Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens

Herausgeber: Association suisse des électriciens

Band: 59 (1968)

Heft: 19

Rubrik: Communications ASE

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

Commission Electrotechnique Internationale

Sitzung des CENEL/2B, Dimensions of electrical machines, vom 27. Juni 1968 in Stockholm

Am 27. Juni 1968 tagte die Expertenkommission CENEL/2B, Abmessungen rotierender elektrischer Maschinen, unter dem Vorsitz ihres interimistischen Präsidenten Jan Ollner in Stockholm. Dieses Meeting war bei der letzten Sitzung, die am 25./26. Januar 1968 in Zürich statgefunden hatte, schon so kurzfristig angesetzt worden. Im Januar hatten die Engländer mit der Absicht überrascht, bei den geschützten Käfigmotoren ab Achshöhe 250 mm, also bei den grössten drei Typen der Normung, in den englischen Normen die Leistungen zu erhöhen und die Wellenenden zu verstärken. An die Engländer ging der dringliche Appell, sich an die CENEL-Vereinbarungen zu halten und möglichst auch bei den geschlossenen Käfigmotoren die Abweichungen der grössten drei Typen zu bereinigen. Raschmöglichste Klarheit in dieser Frage war nötig, daher wurde die Sitzung schon im Juni zur Entgegennahme der englischen Position angesetzt.

Es ist sehr erfreulich, dass England sich entgegenkommend verhalten hat. Die Revision der englischen Normen ist bereits im Druck, die Normen werden nun völlig den CENEL-Vereinbarungen entsprechen. Nichts mehr stand jetzt im Wege, dem ursprünglichen Wunsch der Mehrheit zu folgen und die Gültigkeit aller CENEL-Vereinbarungen über 1970 hinaus bis 1975 einstimmig gutzuheissen. Die VSM-Normen, VSM 15280 bis 15285, Ausgabe 1967, für geschützte und geschlossene Käfigmotoren werden somit für den Markt bis 1975 unverändert gelten.

Die Gelegenheit wurde wahrgenommen, alle Länder, deren Normen noch einzelne Abweichungen aufweisen, aufzufordern, dem englischen Beispiel zu folgen und sich der CENEL voll anzuschliessen. Das Sekretariat wird nach einer Umfrage bei diesen Ländern das harmonisierte Dokument auf neuesten Stand bringen. Auch Appendix 2, die Übersicht über die CENEL-konformen Landesnormen, wird neu erscheinen, und Appendix 3, mit den maximalen Abmessungen, soll von den letzten Druckfehlern befreit werden. Die englische Delegation ist bereit, das Normenwerk mit einer ausführlichen Spezifikation zu den Motoren, auf der Basis der CEI-Publikation 34–1, zu ergänzen. Die erreichte Stabilität der Normen ist für den Motorenkäufer von grossem Vorteil, aber auch die Fabrikanten können einfacher disponieren.

Aus dieser Grundsituation heraus und weil die CEI nächstens erstmals eine Empfehlung für explosionsgeschützte Motoren in Schutzart e, erhöhte Sicherheit, herausgibt [zur Zeit noch Dokument *31C(Bureau Central)5*], ist der schweizerische Vorschlag zu den neuen Temperaturklassen T1, T2 und T3 Leistungen zuzuordnen, mit Zustimmung aufgenommen worden. Zu jeder in VSM 15282, 84 und 85 angegebenen Normalleistung der geschlossenen Käfigmotoren von Achshöhe 56...315 mm, 2- bis 8polig, ist also für jede der drei Temperaturklassen, die die bisherigen Zündgruppen A, B und C ersetzen werden, eine passende Leistung zu erwarten. Deutschland hat sich bereit erklärt, Entwürfe auszuarbeiten, unmittelbar nachdem das neue CEI-Dokument greifbar sein wird. Mit der Vereinheitlichung der Leistungen auf europäischer Ebene wäre dann ein bedeutender Schritt getan auf dem Wege zur gegenseitigen Anerkennung der Zertifikate der staatlichen Prüfstellen für Ex-Motoren.

Erfreulich ist weiter, dass noch in diesem Jahr Fortschritte auf dem Wege zur Normung von kleinen Einphasen-Motoren für normalen industriellen Verbrauch und auch für Ölbrenner-Motoren zu erwarten sind.

Die Konstruktionsempfehlungen für Motoren mit Achshöhen ab 355...1000 mm, die vor Jahresfrist geschaffen wurden, bleiben unverändert und werden nicht eingeengt. Hier muss zuerst noch Vorarbeit betreffend die Definition der elektrischen Angaben, wie zulässige Anlaufströme, Anzugsmomente, Drehzahlabfälle bei Nennlast usw. geleistet werden.

Die Delegierten haben sich viel Zeit genommen, über den Charakter der 1975 vermutlich zu ändernden Norm zu debattieren. 1975 liegt aber so weit weg, dass sich die neue Norm noch nicht abzeichnet. Jedenfalls werden sich die Experten ca. 1972/73 über den neuen Inhalt der Norm ab 1975 einig sein müssen, weil sich die Industrie etwa 2 Jahre auf die neue Produktion vorbereiten können muss.

Leider war es der französischen Delegation aus politischen Gründen weder möglich, sich wirksam auf die Sitzung in Stockholm vorzubereiten, noch an ihr teilzunehmen. Ein vielleicht bezeichnender Einblick in das gute Verhältnis der Delegierten zueinander ergibt sich daraus, dass die deutsche Delegation mit Elan die nur schriftlich vorliegenden Einschränkungen der französischen Kollegen vertrat. Das eingangs erläuterte Einlenken der Engländer auf die CENEL-Vereinbarungen ist aber so überzeugend, dass die französischen Vorbehalte gegen eine Verlängerung bis 1975 eindeutig hinfällig wurden.

Die nächste CENEL/2B-Sitzung ist am 11./12. Juni 1969, vermutlich in Oslo, vorgesehen. *R. Walser*

Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

Batteries pour électro-mobiles

621.355:629.113.65

[D'après *D. A. J. Swinkels:* Electrochemical Vehicle Power Plants. IEEE Spectrum 5(1968)5, p. 71...77]

(Traduction)

Pour fabriquer des véhicules actionnés par électromoteur, capables de concurrencer les véhicules à moteur à essence, il faut disposer de batteries avec une puissance spécifique supérieure et une capacité d'énergie d'au moins 220 Wh/kg.

Le problème se résout seulement par l'utilisation de nouvelles matières, différentes de celles utilisées jusqu'à présent pour les batteries. En égard à une FEM. aussi élevée que possible et au poids de la batterie, devant être aussi réduit que possible, tous les éléments se trouvant en haut à gauche dans le système périodique (H_2, Li, Na, Mg, Al) et en haut à droite (Fe_2, Cl_2, O_2, S) de ce système, se prêteraient. Puisque la plupart de ces éléments réagissent en contact avec un électrolyte aqueux d'autres électrolytes devront être utilisés comme par exemple: les solutions organiques, les sels fondus ou bien les membranes conductrices d'ions.

Les pertes de tension, causées par les réactions chimiques aux électrodes, ont une grande influence sur les caractéristiques électriques d'une batterie. Afin de réduire ces pertes au minimum, la vitesse de réaction est augmentée par une hausse de la température. Puisque les électrolytes organiques ne peuvent pas être chauffés au-dessus de 100 °C, les batteries fonctionnant avec un électrolyte de cette sorte, ne se prêtent pas comme batteries de grande capacité. En ce moment, les batteries avec comme électrolytes du sel fondu, semblent s'affirmer comme les plus avantageux quant à leur puissance spécifique et leur capacité d'énergie.

Un exemple de ce type favorable est la batterie au lithium-chlore. Celle-ci produit une FEM d'environ 3,5 V à une température de 650 °C et sous une pression de 1 at; son énergie spécifique théorique est de 2,2 kWh/kg. Puisque l'énergie spécifique, qui peut être atteinte en pratique, est d'environ 330 Wh/kg, cette batterie se prête parfaitement comme source d'énergie pour un électro-mobile. La seule difficulté, qui reste à résoudre concernant cette batterie, est le choix de la matière de l'enveloppe.

Relatif à ce problème, une batterie au sodium-soufre est plus avantageuse, car sa température de fonctionnement est à environ 300 °C. La batterie produit cependant seulement 2,08 V de FEM et son énergie spécifique théorique se limite à 760 Wh/kg.

D. Krause

Le caoutchouc conducteur d'électricité

621.315.57:678.4

[D'après *G. M. Fasching:* Der spezifische elektrische Widerstand von leitfähigem Gummi und seine Widerstands-Deformations-Hysterese. E. und M. 85(1968)6, p. 280...285]

(Traduction)

Des charges électrostatiques causent des perturbations d'exploitation, p. ex. par un encrassement provoqué par effet électrostatique. Les tensions élevées peuvent également causer des accidents par des effets de choc. Des jaillissements d'étincelles peuvent enflammer des mélanges de gaz déflagrants, etc. Dans toutes les applications exigeant simultanément une élasticité élevée et une conductivité électrique, on peut recommander le caoutchouc conducteur d'électricité. On l'utilise entre autres dans l'industrie des câbles, comme revêtement des galets des téléphériques, dans les textiles antistatiques, etc.

Selon la composition du caoutchouc on peut réaliser des résistivités spécifiques allant de 10^{16}...1 Ω cm. La conductivité est essentiellement augmentée par l'addition de suie active. A l'opposé de la suie ordinaire, cette dernière est composée de particules considérablement plus petites, formant sous l'action des forces chimiques intermédiaires des chaînes. Cela forme dans le caoutchouc une charpente de suie en forme de réseau. Pour de faibles additions de suie, la conductivité demeure également restreinte; mais cette dernière augmente fortement avec une teneur de suie accrue puisque des réseaux de chaînes sont formés dans ce cas. La loi d'Ohm ne s'applique au caoutchouc conducteur que jusqu'à des intensités de champ d'env. 40 V/cm du fait que la charpente de suie ne peut transmettre qu'un courant de saturation restreint. Par suite du couplage capacitif des particules, l'impédance du caoutchouc dépend fortement de la fréquence.

La conductivité varie évidemment lors de la déformation mécanique du caoutchouc du fait que la charpente de suie subit également une déformation. Le comportement de la résistance présente un caractère d'hystérésis. Lors de son application il convient de se rappeler qu'à la suite d'un effort mécanique, la résistance électrique du caoutchouc peut atteindre une valeur de 2...6 fois supérieure.

H. P. von Ow

Lebensdauer der Papier/Öl-Isolation in Funktion des Gasverhaltens von Isolierölen

621.315.615.2:537.571

[Nach *D. S. Warschawskij:* Über die Konstanz der spezifischen Gasabspaltung (bzw. Gasabsorption) von Isolierölen in ionisierter Umgebung (russ.), Elektritschestwo 88(1968)5, S. 75...79]

Die Lebensdauer τ der Papier/Öl-Isolation unter Dauerbeanspruchung mit Wechselspannung, die bei sonst gleichen Bedingungen durch die Intensität der Ionisationsvorgänge bestimmt wird, hängt im wesentlichen vom Spannungsgradienten E nach folgender Beziehung ab:

$$\tau = A_1 E^{-n_1}$$

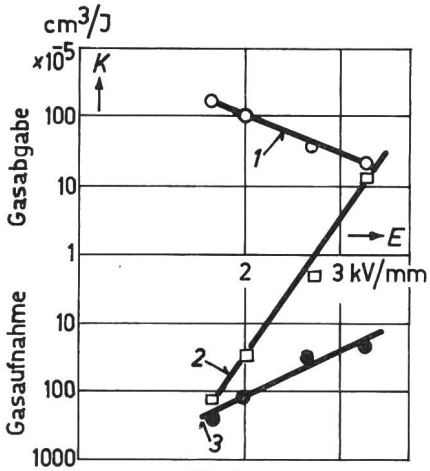

Fig. 1

Einfluss des mittleren Gradienten E im Gasspalt der Versuchsanordnung auf die Grösse K bei einer Temperatur von 80 °C und einer Frequenz von 1000 Hz bei gleicher Versuchsdauer

1 nicht gasfestes Öl mit entzogenen Aromaten; *2* Öl mittlerer Gasfestigkeit; *3* gasfestes Öl mit hohem Aromatengehalt (C_A = 32 %)

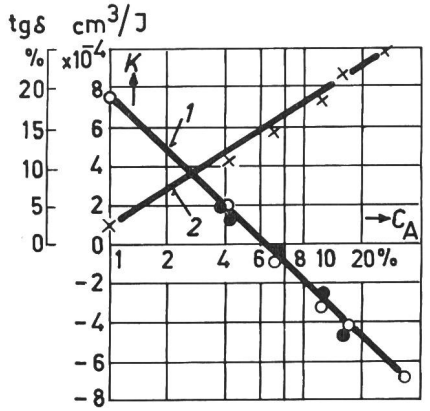

Fig. 2

Einfluss des Aromatengehaltes C_A auf die Grösse K (Kurve *1*) und Endwert des tg δ (Kurve *2*) für Öle bei der Untersuchung in ionisierter Umgebung

○ Untersuchung des Öles in der Versuchsanordnung; ● Untersuchung an Mustern von Papier/Öl-Dielektrikum

worin A_1 und n_1 Koeffizienten sind, die je nach der Art und der Qualität des Tränkmittels, je nach der Sorte und der Dichte des Papiers, je nach der Dicke des Dielektrikums usw. wesentlichen Änderungen unterworfen sein können. Vor allem gilt diese Beziehung für gasabspaltende Öle, bei denen die Lebensdauer durch die Zeit bis zur Sättigung des Öles mit dem bei der Ionisation gebildeten Gas begrenzt ist.

Deshalb wurde für die Vorausbestimmung der Lebensdauer einer Papier/Öl-Isolation bei Alterung durch Ionisation vorgeschlagen, sich einer Konstanten K zu bedienen, die eine Gasmenge in cm³ angibt, welche durch das Öl bei Aufwendung einer Ionisations-Energie von 1 J abgespalten wird. Diese Konstante K wäre im Koeffizienten A_1 enthalten.

Nun ist aber die Grösse K in Wirklichkeit keine Konstante, da es u. a. sowohl gasabspaltende als auch gasabsorbierende Öle gibt. Es war daher von Interesse, den Einfluss verschiedener Faktoren auf die Grösse K zu untersuchen.

K wurde so definiert, dass es als positive Grösse eine spezifische Gasabspaltung und als negative Grösse eine spezifische Gasabsorption bedeutet.

Der Einfluss des Gradienten E auf die Grösse K (und damit auch auf die Lebensdauer τ und auf die Intensität der Ionisation I) hat gemäss Fig. 1 einen graduellen Charakter. Für die gasabspaltenden Öle (Kurve *1*) gilt:

$$K = A_3 E^{-n_1}$$

während für die mehr oder weniger «gasfesten» Öle (Kurven *2* und *3*) die Beziehung lautet:

$$K = A_4 E^{n_2}$$

Die untersuchten Öle unterscheiden sich praktisch nur durch den Gehalt an aromatischen Kohlenwasserstoffen C_A.

Die Angaben der Fig. 2 bestätigen, dass die Gasabsorption durch den Aromatengehalt bestimmt wird. Daraus ist aber auch ersichtlich, dass beim Verbrauch der Aromaten die Grösse K nicht konstant bleibt. Die Lebensdauer τ der Papier/Öl-Isolation

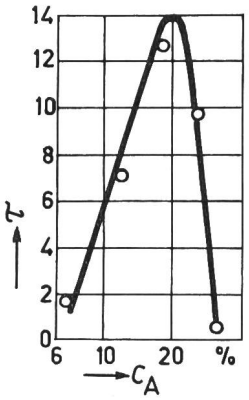

Fig. 3

Abhängigkeit der Lebensdauer τ in relativen Einheiten eines Papier/Öl-Dielektrikums, das mit Ölen verschiedenen Aromatengehaltes C_A gemäss Kurve *1* der Fig. 2 imprägniert war

Elektrodenfläche: 40 cm²; Spannungsgradient bei der Untersuchung: $E_{prüf}$ = 55 kV/mm; f = 50 Hz

hängt aber nicht allein von der Grösse K, sondern von der Veränderung auch anderer Öleigenschaften ab.

Die Polymerisations- und Polykondensations-Vorgänge, die im Öl unter dem Einfluss der Ionisation ablaufen, beeinflussen nicht nur die Grösse K, sondern auch die elektrischen Öleigenschaften und vor allem die Grösse des tg δ, der über die Temperatur auf die Lebensdauer einwirkt.

Aus Fig. 3 ist ersichtlich, dass die Verbesserung des Faktors K mit steigendem Aromatengehalt C_A nur bis zu einer bestimmten Grenze auch die Lebensdauer erhöht. Nach Überschreitung dieser Grenze überwiegt der schädliche Einfluss des steigenden tg δ, und die Lebensdauer fällt bei höherem Aromatengehalt stark ab. Infolgedessen muss bei der Beurteilung der Lebensdauer nach der eingangs zitierten Formel beim Koeffizienten A_1 nicht nur die Grösse K und die Art ihrer Abhängigkeiten, sondern auch der Anstieg des tg δ des Öles bei seiner Alterung unter Ionisationsbedingungen berücksichtigt werden. *G. v. Boletzky*

Temperaturen in Leuchten für Entladungslampen

621.327.534.15:5365

[Nach *C. H. Sturm* und *H. Wilbertz:* Verfahren zur Berechnung der Temperaturen in Leuchten für Entladungslampen. Lichttechn. 20(1968)4, S. 42A...45A]

Bei Leuchten für Fluoreszenzlampen werden etwa 83 % der gesamten für Lampe und Vorschaltgerät zugeführten elektrischen Leistung in Wärme umgesetzt und an die Umgebung durch Leitung oder Strahlung abgegeben. Bei einer Leuchte, bestückt mit z. B. zwei 40-W-Lampen, kann die Wärme auf etwa 83 W geschätzt werden. Steigende Beleuchtungsniveaus führen zu vermehrtem Einsatz von Hochleistungslampen und mehrflammigen Leuchten und damit zu höheren elektrischen Leistungen pro Leuchte. Da sich die Temperaturen im Inneren der Leuchte auf die Betriebsdaten der Lampen auswirken und der Lichtstrom mit steigender Umgebungstemperatur rasch absinkt, ferner die Wicklungstemperatur der eingebauten Vorschaltgeräte bestimmte Maximalwerte nicht überschreiten darf, ist eine genaue Kenntnis der Temperaturverhältnisse in den Leuchten nötig.

Es wurde daher eine einfache Berechnungsformel aufgestellt, die bei Berücksichtigung der in einem Einbauraum vorhandenen elektrischen Leistung die für ausreichende Wärmeabgabe notwendige Art und Grösse des Einbauraumes bzw. bei gegebenen Abmessungen und eingebrachter Leistung die Temperaturen überschlägig zu berechnen erlaubt. In die Rechnung gehen die Wärmedurchgangszahlen und Flächen des Leuchtenbaustoffes ein. Sowohl am VDE-Prüfkasten für Vorschaltgeräte als auch für das Innere von Leuchten oder Gehäusen mit eingebauten Vorschaltgeräten wurden Berechnungsbeispiele durchgeführt. Die Ergebnisse haben mit Kontrollmessungen hinreichende Übereinstimmung ergeben. *H. Hauck*

Die Strassendecke als betriebswirtschaftlicher Kostenfaktor in der Strassenbeleuchtung

628.971.6:625.75

[Nach *G. Smiatek:* Die Strassendecke als betriebswirtschaftlicher Kostenfaktor in der Strassenbeleuchtung. Lichttechn. 20(1968)6, S. 63A...69A]

Die neuen internationalen Empfehlungen für die Strassenbeleuchtung verwenden als Beurteilungsmaßstab die Leuchtdichte. Dies bedeutet einen Umbruch der bisher auf Beleuchtungsstärken basierenden Praxis und berücksichtigt die Tatsache, dass das menschliche Auge von einem betrachteten Objekt den reflektierten Lichtstrom, die Leuchtdichte, sieht und bewertet.

Durch das Leuchtensystem wird die Beleuchtungsstärkeverteilung, der eingestrahlte Lichtstrom, vorgegeben; die Leuchtdichte ist aber von den Reflexionseigenschaften der Strassendecke abhängig. Es ergeben sich sehr unterschiedliche Leuchtdichten bei neuen und abgefahrenen, glatten bituminösen Fahrbahndecken. Beton-Fahrbahnen reflektieren auch nach langer Benutzungszeit diffus.

Eine echte Leistungsbilanz und Vergleichsbasis verschiedener Anlagen ist nur durch den Wirkungsgrad möglich, der sich aus dem Verhältnis der erzielten Leuchtdichte und der dafür installierten elektrischen Leistung ergibt. Diese «Leuchtdichtewirksamkeit» hat die Einheit cd/m²/kW. Einige interessante Verhältnisse für drei verschiedene Beleuchtungssysteme auf einer Autobahn mit Standardprofil, Mittelstreifen, glattem Gussasphalt sind als Beispiele aus Tabelle I ersichtlich.

Leistungsbilanz einer Autobahnbeleuchtung (Beispiel)

Tabelle I

		Beleuchtungssystem [1])		
		1	2	3
Mittl. Beleuchtungsstärke E_m	lx	14	18	
Mittl. Leuchtdichte L_m	cd/m²	1,52	0,71	1,68
Leuchtdichtewirksamkeit	cd/m² / kW	2,86	1,52	2,2
Energiebedarf [2])				
bei abgefahrenem Asphalt	kW	0,7 (53 %)	1,32(100 %)	0,91(69 %)
bei neuem Asphalt	kW	1,01(100 %)	1,01(100 %)	0,87(86 %)

[1]) 1 Mittelmastanordnung mit Doppelausleger
Leuchte für 1×250-W-Quecksilberdampflampe
2 Längsanordnung über Mittelstreifen
Leuchte für 2×65-W-Fluoreszenzlampen
3 Längskette über Mittelstreifen
«Diagonalstrahler» für 1×400-W-Quecksilberdampflampe

[2]) Zur Erreichung von $L_m = 2$ cd/m² pro 540 m² Fahrbahnfläche

Bei gegebener Fahrbahndecke kann demnach durch Wahl des jeweils optimalen Beleuchtungssystems eine Energiekostenersparnis bei gleichzeitiger Erhöhung der Leuchtdichte erzielt werden; und bei fest vorgegebenem Beleuchtungsprinzip kann durch eine entsprechende Strassendecke die Beleuchtungsqualität gesteigert werden. *H. Hauck*

Elektro-optischer Grössen-Analysator

531.715:539.215.4

[Nach *J. A. Gardiner:* A size analyser for images and particles. Instr. Practice 22(1968)1, S. 50...53]

Zur Bestimmung der Grösse von Partikeln ist ein neuartiger elektro-optischer Analysator geeignet, in dem das zu untersuchende Teilchen von unten beleuchtet wird; oberhalb des Teilchens ist eine Objektivlinse angeordnet, die über einen um 45° geneigten Ablenkspiegel ein vergrössertes Bild des Teilchens auf einem Beobachtungsschirm entstehen lässt. Dem Ablenkspiegel ist ein Elektromagnet zugeordnet, der bei Erregung eine Bewegung des Spiegels in einer Richtung senkrecht zur Spiegelebene bewirkt. Dadurch wird das Bild des Teilchens auf dem Beobachtungsschirm verschoben.

Sorgt man durch Verwendung eines entsprechenden Erregerstromes für den Elektromagneten dafür, dass die Bewegung des Ablenkspiegels periodisch erfolgt, dann entsteht bei einem Beobachter der Eindruck, dass auf dem Schirm von jedem Teilchen zwei Bilder erzeugt werden. Regelt man darüber hinaus die Amplitude des Erregerstromes so ein, dass die beiden Bilder aneinander grenzen, dann ist bei entsprechender Eichung des Analysators die Amplitude des Erregerstromes ein Mass für die Grösse des Teilchens.

In den meisten Fällen ist nur die Feststellung erforderlich, ob ein Teilchen einer bestimmten Grössenklasse angehört oder nicht. Für solche Fälle ist in dem Analysator der Erregerstrom für den Elektromagneten stufenweise einstellbar. Während der Messung wird selbsttätig periodisch von einem Erregerstrom auf einen anderen umgeschaltet, wodurch bei einem Teilchen einer bestimmten Grösse die beiden Bilder auf dem Schirm bei dem einen Erregerstrom durch einen dunklen Spalt voneinander getrennt sind und sich bei dem anderen Erregerstrom überlappen. Es entsteht dadurch ein Flimmern, das einem Beobachter anzeigt, dass das Teilchen zu dieser Grössenklasse gehört.

Bei einer grossen Anzahl von Bildern auf dem Beobachtungsschirm lässt sich mittels einer geeigneten Zähleinrichtung auch feststellen, wie viele Teilchen den einzelnen Grössenklassen angehören. *D. Krause*

Large Scale Integration

621.38-181.4

[D'après *G. R. Ryerson* et *R. C. Lyman:* Large Scale Integration. VDE-Fachtagung «Elektronik 1968», p. 175...185]

(Traduction)

LSI (Large Scale Integration = intégration étendue des circuits) est une expression aussi connue que courante chez les spécialistes de langue française. LSI constitue une technique permettant de réaliser des circuits intégrés à l'aide d'une grande quantité d'élements.

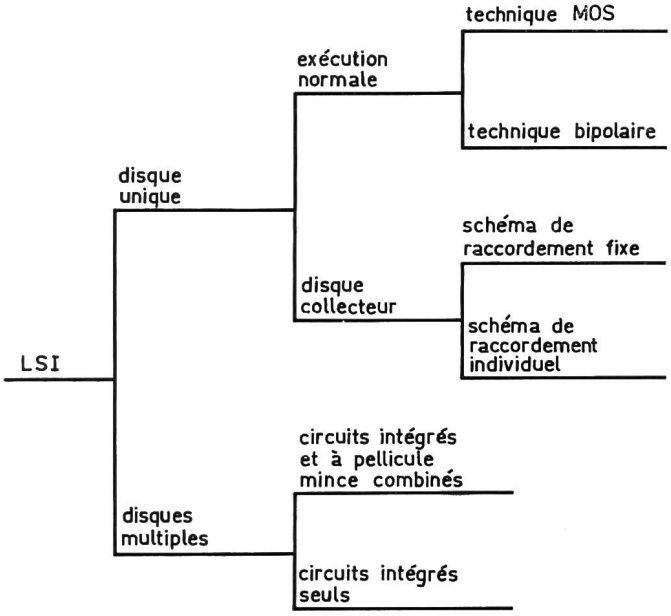

Fig. 1
Méthodes de production des circuits intégrés étendus

On distingue plusieurs méthodes (fig. 1) de production d'éléments LSI. Les deux groupes principaux se rapportent au montage, soit à l'aide d'un *seul,* ou de plusieurs disques de Semi-conducteurs. L'intégration étendue à l'aide d'n seul disque est également dénommée intégration monolithique, vu que l'élément de montage se base sur un seul disque de cristal. Ces éléments à un seul disque soulèvent deux genres de difficultés causées par la dissipation de la chaleur et le nombre restreint de raccordements. Le branchement d'un grand nombre de transistors, de diodes et de résistances sur un petit disque dégage une chaleur relativement élevée qui doit être dissipée. L'utilisation de plusieurs circuits sur un disque est limitée par la puissance admise. Le nombre de raccordements a pourtour du disque est également limité. On a déjà utilisé pour cette raison des intégrations LSI avec deux couches de raccordements.

Propriétés et avantages des diverses méthodes de production

Tableau I

Critère	Disque unique				Disques multiples	
	Disque collecteur		Exécution normale			
	Raccordement individuel	Raccordement fixe	MOS	Bipolaire	intégrés + pellicule mince	intégrés seuls
Qualité		3			5	3
Vitesse	4		1	5	3	
Fiabilité	2	2	2		4	
Durée de développement	3	4	1		4	
Prix	2	3	1		3	
Complication	4	3	1		5	
Diversité	2		3		5	4
Faculté de réparation			0		3	
Stade d'évolution technique	1	2	5	4	3	

Les éléments monolithiques peuvent être réalisés en exécution normale ou sous forme d'un disque collecteur. La surface de silicium sera le mieux utilisée à l'aide de l'exéction normale. Ce circuit sera exécuté selon la technique MOS (Metall-Oxyd-Semiconductor) ou selon la méthode de fabrication bipolaire. Dans l'exécution sous forme d'un disque collecteur, on dispose sur ce dernier un grand nombre de groupes de montage similaires qui seront mutuellement raccordés selon les nécessités et d'après un schéma déterminé.

La division du circuit intégré en plusieur disques présente les avantages suivants: la puissance appliquée à un circuit intégré est répartie sur plusieurs disques; les disques isolés peuvent être essayés individuellement et l'on dispose enfin de plusieurs facultés de raccordement des divers groupes de montage.

Toutes ces méthodes LSI traversent actuellement une évolution individuelle. Le tableau I indique les propriétés et les avantages des diverses méthodes. Ces propriétés sont spécifiées par des chiffres allant de 0...5, en indiquant par 5 la qualité la plus désirable.

H. Gibas

Limitation de la largeur de bande des émetteurs AM

621.396.61.018.42

[D'après *R. Netzband* et *R. Süverkrübbe:* Die Auswirkungen systemgerechter Bandbreitenbegrenzung bei Sendung und Empfang von AM-Tonrundfunk. Rundfunk Technische Mitt. 12(1968)3, p. 119...128]

(Traduction)

La réception des bandes à ondes longues, et encore davantage à ondes moyennes, est depuis longtemps peu satisfaisante. Toutefois, avant d'entamer une réorganisation, il faut procéder à un contrôle nouveau de toute la fonction de transmission, s'étendant du signal BF de l'emetteur jusqu'à la sortie du récepteur. Seul un accord raisonnable de la fonction de transmission *toute entière* peut assurer les améliorations recherchées.

Afin de limiter les perturbations provenant des canaux voisins, tous les producteurs de postes radiorécepteurs ont réduit la largeur de la bande MF. La largeur de bande BF résultante (2...5 kHz) est donc déterminée d'une manière prédominante par le récepteur. La largeur de bande occupée par l'émetteur est par contre généralement assez grande (et dépasse parfois 20 kHz), de sorte que le rapport signal/bruit HF empire fortement sous l'influence des spectres d'émission à large bande des émetteurs voisins. En plus du spectre BF à bande étroite, le récepteur doit encore se contenter pour cette raison d'un mauvais rapport signal/bruit.

Des essais détaillés ont par contre clairement prouvé, qu'une limitation de la largeur de bande des émetteurs (déjà à partir de l'étage BF), ainsi qu'une courbe de passage rendue plus raide et même plus large au récepteur, améliore sensiblement la qualité du son et le rapport signal/bruit provenant des émetteurs voisins.

M. S. Buser

Montage de retard avec relais reed

681.327.77:621.318.56-213.34

[D'après *R. Morgan:* Using reed relays for timers. Electronic Components 9(1968)5, p. 537...540]

(Traduction)

Du fait que les relais reed ne se signalent pas seulement par une grande sensibilité de réponse, mais également par un fonctionnement très sûr, ils sont de préférence affectés à l'équipement des montages de retard. De tels montages présentent dans le cas le plus simple en plus du relais reed un circuit RC permettant d'obtenir le retard désiré. Les difficultés surgissent dans ces circuits, en principe caractérisés par une avantageuse simplicité, par le fait que des retards de plus de 250 ms env. nécessitent des condensateurs électrolytiques. Or de tels condensateurs ne peuvent par suite de leurs tolérances de fabrication étendues et de la modi-

fication de leur capacité en fonction de la température et du vieillissement assurer aucun retard précis.

On peut surmonter ces difficultés avec des frais relativement restreints en connectant en série avec l'enroulement du relais reed un autre enroulement qui sera court-circuité par un contact de relais.

Les montages de retard, comportant en somme en qualité de tampon entre le condensateur et le relais reed des éléments de couplage supplémentaires, sont également très avantageux. De tels éléments de couplage peuvent être formés par des tubes à cathodes froides, comportant dans leur circuit anodique le relais reed, et dont l'espace cathodique de l'électrode de commande est raccordé au condensateur (condensateur au papier ou au polyester).

Un montage de retard équipé d'un circuit à transistors et permettant d'atteindre des retards relativement prolongés, fonctionne également d'une manière très sûre. Un tel montage de retard présente néanmoins l'inconvénient de nécessiter une assez grande quantité d'éléments de montage.

L'application d'une diode à double base présente à ce point de vue un avantage et rend en outre le montage pour ainsi dire indépendant de la température. *D. Krause*

Fluxmètre ionique pour la détermination de flux de gaz à vitesses très faibles

539.1.074.22:532.574.6

[D'après *W. M. Jones* e. a.: A simple ionic flowmeter for measuring very small rates of flow of air. J. of Scientific Instr. 2, 1(1968)6, p. 623...627]
(Traduction)

Un fluxmètre ionique, en principe constitué par un espace de décharge introduit dans un flux de gaz et comportant à ses deux extrémités des chambres d'ionisation, est approprié à la détermination des flux de gaz à très faibles vitesses. Le fluxmètre est équilibré de telle sorte, que lors d'une absence d'un flux de gaz, les ions renfermés par le courant de décharge sont absorbés à parties égales par les deux chambres d'ionisation. Une polarité appropriée des chambres d'ionisation confère aux courants traversant les deux chambres des signes contraires.

Lorsqu'un tel fluxmètre ionique est traversé par un gaz, une quantité variable d'ions, proportionelle à la vitesse du flux, est arrachée de la chambre d'ionisation située devant l'espace de décharge et transportée dans l'autre chambre d'ionisation. Les courants des deux chambres d'ionisation accusent de ce fait des grandeurs différentes, de sorte que la mesure du courant différentiel à l'aide d'un ampèremètre permet de déterminer la vitesse d'écoulement du flux de gaz.

La construction du fluxmètre ionique est formée par un tube isolant cylindrique circulaire qui comporte en son milieu environ deux vis à disposition radiale servant à la formation d'un espace de décharge. Deux tubes métalliques sont disposés aux extrémités du tube isolant et forment avec diverses tiges métalliques centrées les chambres d'ionisation. *D. Krause*

Technique des télécommunications et automatisation du trafic

621.39:65.011.56:656

[D'après *H. Chestnut* e. a.: Communication and Control for Transportation. Proc. IEEE 4(1968)56, p. 544...555]
(Traduction)

Un système de transport peut être divisé par les cinq groupes principaux suivants:

1. Voies de communications et véhicules;
2. Propulsion;
3. Stations;
4. Passagers et fret;
5. Télécommunications et contrôle du trafic.

Cette division prouve que les communications et la régulation jouent un grand rôle dans tous les projets relatifs au trafic tant terrestre que naval ou aérien.

Le premier échelon de la régulation du trafic se rapporte à chaque véhicule particulier, dont diverses grandeurs, telles que la position, la vitesse, l'accélération, la hauteur et la direction, etc., doivent respecter des valeurs de consigne. L'échelon suivant a trait au choix de la route, à la fixation de l'horaire, ainsi qu'au contrôle des prescriptions de sécurité. Du fait que le trafic est formé de quantité de participants, il convient de reporter à un troisième échelon le contrôle et la coordination de tous les véhicules. A ce sujet on détermine la position relative des divers véhicules non seulement pour satisfaire certaines prescriptions de sécurité, mais également en vue d'éviter la saturation et la surcharge du trafic dans certaines régions. Les signaux de sortie d'un de ces échelons constituent simultanément les signaux d'entrée de l'échelon inférieur. La structure d'un tel système implique alors un poste de commande centralisé, susceptible de transmettre des instructions aux divers organes participant au trafic.

Cette centralisation s'impose également afin de réaliser de parfaites communications avec tous les usagers du trafic, tout en évitant que le nombre de canaux ne devienne trop considérable. Au point de vue de l'automatisation du trafic, la solution des problèmes se rapportant à la technique des télécommunications, à l'enregistrement des données et à la transmission revêt une grande importance du fait que cette automatisation demeure souvent limitée par suite de la fiabilité restreinte et des frais élevés des installations de mesure.

Une amélioration de la régulation du trafic et des systèmes d'information et de transmission s'avère absolument indispensable afin d'augmenter la sûreté et la fiabilité lors d'un trafic croissant, en réalisant simultanément des vitesses et un rendement plus élevés. *E. Handschin*

Fernseh-Richtstrahlverbindungen im 13-GHz-Bereich

621.396.43:621.397

[Nach *E. J. Forbes:* Planning 13-GHz Relay Systems IEEE Transactions on Broadcasting 14(1968)1, S. 19...24]

Die wachsende Überfüllung des 6...7-GHz-Bandes in den USA zwingt die Planer von Richtstrahlanlagen immer mehr, das 11...13-GHz-Band zu benützen. Die ersten Untersuchungen zeigten ein pessimistisches Bild der erreichbaren Übertragungseigenschaften. Aber dank neuen, stärkeren Klystrons und besseren, rauscharmen Empfängern sind Anlagen in diesem Band heute durchaus möglich geworden. Da Sender und Empfänger zum grössten Teil mit Halbleitern ausgeführt werden können, erreicht man grosse Zuverlässigkeit und niedere Betriebskosten.

Sichtverbindung zwischen Sender und Empfänger ist natürlich die Hauptbedingung bei Richtstrahlanlagen. Die Mikrowellen werden in der Atmosphäre zur Erdoberfläche hin gebrochen. Bei Berechnungen wird die Ausbreitung geradlinig angenommen und der Fehler durch die Benützung eines «effektiven» Erdradius korrigiert. Dessen Bestimmung setzt aber die Kenntnis des Brechungsgradienten der Atmosphäre voraus. Dieser Gradient kann radiometeorologischen Karten entnommen werden; er ist eine Funktion der Höhe und schwankt je nach Jahreszeit.

Die durchschnittlichen meteorologischen Charakteristiken des Gebietes während des ganzen Jahres müssen bekannt sein, damit die Anlage für die gestellten Zuverlässigkeitsanforderungen ausgelegt werden kann. Niederschläge geben auf dem Übertragungsweg eine beträchtliche zusätzliche Dämpfung der Mikrowellen. Vor allem bei leichtem Regenfall (1...10 mm/h) treten in der Praxis bedeutend höhere Verluste auf als theoretisch berechnet wurden. Demgegenüber kann die Dämpfung bei Hagel und Schneefall auf dem Übertragungsweg vernachlässigt werden. Vereisung der Antennen bedeutet aber beträchtliche Dämpfung (1...6 dB/cm Eisschicht).

Das Gebiet der Vereinigten Staaten wurde nach Niederschlagshäufigkeit aufgeteilt. Mit der zulässigen Ausfallrate (meistens 0,01...0,1 %, d. h. 45 min...8 h pro Jahr) kann für jeden Ort die max. Übertragungsstrecke berechnet werden. Für gleiche Bedingungen (13-GHz-Band, Zuverlässigkeit 99,99 %, zulässige Variation der Übertragungsdämpfung 40 dB) schwankt die Distanz zwischen 12 und 44 km je nach Region. Werden mehrere Strekken in Kaskade betrieben, so müssen die unkorrelierten Ausfallraten der Einzelabschnitte addiert werden. Die Dämpfung des freien Raums kann bei bekanntem Senderabstand bestimmt und bei bekannten Sender- und Empfängercharakteristiken der notwendige Antennendurchmesser berechnet werden.

Die Erfahrung hat gezeigt, dass Richtstrahlanlagen im 13-GHz-Bereich die Anforderungen erfüllen und die vorausberechnete Zuverlässigkeit erreicht werden kann. *H. P. von Ow*

Fortsetzung auf Seite 941
Suite à la page 941