Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

Band: 52 (1961)

Heft: 14

Rubrik: Mitteilungen SEV

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: 10.07.2025

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

Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

International Standardization Organization (ISO) und International Electrotechnical Commission (IEC)

Sitzungen der ISO/TC 43, Electroacoustic, und der IEC/TC 29, Electroacoustic vom 5. bis 16. Juni 1961 in Helsinki

061.3(471.11) ISO + 061.3(471.11) IEC

Der Berichterstatter nahm besonders an den Sitzungen folgender Gruppen lebhaften Anteil.

A. ISO/TC 43

1. *Noise rating numbers with respect to hearing conservation, speech communication and annoyance.*

Die in den letzten Jahren diskutierten Punkte haben ihren Niederschlag in einem zusammenfassenden Dokument gefunden, welches den Mitgliedern der Arbeitsgruppe vor der Tagung in Helsinki zugestellt wurde. Dieses Dokument wurde in Helsinki eingehend besprochen und soweit bearbeitet, dass ein ISO-Vorschlag den Mitgliedstaaten über dieses Thema unterbreitet werden kann. Sofern dieser Vorschlag von der Mehrheit der Mitgliedstaaten angenommen wird, würde dieses Dokument als internationale Empfehlung herauskommen. Diese Empfehlung enthält Geräusch-Bewertungskurven, mit deren Hilfe ein Geräusch beurteilt werden kann, sofern eine Oktavsiebanalyse vorliegt. Es werden Grenzkurven empfohlen für Industriegeräusche, um ein normales Hören zu konservieren. Ferner werden Grenzkurven vorgeschlagen, um eine normale Sprachverständigung zu ermöglichen und um die Qualität beim Telephonieren aufrecht zu erhalten. Im weitern werden Bewertungskurven angegeben im Zusammenhang mit der Lästigkeit von Geräuschen. Auf Grund dieser Empfehlungen sind die verschiedenen Staaten in der Lage, gesetzliche Bestimmungen aufzustellen, wobei ihnen freigestellt ist, welche Grenzen sie als richtig ansehen für die verschiedenen Fälle.

2. Die *Arbeitsgruppe 7*, welche sich mit der Messung der Verkehrsgeräusche befasst, behandelte die Kommentare über den Vorschlag Nr. 419 der ISO, Messmethoden für Geräusche erzeugt durch Strassenfahrzeuge. Dabei war einzig ein Punkt umstritten, nämlich die Bedingungen für das Fahrzeug bei der Vorbeifahrt. Die Arbeitsgruppe überwies deshalb diesen Abschnitt zur Behandlung an das ISO/TC 22 (Automobile).

Ebenfalls zur Sprache kam ein deutscher Vorschlag zur Geräuschmessung der Motorbremse. Auch hier soll das TC 22 geeignete Vorschläge machen, um die Bedingungen in der Fahrt festzulegen.

Ein Antrag auf Abschaffung der Normung der Geräuschmessung bei stehendem Fahrzeug wurde auf Wunsch von Deutschland und der Schweiz abgelehnt, da sich in diesen Ländern die Standmessungen im allgemeinen bewährt haben.

3. Die *Arbeitsgruppe 5*, welche die Methoden zur Berechnung der Lautstärke, basierend auf objektiver Analyse, behandelt, bearbeitete zwei Vorschläge, nämlich einen Vorschlag von *Stevens*, der nächstens als ISO-Vorschlag herausgegeben werden soll. Ferner wurde ein Vorschlag von *Zwicker* ebenfalls diskutiert, der gemäss vielen in der Zwischenzeit durchgeführten Untersuchungen genauere Resultate ergeben soll. Hier wird zunächst in der Arbeitsgruppe ein Sekretariatsvorschlag zirkulieren, um weitere Kommentare zu erhalten.

Mit dieser Tagung der ISO sind eine Reihe wichtiger und wertvoller Arbeiten soweit gediehen, dass sie einer breiteren Öffentlichkeit bekanntgemacht werden können. Die Anfänge reichen bis zu einer Konferenz, die 1955 in Bern stattfand, zurück. Besonders gefördert wurden die Arbeiten an den Tagungen in Stockholm 1958, Rapallo 1960 und Helsinki 1961.

B. IEC/TC 29

Der Berichterstatter arbeitete in den Arbeitsgruppen 6, Schwerhörigengeräte, und 8, Geräuschmesser, mit.

1. Bei der *Arbeitsgruppe 6*, Schwerhörigengeräte, handelte es sich um die Normung von Audiometern für allgemeinen ärztlichen Gebrauch und eines einfachen Audiometers für Massenuntersuchungen (Schulkinder, Belegschaften von Fabriken usw.). Diese werden «screening audiometers» genannt. Für beide Geräte lagen Sekretariatsvorschläge vor. Es konnte eine Einigung derart erzielt werden, dass für beide Apparate Vorschläge unter der 6-Monate-Regel herauskommen sollen. Die gleiche Gruppe befasste sich mit der Frage, ob ein künstliches Ohr und speziell die Ohrmuschel der Hörer für Audiometer zu Eichzwecken genormt werden könnte. Die Arbeitsgruppe nahm positiv Stellung dazu, so dass die Aufgabe in das zukünftige Programm aufgenommen wurde.

2. In der *Arbeitsgruppe 8*, Geräuschmesser, wurde der Sekretariatsvorschlag für die Normung von Präzisionsgeräuschmessern eingehend diskutiert. Es konnte eine weitgehende Einigung erzielt werden, so dass ein Vorschlag unter der 6-Monate-Regel zirkulieren wird. Ob dieser Vorschlag die Gnade aller Nationalkomitees findet, scheint fraglich. Der Berichterstatter versuchte erfolglos einen Kompromiss bezüglich der Toleranzen herbeizuführen, speziell bei den höchsten Frequenzen oberhalb 15 000 Hz.

Die gleiche Gruppe behandelte die Normung von Eindrittel-, Einhalb- und Oktavfiltern als Zusatz für die Schalldruckanzeiger, bestimmt für die Schallanalyse. Ein bereinigter Sekretariatsvorschlag wird in den Nationalkomitees zirkulieren.

Auch dieses Arbeitskomitee kann langsam die Früchte langjähriger Arbeit einbringen. Eine ganze Anzahl Empfehlungen werden in den nächsten Jahren druckreif. Eine erste, die Publikation 123, kam 1961 heraus mit dem Titel «Recommendation for Sound Level Meters». Diese Normung der Eigenschaften bezieht sich vor allem auf Geräuschmesser des täglichen Gebrauchs, also um solche, wie sie bei unseren Polizeistellen zur Überprüfung der Motorfahrzeuggeräusche üblich sind. Wir hoffen, dass bis in einem Jahr auch die Publikation für die «Precision Sound Level Meters» herauskommen wird. An Hand dieser Publikation kann man sich ein genaues Bild über die Eigenschaften der genormten Messgeräte machen.

Die Diskussionen und Beschlüsse fanden in einer sehr angenehmen Atmosphäre statt, wobei uns die Finnen mit ihrer Gastfreundschaft förmlich übergossen. Der Berichterstatter nahm einen ausgezeichneten Eindruck von den Sitzungen heim, der noch unterstützt wurde durch verschiedene Besichtigungen von Instituten (Otolaryngologische Klinik, Sozial-Hygiene-Dienst, Laboratorium der Technischen Hochschule, verschiedene neue Gebäude, Säle für Konzerte und Sprache). *H. Weber*

Überlegungen zum Problem der Strassen- und Autobeleuchtung

628.971.6 + 628.971.85 : 629.113

Die gewaltige Zunahme des Strassenverkehrs macht es nötig, auch das Fahren bei Nacht sicherer zu gestalten, wodurch es möglich wird, eine bessere Verteilung des Verkehrs über die Stunden des Tages zu erzielen, da man dann auch nachts besser und angenehmer fahren kann als heute. Immer mehr bricht die Ansicht durch, dass die Lösung der Frage nur in einer guten Strassenbeleuchtung liegen kann, weil jede für den Fahrzeugführer ausreichende Fahrzeugbeleuchtung beim entgegenkommenden Fahrer Blendung bewirkt. Trotz dieser einwandfreien Feststellung fahren aber immer noch etwa 90 % aller Fahrer auch auf gut beleuchteten Strassen mit Abblendlicht. Das geschieht meistens aus Bequemlichkeit und zeigt zudem noch zweierlei:

1. Dass die meisten Fahrer nur an sich selber denken und nicht daran, dass sie mit ihrem Licht die Entgegenkommenden und beim Kolonnenfahren über den Rückspiegel auch den Vordermann blenden.
2. Dass sie nicht merken, dass ihnen die Abblendbeleuchtung auf der gut beleuchteten Strasse gar nichts nützt, weil sie nämlich 30...50 m vor dem Wagen, also an dem Punkt, auf welchem man je nach Fahrgeschwindigkeit mit dem untern Teil des Gesichtsfeldes blickt, die Strasse nicht mehr aufhellt.

Hie und da wird auch die Meinung vertreten, das Fahren mit Positionslichtern sei gefährlich. In dieser allgemeinen Form ist die Behauptung sicher falsch, man darf aber den Einwand doch nicht ganz beiseite schieben, sondern muss sich fragen, was diese Leute wirklich meinen. Man erkennt in diesem Fall, dass doch etwas Wahres an der Sache ist.

Wenn man sowohl als Fussgänger als auch als Autofahrer das Augenmerk auf diese Beleuchtungsverhältnisse richtet, so kann dabei folgendes festgestellt werden:

1. Auf nicht gut beleuchteten Nebenstrassen in der Stadt kommt es in der Tat vor, dass man mit Positionslichtern fahrende Wagen nicht beachtet, besonders bei Regenwetter, wenn viele Reflexe vorhanden sind.

2. Alle Fahrzeuge, die nicht beachtet wurden, hatten entweder nur «Stecknadelkopf»-grosse Positionslichter, oder das im Scheinwerfer eingebaute Positionslicht war schwach, so dass die auf dem streuenden Glas des Scheinwerfers entstehende Leuchtdichte nicht mehr als Lichtquelle in Erscheinung trat, weil sie von andern leuchtenden Flächen (z. B. Bodenreflexen) stark überstrahlt wurde.

3. Aus diesen Beobachtungen muss man folgern, dass an die Positionslichter gewisse Mindestanforderungen hinsichtlich Grösse und Leuchtdichte gestellt werden müssen. Diese wären abzuleiten von den bestbeleuchteten Strassen, die noch als nicht gut beleuchtet gelten. Daraus erkennt man, dass eine Koordinierung der Beleuchtungsstärken der verschiedenen Kategorien von Strassen angestrebt werden sollte. Zur sicheren und eindeutigen Abstufung wäre es erwünscht, für unwichtige Strassen wesentlich niedrigere Beleuchtungsstärken zu empfehlen als für die wichtigen Hauptstrassen. Entsprechende Vorarbeiten sind bei der zuständigen Kommission des Schweizerischen Beleuchtungs-Komitees offenbar im Gang.

4. Alle Strassen, auf denen aber die erwähnte Gefährdung festgestellt werden konnte, können nicht als «gut beleuchtete» Strassen gelten, und es ist daher auch nicht richtig, wenn auf solchen schlecht beleuchteten Strassen, auch wenn es sich um städtische handelt, mit Positionslicht gefahren wird.

5. Auf gut beleuchteten Strassen erkennt man ein Fahrzeug nicht an seinem Licht, sondern an seiner Kontur.

Ein anderer Einwand, der gegen das Fahren mit Positionslichtern in der Stadt gemacht wird, geht dahin, dass man an Strassenkreuzungen den Scheinwerfer nicht als «Lichthupe» gebrauchen könne. Das stimmt, denn bei den meisten Automarken ist die Umschaltung von Positionslicht auf Abblendung umständlicher als das mit dem Fuss mögliche Umschalten von Abblendung auf Scheinwerfer.

Damit kommt man auf ein Problem, das von allgemeinerer Bedeutung ist. Dies ist die Beleuchtungseinrichtung der Fahrzeuge und ihre Bedienung. Die meisten Automarken sind hinsichtlich Beleuchtung noch unpraktisch ausgestattet; die Einrichtungen genügen den heutigen Anforderungen einfach nicht mehr. Citroën und Mercedes beispielsweise haben eine wesentliche Verbesserung eingeführt. Bei ihnen kann man die Umschaltung Positionslicht/Abblendung im Stadtverkehr und die Umschaltung Abblendung/Scheinwerfer im Überlandverkehr sehr bequem als Lichthupe benützen. Solche Einrichtungen sollten bei allen Fahrzeugen vorgeschrieben werden. Die Verwendung der Scheinwerfer im Stadtverkehr stellt eine grosse Rücksichtslosigkeit dar und sollte daher nicht mehr vorkommen.

Im Stadtverkehr auf nicht ausreichend beleuchteten Strassen sollte unbedingt das Abblendlicht als Lichthupe verwendet werden statt des Scheinwerfers. Dieser ist nur im Überlandverkehr zulässig. Es scheint, dass man sich allgemein daran gewöhnen muss, die Fahrzeugbeleuchtung den lokalen Verhältnissen besser anzupassen. Genau so, wie man nicht immer im gleichen Gang fahren kann, sollte man sich auch daran gewöhnen, die Beleuchtung fleissiger zu schalten. Das wird aber erst durchgesetzt werden können, wenn diese Bedienung, wie erwähnt, einfacher möglich wird. Hier scheint ein Vorstoss der Automobilverbände, der Versicherungen und der Unfallverhütungsstellen nötig zu sein. Beide genannten Aufgaben: die Normung der Bauart und Stärke der Positionslichter und die Handhabung der Beleuchtung sollten aber auf internationalem Boden behandelt werden. Denn Wagen aller Fabrikate verkehren ja in allen Ländern; praktisch kommt auch jeder Automobilist wohl gelegentlich dazu, ins Ausland zu fahren. Der Umstand, dass durch diese Internationalisierung die Probleme sehr viel schwieriger werden und man sich auch auf langwierige Verfahren gefasst machen muss, darf aber die zuständigen Stellen nicht davon abhalten, mit Energie an die Sache heranzutreten und sie auch beharrlich und hartnäckig einer Lösung entgegenzuführen. Dabei kann es sogar nötig werden, das Ziel etappenweise zu erreichen.

Schliesslich muss noch das Problem der Signalisierung gestreift werden, denn auch dieses hängt mit der Beleuchtung zusammen. Wenn auf gut beleuchteten Strassen mit Stadtlicht gefahren werden muss, so ist die Strassenbeleuchtung so anzuordnen, dass die Signale von der allgemeinen Beleuchtung ausreichend aufgehellt werden, oder die Signale sind besonders zu beleuchten. Da im einfarbigen Natriumlicht die Signalfarben nicht erkennbar sind, ist es empfehlenswert, auf so beleuchteten Strassen die Verkehrssignale mit einer Eigenbeleuchtung zu versehen. Wo mit Abblendlicht gefahren werden darf, erübrigt sich eine Eigenbeleuchtung der Signale.

Die anzustrebenden Ziele wären also kurz zusammengefasst:

1. Einrichtung einer so ausreichenden Beleuchtung auf allen Stadt- und Ueberlandstrassen, die einen dichten Verkehr aufweisen, derart, dass mit Positionslichtern gefahren werden kann.

2. Die Beleuchtung in den «nicht ausreichend beleuchteten» Strassen soll gewisse, noch festzulegende Höchstwerte nicht überschreiten, damit sie von jedem Strassenbenützer eindeutig als solche erkannt wird.

3. Bei der Errichtung von Beleuchtungsanlagen an Strassen «mit ausreichender Beleuchtung» ist darauf zu achten, dass Verkehrssignale gut beleuchtet werden. Wo dies nicht möglich ist, sowie auf Strassen mit Natriumdampflicht, sind die Verkehrssignale mit einer Eigenbeleuchtung zu versehen.

4. Vorschrift, wonach auf allen gut beleuchteten Strassen tatsächlich auch mit Positionslicht gefahren werden muss.

5. Auf unbeleuchteten Strassen oder auf solchen mit nicht ausreichender Beleuchtung muss innerorts mit Abblendlicht, auf Ueberlandstrassen darf mit Scheinwerfer gefahren werden.

6. Innerorts soll als Lichthupe die Umschaltung Positionslicht/Abblendlicht, ausserorts die Umschaltung Abblendlicht/Scheinwerfer als Lichthupe verwendet werden.

7. Alle Fahrzeuge sind so einzurichten, dass die in Ziff. 6 genannten Umschaltungen vom Fahrer leicht und sicher vorgenommen werden können.

8. Ausrüstung aller Fahrzeuge mit Positionslichtern, die hinsichtlich Grösse der leuchtenden Fläche und deren Helligkeit die noch aufzustellende Minimalforderung erfüllen.

9. Die Fahrzeugführer sind schon beim Fahrunterricht über den Gebrauch der Beleuchtungseinrichtungen zu instruieren.

H. Wüger

Sortierverfahren für Bestandteile

621.3.049.7.001.4

[Nach *Ralph E. Thomas:* Component-Part Screening Procedures Based on Multiparameter Measurements. Trans. IRE, Component Parts, CP-6(1959)4, S. 252...258]

Sehr oft ist es notwendig, unter den Elementen eines Systems (z. B. den Teilen einer Maschine) eine qualitative Auslese zu treffen. Es handelt sich dabei um einen statischen Entscheidungsprozess, bei welchem jedes Element auf Grund von Messungen seiner physikalischen Eigenschaften gewertet wird. Das Ziel einer solchen Untersuchung besteht nun darin, die Wahrscheinlichkeit, ein Element mit ungenügenden physikalischen Eigenschaften zu verwenden, möglichst klein zu halten. Für die Auswahl dieser Elemente werden bestimmte Charakteristiken oder Parameter geprüft, die als wesentlich für die Einsatzfähigkeit des Elementes angesehen werden.

Die Auswahl- oder Prüfmethode besteht darin, die zu prüfenden Elemente einer Belastungsprobe zu unterziehen, die den späteren Anforderungen im praktischen Einsatz dieses Elementes weitestgehend entspricht. Auf Grund der so gewonnenen Prüfergebnisse können die Elemente in zwei Gruppen geschieden werden; in der ersten Gruppe werden jene Elemente vereinigt, die zu Beginn und am Ende des Versuchs gute Resultate gezeitigt haben, die zweite Gruppe umfasst die Elemente, die zu Beginn des Versuchs gute und am Ende des Versuchs schlechte Prüfergebnisse aufgewiesen haben. Hierauf werden die Verbundverteilungen der Charakteristiken in diesen beiden Gruppen gebildet, und es wird untersucht, welche Charakteristiken eng miteinander verbunden sind. Dabei werden Klassen von ein, zwei und mehr Charakteristiken gebildet. Es zeigt sich dann, welche Charakteristiken oder Klassen von Charakteristiken wegen des

engen Verbundenheitsgrades (Korrelation) mit anderen Charakteristiken vernachlässigt werden können. Dadurch kann die kleinstmögliche Anzahl von Charakteristiken ermittelt werden, die für die Wertung des Elementes noch relevant ist. Diese Wertung wird dann nach bestimmten statistischen Methoden durchgeführt, die vor allem von *R. A. Fischer* und *S. Kullback* für die bestmögliche Zuteilung von Beobachtungen hinsichtlich zweier multivariabler Normalverteilungen entwickelt worden sind.

Diese Methode ist zur Prüfung der Zuverlässigkeit elektronischer Bauelemente für Univac-Rechenautomaten durch das Battelle Memorial Institute in Columbus (Ohio) im Jahre 1958 angewendet worden.

E. Billeter

Nachrichten- und Hochfrequenztechnik — Télécommunications et haute fréquence

Frequenzstabilität eines astabilen Multivibrators mit Transistoren

621.373.431.1 : 621.373.52

[Nach *E. Brückner:* Frequenzstabilität eines astabilen Multivibrators mit Transistoren. NTZ Bd. 12(1959), Nr. 10, S. 509...513]

Die Schaltung des symmetrischen astabilen Multivibrators ist in Fig. 1 dargestellt. Wird einer der Transistoren leitend, dann entsteht an seinem Kollektor ein positiver Spannungssprung, der über den Kondensator $C = C_1 = C_2$ an die Basis des anderen Transistors übertragen wird und diesen sperrt. Die Ladung des Kondensators fliesst dann über den Widerstand $R = R_1 = R_2$ ab, bis der Transistor wieder leitend wird. Nun tritt an diesem Kollektor ein positiver Spannungssprung auf, der über den anderen Kondensator den eben noch stromführenden Transistor sperrt. Der Vorgang wiederholt sich periodisch, wobei an den Kollektoren angenähert rechteckförmige Spannungen auftreten.

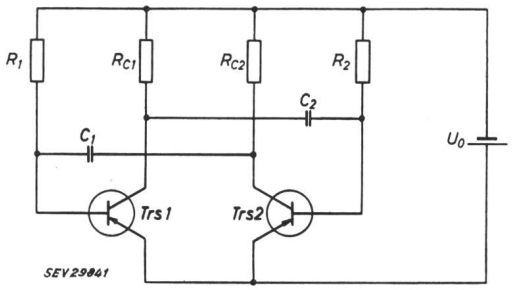


Fig. 1
Schaltung des astabilen Multivibrators
Bezeichnungen siehe im Text

Wenn alle Restspannungen und Restströme vernachlässigt werden können, beträgt die Schwingfrequenz $f = 1 / 2\,R\,C \ln 2$. Im allgemeinen wird jedoch die Frequenz noch vom Kollektorreststrom, der Basis-Emitterspannung und der Kollektor-Emitterspannung des leitenden Transistors bei vollem Basisstrom, sowie von der Basis-Emitterspannung im Kippmoment beeinflusst.

Um eine gute Frequenzstabilität zu erreichen, sollen diese Werte möglichst klein sein und die Betriebsspannung soll so hoch gewählt werden, wie es für die Transistoren zulässig ist.

Die Basiswiderstände R sollen bei Germanium-Transistoren nicht grösser als 20 kΩ sein, wenn eine gute Temperaturstabilität gewährleistet werden soll. Der Großsignalverstärkungsfaktor A' soll grösser als 10 sein. Die Grösse der Kollektorwiderstände $R_c = R_{c1} = R_{c2}$ muss zur vollen Durchsteuerung der Transistoren der Bedingung $R_c \geqq R / A'$ genügen, darf aber anderseits einen Wert von ungefähr $R / 6{,}7$ nicht überschreiten, damit die Umladung der Kondensatoren innerhalb einer Halbperiodendauer praktisch vollzogen ist.

Während bei niedrigen Temperaturen der Temperatureinfluss bei einer günstig bemessenen Schaltung auch für Germanium-Transistoren relativ gering ist, kann es bei höheren Temperaturen vorteilhaft werden, Silizium-Transistoren zu verwenden. Die Temperaturkoeffizienten der für R und C eingesetzten Bauelemente können sich in vielen Fällen stärker auf die Frequenz auswirken als die Transistorgrössen selbst, weshalb eine Kompensation der Temperaturkoeffizienten zweckmässig ist.

Oberhalb der Emittergrenzfrequenz komplizieren sich die Verhältnisse, doch bleiben die obigen Aussagen über die für eine hohe Stabilität zu treffenden Massnahmen gültig.

T. Brenig

Einfaches elektronisches Verfahren zur automatischen Lampenausrichtung in optischen Systemen

621.316.79 : 621.326.7 : 778.23

[Nach *Charles S. Fitzgerald:* A Simple Electronic Method for Automatically Positioning Lamps in Optical Systems. Trans. IRE Industrial Electronics, Bd. IE-7(1960), Nr. 1, S. 2...5]

Die optischen Systeme wirkungsvoller Projektionsapparate sind auf eine genaue Ausrichtung des Lampenglühfadens in Bezug auf das vorhandene optische System angewiesen, soll mit ihnen eine maximale Helligkeit auf der Leinwand erreicht werden. Das hier beschriebene Verfahren führt diese Ausrichtung einer Projektionslampe in ein gegebenes optisches System, bestehend aus Reflektor, Blendenöffnung und Linsensystem, schnell und genau aus.

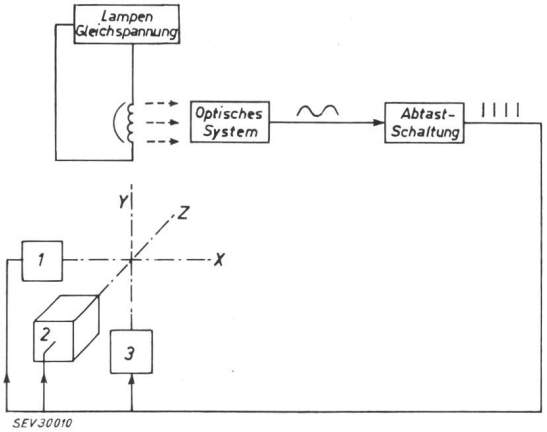


Fig. 1
System zur automatischen Lampenausrichtung
1, 2, 3 Antriebe

Das ganze System ist in Fig. 1 dargestellt. Es besteht im wesentlichen aus einer Lampe, welche nacheinander längs den drei Achsen eines kartesischen Koordinatensystems durch drei Antriebe *1*, *2* und *3* bewegt wird. Das durch das optische System hindurchstrahlende Lampenlicht erzeugt ein mit der Glühfadenlage sich änderndes Signal, welches auf die Photoröhre der Abtastschaltung auftritt. Das von dieser Schaltung bewertete Signal verursacht an dessen Ausgang eine zeitliche Impulsfolge, welche der optimalen Lage auf der betreffenden Koordinatenachse entspricht. Diese Impulsfolge stoppt den Lampenantrieb, sobald sich die Lampe in der optimalen Lage der betreffenden Achse befindet.

Das optische System der aufgebauten Einrichtung ist mit der einzigen Ausnahme, dass eine Photoröhre die Leinwand ersetzt, mit demjenigen System identisch, in welchem die Lampe Verwendung finden wird.

Im Gegensatz zu der Glühfadenlage, welche nur durch die gegebenen Toleranzen approximativ bestimmt ist, kann die Lage der Lampenfassung genau eingestellt werden. Man wird die Aus-

gangslage der Lampenfassung derart wählen, dass der Glühfaden in allen Koordinatenrichtungen von der Optimalstellung sichtlich verschoben ist. Anstatt durch die Blendenöffnung zu strahlen, wird dann das von der Lampe ausgehende Licht einen Lichtfleck in der Blendenebene neben dieser Öffnung verursachen. Von dieser Ausgangslage aus wird die Lampe nacheinander in allen drei Koordinatenrichtungen um die optimale Lage gependelt.

Die Lampenbewegung wird in jeder Richtung durch einen Nocken gesteuert, was eine Auslenkung im Ausmass von etwa der doppelten Lampentoleranz um das nominale Zentrum verursacht. Die Nocken werden bei konstanter Umdrehungsgeschwindigkeit durch Rutschkupplung und magnetische Bremse angetrieben. Während der Bewegung in einer der drei Achsenrichtungen um das nominale Zentrum sendet die Lampe an die Photoröhre ein Lichtsignal aus, welches in der Lage grösster Auslenkung ein Minimum, beim Vorbeifahren an der nahesten Stelle zum Zentrum (der optimalen Lage dieser betreffenden Achsenrichtung) ein Maximum aufweist.

Der Glühfaden wandert an der optimalen Lage vorbei und wird auf dem Rückweg beim Erreichen derselben Stelle abgebremst. Nachdem dieser Vorgang in jeder der drei Koordinatenrichtungen erfolgt ist, ist die Glühfadenlampe in Bezug auf das optische System ausgerichtet oder fokussiert.

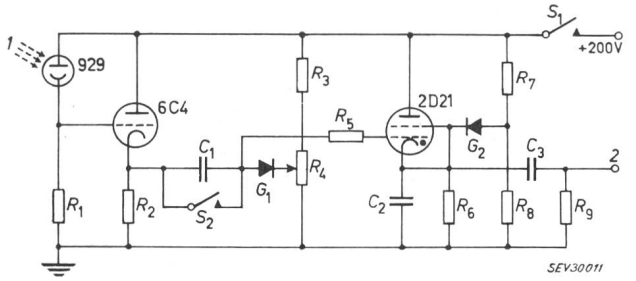


Fig. 2
Abtastschaltung
1 Licht von der Blendenöffnung; *2* Ausgangsimpuls
Weitere Bezeichnungen siehe im Text

In Fig. 2 ist die Abtastschaltung, bestehend aus einem 6C4 Kathodenfolger und einem 2D21 Thyratron, dargestellt. Die 929 Photoröhre ist ein Teil des optischen Systems. Das Potentiometer R_4 ist so eingestellt, dass das Steuergitter des 2D21 sich solange auf Zündpotential befindet, als über G_1 und G_2 keine Spannung vorhanden ist. Sobald das Thyratron zündet, wird C_2 auf Batteriepotential minus Röhrenspannungsabfall (etwa 180 V für ein 2D21) aufgeladen. R_6, als einziger Gleichstrompfad der Kathode, wird derart gross gewählt, dass die Röhre sofort nach Aufladung von C_2 wieder gelöscht wird. Danach entlädt sich C_2 über R_6, bis die Spannung über R_6 gleich derjenigen über R_8, die Spannung über G_2 also gleich Null ist. Das Kathodenpotential des 2D21 wird dadurch konstant auf diesem Niveau gehalten. Ist nun auch keine Spannung über G_1, so zündet das 2D21 wieder und der obige Zyklus wiederholt sich. C_2 wird gerade so gross gewählt, dass die Zeit zwischen zwei Zündungen gleich ist, wie diejenige eines Lampendurchganges.

Um eine Lampe auszurichten, wird S_1 geschlossen und S_2 geöffnet. Über G_1 und G_2 ist keine Spannung, so dass das 2D21 zündet und einen Impuls über R_9 erzeugt. Die Lampe setzt sich in Bewegung. Die auf die 929 Photoröhre fallende Lichtintensität und damit die Spannung über R_2 nimmt zu, C_1 wird über G_1 aufgeladen. Das 2D21 kann jedoch nicht zünden wegen der über G_2 noch verbleibenden Spannung. Die Lampe bewegt sich nun an der Stelle maximaler Intensität vorbei, C_1 ist durch G_1 auf einer dieser Stelle entsprechenden Spannung aufgeladen. Sobald die Lampe an der Stelle des Intensitätsmaximums vorbeigefahren ist, nimmt die Spannung über R_2 wieder ab. Eine Spannung tritt über G_1 auf, welche das Steuergitter des 2D21 negativ macht. Am Ende des ersten Weges wird die Spannung über G_2 gleich Null. Das Zünden des 2D21 wird aber durch die Spannung über G_1 verhindert. Sobald die Lampe den Rückweg antritt, nimmt die Spannung über R_2 zu, diejenige über G_1 hingegen solange ab, bis die Maximalstellung wieder erreicht wird. In dieser Stellung ist die Spannung über G_1 nun auch gleich Null, das 2D21 kann also zünden, wodurch ein Impuls über R_9 entsteht. Dieser Impuls hält die Lampenbewegung in der Richtung der ersten Koordinatenachse an und löst die Bewegung längs der zweiten aus. Der Vorgang wiederholt sich für die beiden übrigen Koordinatenachsen, bis schliesslich ein vierter Impuls die Lampe in der optimalen Lage zum Stillstand bringt. Die Spannung über G_1 bleibt gleich Null, so dass das 2D21 eine Impulsserie über R_9 erzeugt, dessen Frequenz durch die Zeitkonstante von $C_2 R_6$ bestimmt ist.

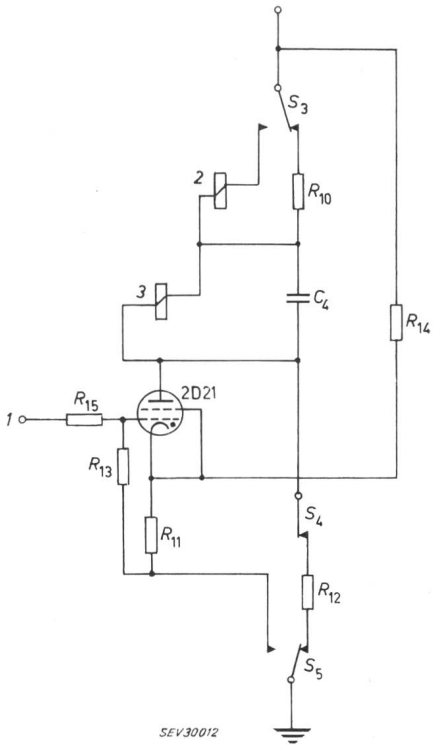


Fig. 3
Bremsschaltung
1 Eingang; *2* Bremse; *3* Relais
Weitere Bezeichnungen siehe im Text

Fig. 3 zeigt eine der drei Bremssteuerungsschaltungen in der Ausgangsstellung, bei welcher die drei Antriebswellen von den betreffenden Bremsen stillgehalten werden. Die Bremsen werden über S_3, R_{10}, S_4, R_{12} und S_5 erregt. Das 2D21 Bremsthyratron ist dabei nicht gezündet. Alle drei Steuergitter sind über R_{15} an einem gemeinsamen Punkt verbunden, so dass ein eingehender Impuls die nichtgezündeten der drei Bremsthyratrons zünden kann.

Die Maschine wird in Gang gesetzt, indem die drei Schalter S_5 der drei Bremsthyratronkreise von R_{12} zu R_{11} umgeschlatet werden. Gleichzeitig schliesst sich S_1 des Abtastkreises (Fig. 2), wodurch der erste Impuls erzeugt wird. Dieser zündet alle drei Bremsthyratrons.

Sofort nach dem Entstehen des ersten Impulses schaltet S_3 des ersten Kreises von R_{10} zum Anodenrelais um. Dieser Unterbruch der Speisespannung bewirkt wegen des parallel zur hochinduktiven Bremse geschalteten C_4 das Löschen des ersten Thyratrons. Die erste Bremse wird freigelassen, die erste Welle angetrieben. Der zweite Impuls zündet wiederum das erste Bremsthyratron, welches jetzt über das Anodenrelais an die Batterie angeschlossen ist und hält die erste Welle wieder an. Das dabei angeregte Anodenrelais, dessen Kontakte im Anodenkreis des zweiten Thyratrons den Schalter S_3 darstellen, schaltet das zweite Thyratron aus. Die zweite Welle kann rotieren. Der dritte Impuls wird in der beschriebenen Weise das zweite Thyratron wieder zünden, die zweite Welle anhalten und die dritte loslassen, bis schliesslich der vierte Impuls noch die letzte Welle zum Stillstand bringt. Den nicht verwendeten Kontakten des dritten Anodenrelais kann eine beliebige zusätzliche Aufgabe zugeteilt werden.

Durch nochmaliges Umschalten der drei Schalter S_5 wird die Maschine wieder in die Ausgangsstellung versetzt. S_1 wird geöffnet und S_3 des ersten Kreises wird auf R_{10} geschaltet. Das dadurch ausgeschaltete erste Anodenrelais schaltet S_3 des zweiten, dieses wiederum S_3 des dritten Kreises auf den entsprechenden R_{10} zurück, wodurch sich alle drei Wellen solange in Bewegung setzen, bis ein Anzeigenocken den Schalter S_4 in jedem der drei Kreise über R_{12} schliesst, so dass alle drei Bremsen wieder angezogen werden.

G. Moschytz

Ein stabilisierter Oszillator als Frequenzuntersetzer

621.374.42

[Nach *P. R. Scott:* A stabilized locked-oscillator frequency divider. Proc. IRE, Bd. 48(1960), Nr. 2, S. 192...200]

Eine bedeutende Klasse von Frequenzuntersetzern nutzt die Sperreigenschaft von Oszillatoren zur Erzeugung von Subharmonischen aus. Nur während einer begrenzten Zeitdauer in jeder Periode spricht der Oszillator auf das Signal an, durch welches er synchronisiert wird. Harmonische Oszillatoren besitzen eine gute Frequenzstabilität, jedoch lassen sie sich schlecht synchronisieren. Nichtharmonische Oszillatoren, wie z. B. Multivibratoren, werden um so leichter synchronisiert, je mehr Oberwellen in der Kurvenform ihrer Schwingung enthalten sind. Sie sind darum für grosse Untersetzungsverhältnisse geeignet. Ihre Empfindlichkeit gegen Schwankungen der Versorgungsspannung und der Amplitude des Triggersignals ist dagegen sehr nachteilig.

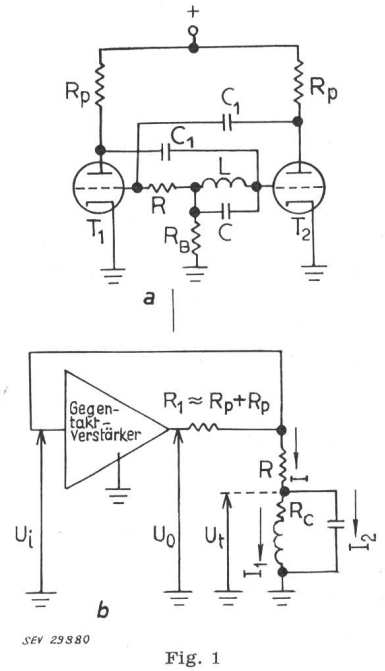


Fig. 1
Frequenzuntersetzer
a praktische Ausführung; *b* angenähert äquivalentes Ersatzbild

Der in Fig. 1a gezeigte Oszillator vereinigt die Eigenschaft eines leicht synchronisierbaren Frequenzteilers mit der einer guten Frequenzstabilität. Für sehr kleine Werte von R verhält er sich wie ein harmonischer Oszillator. Wenn dagegen R sehr gross ist, verliert der Schwingkreis seinen Einfluss und man erhält einen freilaufenden Multivibrator. Zwischen diesen Extremwerten von R liegt ein Bereich, in dem der Frequenzuntersetzer die guten Eigenschaften von beiden Grenzfällen in sich vereinigt.

Das Verhalten dieser Schaltung soll an einem Ersatzbild (Fig. 1b) genauer studiert werden, und zwar mit Hilfe einer anschaulichen graphischen Darstellung. Man erhält dieses angenähert äquivalente Ersatzbild durch Vernachlässigung der Kopplungskondensatoren C_1, des Gitterableitwiderstandes R_B sowie der Rückwirkung der Röhrenanoden. Die Spulenverluste werden durch R_C dargestellt.

Die Ausgangsspannung U_0 des Verstärkers ist eine nichtlineare Funktion $\Phi(U_i)$ der Eingangsspannung (Fig. 2a). Zur Erleichterung der Analyse wird diese Funktion in Fig. 2b stückweise linear angenähert. Dann lässt sich die Spannung der geschlossenen Schleife in Fig. 1b durch die Gleichung

$$\Phi(IR + U_t) - [I(R + R_1) + U_t] = 0 \qquad (1)$$

beschreiben. In Fig. 3 sind die Funktionen $\Phi(IR + U_t)$ und $[I(R + R_1) + U_t]$ über dem Verstärkerausgangsstrom I gestrichelt aufgetragen; die ausgezogene Kurve stellt die linke Seite von Gl. (1) dar. Die Schnittpunkte mit der I-Achse sind die Gleichgewichtspunkte, für welche Gl. (1) befriedigt wird.

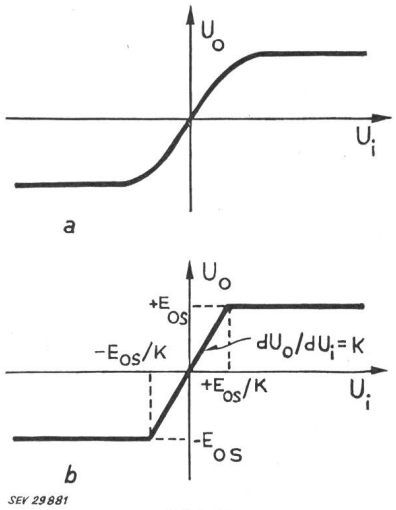


Fig. 2
Verstärkerfunktion $U_0 = \Phi(U_i)$
a wirkliche Funktion; *b* angenäherte Funktion

In Fig. 3a ist $U_t = 0$. Von den 3 Gleichgewichtspunkten *a*, *b* und *c* sind *a* und *c* stabil und *b* instabil. Das System ist also ein bistabiler Triggerkreis. Wenn U_t genügend positiv ist (Fig. 3b), verschiebt sich die Kurve nach links oben, bis nur noch ein einziger stabiler Arbeitspunkt *c* möglich ist, das System ist nunmehr monostabil. Ganz ähnlich bleibt bei genügend negativem U_t nur ein einziger stabiler Arbeitspunkt bei *a* bestehen, wie Fig. 3c zeigt. Der Übergang vom monostabilen Zustand in den bistabilen Zustand erfolgt, wenn die Knickpunkte *d* oder *e* die Stromachse tangieren bzw. wenn die Spannung U_t über dem Resonanzkreis die Werte

$$U_t = \pm E_j = \pm E_{os}[KR - (R + R_1)]/KR_1$$

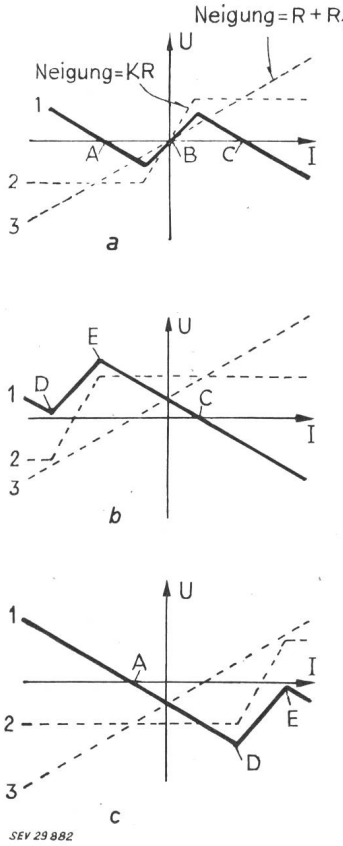


Fig. 3
Graphische Bestimmung des Verstärkerverhaltens als Funktion der Schwingkreisspannung U_t
a $U_t = 0$; *b* U_t = positiv; *c* U_t = negativ
1 $\Phi(IR + U_t) - [I(R + R_1) + U_t]$; 2 $\Phi(IR + U_t)$; 3 $I(R + R_1) + U_t$

annimmt. Je nach der Grösse von U_t und nach der Vorgeschichte stellt sich die Ausgangsspannung U_s auf den Wert $+E_{os}$ oder $-E_{os}$ ein.

In praktischen Schaltungen ist der Resonanzkreis schwach gedämpft, so dass Strom I_1 durch die Schwingungsgleichungen

$$I_1 = I_0 \cdot e^{-ht} \cdot \cos(\omega_1 t + \alpha) \pm \frac{E_{os}}{R + R_1 + R_c}$$

$$I'_1 = - I_0 \cdot e^{-ht} [h \cdot \cos(\omega_1 t + \alpha) + \omega_1 \sin(\omega_1 t + \alpha)]$$

beschrieben wird. I_0 und α sind willkürliche Konstanten, die von den Anfangsbedingungen abhängen. Die Kreisfrequenz ω_1 und die Dämpfungskonstante h werden durch die Ausdrücke

$$\omega_1 = \sqrt{\frac{R + R_1 + R_c}{(R + R_1) LC} - h^2}$$

$$h = \frac{1}{2} \left[\frac{R_c}{L} + \frac{1}{C(R + R_1)} \right]$$

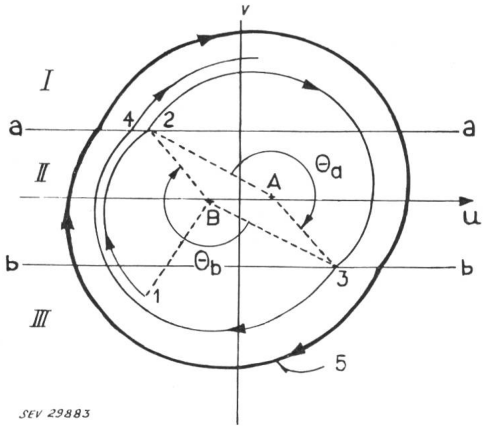


Fig. 4
Graphische Darstellung der Schwingungsanregung
I monostabiles Gebiet; *II* bistabiles Gebiet; *III* monostabiles Gebiet

1 gewählter Anfangszustand des Systems; *2, 4* Sprungpunkte der Orientierung von *A* nach *B*; *3* Sprungpunkt der Orientierung von *B* nach *A*; *5* Grenzkreis

bestimmt. Zweckmässig führt man nun die Transformationen $u = \omega_1 \cdot I_1$ und $v = h\, I_1 + I'_1$ ein. Mit $P = \omega_1 I$ erhält man die Ausdrücke

$$\begin{aligned} u &= P \cdot e^{-ht} \cos(\omega_1 t + \alpha) \pm \omega_1 E_{os} / (R + R_1 + R_c) \\ v &= - P e^{-ht} \sin(\omega_1 t + \alpha) \pm h E_{os} / (R + R_1 + R_c) \end{aligned} \qquad (2)$$

die in der Phasenebene u, v dargestellt werden können (Fig. 4). Wie man sieht, beschreibt Gl. (2) Scharen von rechtsschraubigen logarithmischen Spiralen. Diese lassen sich leicht konstruieren. Jeder Augenblickszustand des Verstärkers wird durch einen Punkt auf einer solchen logarithmischen Spirale dargestellt. Der Radiusvektor zum jeweiligen Zentrum A oder B rotiert mit der konstanten Kreisfrequenz ω_1 und ist ein Mass für die Zeit.

An Fig. 4 wird die Schwingungsanregung näher erläutert. Zunächst werden die Zentren A und B in die u, v-Ebene eingetragen, um die sich die Radiusvektoren bewegen. A hat die Koordinaten

$$u = + \omega_1 E_{os} / (R + R_1 + R_c) \text{ und } v = + h E_{os} / (R + R_1 + R_c)$$

und gilt für die Ausgangsspannung $U_0 = + E_{os}$. Für B gelten die Koordinaten $u = - \omega_1 E_{os} / (R + R_1 + R_c)$ und $v = - h E_{os} / (R + R_1 + R_c)$, die zugehörige Ausgangsspannung ist $U_0 = -E_{os}$. Als nächstes werden die Spannungen $+ E_j$ und $- E_j$ eingetragen, die durch die Geraden *aa* und *bb* bzw. durch die Gleichungen

$$v_{aa} = + \frac{E_j}{L} + \left(h - \frac{R_1}{L}\right) \frac{u}{\omega_1}$$

$$v_{bb} = - \frac{E_j}{L} + \left(h - \frac{R_1}{L}\right) \frac{u}{\omega_1}$$

dargestellt werden. Oberhalb *aa* liegt der um A zentrierte monostabile Bereich für die Ausgangsspannung $+ E_{os}$, unterhalb *bb* liegt der um B zentrierte monostabile Bereich für die Ausgangsspannung $- E_{os}$. Das bistabile Gebiet zwischen *aa* und *bb* kann sich sowohl um das Zentrum A wie um B orientieren.

Der Anfangspunkt für eine Schwingungsanregung in Fig. 4 sei mit *1* angenommen. Da Punkt *1* unterhalb *bb* liegt, wandert der das System charakterisierende Punkt auf einer logarithmischen Spirale um B mit der Geschwindigkeit ω_1. In dem bistabilen Punkt *2* muss der Radiusvektor von B nach A springen, wobei seine Amplitude wächst. In Punkt *3* springt der Radiusvektor wieder nach B zurück. Bei jedem Sprung wird die Amplitude der Schwingung angefacht, bis im eingeschwungenen Zustand der Grenzkreis erreicht wird. Die Frequenz des freilaufenden Oszillators beträgt

$$f_{aa} = \omega_1 / (\theta_a + \theta_b)$$

Nach Fig. 3a muss R gross genug sein, damit die Bedingung $KR > (R + R_1)$ für das Auftreten eines bistabilen Bereiches erfüllt ist. Es besteht aber auch eine obere Grenze für R. Mit wachsendem R bewegen sich A und B aufeinander zu und *aa* und *bb* entfernen sich voneinander, so dass schliesslich kein Grenzkreis mehr konstruiert werden kann. In diesem Fall können nur noch Relaxationsschwingungen auftreten, die zudem eine viel niedrigere Frequenz besitzen.

Die Synchronisierung des Oszillators soll durch kurze Impulse am Eingang des Verstärkers erfolgen. Diese können die Schwingung nur beeinflussen, wenn sich das System im bistabilen Bereich befindet. Der Grenzkreis für den eingeschwungenen Zustand lässt sich so bestimmen, als ob die Gerade *aa* auf *bb* zu parallel verschoben wäre. Für die maximale Frequenz f_{bb}, auf die sich der Oszillator synchronisieren lässt, fällt *aa* auf *bb*. Durch geeignete Wahl von R kann die Breite des bistabilen Bereiches verändert werden. Wenn die Gleichung

$$\frac{f}{n+1} < f_{aa} < \frac{f}{n} < f_{bb} < \frac{f}{n-1}$$

erfüllt ist, wird der Oszillator auf die gewünschte Subharmonische f/n der Signalfrequenz f synchronisiert unabhängig von der Amplitude der Eingangsimpulse.

H. P. Louis

Miscellanea

Hans Wüger 60 Jahre alt

Am 24. Juni 1961 vollendete Ingenieur Hans Wüger, Direktor der Elektrizitätswerke des Kantons Zürich, Mitglied des SEV seit 1924 (Freimitglied), sein 60. Lebensjahr. Direktor Wüger steht in der Vollkraft seiner beruflichen Tätigkeit, und er würde es kaum schätzen, wenn an dieser Stelle sozusagen sein Lebenslauf aufgerollt würde, als ob er sich nicht noch Vieles vorgenommen hätte, das er zum Ziele führen will. Das Überschreiten der Schwelle zum siebenten Lebensjahrzehnt, das er nun vollzogen hat, gibt uns indessen Gelegenheit, der vielfältigen und uneigennützigen Dienste zu gedenken, die er dem SEV geleistet hat und weiter leistet. Ingenieur Wüger wurde schon früh als kompetenter Fachmann in mehrere Fachkollegien des CES gewählt; eine Unterkommission, diejenige für die Koordination des Niederspannungsmaterials, präsidiert er. Vor zwei Jahren wählte ihn der Vorstand des SEV ferner zum Mitglied des Schweiz. Nationalkomitees der CIGRE. Unvergesslich bleibt der bestimmende Anteil Wügers an der Gestaltung der Abteilung «Elektrizität» an der Landesausstellung 1939 in Zürich, der er damals viele Tage und Nächte in unverwüstlichem Schaffensdrang opferte.

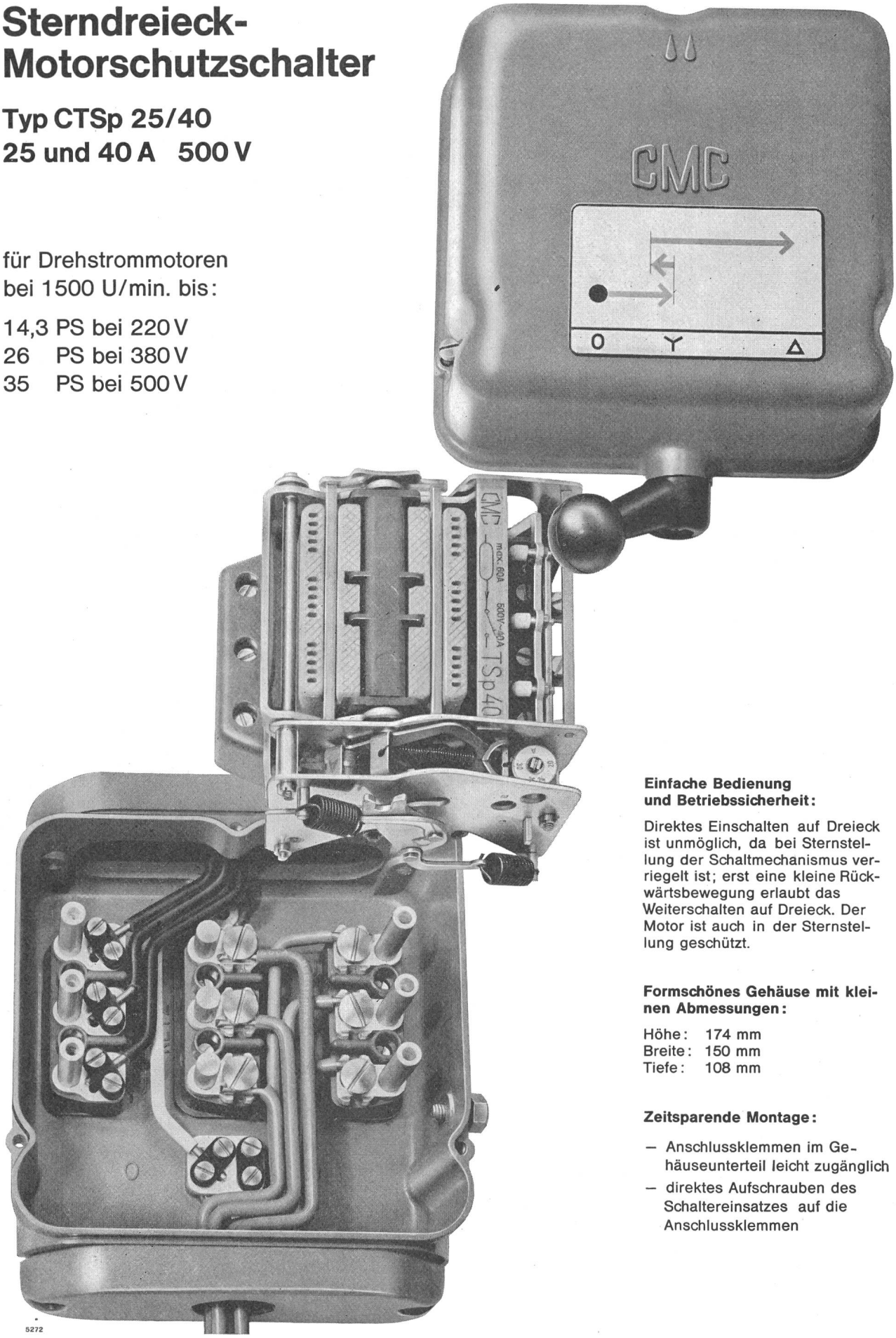
Wir wünschen Direktor Wüger, dessen von profunder Bildung geprägte, vornehme Wesensart den Umgang mit ihm stets angenehm gestaltet, auch im neuen Lebensabschnitt die Aufgaben, an denen sich seine Fähigkeiten bewähren können, und danken ihm für seine dem SEV erwiesene Treue.

Sterndreieck-Motorschutzschalter

Typ CTSp 25/40
25 und 40 A 500 V

für Drehstrommotoren
bei 1500 U/min. bis:

14,3 PS bei 220 V
26 PS bei 380 V
35 PS bei 500 V



Einfache Bedienung und Betriebssicherheit:

Direktes Einschalten auf Dreieck ist unmöglich, da bei Sternstellung der Schaltmechanismus verriegelt ist; erst eine kleine Rückwärtsbewegung erlaubt das Weiterschalten auf Dreieck. Der Motor ist auch in der Sternstellung geschützt.

Formschönes Gehäuse mit kleinen Abmessungen:

Höhe: 174 mm
Breite: 150 mm
Tiefe: 108 mm

Zeitsparende Montage:

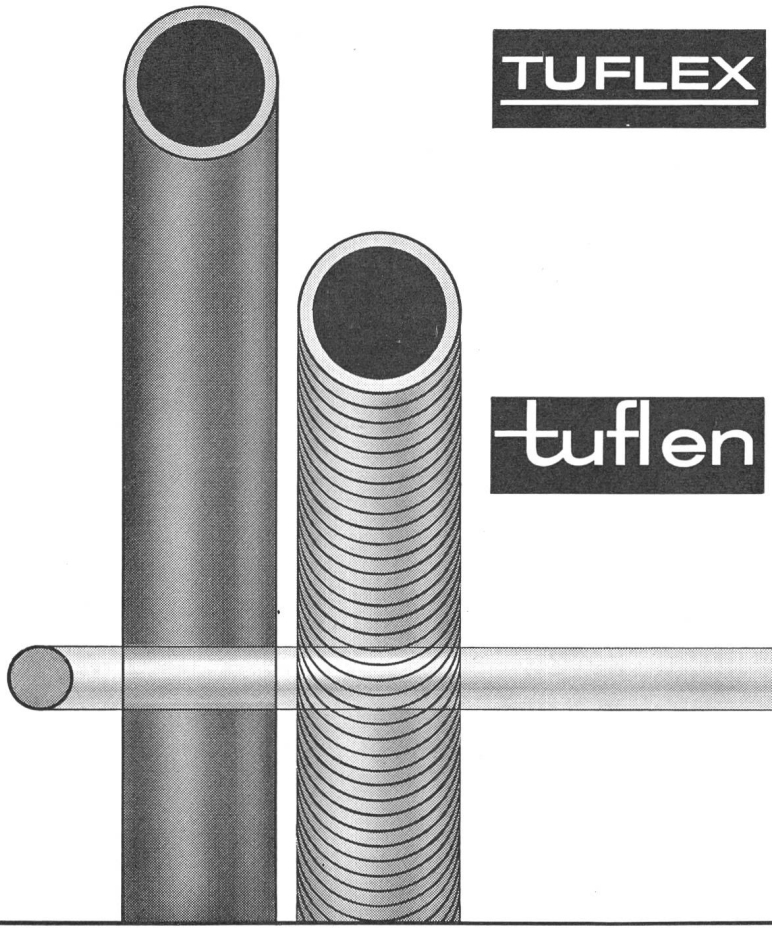
- Anschlussklemmen im Gehäuseunterteil leicht zugänglich
- direktes Aufschrauben des Schaltereinsatzes auf die Anschlussklemmen

5272

Carl Maier & Cie, Schaffhausen

Fabrik elektr. Apparate und Schaltanlagen Tel. 053 / 5 61 31

CMC



TUFLEX

tuflen

Wir liefern

Biegsame Isolier- und Panzerrohre mit gerillter Armierung mit und ohne Plasticüberzug

METAPLAST-Metallschlauch mit Plasticüberzug

Isolierschläuche

Rohrzubehör

Polyaethylenrohre orange mit **gewendeltem** Einziehdraht

ANTIFLAM schwerbrennbare Polyaethylenrohre dunkelgrau

ASEV Bewilligt durch die PTT

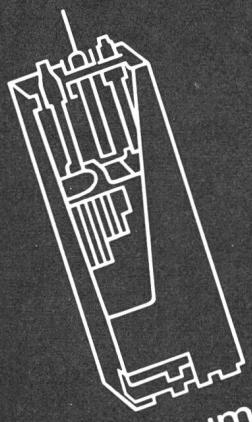
TUFLEX AG GLATTBRUGG/ZH

MUBA: Halle 3, Stand 786

Verkauf durch die VLE-Grossisten

OERLIKON–PAM

die neue stationäre Röhrchenplatten-Batterie im Kraftwerk



Accumulatoren-Fabrik Oerlikon Zürich 50

Wir senden Ihnen gerne Prospekte und technische Unterlagen