Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

Band: 62 (1971)

Heft: 4

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: 11.07.2025

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

b) A l'aide d'un artifice extrêmement simple: la variation de la tension des électrodes actives, le voltmètre électrostatique naturel (quadratique) peut être linéarisé sans pourtant en modifier la géométrie des électrodes actives.

c) Par rapport à la méthode classique, la méthode de la variation de la tension présente les avantages suivants: un facteur de qualité en quelque sorte meilleur, limite supérieure du domaine des fréquences sensiblement plus élevée et géométrie des électrodes actives plus simples, en gardant toutefois le désavantage d'exiger une isolation électrique de meilleure qualité.

Bibliographie

[1] *A. Palm:* Elektrostatische Messgeräte, Karlsruhe, Verlag G. Braun, 1951.

[2] *C. V. Drysdale* and *A. C. Jolley:* Electrical measuring instruments. London, Chapmann and Hall, 1952.

[3] *E. H. W. Banner:* Instruments électroniques de mesure. Paris, Dunod, 1959.

[4] *P. M. Pflier* und *H. Jahn:* Elektrische Messgeräte und Messverfahren. 3. Auflage. Berlin/Heidelberg/New York, Springer, 1965.

[5] *J. Stanek:* Technik elektrischer Messgeräte. Berlin, VEB Verlag Technik, 1957.

[6] *A. Schwab:* Hochspannungsmesstechnik. Messgeräte und Messverfahren. Berlin/Heidelberg/New York, Springer, 1969.

[7] *W. Niegel:* Die Zenerdiode und ihre Anwendung in der Messtechnik. ATM –(1962)321, S. 231...234.

[8] *L. Merz:* Grundkurs der Messtechnik. Teil 2: Das elektrische Messen nichtelektrischer Grössen. München/Wien, Oldenbourg, 1968.

[9] *A. Täuber-Gretler:* Über ein tragbares elektrostatisches Voltmeter. Bull. ASE 25(1934)21, p. 556...561.

[10] *C. G. Garton:* The properties of insulating materials used in instruments. Proc. IEE Part II Power Engineering 98(1951)66, p. 728...737.

[11] *P. F. Bruins:* Plastics for electrical insulation. New York/London/Sidney/Toronto, Interscience Publishers, 1968.

[12] Recommandations pour les appareils de mesure électriques indicateurs et leurs accessoires. Deuxième édition. Publication No. 51 de la CEI. Genève, Bureau central de la Commission Electrotechnique Internationale, 1960.

[13] *A. Palm:* Elektrische Messgeräte und Messeinrichtungen. 4. Auflage. Berlin/Göttingen/Heidelberg, Springer, 1963.

Adresse de l'auteur:

Dr. ing. *Mihai Antoniu,* Calea «23 August» nr. 40, bloc B 2, ap. 43, Jassy, Roumanie.

Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

Elektrische Maschinen — Machines électriques

Schutzeinrichtungen für grosse Elektromotoren

621.313:621.316.92

[Nach *H. F. Bean* und *D. D. Stephen:* Protection of large a. c. and d. c. drives. Electrical Times 158(1970)11, S. 73...76]

Fehler in Elektromotoren lassen sich in vier Kategorien einteilen, nämlich in Fehler im Versorgungssystem, in Fehler auf der Lastseite, in Fehler des Steuersystems und in Fehler der Hilfseinrichtungen.

Ein wirksamer Schutz für Wechselstrommotoren muss vor allem die Wicklungsisolation vor anhaltend hohen Temperaturen schützen und den Schaden durch einen Isolationsfehler kleinhalten. Diesen Anforderungen entspricht das sehr gebräuchliche Thermorelais, das von der Tatsache Gebrauch macht, dass die Wicklungstemperatur in starkem Masse vom durchfliessenden Strom abhängig ist. Durch Messung des Stromes in Abhängigkeit von der Zeit werden mit diesem Relais kritische Temperaturen in der Wicklung erfasst.

Ferner muss bei Wechselstrommotoren der Synchronismus überwacht werden, um beim Aussertrittfallen auftretende hohe Stromstösse in den Wicklungen zu vermeiden. Dazu dienen Relais, welche die Erregung abschalten oder den Motor vom Versorgungssystem abtrennen.

Bei einem Fehler in einer Wicklung muss der Strom so schnell wie möglich abgeschaltet werden. Die Abschaltbedingungen sind dabei weitgehend von der Art des jeweiligen Fehlers abhängig. Fehler in der Isolation zwischen den Phasen oder zwischen einer Phase und Erde werden beispielsweise mit dem sog. Merz-Price-Schutz erfasst.

Grosse Gleichstrommotoren werden in bezug auf Überströme und Fehler im Kühlsystem durch Thermorelais und Temperaturfühler überwacht oder sind mit statischen Überwachungseinrichtungen zur Ermittlung unzulässiger Stromwerte oder kritischer Laufgeschwindigkeiten versehen. *D. Krause*

Gleichspannungsmotor mit Thyristorkommutierung durch induzierte EMK

621.313.2

[Nach *C. St. J. Lamb:* Analysis and testing of a direct-voltage induced-e.m.f.-commutated thyristor motor. Proceedings IEE 117(1970)10, S. 1975...1985]

Die Nachteile der bisherigen Typen der Thyristorkommutierung bei kommutatorlosen Motoren, und zwar die Kommutierung mit Hilfe von Kondensatoren (forced commutation of thyristors) sowie mit Hilfe der Wechselspannung (natural commutation of thyristors) haben bewirkt, dass ein relativ neuer Typ eines kommutatorlosen Motors mit ortsfestem, eine Anzahl von unabhängigen Spulen aufweisendem Anker, konstruiert wurde. Dieser Typ ermöglicht die Steuerung von grossen kommutatorlosen Motoren mit Hilfe von Thyristoren.

Der Motor weist 24 Serienspulenpaare auf, die parallel zu einer Speisequelle geschaltet werden. Diese parallele Schaltungsmöglichkeit bildet den Hauptunterschied zwischen diesem Motor und den bisher üblichen, bei denen entweder alle Spulen oder mindestens der vorwiegende Teil in Serie geschaltet werden. Der Stator des Motors ist nutlos; die Spulen sind so gewickelt, dass sie eine Ringwicklung bilden.

Während den Prüfungen wurde der Motor beim Start und bei niedrigen Geschwindigkeiten mit Wechselspannung, beim normalen Betrieb im Bereiche von 600...3550 U./min mit Gleichspannung gespeist, wobei im zweiten Fall die Kommutierung der Thyristoren über zugehörige Spulen durch die induzierte EMK erfolgte. Die Belastungs- und Geschwindigkeitsprüfungen sowie der voraussehbare Wirkungsgrad von 81 % bei 2,8 HP und 1800 U./min lassen erkennen, dass dieser Motor in einem grossen Geschwindigkeitsbereich befriedigend arbeiten kann. Durch die Erhöhung des magnetischen Flusses über 1,0 Wb/m² wird der Wirkungsgrad noch erhöht.

Die beschriebene Konstruktion kann mit Vorteil bei Motoren für grosse Ausgangsbelastungen verwendet werden, wobei aber noch weitere Probleme, wie z. B. die Beseitigung der Anker-Rückwirkung u. dgl. zu lösen sind. *S. Zdarek*

Elektrische Messtechnik, elektrische Messgeräte
Métrologie, appareils de mesure

Elektronisches Flüssigkeitsstand-Messgerät

532.217.3

[Nach *K. Lindström* u. a.: A New Instrument for the Measurement of Liquid Level. Rev. Sci. Instr. 41(1970)7, S. 1083...1087]

Eine genaue Bestimmung des Flüssigkeitsstandes ist beispielsweise in der chemischen Industrie häufig erforderlich, so dass Bedarf an einem Flüssigkeitsstand-Messgerät besteht, das in seiner Funktionsweise von Temperatur- und Druckverhältnissen sowie von der Dielektrizitätskonstanten und der elektrischen Leitfähigkeit der Flüssigkeiten weitgehend unabhängig ist.

Diesen Anforderungen entspricht ein neuartiges Flüssigkeitsstand-Messgerät, das ein Messkabel, beispielsweise ein Koaxialkabel mit Luft als Isolator, enthält. Das Kabel ist an beiden Enden offen und wird vertikal in der Flüssigkeit angeordnet. An das über dem Flüssigkeitsspiegel liegende Ende des Kabels ist ein Einzelimpuls-Generator angeschlossen, dessen Impulse infolge der grossen Impedanzänderung des Kabels in Höhe des Flüssigkeitsspiegels unter Vorzeichenumkehr an der Oberfläche der Flüssigkeit reflektiert werden. Die reflektierten Impulse werden von einem Spannungskomparator ausgewertet, von dem aus der Einzelimpuls-Generator jedesmal getriggert wird, wenn ein reflektierter Impuls am oberen Kabelende angekommen ist. Es entsteht somit eine Impulsfolge mit einer Frequenz, die ein Mass für den Flüssigkeitsstand im Kabel darstellt.

Bei Flüssigkeitsständen von weniger als 50 m Höhe ist zur Erzielung niedriger Laufgeschwindigkeiten der Impulse die Verwendung eines Messkabels zweckmässig, das als Innenleiter eine Kupferwendel und als Aussenleiter ein Messingrohr aufweist.

Praktische Untersuchungen ergaben, dass der Messfehler des Gerätes ± 0,02 % der Gesamtlänge beträgt und dass die Temperaturabhängigkeit im Bereich zwischen 0 und 40 °C 0,01 %/°C ausmacht. Das Gerät kann bei Flüssigkeiten mit einer Dielektrizitätskonstanten grösser als 1,1 oder mit einer ausreichenden elektrischen Leitfähigkeit verwendet werden. *D. Krause*

Ultraschall-Durchflussmessungen von Rohren mit grossem Durchmesser

532.57:53.082.4

[Nach *M. Tai* und *Y. Yoshiyama:* Ultrasonic for Large Diameter Ducts. Mitsubishi Denki Engineer —(1970)24, S. 14...18]

Konventionelle Messmethoden des Durchflusses in Rohren arbeiten entweder nicht kontinuierlich oder machen Eingriffe mit entsprechenden Störungen nötig (Venturi- oder Pitot-Rohre). Messungen mit elektromagnetischen Methoden versagen bei Rohrdurchmessern über 3 m. In diese Lücke springen Ultraschall-Messeinrichtungen, welche ohne störenden Eingriff in den zu messenden Vorgang an Rohren von bis zu 5 m Durchmesser angebracht werden können. Der kontinuierliche Messvorgang erlaubt zudem, Unregelmässigkeiten in der Strömung wie Kavitation oder mitgeführte Fremdkörper zu erfassen.

Das Prinzip der Messung beruht darauf, dass sich Ultraschallimpulse im fliessenden Medium verschieden schnell fortpflanzen, je nachdem, ob der Impuls mit oder gegen die Strömung gesendet wird. Die so entstandene Laufzeitdifferenz ist direkt von der Geschwindigkeit der Strömung abhängig.

Die praktische Ausführung einer Messeinrichtung arbeitet mit zwei Ultraschall-Geber/Empfänger-Paaren, die auf der Aussenseite des Rohres angebracht werden und deren Signalwege sich x-förmig so überkreuzen, dass der eine Pfad eine Komponente in Flussrichtung, der andere eine solche in Gegenflussrichtung aufweist. Die Messung der sehr kurzen Laufzeitdifferenzen macht einen gewissen elektronischen Aufwand nötig: Die beiden Laufzeiten werden zuerst in proportionale Frequenzen umgesetzt, anschliessend beide Frequenzen um einen festen Faktor vervielfacht (um eine höhere Auflösung zu erzielen) und dann die Differenzfrequenz gebildet. Entsprechende Wandler formen zuletzt das Differenzfrequenz-Signal in ablesbare und registrierbare Grössen um. Das so gewonnene Messresultat ist ein Mass für die mittlere Geschwindigkeit, welche der Ultraschallimpuls auf seinem Weg vom Geber zum Empfänger, auf einem schrägen Schnitt durch das fliessende Medium, angetroffen hat. Um direkt auf den Flüssigkeitsdurchsatz im Rohr schliessen zu können, muss die erwähnte mittlere Geschwindigkeit noch in die mittlere Strömungsgeschwindigkeit in einer Ebene senkrecht zur Rohrachse umgerechnet werden.

Die beschriebene Messmethode zeichnet sich speziell durch sehr leichte Installierbarkeit aus. Sie kann deshalb auch für nicht-stationäre Messungen wie Abnahmeversuche, Wirkungsgradmessungen, Messung des Kühlwasserverbrauches usw. in bereits installierten Anlagen verwendet werden. Die Genauigkeit beträgt ± 2 % des Vollausschlages. *P. Strauss*

Digitale Messung der Dichte von Flüssigkeiten

532.14.084

[Nach *H. Leopold:* Die digitale Messung der Dichte von Flüssigkeiten. Elektronik 19(1970)9, S. 297...302]

Die Dichte ist eine charakterisierende physikalische Eigenschaft eines Stoffes. Man misst sie an Flüssigkeiten z. B. zur analytischen Beurteilung einer chemischen Substanz, des partiellen spezifischen Volumens gelöster Stoffe, von Konzentrationen einer Lösung oder zur Feststellung von Verunreinigungen. Die bisher bekannten Methoden der Dichtemessung sind umständlich, erfordern grössere Mengen des Präparates, ihre Genauigkeit ist begrenzt wegen Oberflächenbenetzungen oder Verdampfungen und sie können in strömenden Flüssigkeiten nicht vorgenommen werden.

Das Prinzip der digitalen Dichtemessung von Flüssigkeiten beruht auf der Messung der Schwingungsdauer eines mechanischen Schwingkörpers. Die Flüssigkeit kann in den Schwingungsblock eingefüllt werden, oder ihn durchströmen. Eine Volumenbestimmung wird nicht gemacht, da das Volumen, welches am Schwingungsvorgang teilnimmt, durch die stabile Lage der Schwingungsknoten eindeutig definiert ist. Der Schwinger wird mit dem gleichbleibenden Volumen geeicht. Aus der Schwingungsdauerändernng kann die Dichte des Präparates mit Hilfe der elektronischen Digitaltechnik errechnet werden.

Als Schwinger dient ein hohler, gläserner Biegeschwinger. Er ist fest in einem Metallrahmen eingespannt. Durch die Querschnittsänderung des Schwingers an den Eingangsstellen ist die eindeutige Lage der Schwingungsknoten bestimmt. Der Schwinger wird über zwei magnetdynamische Umsetzer erregt. Sie bilden über den Erregerverstärker eine geschlossene Rückkopplungsschleife. Fig. 1 zeigt den Aufbau eines Schwingers. Zur Füllung des Apparates werden etwa 0,7 ml Substanz benötigt. Seine Resonanzfrequenz ist im leeren Zustand etwa 600 Hz, mit Wasserfüllung etwa 400 Hz und mit Quecksilberfüllung etwa 150 Hz. Das Schwingungsgebilde ist in einem thermisch isolierten Gehäuse eingebaut und wird auf der gewünschten Temperatur gehalten. Bei der Eichung werden normalerweise zwei Referenzmessungen gemacht. Als Voraussetzung einer richtigen Messung muss die Amplitude des Schwingers auf einem konstanten Wert gehalten werden, und es muss eine phasenreine Entdämpfung im Erregersystem gewährleistet sein. Die zulässige Phasendrehung der Entdämpfung bestimmt den Aufbau des Erregersystems.

Es können hochempfindliche Schwinger mit Magnetmassen von einigen Milligramm hergestellt werden. Dabei müssen die beiden Spulen wegen der Kleinheit des Magneten so nahe angeordnet werden, dass das induktive Übersprechen zwischen den Spulen zu einer Rückkopplung des Verstärkers auf einer hohen Frequenz führt. Mit der Wahl des digitalen Erregersystems ist es möglich, die Resonanz zu unterdrücken und den mechanischen Schwinger phasenrichtig zu entdämpfen.

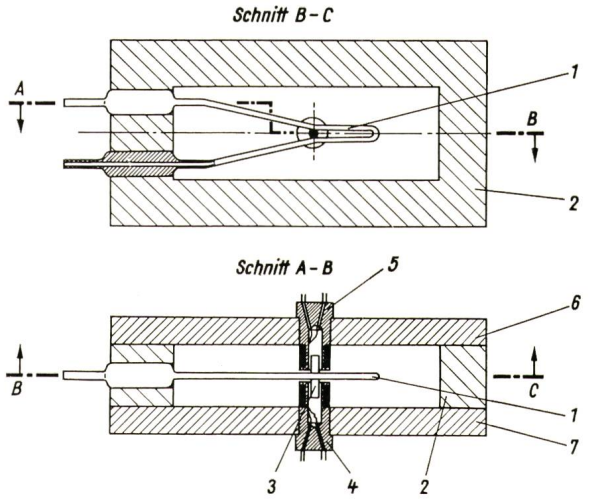

Fig. 1
Der Schwinger in seinem Gehäuse
1 Glasschwinger; *2* Stahlrahmen; *3* Magnetstab; *4* Abnahmespule; *5* Erregerspule; *6, 7* Temperierplatten

Das digitale Erregungssystem ist nicht in der Lage, den Schwinger aus seiner Ruhelage zu einer Schwingung anzuregen, im Gegensatz zu einem linearen Verstärker. Man fügt daher in das System einen schmalbandigen linearen Verstärker ein, welcher den digitalen Teil umgeht. Dieser Verstärker wird zwangsläufig vor jeder Messung in einer Anschwingschaltung in Betrieb genommen.

Die erhaltenen Zahlenwerte sind von der Dichte des Messmediums abhängig. Die Auswertung kann über ein elektronisches Rechengerät erfolgen. *H. Schlimme*

Technische Anwendungen des Magnetismus und der Elektrostatik — Applications techniques du magnétisme et de l'électrostatique

Geräuschmessungen an Baumaschinen

534.835.46.08:624.002.5

[Nach *E. J. Rathe:* Geräuschmessungen an Baumaschinen. Acustica 23(1970)3, S. 149...155]

Nach den Richtlinien für Lärmmessungen an Baumaschinen der Eidgenössischen Materialprüfungs- und Versuchsanstalt wurden die folgenden Messungen durchgeführt, wobei das Mikrophon jeweils in 7 m Abstand von dem zu prüfenden Gerät und 1,2 m über Boden aufgestellt war:

1. An 56 verschiedenen Presslufthämmern: Um den Lärm, der vom Meissel ausgeht zu unterdrücken, wurde als Arbeitsmaterial eine Stahlplatte verwendet, die mit 20 cm Sand überdeckt war. Die Messergebnisse zeigt Fig. 1. Jedem Presslufthammer sind 4 Messpunkte zugeordnet, entsprechend den 4 Seiten des Messobjektes. Die Schallpegel sind in ganzen «bewerteten» dB (A) angegeben. Die A-Bewertung bildet die Ohrempfindlichkeit durch Verwendung elektrischer Filter nach. Beurteilt wird eine Maschine nach ihrem Schallpegel-Maximalwert. Die Rangordnung (Laufnummer als Abszisse) ist nach absteigenden Maximalwerten der gemessenen Maschinen aufgestellt. Die Fig. 1 zeigt, dass einer der 18 Bohrhämmer (Feld 31, Laufnummer 39) einen Maximalwert von 94 dB (A) aufweist. Von allen 56 Presslufthämmern ist dies der höchste Schallpegelwert.

2. An 42 Kompressoren, die a) im Betriebszustand «Pumpen» mit 5 atü Gegendruck und b) im Betriebszustand «Leerlauf» nach Erreichen des Soll-Luftdruckes gemessen wurden:

a) Höchster Maximalwert betrug 90 dB(A)
b) Höchster Maximalwert betrug 84 dB(A)

3. An verschiedenartigen Baumaschinen, wie Pneuladern, Raupenladern, Bulldozern und anderen:

a) Maximale Schallpegel von 62 in Betrieb stehenden Baumaschinen bei höchster Motordrehzahl ohne Belastung, bei 8 Pneuladern, höchster Maximalwert 94 dB (A);

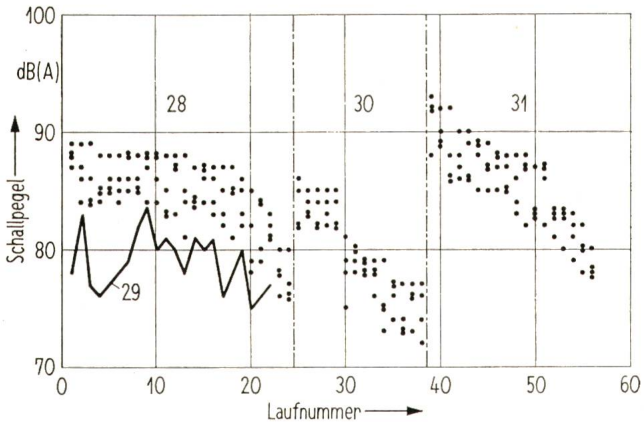

Fig. 1
Schallpegel von Presslufthämmern
Für jedes Gerät sind vier Messpunkte aufgezeichnet (für die Messungen vorne, rechts, links, hinten)
Feld 28: Hämmer ohne eingebauten Schalldämpfer; Kurve 29: Grösster Schallpegel der Hämmer von Feld 28 nach Anbringen einer handelsüblichen Schallschutzhülle; Feld 30: 14 Hämmer, die im Originalzustand Schalldämpfer aufweisen; Feld 31: 18 Bohrhämmer

b) Maximale Schallpegel von 69 ungebrauchten Baumaschinen bei höchster Motordrehzahl ohne Belastung, bei 16 Pneuladern, höchster Maximalwert 102 dB (A).

Wertvolle Erkenntnisse wurden bei den Messungen des Schallpegels in Kopfnähe des Maschinenführers gewonnen. Die dort erhaltenen Schallpegel liegen in 50 % der Fälle bei 95 dB (A) und höheren Werten. Als obere Grenze im Hinblick auf bleibende Hörschäden werden Schallpegel von 85 bis 90 dB (A) angesehen.

Die vorliegenden Messresultate weisen den Weg wie Forderungen der Lärmverminderung erfüllt werden können.

Bemerkungen des Referenten:

In der Verordnung des Regierungsrates des Kanton Zürich über den Baulärm vom 11. Juli 1968 wird bestimmt, dass der Baulärm 85 dB (A) nicht überschreiten dürfe. In der neuen Verordnung vom 27. November 1969 wird verlangt, dass für eine bestimmte Gruppe von Baumaschinen, die nach dem 1. Januar 1970 angeschafft werden, ihr Baulärm 80 dB (A) nicht übersteigen dürfe. *G. v. Salis*

Elektronik, Röntgentechnik — Electronique, radiologie

Optische Triggerung von Funkenstrecken

621.319.51

[Nach *K. H. Schmitter:* Funkenstrecken mit optischer Triggerung, Laser 2(1970)3, S. 9...10]

Die Funkenstrecken spielen in der Hochspannungstechnik eine grosse Rolle als Schalter in Stoßstrom- und Stoßspannungsgeneratoren. Man unterscheidet aktive und passive Schalter, je nach der Art der Auslösung des Schaltvorganges. Passive Funkenstrecken schalten bei einer bestimmten, von der Geometrie der Elektroden und vom umgebenden Gas abhängigen Spannung selbst. Sie sind aber recht unzuverlässig, was die Reproduzierbarkeit der Auslösung (Spannungspegel, Verzugszeit) anbetrifft. Daher wurden schon bald aktive Schalter entwickelt, bei welchen der Schaltvorgang durch eine äussere Steuergrösse eingeleitet werden kann. Die ersten triggerbaren Funkenstrecken konnten mit Hilfe eines der Hochspannung überlagerten Impulses zum gewünschten Zeitpunkt gezündet werden, sofern die Spannung an den Elektroden etwa 60...100 % der statischen Durchbruchspannung erreicht hat.

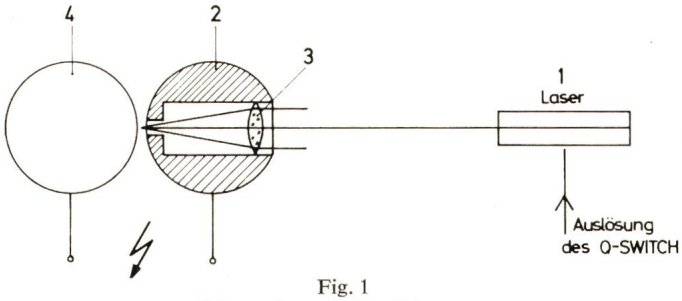

Fig. 1
Schema der optischen Triggerung

Wesentlich bessere Eigenschaften weisen Funkenstrecken auf, welche mit Q-Switch-Laser gezündet werden (Fig. 1). Hier tritt im Brennpunkt der Linse (3), welcher sich zwischen den Elektroden (2, 4) befindet, infolge der hohen Energiekonzentration des Lichtblitzes eine Ionisation der Luft ein, wodurch sich rasch ein leitender Kanal zwischen den Elektroden aufbauen kann, welcher die Entladung herbeiführt. Im Bereich von etwa 10...100 % der statischen Durchbruchspannung zündet auf diese Weise eine Funkenstrecke mit weniger als 10 ns Verzugszeit. Zudem entfallen die heiklen Isolationsprobleme, welche die elektrische Zündung mit sich bringt. Nicht nur lässt sich ein einzelner Schalter mit dem Lichtblitz eines Q-Switch-Lasers sehr exakt zünden, sondern es gelingt durch Aufteilung des Laserstrahls mit Hilfe von halbdurchlässigen Spiegeln, fast beliebig viele Funkenstrecken mit ausserordentlich hoher zeitlicher Genauigkeit gleichzeitig zu zünden. *H. Schlaepfer*

Kleine Drehkondensatoren mit erweitertem Kapazitätsbereich

621.319.43–181.4

[Nach *J. Fabricius* u. a.: Sequential contacting extends range of variable capacitor. Electronics 43(1970)19, S. 108...112]

Ein neuer mit Hilfe der Dickschichttechnik hergestellter Drehkondensator gibt den Konstrukteuren die Möglichkeit, elektrische Kreise und Schaltungen mit einer von Hand veränderbaren Kapazität im Bereich von 3000 : 1 zu konstruieren.

Der einzige bewegliche Teil des neuen Kondensators wird durch eine aus zwei Teilen bestehende Elektrode ersetzt. Den einen Teil bildet ein Ohmscher Kontakt, während der andere aus einem ortsfesten Element besteht, welches durch mehrere auf der Oberfläche des Dielektrikums untergebrachte Inseln gebildet wird. Durch die Drehbewegung des Ohmschen, ca. 180° der Kreisoberfläche einnehmenen Kontaktes über die Inseln werden diese nacheinander miteinander leitend verbunden und wirken als Kondensatoren mit einer ununterbrochenen leitenden

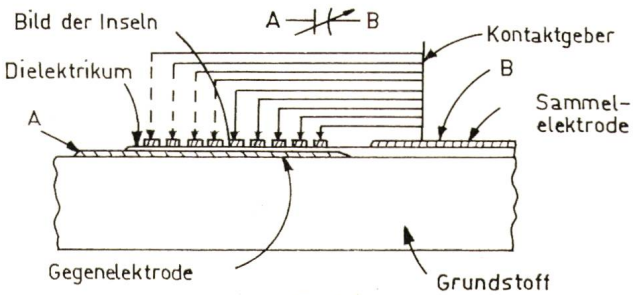

Fig. 1
Drehkondensator
Bezeichnungen siehe im Text

Schicht auf dem Dielektrikum. Werden alle Inseln durch den Ohmschen Kontakt miteinander verbunden, so erhält man die maximale Kapazität des Kondensators. Die Inseln sind so klein, dass auf einer Halbkreisoberfläche mit einem Durchmesser von ¾ Zoll (19,05 mm) mehr als 1600 Inseln Platz haben. Die Gesamtkapazität eines solchen Kondensators ist im Bereich von 10 pF bis zu 0,03 µF veränderbar, d. h. in einem Bereiche von 3000 : 1.

Der Ohmsche Kontaktteil besteht aus einem gewebten metallischen, durch eine Silikonkautschukschicht verstärkten Maschennetz, dessen Maschen genügend fein und geschmeidig sind, um eine Mehrpunktberührung mit jeder Insel zu gewährleisten.

Elektrisch benimmt sich der Kondensator als ein üblicher ferroelektrischer keramischer Kondensator, dessen Kapazität und Verlustfaktor sich mit der Frequenz ändern. Während des Lebensdauertestes war der Verlustfaktor bei allen geprüften Einheiten mit 0,09 % konstant. Der Reststrom blieb dabei immer unter 10^{-10} A bei einer Gleichspannung von 50 V. Die Kapazitätsdrift war ca. 2 % pro Zeitdekade.

Für spezielle Anwendungen kann der Grundkodensator verschiedenartig abgeändert werden, dank der hohen Vielseitigkeit der Dickschichttechnologie. *S. Zdarek*

Thermische Eigenschaften sehr schneller Transistoren

621.382.3

[Nach *R. C. Joy* und *E. S. Schlig:* Thermal Properties of Very Fast Transistor, IEEE Transactions, ED-17(1970)8, S. 586...594]

Die Herabsetzung der Abmessungen von Halbleiterlementen und die verbesserte Herstellungstechnologie ermöglichte, die Betriebsgeschwindigkeit von Halbleiterelementen zu erhöhen. Dabei bildet der Wärmeausbreitungswiderstand einen wesentlichen Faktor, der bei zukünftigen Konstruktionen von schnellen Kreisen zu beachten ist. Die Quelle der Verlustleistung in einem bipolaren Transistor befindet sich überwiegend in einem Teil der Sperrschicht zwischen dem Kollektor und der Basis, der den überwiegenden Teil des injizierten Stromes leitet, d. h. in der Zone, in welcher die Ladungsträger grosse Geschwindigkeiten erhalten. Diese Zone kann annähernd durch ein rechteckiges festes Parallelepiped dargestellt werden, welches unterhalb der Oberfläche eines quasi-unendlichen Mediums untergebracht ist. Mit Hilfe eines mathematischen, die physikalische Struktur des Elementes und die aktuelle Zone der Verlustleistung berücksichtigenden Modells des dreidimensionellen vorübergehenden Wärmeflusses kann die zeitlich abhängige Temperaturcharakteristik in bezug auf die Änderungen der Verlustleistung an jeder inneren Stelle des Elementes vorausgesagt werden. Eine neue Methode zur Messung des örtlichen, zeitlich abhängigen Benehmens der kleinen bipolaren Transistoren trennt den Wärmeausbreitungswiderstand des Elementes von anderen Wärmewiderstandskomponenten ab.

Es wurde ermittelt, dass der Wärmeausbreitungswiderstand für den Konstrukteur zukünftiger Siliziumkreise und Siliziumtransistoren mit einer Emitterstreifengrösse von ca. 1 µm als sehr wichtig erscheint. Diese Kreise können nicht mehr als innerlich isotherm betrachtet werden. Bei manchen Eigenschaften des Elementes muss die zeitliche und frequente Abhängigkeit dieser Eigenschaften in Erwägung gezogen werden, sofern die Änderungen der Temperatur im Vergleich mit den elektrischen Änderungen langsam verlaufen.

Es wurde bestätigt, dass die benachbarten Teile eines integrierten Kreises in bezug auf den Wärmeausbreitungswiderstand voneinander thermisch isoliert sind. *S. Zdarek*

Interaktive Musteranalyse und Klassifizierung

621.385.832.5

[Nach *J. W. Sammon, Jr.:* Interactive Pattern Analysis and Classification. IEEE Trans. on Computers, Vol. C–19(1970)7, S. 594...616]

Interaktive Bildsichtgeräte erweisen sich als leistungsfähige Werkzeuge zur Untersuchung komplexer Musterkonfigurationen. Zur Durchführung der bei der Mustererkennung üblichen Klassifizierung, Analyse, Merkmalselektion und Datenkompression wurde ein neues Programmpaket OLPARS (On-Line Pattern Analysis and Recognition System) entwickelt. Besonderes Merkmal von OLPARS ist eine neue, anpassungsfähige Vektor-Listenstruktur, welche dem Benützer erlaubt, seine Datenbänke dynamisch umzuordnen. Diese Besonderheit beruht auf dem Konzept von Datenbäumen, welche zur Erzeugung geeigneter Unterlisten benützt werden. Die Überwachung der Datenbäume und die Aufteilung n-dimensionaler Datenmengen in ein-, zwei- oder dreidimensionale Muster zur graphischen Darstellung auf dem Bildschirm erfolgt ebenfalls durch OLPARS. Der Benützer des interaktiven Datensichtgerätes hat dann die Möglichkeit, die Muster durch visuelle Begutachtung und stückweise lineare Trennung in Untermuster aufzuteilen. Schliesslich erlaubt OLPARS auch Transformationen und Musterklassifizierungen durchzuführen, Eigenvektoren zu bestimmen und statistische Auswertungen vorzunehmen. Die Leistungsfähigkeit von OLPARS wird am Beispiel der Erkennung und Klassifizierung mehrerer hundert handgeschriebener Dezimalziffern erprobt. Dabei überschreitet der Prozentsatz der richtig identifizierten Zeichen 98,5 %.

P. Stucki

Schnelle Aufzeichnung von digitalen Messwerten

53.087.61:53.084–184

[Nach *D. Hartke:* Zwei Verfahren zur schnellen Aufzeichnung von digitalen Messwerten auf photographischem Film. ETZ–A 91(1970)9, S. 515...520]

Mit elektronischen Zählern und digitalen Spannungsmessern werden heute Periodendauern, Frequenzen, Phasenwinkel, Spannungen, Ströme und Widerstände gemessen. Zur Aufzeichnung schnell aufeinanderfolgender Messwerte (bis zu 10 000 pro Sekunde) derartiger Instrumente sind Verfahren mit folgenden Eigenschaften nötig:

1. Bei hohen Änderungsfrequenzen sind möglichst viele gleichzeitig auftretende Messwerte zu registrieren.
2. Insgesamt sollen viele Messwerte aufgezeichnet werden können (ca. 30 Mbit).
3. Möglichst billige und einfache Aufzeichnungsgeräte.
4. Billiges Aufzeichnungsmedium.
5. Sicheres maschinelles Ablesen muss möglich sein.
6. Die Aufzeichnungen sollen mit Hilfe eines optischen Vergrössers von Menschen gelesen werden können.

Als geeignetes Verfahren erwies sich die Aufzeichnung digitaler Signale auf photographischen Film. Bei einer nutzbaren Breite von 10 mm lassen sich je nach Art der Lichtquelle 25 bis 50 Parallelspuren unterbringen. Für die geforderte Kapazität von 30 Mbit bedarf es einer Filmlänge von 120 m. Um eine saubere Bildertrennung bei hoher konstanter Filmgeschwindigkeit zu gewährleisten, werden die Lichtquellen im Takt der anfallenden Messergebnisse ein- und ausgeschalten. Der während der Belichtung zurückgelegte Weg ist kurz genug, um eine noch erträgliche Unschärfe hervorzurufen. Dekadische Ziffern können mit gasgefüllten Zifferanzeigeröhren, Elektronenstahl-Zifferanzeigeröhren oder Halbleiterlichtquellen mit Masken über eine Optik auf dem Film abgebildet werden. Für binär kodierte Messwerte werden nur Halbleiterlichtquellen mit Strichmasken verwendet.

Nach bisheriger Erfahrung lassen sich folgende Messmöglichkeiten erreichen: für gasgefüllte Zifferanzeigeröhren 10 kHz, für Halbleiterlichtquellen über 300 kHz bei binärer Kodierung. Die erreichbare Messhäufigkeit ist nicht durch die Auflösung des Films, sondern durch die Filmgeschwindigkeit und die Wiedergabeeinrichtung begrenzt. *G. Tron*

Computer-Netzwerke

681.32

[Nach *C. G. Bell* u. a.: Computer Networks. Computer, September/October 1970, p. 13...23]

Die Forschung auf dem Gebiet der Computer-Netzwerke ist neuerdings als Bestandteil der Computerwissenschaften definiert. Ein Computernetz ist eine Konfiguration von zwei oder mehr Computern, die über Datenkanäle oder gemeinsame externe Speicher untereinander «sinnvolle» Information austauschen.

Der Trend in Richtung von Computernetzen hat mehrere Beweggründe. Bei der Vergrösserung eines bestehenden Computersystems soll die alte, meist kostspielige Hardware nicht mehr ersetzt, sondern durch moderne Einheiten mit neuer Software ergänzt werden. Sie kann so weiterhin einen wesentlichen Anteil an der Gesamtbelastung tragen.

In Netzwerken mit mehreren spezialisierten Computern ist es möglich, die Ausführung einer Aufgabe dem jeweils geeignetsten Rechner zuzuweisen und dank dieser Anpassung sowohl Rechenzeit als auch Kosten wesentlich zu verringern. Schliesslich zeichnet sich für die Zukunft auch die Errichtung von Informationsnetzwerken ab, die aus Benützern mit Terminals, Computern und zugehörigen Verbindungen bestehen. Die Benützer können Computerleistung kaufen, Informationen speichern und abrufen, miteinander verkehren (Bestellungen, Geldtransaktionen, Information, Unterhaltung) u. a. m.

Die Errichtung von Computer-Netzwerken wirft Probleme des Kosten-Leistungs-Verhältnisses, der Rechenkapazität, der Gesamtlebensdauer des Systems, der Übertragungskosten, der Antwortzeiten und der Zuverlässigkeit auf.

An der Carnegie-Mellon-Universität werden an einem Netz von 5 Computern die beiden zuletzt erwähnten Probleme untersucht. Aufgrund von diversen Wahrscheinlichkeits-Verteilungsfunktionieren für die Job-Ankunftszeiten, Joblängen und Ausfallraten für die einzelnen Systemkomponenten können Rückschlüsse auf die notwendige Art und Anzahl der Maschinen, deren optimale Verbindung und die Richtungen der Informationsflüsse gezogen werden. Neben diesen Problemen aus dem Gebiet des Operations Research sollen in Zukunft auch weitere Fragen in bezug auf optimale Betriebssysteme, Steuersprache, Effizienz und Strukturierung von Netzwerken nach Leistung und Funktion untersucht werden. *J. Vogel*

Elektrische Nachrichtentechnik — Télécommunications

Automatische Regie von Rundfunkprogrammen

654.195.6–503.55

[Nach *S. Pönnighaus:* Auotmatisierte Senderegie im Hörrundfunk des NDR, Rundfunktechnische Mitt. 4(1970)4, S. 157...166]

Heute können sich wohl nur noch die Piratensender eine dauernde Besetzung der Regiestellen leisten, während der zeitliche Ablauf der Programme grosser Rundfunkstationen weitgehend automatisiert ist. Das gesamte Tagesprogramm von 15 h des Norddeutschen Rundfunks (NDR) kann mit Hilfe eines etwa 3 m langen Lochstreifens gesteuert werden. Dieser Lochstreifen wird jeweils für das Programm des nächsten Tages erstellt. Eine Steuerungslogik besorgt dann automatisch die zeitlich richtige Überblendung der verschiedenen Programmquellen wie Magnetbänder, Leitungseingänge, Sprecherstudio sowie Zeit- und Pausenzeichen. Eine elektronische Uhr gewährleistet die pünktliche Ausführung der Steuerungsbefehle. Trotz dem vorprogrammierten Ablauf der Sendungen kann der Sprecher in unterschiedlicher Weise auf die Senderegie Einfluss nehmen, indem er Ansagen je nach der gewünschten Priorität direkt in ein laufendes Programm oder am Ende eines Programmstückes einblenden kann.

Wenn auch im Augenblick die manuelle Bedienung der Magnetbandeinheiten einen verhältnismässig hohen Personalaufwand erfordert, so sind doch Untersuchungen im Gang mit dem Ziel, bestimmte Archivstücke auf Abruf automatisch bereitzustellen und in den Programmablauf eingliedern zu können.

Die Automatisierung der Senderegie hat eine wesentliche Befreiung des Bedienungspersonals von Routinearbeiten zur Folge, so dass sich dieser Fortschritt allfällig günstig auf die Qualität der einzelnen Programme auswirken wird. *H. Schlaepfer*

Drahtfernsehsystem mit Programmfernwahl

621.397.2

[Nach *R. P. Gabriel:* Dial a Program – an HF Remote Selection Cable Television System. Proceedings of the IEEE 58(1970)7, S. 1016...1023]

In vielen Ländern existieren bereits Drahtfernsehsysteme. Dabei werden die Programme nicht drahtlos übertragen und von einer Antenne empfangen, sondern gelangen über Kabel zum Fernsehempfänger. Man vermeidet dadurch unschöne Antennenwälder und kann, da die Hauptantenne an einem empfangsgünstigen Standpunkt aufgestellt werden kann, eine grössere Anzahl von Programmen in einwandfreier Qualität empfangen. Die verschiedenen Fernsehkanäle werden alle auf das gleiche Frequenzband (ca. 6...12 MHz) umgesetzt und dann über je ein Koaxkabel, bzw. für die Feinverteilung eine Zweidrahtleitung zum Abonnenten geführt. Dieser verbindet mit einem Wählschalter eine der 3...6 ankommenden Programmleitungen mit einem einfachen Spezialumsetzer, der mit dem Antenneneingang verbunden wird und der das ankommende Signal auf einen freien Fernsehkanal umsetzt, auf den der Apparat dann immer eingestellt bleibt.

Die Zahl der erhältlichen Fernsehprogramme nimmt ständig zu. Nur eine bestimmte Anzahl Leitungen sind zu den Abonnenten verlegt. Normalerweise sieht der Abonnent nur ein Programm, die übrigen Leitungen sind unbenützt. Auf diese drei Tatsachen stützen sich wirtschaftliche Untersuchungen, die zeigen, dass ein anderes Verteilungsprinzip für ein dichtbesiedeltes Gebiet und eine grosse Anzahl Programme wirtschaftlicher ist. Jeder Abonnent hat nur eine Leitung, die mit einem Verteilungszentrum (ähnlich einer Telephonzentrale) verbunden ist. Ein kleines Zusatzgerät mit Wählscheibe ermöglicht es dem Abonnenten aus einer grossen Zahl von Fernsehprogrammen (geplant sind 40 Kanäle) das gewünschte zu wählen. Aus der Bedingung, dass die Abonnentsleitungen maximal 500 m lang sein dürfen, ergibt sich die notwendige Anzahl und Grösse der Verteilungsstationen. Man will dieses System auch verwenden zur Übermittlung von Börsenkursen, Wetterprognosen, Lehrprogrammen, gedruckten Nachrichten als Zeitungsersatz, usw. Es ist auch möglich, dass von einem Abonnenten ein Fernsehsignal eingespeist wird, das dann via Zentrale allen andern Abonnenten zugeleitet wird. Statt eines Fernsehkanals könnte man auch eine Anzahl hochwertiger Stereoprogramme übermitteln, die dann nach Frequenzumsetzung mit einem normalen UKW-Tuner empfangen werden könnten. Da jeder Abonnent mit einer eigenen Leitung mit dem Schaltzentrum verbunden ist, kann man die effektive Benützungszeit feststellen und in Rechnung stellen.

H. P. von Ow

Fortsetzung auf Seite 267

Suite à la page 267

Ceander – das Stichwort für mühelose und sichere Montage

Ceander-Netzkabel besitzen einen konzentrischen Null-Leiter aus wellenförmig angeordneten Kupferrunddrähten, der beim Spleißen bündelweise abgehoben werden kann. Das Unterbrechen des Null-Leiters beim Montieren von Abzweigmuffen ist mit dieser durchdachten Kabelkonstruktion endgültig vorbei! In einem Verteilnetz mit zahlreichen Abzweigungen ist dies ein großer Vorteil, denn die Zuverlässigkeit der Erdverbindung und die Sicherheit der ganzen Anlage werden ganz wesentlich verbessert. Ceander-Netzkabel können ohne zusätzliche Armierung im Erdboden verlegt werden. Deshalb sind diese Kabel wesentlich leichter und beanspruchen weniger Raum. Ceander-Netzkabel haben sich im In- und Ausland seit Jahren bestens bewährt. Verlangen Sie unsere ausführlichen Unterlagen:

Ceander – Netzkabel

Dätwyler

Dätwyler AG, Schweizerische Kabel-, Gummi- und Kunststoffwerke, 6460 Altdorf-Uri

161 SG

Warum bei gedruckten Schaltungen überflüssige Klemmen montieren?

(Es gibt doch die Phönix-KDS-Klemme. Die Klemme genau nach Mass.)

Die Phönix-KDS-Klemme lässt sich nämlich als Einzelklemme oder zusammengesetzt als beliebig-poliger Klemmenblock verwenden. Als echte Reihenklemme wird sie in 10polig vormontierten Blöcken geliefert; von Hand werden die Gehäuse dann einfach getrennt. Daher müssen nur so viele Pole montiert werden, als unbedingt notwendig sind. So sparen Sie Platz und Geld.

Die Phönix-KDS-Klemme ist eine ausgereifte Konstruktion: Zwei Lötstifte sorgen für eine sichere Verankerung der Klemme in der Schaltungsplatte; daher wird das Drehmoment beim Anziehen der Klemmschraube nicht auf die empfindlichen Lötstellen der gedruckten Leiterbahnen übertragen.

Die Phönix-KDS-Klemme mit ihrem bruchsicheren und kriechstromfesten Isoliergehäuse kann für 5-mm-Raster und durch Lokkern der Zapfverbindung auch für die Zollteilung von 5,08 mm verwendet werden.

Sparen auch Sie Platz und Geld. Ihr erster Schritt dazu: Rufen Sie uns an!

SAUBER + GISIN

Sauber + Gisin AG, 8034 Zürich
Höschgasse 45, 051 - 34 80 80

Dr. Juchli