

Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens
Herausgeber: Association suisse des électriciens
Band: 38 (1947)
Heft: 20

Artikel: Réglage de la lumière émise par les tubes fluorescents à haute tension
Autor: Gruber, W.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1056764>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 25.12.2024

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

suchungen nicht den eigentlich gewünschten relativen Kurvenverlauf. Eines darf aber aus den Messungsergebnissen geschlossen werden; wenn nämlich die relative Reemissionskurve unter den obigen Messbedingungen flach verläuft, dann verläuft sie auch für diffus auffallendes Licht flach. Unsere Messergebnisse zeigten nun keinerlei Unregelmäßigkeiten im Kurvenverlauf. Folglich darf man annehmen, dass die in Tabelle I angegebenen Reflexionszahlen auch wirklich zum Licht der dabei stehenden Wellenlänge gehören.

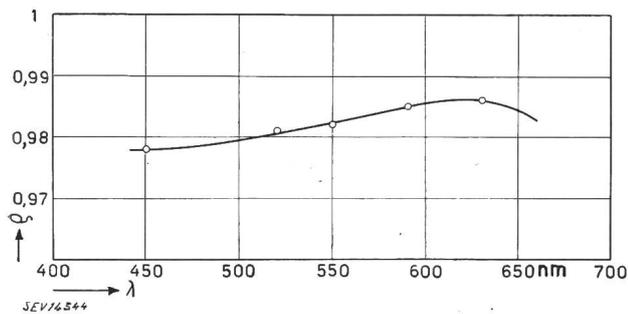


Fig. 5
Reemissionskurve der Barytweissplatten
e Reflexionszahl

Die Reemissionskurve der Barytweissplatte, die sich sowohl aus den relativen, als auch aus den absoluten Messungen ergab, ist in Fig. 5 dargestellt.

Zum Schluss sei noch einmal darauf hingewiesen, dass die beschriebene Messmethode sich nur zur Bestimmung von Reflexionszahlen bei diffus auffallendem Licht eignet. Falls die Probepplatten das Licht nicht nach dem Lambertschen Cosinusetz, also nicht rein diffus reflektieren, sind diese Reflexionszahlen wohl von jenen zu unterscheiden, die man für gerichtet auffallendes Licht erhalten würde. Die uns zur Untersuchung zugestellten Barytweissplatten besitzen aber keine ideal diffus reflektierende Fläche, sondern sie weisen einen wenn auch nur geringen Glanz auf.

Literatur

- [1] Commission Internationale de l'Eclairage, compte rendu, Genève 1924, S. 68.
- [2] Handbuch der Lichttechnik Bd. 1, S. 348.
- [3] DIN-Normblatt 5033, Farbmessung, Grundlagen der Verfahren, 2. Ausgabe 1944, S. 5.
- [4] Helwig, Das Licht Bd. 8(1938), S. 242.
- [5] Taylor, Journ. Opt. Soc. Amer. Bd. 21(1931), S. 776.
- [6] Preston, Trans. Opt. Soc. London Bd. 31(1929/30), S. 15.
- [7] Ulbricht, Das Kugelphotometer.
- [8] Weigel und Knoll, Licht und Lampe 1928, S. 753.
- [9] Helwig und Pirani, Das Licht Bd. 4(1934), S. 177.
- [10] König, Helv. Phys. Acta Bd. 17(1944), S. 571.
- [11] Mäder F., Helv. Phys. Acta Bd. 18(1945), S. 125.

Adresse des Autors:

Dr. F. Mäder, Eidg. Amt für Mass und Gewicht, Heinrich-Wild-Strasse 3, Bern.

Réglage de la lumière émise par les tubes fluorescents à haute tension

Par W. Gruber, Neuhausen

621.327.4 : 535.37

Des essais ayant prouvé qu'il est facile de régler, même jusqu'à extinction complète, la lumière émise par des tubes fluorescents à haute tension, une salle de cinéma a été équipée pour la première fois en Suisse, en 1942, de tubes fluorescents à haute tension à remplissage d'argon et de mercure. L'auteur démontre pourquoi un affaiblissement aussi considérable du flux lumineux est possible, de même que le processus inverse, lors du réenclenchement. Ce système de réglage n'est toutefois pas applicable aux tubes à remplissage de néon.

Nachdem Versuche gezeigt hatten, dass mit dem System der Hochspannungs-Fluoreszenzröhre auf einfache Weise Lichtregulierung — im besonderen Fall bis zur völligen Verdunkelung — möglich ist, wurde 1942, erstmals in der Schweiz, eine Kinosaalbeleuchtung, bestehend aus Hochspannungs-Fluoreszenzröhren mit Argon-Quecksilber-Füllung, installiert. Es wird dargelegt, warum eine so weit gehende Dämpfung des Lichtstromes und besonders auch der umgekehrte Vorgang beim Wiedereinschalten möglich ist. Auf Hochspannungs-Fluoreszenzröhren mit Neon-Füllung lässt sich das beschriebene Vorgehen nicht anwenden.

(Traduction)

Généralités

sur l'éclairage par tubes fluorescents

Les installations d'éclairage aménagées actuellement par les entreprises spécialisées comportent presque toutes des tubes fluorescents, dont il existe deux types essentiellement différents.

Les tubes à haute tension sont fabriqués sur mesure en formes et en longueurs quelconques et sont alimentés par un transformateur à dispersion, tandis que les tubes à basse tension (lampes fluorescentes) n'existent qu'en quelques dimensions et modèles standards et sont branchés directement au réseau à basse tension, de 220 V par exemple, par l'intermédiaire d'un dispositif d'allumage.

Avant de procéder à l'établissement d'un projet d'installation d'éclairage, il s'agit donc de déterminer le type de lampe qui convient le mieux au but proposé. Des descriptions détaillées de la technique de ces deux genres de sources de lumière et de leur

appareillage ont paru dans ce Bulletin¹⁾. Dans la plupart des cas, la qualité de la lumière et le rendement économique des installations sont sensiblement les mêmes pour les deux systèmes. Par contre, la possibilité d'un réglage de la lumière est une caractéristique du système à tubes fluorescents à haute tension.

Applications du réglage de la lumière

La possibilité d'un réglage de la lumière est actuellement utilisée dans les cas suivants, qui ont une grande importance pratique:

1. Réglage de 20 au 30 %, afin d'adapter l'éclairage d'installations aménagées aux exigences mo-

¹⁾ Guanter, J.: Sources lumineuses d'aujourd'hui et de demain. Bull. ASE t. 37(1946), n° 3, p. 60...67.

²⁾ Gruber, W.: Die Hochspannungs-Fluoreszenzröhre als Lichtquelle. Bull. ASE t. 37(1946), n° 18, p. 534...535.

mentanées et pour compenser la diminution du flux lumineux après 3000 à 5000 heures de service.

Il a été fait usage de cette possibilité dès les premières installations de tubes fluorescents à haute tension. On utilise dans ce but des transformateurs à dispersion, capables de fournir différentes tensions secondaires, grâce à des prises additionnelles au primaire ou à un réglage du champ de dispersion. L'éclairage désiré est réglé lors de la mise en service de l'installation et peut être modifié par la suite. Grâce à cette possibilité de réglage, des installations de tubes fluorescents à haute tension sont encore actuellement en service après quelque 20 000 heures d'emploi, ce qui démontre en outre que les constructions sont parfaitement appropriées et la fabrication suisse soigneusement exécutée.

2. *Réglage de l'éclairage jusqu'à obscurcissement.* Ce cas extrême s'applique à l'éclairage des salles de cinéma et de concert. En Suisse, une salle de cinéma fut aménagée pour la première fois en 1942, avec un réglage de ce genre, après que des essais eurent donné de bons résultats. On a pu obtenir un réglage progressif parfait jusqu'à obscurcissement, de sorte que d'autres installations analogues ont été prévues par la suite. Aucune publication n'ayant paru jusqu'ici à ce sujet dans les revues techniques suisses et étrangères, il paraît opportun de renseigner les intéressés sur les récentes recherches transformateur en fonctionnement.

Technique du réglage de la lumière

Le réglage de l'éclairage des tubes fluorescents à haute tension s'opère aussi simplement que celui de lampes à incandescence, par modification de la tension. On utilise généralement un rhéostat ordinaire à curseur. Aucun changement n'est nécessaire dans la construction des tubes ou du transformateur.

Il peut paraître étonnant, à première vue, qu'il soit possible de procéder à un réglage non seulement en partant de la charge normale et en diminuant progressivement jusqu'à obscurcissement, mais aussi en enclenchant progressivement la lumière en partant de l'obscurcissement. Il est toutefois facile de donner une explication de ce phénomène, en se basant sur les mesures effectuées à l'aide du voltmètre statique branché du côté haute tension du transformateur en fonctionnement.

Comportement du transformateur à dispersion

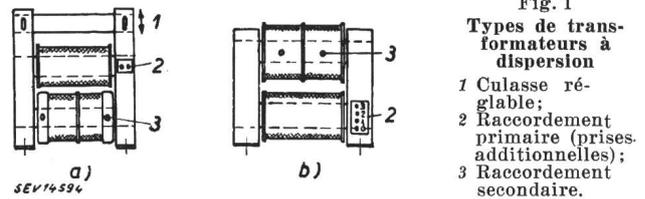
Ce transformateur doit répondre à un double but:

a) Transformation de la tension du réseau disponible à la tension nécessaire pour amorcer la décharge gazeuse. La valeur de cette tension d'allumage dépend surtout de la longueur totale des tubes fluorescents branchés en série. Elle atteint, par exemple, 7500 V pour 12,80 m de tubes groupés en 4 systèmes.

b) Stabilisation de la décharge gazeuse amorcée par la tension d'allumage à la valeur optimum pour

le coefficient d'efficacité et la durée des tubes. Dans le cas des tubes examinés, cette valeur est de 100 mA.

Il existe différents modèles de transformateurs utilisables dans ce but, dont les deux types les plus fréquents sont représentés sur la figure 1.



Forme de la courbe de la tension de service

La figure 2 montre que la tension primaire sinusoïdale est fortement déformée, par suite des conditions de service spéciales, dans les tubes fluorescents (lampes à gaz rares à basse pression).

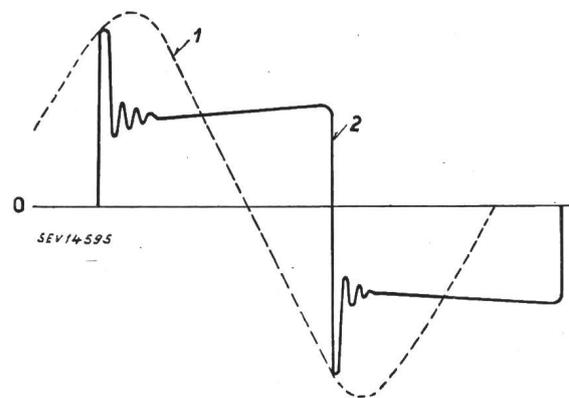


Fig. 2
Forme de la courbe de tension
1 Non chargé; 2 Chargé.

Résultats de recherches

Les essais ont porté sur des tubes fluorescents à haute tension fabriqués en Suisse d'après le système des Etablissements Claude-Paz & Silva, de Paris. Le remplissage de ces tubes est constitué principalement par de l'argon et du mercure métallique, sous une pression déterminée. La matière et la forme des électrodes ont été choisies en conséquence. Le transformateur utilisé était de fabrication suisse; il était pourvu de prises additionnelles au primaire et bien adapté aux tubes fluorescents en question. Les observations faites s'appliquent d'ailleurs, en principe, également à d'autres fabrications.

Les mesures furent effectuées sur l'un des trois groupes d'éclairage représentés sur le schéma de la figure 3 et comportant quatre tubes fluorescents d'une longueur de 320 cm chacun. Pour l'une des mesures, le circuit comportait en outre un condensateur destiné à améliorer le facteur de puissance.

Ce qui intéresse surtout, c'est l'allure de la tension de service U_2 et du courant dans les tubes I_2 en fonction de la tension primaire U_1 . La figure 4 montre également la variation du $\cos \varphi$.

Lorsque la tension primaire est abaissée de 220 à 130 V, le courant dans les tubes diminue pour ainsi dire proportionnellement de 100 à 5 mA, tandis que la tension de service des tubes demeure presque constante, ce qui est une caractéristique du transformateur à dispersion destiné aux tubes fluorescents. Par un choix approprié de la saturation, la forte chute de potentiel sous charge normale devient négligeable sous la plus faible charge à laquelle les tubes fonctionnent encore d'une manière stable. C'est la raison pour laquelle la décharge gazeuse à basse pression peut se poursuivre correctement

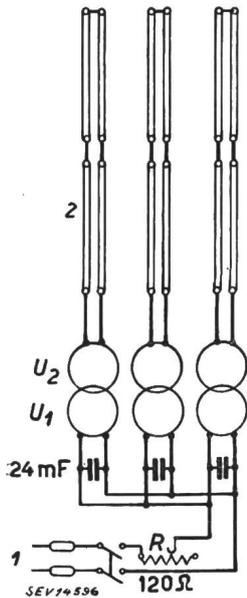


Fig. 3
Schéma du groupe d'essais
1 Réseau; 2 Tubes fluorescents

entre les larges limites indiquées, qui suffisent d'ailleurs amplement pour que le couplage d'obscurcissement fonctionne impeccablement.

La figure 5 montre la variation du flux lumineux en fonction du courant dans les tubes. Dès que la faible charge de 5 mA est atteinte, l'installation doit être déclenchée, car son fonctionnement devient instable. La très faible lumière commence à scintiller. La tension primaire atteint encore 130 V.

Ces mesures s'entendent pour des tubes fluorescents à remplissage d'argon et de mercure, qui fournissent une lumière blanche, bleue, verte ou jaune, selon la matière fluorescente utilisée. Les tubes fluorescents à remplissage de néon, qui donnent une couleur rouge, orangée ou rosée, ne peuvent pas être réglés. Les essais ont en effet démontré que, dans ce cas, la décharge gazeuse devient instable dès que la tension primaire est abaissée de 10 à 20 %. Ces

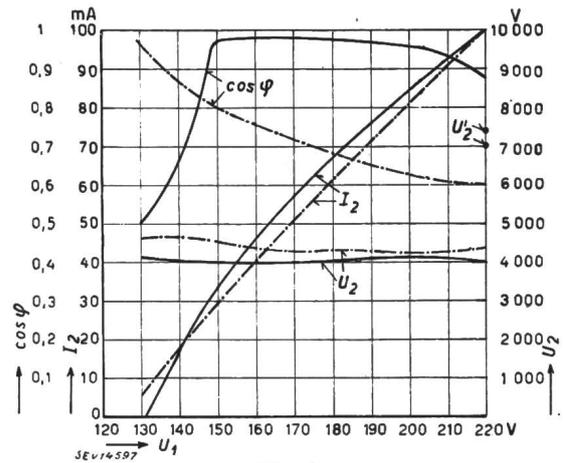


Fig. 4
Tension de service U_2 (U_2' étant la tension secondaire à vide), intensité du courant dans les tubes I_2 et $\cos \varphi$ en fonction de la tension primaire U_1
— avec condensateur
- - - sans condensateur

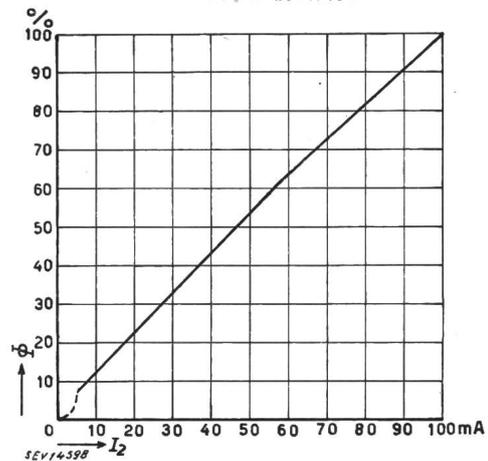


Fig. 5
Flux lumineux ϕ en fonction du courant dans les tubes I_2

tubes au néon se mettent alors à scintiller, avant même que l'intensité lumineuse ait sensiblement diminué.

Adresse de l'auteur:
W. Gruber, ing. dipl., Neuhausen am Rheinfall.

Wirtschaftliche Mitteilungen — Communications de nature économique

Das Elektrizitätswerk Zürich an die Bevölkerung der Stadt zur Lage der Elektrizitätsversorgung

621.311(494)

Wie in den vergangenen Jahren orientiert die Direktion des EWZ (Elektrizitätswerk der Stadt Zürich) die Bevölkerung wieder in verdienstvoller Weise über die Lage. Die erste derartige Mitteilung dieser Saison erschien am 19. September 1947. Sie lautet folgendermassen:

«Damit liegt auch der zweite Nachkriegswinter hinter uns. Ohne die von Monat zu Monat verschärften Einschränkungs-massnahmen wäre die Aufrechterhaltung der Energieversorgung nicht möglich gewesen. Die ganze Sorge gilt nun der rechtzeitigen Wiederauffüllung der Staubecken.»

So lauteten die letzten Sätze im Schlussrapport des EWZ vom 3. April 1947 über die Elektrizitätsversorgung im Winter 1946/47.

Dem langen, trockenen Winter 1946/47 mit seinem grossen Mangel an Niederschlägen folgte naturgemäss eine wenig er-

giebige Schneeschmelze, die schon aus den Schneehöhen der Meßstellen auf nur 60 % einer normalen berechnet wurde. Die Grundfüllung der grossen Speicherbecken blieb daher unter dem normalen Stand — die Sommerniederschläge wurden entscheidend für den Umfang der Wasserreserven bei Beginn des Winters 1947/48.

Der Sommer 1947 war regenarm und heiss, wie noch nie seit Jahrzehnten — die Sommerniederschläge erreichten in der Nordostschweiz nur 60 % des langjährigen Mittels der Regenmengen. Die Wasserführung der Flüsse ist denkbar schlecht; sie spiegelt sich im Rhein, der weniger als die Hälfte des normalen Septemberwassers führt.

Die Produktion der Laufwerke fiel auf etwa 13 Mill. kWh pro Tag gegenüber 12 Mill. kWh pro Tag am 4. Dezember 1946 des schlechten Winters 1946/47 und 18 Mill. kWh pro Tag bei normaler Wasserführung.

Der Wasserinhalt der Speicherseen ist mehr als 120 Mill. kWh kleiner als zur gleichen Zeit des Vorjahres; er geht von Tag zu Tag zurück. Insgesamt erreicht die Füllung zwei Wo-