

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 67 (1976)

Heft: 12

Rubrik: Comité européen de Normalisation Electronique (CENELEC)

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: 16.01.2026

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

Der Wirkungsgrad der Klauenpolmaschinen liegt etwa bei 75 %. Bei einer optimalen Auslegung dieser Maschinen entstehen ungefähr 25 % der Gesamtverluste durch Wirbelströme im massiven Polrad. Mit sehr feinen Schlitzten in der Oberfläche der Klauenpole können die Zusatzverluste auf 5 % reduziert werden, womit eine Erhöhung des Wirkungsgrades auf etwa 80 % erreicht wird.

Anhang

Formelzeichen	Bedeutung
A_p	Polradluftspaltfläche
b_z	Zahnbreite
f_s, f_z	Sehnungsfaktor, Zonenfaktor
l	aktive Maschinenlänge
N	Nutenzahl
n	Drehzahl
p	Grundpolpaarzahl
R	Bohrungsradius
w, w_e	Windungszahl: Ständerwicklung, Erregerspule
W, L	Index für Wicklung, Leitwert
α	Polbedeckungsfaktor
δ_0	mittlerer Luftspalt
τ	Polteilung
τ_N	Nutteilung
$1, 2$	Index für Ständer-, Polradgrösse
e	Momentanwert der elektrischen Feldstärke
G	Stromdichte-Amplitude
I, I_m, I_e	Strang-, Magnetisierungs-, Erregerstrom
$k_\lambda = A_\lambda / A_0$	bezogener Leitwert
P_v	Verlustleistung

Formelzeichen	Bedeutung
S_z	Poyntingvektor, Komponente in z-Richtung
U_0	Leerlaufspannung an der Maschine
κ	Leitfähigkeit der Klauenpole
v, λ	Polpaarzahl: Wicklungs-, Leitwertfelder
φ	Phasenwinkel
μ_0	Induktionskonstante
μ_r	Permeabilität der Klauenpole
μ	Polpaarzahl allgemein
a	Momentanwert des Vektorpotentials
B, b	Amplitude, Momentanwert des Luftspaltfeldes
V, v	Amplitude, Momentanwert der Felderregung
A_0	mittlerer Leitwert
ω	Kreisfrequenz
g_w, g_L	Ordnungszahl: Wicklung, Leitwert
N	Index für Nenngrosse
x_1, x_2	Längskoordinate bezogen auf Ständer, Polrad
y, z	Axial-, Normalkoordinate

Literatur

- [1] U. Teichgräber: Betriebsverhalten eines Klauenpolgenerators mit zwei dreiphasigen Ständerwicklungen. Wiss. Ber. AEG-Telefunken 45(1972)4, S. 174...181.
- [2] U. Teichgräber: Beitrag zur Theorie der Klauenpolmaschine. Dissertation der Technischen Universität Hannover, 1973.
- [3] H. Jordan und M. Weis: Asynchronmaschinen. Uni-Text. Braunschweig, Vieweg, 1969.
- [4] U. Teichgräber: Der einseitige Linearmotor mit massivem Eisenrückschluss. ETZ-A 96(1975)11, S. 528...532.

Adresse des Autors

Dr. Ing. Utz Teichgräber, Fachbereich Grossmaschinen, Entwicklung, AEG-Telefunken, Brunnenstrasse 107a, D-1000 Berlin 65.

Comité européen de Normalisation Electronique (CENELEC)

Tagung des TC 20 vom 5. bis 7. Mai 1976 in Zürich

Das TC 20 des CENELEC führte vom 5. bis 7. Mai 1976 in Zürich unter Leitung von S. Furlani (I) seine 7. Tagung durch, an der rund 40 Fachleute aus 12 Ländern teilnahmen. Die Schweiz war durch 4 Delegierte vertreten.

Anschliessend an die Genehmigung und Verdankung des Protokolls der vorangegangenen Tagung folgte eine kurze Orientierung über Korrespondenzen und eine Aussprache betreffend die Übernahme der CEI-Publikation 287, Calcul du courant admissible dans les câbles en régime permanent, 331, Caractéristiques des câbles électriques résistant au feu, und 229, Essai de revêtement de protection contre la corrosion des gaines métalliques de câbles. Es wurde beschlossen, die Publikation 287 nicht zu übernehmen, da sie veraltet und in Überarbeitung ist und für die beiden andern Publikationen den Nationalkomitees Fragebogen bezüglich der Übernahme zuzustellen.

Anhand des Dokumentes CENELEC/TC 20(SEC-Zürich)1 berichtete anschliessend der Sekretär über den gegenwärtigen Stand der Übernahme der Harmonisierungsdokumente 21, Niederspannungskabel mit PVC-Isolation, und 22, Niederspannungskabel mit Gummiisolation, durch die Nationalkomitees.

Dann orientierten die Vorsitzenden der Arbeitsgruppen über den Stand der Arbeiten. Dem Bericht über die Arbeit der WG 2, Technische Regeln für die <HAR>-Markierung der harmonisierten Kabel und Schnüre, folgte eine sehr ausführliche Diskussion, in der es um die Sicherstellung einer einwandfreien Kabelqualität ging. Schwierigkeiten bestehen vor allem, weil in verschiedenen Ländern, welche solange ihre gesetzlichen Bestimmungen nicht geändert sind, neben der <HAR>-Markierung noch nationale Konformitätskennzeichen anbringen müssen.

Es wurde beschlossen, eine Arbeitsgruppe aus Mitgliedern des TC 20 und des Marks-Komitees zu bilden zur Behandlung der aktuellen Probleme der Kabelkennzeichnung.

Das Harmonisierungsdokument 321, Typenbezeichnungen der Kabel und Schnüre in den Dokumenten HD 21 und 22, wurde mit einer Stimmenthaltung (DK) und zwei ablehnenden Stimmen (CH und N) angenommen. Dagegen ist das Dokument CENELEC/TC 20(SEC)465/465A, Kabelbezeichnungssystem, als Harmonisierungsdokument mit drei Nein-Stimmen (CH, N, UK) abgelehnt worden.

Die WG 3 wurde beauftragt, die Bemerkungen von B, F und UK über die Kabelbeschriftung zu überprüfen und einen neuen Vorschlag auszuarbeiten.

Ein Beobachter der EG, der an dieser Tagung teilnahm, vertrat die Auffassung, dass Dimensionsnormen nicht zwingend seien und dass daher Querschnitte und Isolationswandstärken nicht eingehalten werden müssen, wenn dadurch die Sicherheit nicht beeinträchtigt wird. Diese Auffassung erregte etwas Aufsehen. Aus Zeitgründen brach der Vorsitzende die Diskussion über diese Fragen ab und bat die verschiedenen Votanten, ihre Meinung zu diesem Problem schriftlich einzureichen.

Die WG 5 wurde beauftragt, einen Entwurf für Prüfbestimmungen für Kabelzubehör auszuarbeiten.

Dann kamen einige Fragen zur Behandlung, die für das TC 20 und die Technischen Komitees 61, 64 und 313 des CENELEC von gemeinsamem Interesse sind.

Das Haupttraktandum dieser Tagung betraf die beiden Harmonisierungsdokumente 21 und 22. Anhand der Stellungnahmen CENELEC/TC 20(S)16, CENELEC/TC 20(N)14 und CENELEC/TC 20(SF)17 wurden die heute gültigen Standpunkte der nordischen Länder diskutiert. Schweden ist bereit, diese Dokumente ohne Abweichungen zu übernehmen. Finnland und Norwegen wünschen für den Kältebiegetest eine tiefere Temperatur von -25 °C anstelle von -15 °C. Österreich und die Schweiz können den Dokumenten nur mit A- und B-Abweichun-

gen zustimmen, die jedoch nach der allgemeinen Auffassung der Versammlung keine eigentlichen Handelshindernisse darstellen. Österreich und die Schweiz wurden eingeladen, bis zur nächsten Tagung die Bedingungen für die Annahme der beiden Harmonisierungsdokumente 21 und 22 zu formulieren und dabei auf B-Abweichungen möglichst zu verzichten. Da die Forderungen von Norwegen und Schweden Einweg-Handelshindernisse darstellen, wurden die beiden Länder gebeten, bis zur nächsten Tagung zu überlegen, ob diese ganz speziellen Forderungen der Verwendung für extrem tiefe Temperaturen nicht durch nationale Typen erfüllt werden können, so dass diese beiden Länder für alle

anderen Anwendungen den Harmonisierungsdokumenten 21 und 22 zustimmen könnten.

Für Österreich und die Schweiz werden die Übernahmedaten für diese Harmonisierungsdokumente später festgelegt.

Wegen Zeitmangels konnten verschiedene Dokumente und Traktanden nur noch oberflächlich oder gar nicht mehr behandelt werden. Sie wurden auf die nächste Tagung verschoben. Gewisse Abklärungsarbeiten wurden den zuständigen Arbeitsgruppen übertragen.

Auf Einladung des französischen Nationalkomitees wird die nächste Tagung im November 1976 in Frankreich durchgeführt.

WH

Technische Mitteilungen – Communications de nature technique

Übertragung, Verteilung und Schaltung Transmission, distribution et couplage

L'avenir des câbles de puissance haute tension

621.315.2.027.8
[D'après: H. Birnbreier, W. Fischer, E. Kuhn, E. Zimmermann: Leistungsgrenzen und Wirtschaftlichkeit zukünftiger Hochspannungskabel; Elektrizitätswirtschaft 74(1975)26, S. 927...934]

Refroidissement forcé de câbles à huile haute tension

[D'après: J. Krupski, G. Linke, E. Peschke: Zwangskühlung von Einleiterkabeln bis 380 kV; Elektrizitätswirtschaft 74(1975)26, S. 934...941]

Ces deux exposés ont pour thème la transmission par câbles des puissances de 0,5 à 2 GVA permettant d'alimenter les centres des grandes agglomérations urbaines. Le premier travail – subventionné par le ministère allemand de recherches et de technologie – compare l'aspect économique et technique de 6 différents types de câbles: câbles ordinaires à l'huile, câbles SF₆ (sans et avec refroidissement par air), câbles avec refroidissement à l'eau (à l'intérieur ou à l'extérieur), câbles cryogéniques (refroidis à l'azote liquide), câbles supraconducteurs. Le second travail décrit l'exécution et la pose des câbles refroidis extérieurement par l'eau.

La conclusion du premier travail exclut pour causes avant tout techniques pour les prochaines décennies les câbles cryogéniques et supraconducteurs et recommande les câbles au SF₆ ou encore mieux les câbles au refroidissement à l'eau intérieur. Ces câbles permettent à 110 kV la transmission de 1 à 2 GVA et à 380 kV de 2 à 5 GVA. L'autre travail se basant sur des installations exécutées et les besoins existants donne la préférence aux câbles à refroidissement à l'eau extérieur avec des puissances de transmission d'environ 0,5 GVA à 110 kV et de 1,2 GVA à 380 kV.

R. Goldschmidt

Elektrische Messtechnik, elektrische Messgeräte Métrologie, appareils de mesure

Quarzhren

681.113.93
[Nach F. Berger: La métrologie du temps et l'utilisation du quartz, P. Vovelle: Aspects techniques de l'horlogerie à quartz, J. G. Suard: Aspects industriels de l'horlogerie à quartz, RGE 84(1975)12, S. 907...939]

Vor über 6000 Jahren begannen die Ägypter mit Hilfe der Gestirne die Zeit zu messen, d. h. diese in möglichst gleichmässige Intervalle zu unterteilen. Über verschiedene Bezugsgrössen wie Erdumdrehung, Länge eines Jahres u. a. wurde zum heutigen Etalon gefunden: zur Wellenlänge von radioaktivem Caesium 133; 9 192 631 770 Schwingungen entsprechen einer s. Diese Zeitmessung ist so genau, dass damit seit rund 20 Jahren die Erdrotation überwacht werden kann, da die Ganggenauigkeit ca. 10⁻¹² s/d beträgt.

Quarzhren werden schon seit vielen Jahren gebaut und in Observatorien eingesetzt. Ihre Ganggenauigkeit beträgt ca. 10⁻¹⁰ s/d, jedoch war wegen ihrer Baugrösse bis vor einigen Jahren eine weitere Verbreitung versagt. Seit rund 10 Jahren ist es nun möglich, Quarzresonatoren herzustellen, die bei entsprechender

Baugrösse die gewünschte Genauigkeit und Stabilität aufweisen. Sie bestehen aus Silizium-Dioxyd und schwingen mit 32 768 Hz. Auf der Basis dieser Referenz wurden vorerst Uhren mit analoger Anzeige, d. h. mit Zeiger und Zifferblatt, hergestellt, bei welchen die Quarzschwingungen mittels elektronischen Schaltungen unterteilt und über Schrittmotoren an das Zeigerwerk übertragen werden. Die weiteren Entwicklungen der integrierten Schalttechnik, der MOS-Technologie und der Anzeigemittel haben zur Quarzuhr mit Digitalanzeige geführt. Zwei Systeme stehen zur Verfügung: Flüssigkeitskristalle und Feldeffektanzeige.

Erstere basieren auf organischen Flüssigkeiten, die normalerweise transparent, beim Anlegen eines elektrischen Feldes eine bestimmte Färbung zeigen. Letztere beruhen auf dem Effekt der Polarisierung von Licht und deren Beeinflussung durch ein elektrisches Feld. Sie benötigen 10mal weniger Energie als Flüssigkeitskristalle, und die Lebensdauer beträgt rund 5 Jahre.

Von der Herstellungsseite erfordert die neue Technologie eine beträchtliche Anpassung der Fertigungstechnik und der Produktionsanlagen. Dazu gehören Maschinen und Apparate zur Herstellung und Prüfung von integrierten Schaltungen usw. Der neue Uhrmacher wird somit zum Elektroniker und die Uhr zu einem Zeitmesser ohne mechanisch bewegte Teile.

Ch. Pauli

Elektrische Nachrichtentechnik – Télécommunications

Ausbreitung von Lichtwellen in Lichtleitfasern

621.391.63 : 621.372.8 : 681.7.068
[Nach M. M. Ramsay, G. A. Hockham und K. C. Kao: Ausbreitung von Lichtwellen in Lichtleitfasern. Elektr. Nachrichtenwesen 50(1975)3, S. 168...176]

Schon vor mehr als hundert Jahren hat Tyndall die Möglichkeit, Licht in einem Wasserstrahl zu leiten, untersucht und vorgeführt. Graham Bell befasste sich mit der Möglichkeit, Sprache mit Hilfe eines Lichtstrahls zu übertragen. Seitdem haben sich zahlreiche Forscher mit der Übertragung von Lichtstrahlen in dielektrischen Leitern beschäftigt.

Einen entscheidenden Schritt für die praktische Anwendung von dielektrischen Lichtleitern brachte die Erfindung der ummantelten Lichtleitfaser (1954). Die Lichtleitfaser ist von einem elektrischen Mantel mit etwas niedrigerem Brechungsindex umgeben. Ohne diese Ummantelung bereiten vor allem die Halterung und Führung der Lichtleitfaser grosse Probleme. Für die Ausführung der Ummantelung und die Wahl der optimalen Brechungsindizes gibt es eine grosse Vielfalt von Möglichkeiten.

Die Bemühungen der Forschung gehen dahin, die Dämpfung bei der Übertragung von Lichtstrahlen in den Leitfasern so klein wie möglich zu halten. Wie erfolgreich die Anstrengungen auf diesem Gebiet bis heute waren, ist daraus zu entnehmen, dass im Laufe von rund zehn Jahren die Dämpfung von 1 dB/m auf 1 dB/km verbessert werden konnte. Für die Dämpfung bestehen verschiedene Ursachen: Absorption und Streuung im Material, Verluste durch die Moden, mit denen sich die Strahlen in der Lichtleitfaser fortpflanzen, und Verluste durch die Krümmungen, die die Lichtleitfaser zwischen Sender und Empfänger aufweist.

H. Gibas