-logarithmisches Koordinatensystem, so ergibt sich, dass die Werte mit genügender Genauigkeit auf einer Geraden liegen [1]).

Der Zusammenhang wischen der aufgenommenen Leistung P und dem Lichtstrom Φ lässt sich also durch die Formel:

$$b \cdot P = \Phi^{\alpha} \qquad (1)$$

oder auch

$$\log P + \log b = \alpha \log \Phi \qquad (2)$$

[1]) W. Geiss: Zur Frage der Dekalumenstaffelung elektrischer Glühlampen. Licht, Bd. 11 (1941), S. 156—157, Fig. 1, und Bulletin SEV 1942, Nr. 14, S. 400.

darstellen, wo α und b Konstanten bedeuten, die ein Fabrikat charakterisieren.

Wir haben aus einem grossen Versuchsmaterial über einen längeren Zeitraum von drei bekannten Fabrikaten die Konstanten berechnet, alle bezogen auf die mittlere Lebensdauer von 1000 Brennstunden. Es ergab sich, dass für gasgefüllte Doppelwendellampen der Exponent α eine Konstante ist, die *unabhängig* vom Fabrikat ist. Für die Typen 220...230 V, 40...150 Dlm bzw. 40...100 W ergibt sich

$$\underline{\alpha = 0{,}780.}$$

Die Güte eines Fabrikates in bezug auf die spezifische Lichtausbeute wird demnach durch die Konstante b eindeutig gekennzeichnet.

Für die drei untersuchten Fabrikate A, B und C fanden wir:

$$\begin{aligned} 220...230 \text{ Volt } b_A &= 0{,}482 \\ b_B &= 0{,}469 \\ b_C &= 0{,}467 \\ b_K &= 0{,}494 \end{aligned}$$

Zum Vergleich haben wir auch noch die Konstante b_K für handelsübliche Kryptonlampen gegeben.

Wie man aus den angegebenen Werten ersieht, hat das Fabrikat A im Mittel eine 3,2 % höhere Lichtausbeute als das Fabrikat C; der Unterschied für die Kryptonlampe beträgt 2,5 % bzw. 5,8 %,

je nachdem man die Kryptonlampe mit Fabrikat A oder C vergleicht.

Bekanntlich hat die Firma Philips nach einem Grossversuch in Frankreich [2]) davon abgesehen, die Kryptonlampen für allgemeine Beleuchtungszwecke noch weiter auf den Markt zu bringen. Ihre Auffassung ist in Uebereinstimmung mit derjenigen der weitaus grössten Glühlampenindustrie der Welt: «Solange Krypton soviel teurer ist als Argon, ist sein Gebrauch für allgemeine Beleuchtungszwecke unwirtschaftlich» [3]).

Die Mindestwerte nach den technischen Bedingungen des SEV für Glühlampen werden durch die Konstante

$$\underline{b_{min} = 0{,}424}$$

charakterisiert.

Die *Mittelwerte* für die verschiedenen Produkte liegen demnach für die

Kryptonlampe:	16,5 %
Fabrikat A:	13,7 %
B:	10,6 %
C:	10,1 %

über den geforderten *Mindestwerten.*

Wenn ein Fabrikant seine «Fabrikationskonstante» b mitteilt, kann der Verbraucher ohne weiteres Lichtstrom und Leistung für jeden Typ von 40...150 Dlm bzw. 40...100 Watt der D-Lampe berechnen, und zwar unabhängig davon, ob die Lampen nach Dlm oder nach W gestaffelt sind.

[2]) Siehe diese Zeitschrift, Bd. 34 (1943), S. 316—318.
[3]) General Electric Review, Bd. 40 (1937), S. 450.

Nachrichten- und Hochfrequenztechnik — Télécommunications et haute fréquence

Empfindlichkeit von Ultrahochfrequenzempfängern

Ergänzung zum gleichbetitelten Referat im Bull. SEV 1943, Nr. 14, S. 402

Von *E. Huber*, Zürich

621.396.62.029.6

Im erwähnten Aufsatz wird die Abhängigkeit des Störverhältnisses s_v berechnet und beschrieben. Aus dem Gesamtwiderstand der Eingangsschaltung eines Empfängers und aus dem Röhrenersatzrauschwiderstand wird die gesamte in der ersten Stufe des Empfängers auftretende Rauschspannung berechnet, und es ergibt sich, unter Berücksichtigung der optimalen Ankopplung, das für die Empfindlichkeit massgebende Verhältnis von Nutzspannung zu Störspannung

$$s_v = \frac{\sqrt{P_a}}{c \cdot \sqrt{\triangle f_1}} \cdot \frac{\sqrt[4]{1+3Z}}{\sqrt{3+\frac{1}{Z}\left(1+\sqrt{1+3Z}\right)^2}}$$

wo Z als Widerstandsverhältnis zwischen dem bei Ultrakurzwellen-Empfängern allein massgebenden Röhreneingangswiderstand und dem Röhrenersatzrauschwiderstand definiert ist. Dieses Störverhältnis ist unter Beibehaltung der optimalen Ankopplung naturgemäss abhängig von der Antennenleistung und von der empfangenen Frequenzbandbreite, wird aber im übrigen massgebend beeinflusst durch das von der Eingangsschaltung, dem Röhrentyp und durch die Wellenlänge abhängige Widerstandsverhältnis Z.

Wohl sind mit dem berechneten Störverhältnis s_v Abhängigkeiten der Empfindlichkeit von Empfängern gegeben, aber s_v *darf nicht als ein absolutes Mass* dafür betrachtet werden. Der Wert von s_v ist *ein* Kriterium für die Empfindlichkeit, ein Mass ist aber nur das *hörbare* und messbare Störverhältnis am *Ausgang eines Empfängers.* Das Verhältnis zwischen dem berechenbaren Störverhältnis am Empfängereingang und dem hörbaren und messbaren Störverhältnis am Empfängerausgang wird durch den Aufbau des Empfängers, vor allem durch seine nichtlinearen Schaltelemente (Gleichrichter) und Filter bestimmt.

Die folgenden Ausführungen sollen kurz zeigen, von welchen Grössen das Störverhältnis beim Durchgang durch einen einfachen Empfänger abhängt und auf welche Weise die Empfindlichkeit eines Empfängers unabhängig vom Störverhältnis am Empfängereingang beeinflusst werden kann.

Das Störverhältnis s_v soll nun als berechenbar und bekannt vorausgesetzt werden; gesucht ist das hörbare und messbare Störverhältnis q am Empfängerausgang in Abhängigkeit von s und gewissen Empfängerkenndaten. Also

$$q = F(s_v, n)$$

Es seien folgende Annahmen getroffen:

1. s_v sei das Verhältnis der Effektivwerte einer unmodulierten Nutzspannung U_t und der am Empfängereingang auftretenden Rauschspannung U_r
2. q sei definiert als das messbare Störverhältnis am Empfängerausgang. Da aber das niederfrequente Nutzsignal nicht ohne Störspannung gemessen werden kann, ist q gegeben durch das Verhältnis der Effektivwerte von

$$\frac{\text{Nutzspannung} + \text{Störspannung}}{\text{Störspannung}}$$

oder anders ausgedrückt

$$= \frac{\text{Totale Ausgangsspannung bei moduliertem Nutzsignal}}{\text{Totale Ausgangsspannung bei unmoduliertem Nutzsignal}}$$

q kann also gemessen werden durch wechselweises An- und Abschalten der Modulation (senderseitig). *q ist das absolute Mass für die Empfindlichkeit eines Empfängers.*

Die Zusammenhänge zwischen s_v und q wurden vor allem in zwei veröffentlichten Arbeiten eingehend behandelt, nämlich von K. Fränz «Beiträge zur Berechnung des Verhältnisses von Signalspannung zu Rauschspannung am Ausgang von Empfängern» [Elektr. Nachr. Techn., Bd. 17 (1940), Heft 10, S. 215], und in einer Arbeit des Verfassers «Die Beziehungen zwischen Nutzspannung und Störspannung bei den Frequenzumsetzungen der drahtlosen Mehrkanaltelephonie» (Verlag: Gebr. Leemann & Co., Zürich 1943). Es soll daher im Rahmen dieser Ausführungen nur ein kurzes Bild über die Berechnung eines einfachen Beispiels entworfen werden.

Die gesamte Eingangsspannung am Empfänger sei zusammengesetzt aus einer amplitudenmodulierten Nutzspannung u_{tk} und einer Störspannung u_r. Das Nutzsignal bestehe aus einer mit der Modulationsspannung der Amplitude $2/g_k/$ und der Kreisfrequenz μ modulierten Trägerspannung der Amplitude $2/g^t/$ und der Kreisfrequenz ν. Also

$$\begin{aligned} u_e &= u_{tk} + u_r \\ &= \sum_{\nu} g_t(\nu) \cdot e^{j\nu t} + \sum_{\nu,\mu} g_t(\nu) \cdot m(\mu) \cdot e^{j(\nu+\mu)t} \\ &+ \sum_{n=-\infty}^{+\infty} g_r(n) \cdot e^{j\frac{n\pi}{T}t} \end{aligned}$$

wobei die Störspannung durch ihr Fourierspektrum ausgedrückt wird. ($m = \frac{g_k}{2/g_t/}$ = komplexer Modulationsgrad.)

Bilden wir vorerst das Verhältnis s_v aus den Effektivwerten der unmodulierten Nutzspannung ($m = 0$) und der Störspannung, so ergibt sich