Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens

Herausgeber: Association suisse des électriciens

Band: 59 (1968)

Heft: 8

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

Capacités des paires ainsi que la résistance ohmique R_E de l'écran en cuivre Tableau II

Date des mesures	Pression régnant dans la galerie au moment des mesures kp/cm²	Câble Peccia-Sambuco				Câble Peccia-Erta			
		Capacité ordinaires nF/km	Capacité sous écran nF/km	R_E Ω/km	Remarques	Date des mesures	Capacité nF/km	R_E Ω/km	Remarques
Avril 1960	0	31,0	34,8	0,58	Gaine PVC perforée	Avril 1960	30,4	1,54	
Avril 1960	5,4	30,9	34,4	0,53		Août 1961	41,3	—	Endommagement mécanique
Juin 1960	13,0	31,4	34,4	—		Mai 1967	45,3	—	
Août 1961	12,7	31,8	34,8	0,14					
Mai 1963	9,3	31,8	34,7	—					
Mai 1967	5,4	32,1	34,8	—					

parallèles d'où diminution de la résistance apparente de l'écran à la valeur de 0,14 Ω/km.

Les valeurs de la résistance d'isolement sont bonnes.

b) pour le câble Peccia–Erta:

Un an après la pose de ce câble, nous avons dû localiser un défaut provenant d'un endommagement mécanique; le câble sous l'action du courant d'eau a frotté contre le fond de la rigole en pierre dans laquelle il était posé, les couvercles en pierre recouvrant cette rigole ont été emportés; la résistance d'isolement de plusieurs fils était nettement insuffisante (< 0,5 MΩ).

Ceci a été réparé mais évidemment de l'eau avait pénétré dans le câble; ce qui explique l'augmentation de la capacité des paires (≈ 36 %); six ans après, l'augmentation de capacité, toujours par rapport à la valeur initiale, est d'environ 50 %. Ce qui tend à démontrer qu'il y a eu un autre endroit où le câble a été endommagé mais sans que l'isolation des fils ait été blessée. Ce câble est en service; les valeurs de la résistance d'isolement de fils mesurées lors du dernier contrôle en 1967 sont bonnes.

c) pour les câbles de Peccia–Corgello et de Alpe di Rodi:

Les valeurs de la résistance d'isolement de fils, mesurées plusieurs fois entre 1960 et 1967, sont bonnes.

d) protection de l'appareillage et des personnes:

Concernant les câbles Peccia–Sambuco, Peccia–Erta et Peccia–Corgello, tous les conducteurs sont équipés de parasurtensions; de plus, plusieurs circuits sont terminés sur des translateurs (4 kV, rapport 1:1), respectivement 8 pour Peccia–Sambuco, 10 pour Peccia–Erta et 11 pour Peccia–Corgello.

3. Conclusions

Les contrôles effectués sur le câble de Peccia–Sambuco, câble fortement exposé aux surtensions d'origine atmosphérique, démontrent qu'il est bien protégé contre la foudre. Cette protection se compose d'un écran formé de deux rubans en cuivre guipés en sens opposé et d'une isolation ceinture dont la tension de tenue au choc garantie est de 100 kV. D'autre part, après 7 ans d'exploitation, les valeurs des capacités des paires n'ont pratiquement pas varié malgré l'eau sous pression dans laquelle est plongé le câble.

Pour le câble Peccia–Erta qui contient de l'eau par suite d'un endommagement mécanique, son exploitation n'en est pas gênée; seul inconvénient, la capacité des paires, du fait de la présence d'eau, a tendance à augmenter.

L'état des 2 autres câbles, armés de fils de fer méplat zingués directement en contact avec l'eau des galeries, est bon après 12 ans d'exploitation.

Il est à remarquer que les valeurs mesurées de la résistance d'isolement de câbles en galerie sont presque toujours égales aux valeurs de la résistance d'isolement superficiel aux extrémités. Etant donné le degré hygrométrique élevé de l'air près de ces extrémités, nous n'obtenons jamais la résistance d'isolement réelle du câble mais des valeurs nettement inférieures.

Adresse de l'auteur:
R. Ruchet, S. A. des Câbleries et Tréfileries de Cossonay, 1303 Cossonay-Gare.

Commission Internationale de Réglementation en vue de l'Approbation de l'Equipement Electrique (CEE)

Sitzungen des Certification Body am 25. Mai 1967 in Montreux und am 18. Oktober 1967 in Cannes

Im Rahmen der CEE-Tagung in Montreux hielt das Zertifizierungsbüro (CB) unter dem Vorsitz seines Präsidenten, Dr. F. Lauster, eine halbtägige Sitzung ab, an der 13 Länder durch je einen Delegierten vertreten waren.

Mit dem Zertifizierungsverfahren der CEE soll bekanntlich die Zulassung elektrischer Materialien und Apparate in den verschiedenen Ländern Europas vereinfacht werden. Nach den CEE-Spezifikationen geprüfte Apparate sollen ein CB-Zertifikat und später die CEE-Marke erhalten. Damit im Zusammenhang wurde die Frage behandelt, ob die Prüfung auf Radiostörfreiheit nach den CISPR-Empfehlungen als Vorbedingung für die Erteilung eines CB-Zertifikates verlangt werden soll. Da sich die Forderung nach Radiostörfreiheit in verschiedenen Ländern noch nicht durchgesetzt hat, wurde beschlossen, die Angelegenheit der Plenarversammlung vorzulegen. Grundsätzlich kann ein CB-Zertifikat nur für Materialien und Apparate erteilt werden, die vollkommen den CEE-Spezifikationen entsprechen.

Die bisher eingereichten *CB-Anmeldungen* kamen aus folgenden Ländern:

	Anzahl Anmeldungen
Österreich	1
Belgien	4
Dänemark	1
Westdeutschland	42
Finnland	1
Italien	6
Holland	18
Schweden	5
Schweiz	6
USA	9
Total	93

Die bis Mai 1967 *erteilten CB-Zertifikate* umfassen folgende Gebiete:

	Anzahl Zertifikate
Handwerkzeuge	31
Sicherungen	6
Leiter und Kabel	20
Miniatursicherungen	5
Stecker	1
Apparatesteckvorrichtungen	4
Total	67

Für die Beteiligung am CB-Verfahren ist in allen vertretenen Staaten Interesse festzustellen. In Frankreich und Belgien sowie in Italien kann jedoch die nationale Kennzeichnung nur gegeben werden, wenn gewisse Qualitäts- und Gebrauchswertbedingungen erfüllt sind (Frankreich und Belgien), oder der Gebrauchswert auf Warenetiketten deklariert ist (Italien). Gemäss Beschluss des CB müssen solche Prüfbestimmungen als Abweichungen von den CEE-Bestimmungen aufgeführt werden.

Die Vorbereitung der Beteiligung am CB-Verfahren benötigt in Skandinavien relativ viel Zeit, weil die CEE-Spezifikationen übersetzt und durch die Behörde genehmigt werden müssen. Es ist jedoch zu erwarten, dass die nordischen Staaten im Laufe der Zeit alle CEE-Spezifikationen annehmen werden; die Teilnahme am CB-Verfahren wird entsprechend gross sein.

Um weitere Erzeugnisse in das Verfahren einschliessen zu können, müssen jeweils als Prüfgrundlage die entsprechenden CEE-Spezifikationen vorhanden sein. Es ist daher von Interesse den Stand der in Arbeit befindlichen Vorschriften festzuhalten. Folgende Publikationen hat die Plenarversammlung verabschiedet und die entsprechenden CB-Umfragen sind in den einzelnen Staaten in Zirkulation:

Publ. 7, 2. Ausgabe, Haushaltsteckvorrichtungen
Publ. 10, Teil I, Motorapparate
Publ. 11, Teil I, Koch- und Heizapparate
Publ. 25, Leuchten für Glühlampen

Der Vorsitzende erklärte, dass das demnächst erscheinende CB-Bulletin grundsätzlich Angaben enthalten soll, die für den Hersteller nützlich sind. Die Mehrheit der Delegierten stimmte dem Vorschlag zu, dass im CB-Bulletin eine vollständige Liste der erteilten CB-Zertifikate veröffentlicht werden soll. Jeder Delegierte wurde ersucht, für die Abonnierung und Verteilung des CB-Bulletins in seinem Land besorgt zu sein. (Der Preis für zwei Ausgaben pro Jahr wird für schweizerische Abonnenten voraussichtlich auf sFr. 10.— zu stehen kommen. Das CB-Bulletin kann bei der Verwaltungsstelle des SEV abonniert werden.)

Die Sitzung in Montreux war die letzte Sitzung unter der Leitung von Dr. Lauster. Der Präsident der CEE, Poppe, verdankte daher seine grosse Arbeit. Auf seinen Vorschlag hin, ernannte das CB Dr. Lauster in Würdigung seiner grossen Verdienste zu seinem Ehrenpräsidenten. Poppe wünschte dem neuen Präsidenten, Dr. Wettstein, viel Erfolg. *K. von Angern*

—

Das Certifizierungsbüro hielt am 18. Oktober unter dem Vorsitz seines Präsidenten, Dr. E. Wettstein, seine 13. Sitzung ab, an der 14 Länder durch je einen Delegierten vertreten waren.

Gemäss der Statistik des Sekretärs, A. Mose-Christensen (Dänemark), sind bis heute mehr als 80 CB-Zeugnisse erteilt worden. Über das CB-Bulletin wurden von verschiedenen Delegierten anerkennende Worte ausgesprochen. Das CB-Bulletin Nr. 2 soll in der Hauptsache folgenden Inhalt aufweisen:

a) Eine Liste der erteilten CB-Zertifikate;
b) Eine neue Tabelle über die Beteiligung der verschiedenen Länder am CB-Verfahren auf den verschiedenen Sachgebieten und eine bereinigte Liste der nationalen Zusatzanforderungen.
c) Eine Liste der am CB-Verfahren mitarbeitenden nationalen Prüfinstitute.

Das Problem der nationalen Zulassung auf Grund eines CB-Zertifikates wurde erneut grundsätzlich besprochen. Es stellt sich die Frage, ob auch Länder am CB-Verfahren auf einem bestimmten Sachgebiet teilnehmen können, die keine obligatorische Prüfung und Kennzeichnung des einschlägischen Materials vorschreiben. Diese Frage wird an der nächsten Sitzung weiterbehandelt werden.

Auch die Frage der Anwendung der E -Marke wird weiter untersucht werden. Zur Diskussion stehen zwei verschiedene Möglichkeiten der Anwendung: entweder die Verwendung als europäisches Zulassungszeichen oder die Verwendung als äusseres Zeichen für die Tatsache, dass für das gekennzeichnete Material ein CB-Zertifikat erteilt worden ist. Auf jeden Fall kann vorläufig auf die nationalen Zulassungszeichen nicht verzichtet werden.

Es wurde in Aussicht genommen, das CB-Verfahren auf folgende Sachgebiete auszudehnen, sobald die entsprechenden CEE-Publikationen druckfertig vorliegen:

Publ. 2, Nachtrag 2, Gummiisolierte Leiter
Publ. 7, 2. Auflage, Haushaltsteckvorrichtungen
Publ. 10, Sektion E, Uhren
Publ. 10, Sektion C, Massageapparate
Publ. 13, Nachtrag 2, Polyvinylchloridisolierte Leiter
Publ. 15, Schutztransformatoren
Publ. 17, Industriesteckvorrichtungen
Publ. 20, neue Auflage, Tragbare Elektrowerkzeuge

Von Herstellerseite wurde die Schaffung einer Berufungsinstanz gewünscht, an die gegen Entscheide der CB-Prüfinstitute rekurriert werden kann. Nach erneuter Diskussion wurde auf Vorschlag des Präsidenten der CEE bis auf weiteres das ganze CB als Berufungsinstanz eingesetzt. Das Rekursverfahren wird an der nächsten Sitzung weiterbehandelt.

Für den Fall, dass eine Herstellerfirma einen bestimmten Apparat oder ein bestimmtes Material in mehreren Fabrikationsstätten in verschiedenen Ländern fabriziert, wurde im Prinzip folgendes Verfahren beschlossen:

Übernimmt das Stammhaus die volle Verantwortung für die Produktion sämtlicher Fabrikationsstätten, so genügt es, wenn das Stammhaus das Erzeuggnis zur Prüfung einreicht; in diesem Fall erhält nur das Stammhaus ein CB-Zertifikat. Tragen dagegen die einzelnen Fabrikationsstätten die Verantwortung für ihre Produkte selbst, so hat jede Fabrikationsstätte ihr Produkt zur Prüfung einzureichen; für jede Fabrikationsstätte wird nach bestandener Prüfung ein CB-Zertifikat ausgestellt.

Als dritte Prüfstelle in Österreich wurde anerkannt:
Versuchsanstalt für Elektrotechnik am
Technologischen Gewerbemuseum
Währingerstrasse 59
A-1090 Wien

Verschiedene Delegierte wünschten, dass wenigstens auf gewissen Sachgebieten probeweise auf die Prüfung in einer einzigen nationalen Prüfanstalt übergangen werde, um das CB-Verfahren zu beschleunigen und zu verbilligen. Ein diesbezüglicher Beschluss soll an der nächsten Sitzung gefasst werden. *K. von Angern*

Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

Leuchten in Prüfung

621.32.001.4

[Nach *A. Pahl* und *H. Stempfle:* Leuchten hart getestet. Siemens-Elektrodienst 9(1967) Dez., S. 2...5]

Bevor Leutchen in den Gebrauch gelangen, werden sie verschiedenen Prüfungen unterworfen, um in langen, praxiskonformen Versuchen herauszufinden, ob die gewählten Materialien und Konstruktionen den Beanspruchungen der Praxis voll Genüge leisten werden. Zu diesem Zweck kommen die Aussenleuchten in den Freiluftstand und haben die Regenprüfung, die Erwärmungsmessung und den Staubtest zu bestehen.

Darüber hinaus werden die Aussenleuchten auf mechanische Sicherheit geprüft, und zwar einer dynamischen Prüfung unterzogen, um zu ermitteln, ob sie auf die Dauer Erschütterungen bei Sturm und den mechanischen Beanspruchungen, die durch den Verkehr ständig einwirken, gewachsen sind. Hängeleuchten werden an eine Seilüberspannung aufgehängt, welche mit bestimmter Frequenz gespannt und ruckartig entspannt wird. Aufsatz- und Ansatzleuchten werden an die zugehörenden Maststücke geschraubt, dann ruckartig gehoben und fallengelassen, wobei der Rückfall elastisch abgefangen wird. Mit 1000 Lastwechseln in der Stunde wird nach 10 Tagen und rund 250 000 Lastwechseln die Prüfung beendigt. Danach sollten die Leuchten immer noch den Anforderungen der Funktionsprüfung sowie der Spannungs- und Schutzartprüfung genügen.

Die Leuchten müssen in der Praxis auch nach Jahren den vielseitigen Beanspruchungen standhalten, darum werden die Prüfungen auch an solchen Aussenleuchten durchgeführt, die sehr lange Zeit, ja viele Jahre, in Betrieb gewesen sind. Die harten Erprobungen decken die schwachen Stellen des Materials und der Konstruktion auf und ermöglichen im Bedarfsfall diejenigen Massnahmen zu treffen, die zur Gewährleistung einer hohen und gleichbleibenden Qualität notwendig sind. *J. Guanter*

Multiplexsysteme von Analogsignalen zur Erhöhung der Genauigkeit und Zuverlässigkeit

681.327.8:62—52

[Nach *D. C. Karnopp* und *E. K. Bender:* Multiplexing of continuous signals to improve accuracy and reliability. Regelungstechn. 15(1967)11, S. 494...498]

Das richtige und sichere Funktionieren eines Regelsystems hängt von der Genauigkeit der von den Messinstrumenten übertragenen Signalen der Systemvariablen ab. Zur Erhöhung der Betriebssicherheit werden redundante Analogsignale so kombiniert, dass ein resultierendes Signal grösserer Zuverlässigkeit entsteht, das häufig auch representativer die übertragene Variable darstellt, als es die einzelnen Komponenten vermögen. Die erste untersuchte Multiplextechnik, der «Mittler», bildet den einfachen Mittelwert der Signale, die zweite, als «Mediator» bezeichnete, ermittelt aus mehreren Werten den momentan mittleren. Der Mediator arbeitet analog dem Majoritätsprinzip, wie es durch *von Neumann* zur Erhöhung der Zuverlässigkeit digitaler Systeme vorgeschlagen wurde.

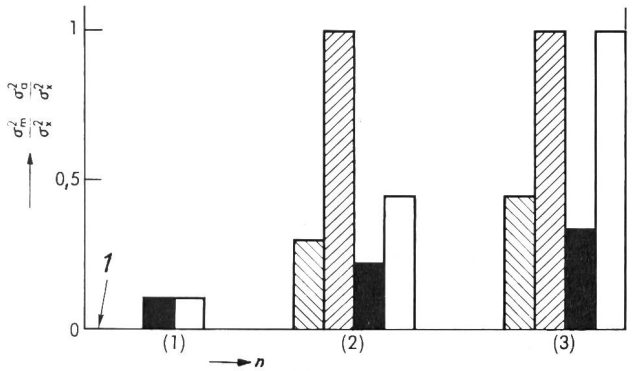

Fig. 1

Auf den Eingang bezogenes Ausgangsrauschen von Mittler und Mediator wenn einem, 2 oder 3 Eingangssignalen ein vollständig korreliertes oder unkorreliertes gaussches Rauschen überlagert ist

σ_m Mediator-Ausgangs-Rauschamplitude; σ_a Mittler-Ausgangs-Rauschamplitude; σ_x Eingangs-Rauschamplitude; *n* Zahl der gestörten Eingangssignale; *1* Ausgangsrauschen 0 für Mediator

Mediator, unkorreliertes Rauschen;
Mittler, unkorreliertes Rauschen;
Mediator, korreliertes Rauschen;
Mittler, korreliertes Rauschen

Mittler wie Mediator reduzieren das Signalrauschen. Fig. 1 zeigt, für den wohl wichtigsten Fall dreier Signale, das Verhältnis von Ausgangs- zu Eingangsrauschen, wenn 1, 2 oder allen sonst identischen Eingangssignalen ein vollständig korreliertes oder unkorreliertes Gaußsches Rauschen überlagert wird. Wenn nur ein Eingangssignal gestört ist, gibt der Mediator ein rauschfreies Signal; wenn 2 Signale ein unkorreliertes Rauschen aufweisen, ist der Mediatorausgang während einem Drittel der Zeit identisch dem rauschfreien Eingangssignal.

Die wichtigste Eigenschaft des Mittlers oder Mediators ist die Verbesserung der Zuverlässigkeit des Systems. So kann das Ausgangssignal immer noch korrekt sein, selbst wenn 2 von 3 Eingangssignalen durch gewisse Fehler ausfallen. In anderen Fällen ist der Mittler im Nachteil, weil seine Fehlerwahrscheinlichkeit immer grösser ist als diejenige eines Subsystems, wogegen der Mediator bei relativ zuverlässigen Subsystemen die Zuverlässigkeit noch steigert.

In den meisten Fällen lassen sich sowohl Mittler wie Mediator sehr einfach, oft mit zuverlässigen, passiven Netzwerken realisieren. *H. Baumann*

Neue Lokomotiven für Norwegen, Jugoslawien und Rumänien

621.335.2

[Nach: ASEA locomotives for Norway, The first Jugoslavian locomotives delivered und ASEA export thyristor locomotives. ASEA Journal 41(1968)1, S. 16...18]

Für die Eisenerzzüge von der schwedischen Grenze nach Narvik wurden den norwegischen Staatsbahnen bis zum Juni 1967 sechs Lokomotiven des Typs El 15 geliefert. Die 6achsigen Zugmaschinen für 15 kV, 16⅔ Hz, sind ausgerüstet mit Silizium-Gleichrichtereinheiten, Widerstandsbremsung und Motoren für pulsierenden Gleichstrom. Solche Motoren sind kleiner und leichter als Wechselstrommotoren gleicher Leistung und nützen die Adhäsion zwischen Rädern und Schiene besser aus. Ein rotierender Umformer liefert eine Spannung von 50 Hz für die Hilfsbetriebe, so dass dort die üblichen Kurzschlussläufer-Induktionsmotoren verwendet werden können. Gute Wartungsfreiheit wird auch erreicht durch Gummielemente in der Drehgestellaufhängung und durch Nylonlager im Bremsgestänge, wobei alle dem Verschleiss unterworfenen Teile ohne Schmierung auskommen. Die Lokomotiven haben eine Stundenleistung von 5400 kW bei einem Gewicht von 132 t und eine Anzugskraft von maximal 42 t. Lokomotiven wie Erzwagen sind mit automatischen Kupplungen ausgerüstet.

Nach ähnlichen Konstruktionsprinzipien gebaut, wurde die erste einer Serie von Gleichrichterlokomotiven im Juli 1967 den jugoslawischen Staatsbahnen geliefert. Diese werden allerdings mit einer Spannung von 25 kV, 50 Hz, gespiesen, haben nur 4 Achsen, eine Stundenleistung von 4080 kW, und wiegen 78 t. Ein Hauptziel der Konstruktion war die Reduktion von Wartungs- und Unterhaltsarbeiten.

Für die rumänischen Staatsbahnen wurde eine Thyristorlokomotive gebaut. Da aus einer grossen Serie nur eine Lokomotive mit Thyristoren ausgerüstet wurde, hielt man sich möglichst weitgehend an die Normalausrüstung, d.h. der Hochspannungsstufenschalter des Gleichrichtertransformators wurde beibehalten und die Thyristoren übernehmen lediglich die Feinregelung zwischen den Stufen. Diese Anordnung ergibt einen höheren Leistungsfaktor. Der Prototyp dient vor allem vergleichenden Studien mit Gleichrichterlokomotiven in der Ausnützung der Adhäsion und der Rekuperations-Bremsung, mit der die Thyristorlokomotive ausgerüstet ist. *H. Baumann*

Nachrichten- und Hochfrequenztechnik — Télécommunications et haute fréquence

Schneller Impulshöhen-Analysator

621.317.326

[Nach *H.-J. Schuster:* Ein schneller Einkanal-Impulshöhen-Analysator. PTB-Mitt. 77(1967)6, S. 468...472]

Ein Impulshöhen-Analysator ist im wesentlichen wie folgt aufgebaut: Zwei einstellbare Schwellendiskriminatoren wählen den gewünschten Amplitudenbereich des Eingangsimpulses aus. Nur wenn dieser zwischen den eingestellten Werten liegt, kann der Analysator getriggert werden und einen Ausgangsimpuls abgeben. Eine Koinzidenzstufe sorgt für den Vergleich.

Als Schwellendiskriminatoren bieten sich vor allem Tunneldioden an. Sie erfüllen die Bedingung, auf kurze Impulse anzusprechen und eine kurze Erholungszeit aufzuweisen. Sie sind auch relativ empfindlich, so dass auf hohe Eingangsverstärkung verzichtet werden kann. Das Verhältnis von grösster zu kleinster analysierbarer Impulshöhe ist jedoch durch das Verhältnis von Höckerstrom zu Talstrom der Tunneldiode begrenzt. Durch schaltungstechnische Kunstgriffe lässt sich dieses Verhältnis verbessern, aber auf Kosten der Erholzeit.

Mit einer Kombination aus Tunneldiode, Backwarddiode und Induktivität lassen sich diese Verhältnisse verbessern. Es können damit Erholzeiten erreicht werden, die wesentlich kürzer sind als bei der einfachen Kombination von Tunneldiode und Induktivität. Die Erholzeit beträgt nur noch etwa 50 ns bei einer Anstiegzeit des Impulses von 6 ns und einer Gesamtlänge von 15 ns. Die Schwelle lässt sich im vorliegenden Fall mit einer Unsicherheit von 20 mV im Bereich von 0...1,5 V kontinuierlich einstellen. Durch die Möglichkeit einer externen Triggerung kann der Analysator für schnelle Koinzidenzmessungen verwendet werden. *D. Kretz*

Zahlendarstellung auf der Kathodenstrahlröhre

681.327.12:621.385.832

[Nach *A. P. Tanis:* Numerical Display with Bar Matrix Character Generator Electronic Applications 27(1966–1967)2, S. 73...83]

Kleine elektronische Tischrechner verwenden eine Kathodenstrahlröhre (KO) zur Anzeige der eingetippten Zahlen und des Resultates. Meistens sind mehrere Zahlen gleichzeitig sichtbar (z. B. 4 zwölfstellige Zahlen übereinander).

Es gibt verschiedene Prinzipien, um Ziffern auf der KO-Röhre darzustellen. Bei der einfachsten Methode wird die Ziffer aus einzelnen horizontalen und vertikalen Balken zusammengesetzt. Sie ist zwar nicht schön geformt, aber trotzdem gut lesbar und sofort erkennbar. Das Grundelement ist eine 8, bestehend aus drei horizontalen und vier vertikalen Strecken und dem Dezimalpunkt. Durch entsprechende Unterdrückung des Elektronenstrahls werden die unerwünschten Teile der Figur nicht geschrieben. Auf diese Art können alle Ziffern und der Dezimalpunkt geschrieben werden (Fig. 1).

Das Gerät zur numerischen Anzeige von Zahlen besteht aus folgenden Teilen: Zeilen- und Spaltenselektor erzeugen die Vertikal- bzw. Horizontalablenkspannungen. Sie sind treppenförmig und bringen den Strahl in die 4 · 12 verschiedenen Positionen. Diesen Spannungen werden die vom Zifferngenerator produzierten horizontalen und vertikalen Ablenkspannungen überlagert. In jeder der vier Zeilen wird zwölfmal die Grundfigur inklusive Dezimalpunkt geschrieben. Vom Speicher über den Decoder erhält der Z-Verstärker die Information, welche Teile der Figur dunkelzutasten sind, d. h. welche Ziffer in jeder Position erscheinen soll. Ein Taktgenerator synchronisiert das Zusammenspiel der einzelnen Teile.

Um Flimmern zu vermeiden, wird das Bild 80mal pro Sekunde geschrieben, das gibt 256 µs pro Ziffer bzw. 32 µs pro Ziffernelement. Die Ziffern werden leicht schräggestellt, um die Lesbarkeit zu verbessern. *H. P. von Ow*

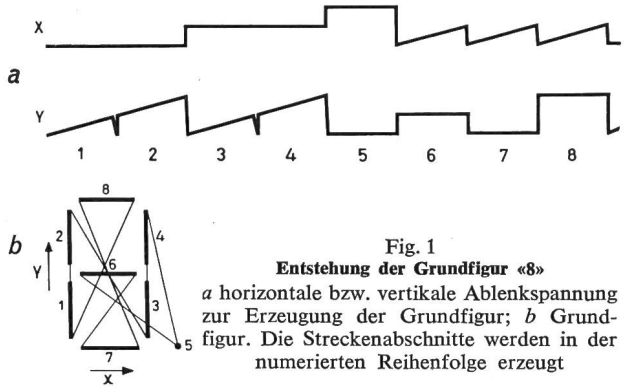

Fig. 1
Entstehung der Grundfigur «8»
a horizontale bzw. vertikale Ablenkspannung zur Erzeugung der Grundfigur; *b* Grundfigur. Die Streckenabschnitte werden in der numerierten Reihenfolge erzeugt

Regelung von Systemen erster und zweiter Ordnung mit Totzeit

62–501.22

[Nach *J. D. Higham:* «Single term» control of first- and second-order processes with dead time. Control, 12(1968)116, S. 136...140]

In Systemen, wo die Totzeit von gleicher Ordnung ist wie die grösste Zeitkonstante, muss der PID-Regler durch einen digitalen Regelalgorithmus ersetzt werden. Im einfachsten Fall basiert dieser auf den folgenden Parametern: der Verstärkungsfaktor, die massgebende Zeitkonstante des Systems, die Totzeit und ein freier Parameter Q. Diese vier Grössen treten in der Übertragungsfunktion des geschlossenen Regelkreises auf. Die Regelung ist so zu entwerfen, dass die Schrittantwort nach Ablauf der Totzeit einer Exponentialfunktion mit vorgegebener Zeitkonstante folgt, wenn die Rückführgrösse durch ein stochastisches Signal gestört wird. Da der Computer als Abtastregler arbeitet, wird für den Entwurf des Regelalgorithmus die z-Transformation benutzt. Diese ist für getastete Systeme das gleiche, wie die Laplace-Transformation für kontinuierliche Systeme.

Sofern die Totzeit ein ganzzahliges Vielfaches der Abtastzeit ist, kann der Regelalgorithmus mit der gewöhlichen z-Transformation hergeleitet werden. Im allgemeinen ist jedoch die Totzeit ein gebrochenes Vielfaches des Tastintervalls. In einer solchen Situation muss die modifizierte z-Transformation benutzt werden.

Selbst bei eingeschaltetem Regler kann Instabilität oder Überschiessen auftreten, wenn die Prozessparameter nur ungenau identifiziert worden sind. Dank dem freien Parameter Q kann aber ein allfälliges Schwingen gedämpft werden. Es lohnt sich nicht, die Tastzeit grösser als die Totzeit zu machen. Anderseits können aber durch ein rasches Abtasten des Ausgangssignales dessen hohe Frequenzen beseitigt werden. *E. Handschin*

Das stochastische Approximationsverfahren für die Identifikation linearer Systeme

62–501.12

[Nach *D. J. Sakrison:* The Use of Stochastic Approximation to Solve the System Indentification Problem. IEEE Trans. Auto. Control, 12(1967)5, S. 563...567]

Die erfolgreiche Lösung eines regelungstechnischen Problems hängt wesentlich von der genauen Kenntnis des zu regelnden Objektes ab. Lineare, zeitunabhängige Systeme können mit einer rationalen Übertragungsfunktion beschrieben werden. Die Koeffizienten des Zählers charakterisieren die Nullstellen, diejenigen des Nenners die Pole des Systemes. Ziel der Identifikation ist die Bestimmung dieser Koeffizienten. Die Ordnung des Systemes ist im allgemeinen unbekannt. Es spielt jedoch für die Lösung keine Rolle, wenn die tatsächliche Ordnung kleiner ist, als die ursprünglich angenommene.

Die Identifikation beruht auf der Beobachtung von Ein- und Ausgangssignal. Diese Messungen sind jedoch nicht ideal, wenn ihnen regellose Störsignale überlagert sind. Das iterative Lösungsverfahren benutzt die Korrelationsfunktion von und zwischen den Störsignalen am Ein- und Ausgang. Die Approximation heisst stochastisch, da die zu optimierende Funktion nicht deterministisch gegeben ist. Das Konvergenzverhalten der Lösung ist umgekehrt proportional zur Messdauer von Ein- und Ausgangssignal.

Verglichen mit anderen Methoden hat das gezeigte Verfahren den Vorteil, dass es sich leicht mit einem Digitalcomputer realisieren lässt und zur «on-line»-Identifikation des Prozesses verwendet werden kann. *E. Handschin*

Fortsetzung auf Seite 401

Suite voir page 401