Technische Mitteilungen = Communications de nature technique

Objekttyp: **Group**

Zeitschrift: **Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association Suisse des Electriciens, de l'Association des Entreprises électriques suisses**

Band (Jahr): **66 (1975)**

Heft 10

PDF erstellt am: **29.05.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Technische Mitteilungen – Communications de nature technique

Übertragung, Verteilung und Schaltung
Transmission, distribution et couplage

Erfahrungen mit Beschichtung verschmutzter Isolatoren

621.315.624.8

[Nach *A. Reiter:* Probleme der Isolatorenverschmutzung bei den Wiener Stadtwerken. ÖZE 27(1974)12, S. 469...473]

In einer 110-kV-Anlage eines Elektrizitätswerkes ereigneten sich Überschläge, die zu einer explosionsartigen Zerstörung von Isolatoren führten. Als Ursache wurde eine starke Verschmutzung der Isolatoren festgestellt, hervorgerufen durch einen aus Industrieabgasen entstandenen Belag aus Kohlenstoffpartikelchen, feinsten Eisenfeilspänen, Fe_3- und Sulfationen.

Auf Grund der in der Fachliteratur behandelten sog. «Fremdschichtmodelle» von Isolatoren spricht sehr viel dafür, dass die Bildung von Trockenzonen auf verschmutzten Isolatoren für die Durchzündung und den anschliessenden Totalüberschlag verantwortlich sind. Die am meisten angewendete Methode zur Verhinderung solcher Überschläge ist das Aufbringen von Schutzfilmen, vorzugsweise aus Silikonen oder Kohlenwasserstoffen. In England wurden die günstigsten Erfahrungen mit Kohlenwasserstoffilmen gemacht, insbesondere mit einem Präparat aus Mineralöl, Kunstharz und Wachs.

Die in Österreich in einer Freiluftanlage durchgeführten Vergleichsversuche, wobei ein Teil der Isolatoren mit diesem Präparat behandelt und der andere Teil derselben nicht behandelt blieb, ergaben eindeutig die Überlegenheit der mit diesem Schutzfilm versehenen Isolatoren. Diese wiesen im Gegensatz zu den unbehandelten Isolatoren auch unter kritischen Wetterbedingungen keine Durchschläge auf, so dass beschlossen wurde, sämtliche Isolatoren der Anlage zu beschichten. Da daraufhin keine Durchschläge mehr aufgetreten sind, kann die Anlage als saniert gelten.

Die Stärke des Schutzfilms betrug etwa 3 bis 5 mm, und es wird damit gerechnet, dass eine Erneuerung des Schutzfilmes frühestens in Abständen von 2 Jahren notwendig wird; die Reinigung und Neubeschichtung der Isolatoren stellt kein Problem dar. *E. Müller*

Elektrische Traktion – Traction électrique

Automatisch fahrende Nahverkehrsmittel

629.43 : 621.337 : 62-52

[Nach: *K. Niemitz:* Automatisches Fahren; Vergleich zwischen neuen und bestehenden spurgebundenen Nahverkehrssystemen. Techn. Mitt. AEG-Telefunken 64(1974)5, S. 113...116]

Sowohl Kabinenbahnen wie U- und S-Bahnen folgen den gleichen technischen Gesetzen und stehen vor gleichartigen Problemen. Ein wesentlicher Unterschied bleibt jedoch wahrscheinlich noch längere Zeit bestehen: Die Kabinen müssen ohne menschliches Zutun vollkommen selbsttätig fahren. U-Bahnzüge dagegen werden, auch wenn sie weitgehend automatisch geführt werden, nicht ohne menschliche Überwachung auskommen.

Beim automatischen Fahren müssen die Lichtsignale durch Streckengeräte und die Fahrer durch Fahrzeuggeräte ersetzt werden. Diese Geräte müssen die notwendigen Fahr- und Bremsbefehle ermitteln und sie zweckmässig zur Wirkung bringen.

Während automatisch gesteuerte U-Bahnen nach dem bisherigen Konzept dem Benützer bezüglich Zugfolge, Wartezeiten und starr festgelegter Linien gegenüber handgesteuerten U-Bahnen keine wesentlichen Vorteile bieten, sind die neuen Kabinenbahnen darauf angelegt, dem Fahrgast wesentliche Verbesserungen zu bieten, um gegenüber dem Individualverkehr konkurrenzfähig zu sein. Dazu ist es vor allem nötig, eine dichte Folge von Kabinen bzw. Zügen und möglichst viele Direktverbindungen anzubieten. Bei einigen Kabinenbahnsystemen soll der Fahrgast auch das Fahrziel selbst bestimmen können.

Das Hauptproblem all dieser Verkehrssysteme ist die Abstandhaltung der Züge bzw. Kabinen. Im Hinblick auf U-Bahnen wurden bereits umfangreiche Vorarbeiten auf dem Gebiete der Linienzugbeeinflussung (LZB) geleistet. Entlang der ganzen Strecke parallel verlegte Kabel besorgen den Informationsaustausch zwischen Zug und Strecke. Das dadurch mögliche Fahren auf *elektrische Sicht* gestattet eine Zugfolgezeit von ca. 40 s. Ein weiterer Vorteil gegenüber dem konventionellen Blocksystem ist die sehr anpassungsfähige Betriebsüberwachung.

Ziel all dieser Entwicklungen ist das begleiterlose Fahren der Züge. Die Elektronik hat dazu bereits die Möglichkeit gegeben. Als Beispiel sei die neue U-Bahn in Amsterdam erwähnt, die vorerst im Signalblocksystem und später mit Fahren auf elektrische Sicht (beides mit Begleiter) betrieben werden soll. Das selbsttätige begleiterlose Fahren kann erst als dritte Stufe eingeführt werden. Vorbedingung ist allerdings dafür die Bewährung der vorhergehenden automatisierten Ausbaustufen.

Die wenigen bisher gebauten automatischen Fahrzeugführungen liefern noch keine ausreichende Basis für die endgültige Beurteilung der Vor- und Nachteile des begleiterlosen selbsttätigen Fahrens. Die Fachleute wünschen daher eine möglichst baldige Verbreiterung dieser Beurteilungsgrundlage durch vermehrte Automatisierung von U-Bahnen. Ob die Benützer dem begleiterlosen Fahren schliesslich zustimmen werden, ist jedoch noch eine unbeantwortete Frage. *G. Tron*

Integrierter Führerstand

621.335.2 : 621.135.1

[Nach: Der Führerraum wird künftig ein optimaler Arbeitsplatz. Blickpunkt 17(1974)24, S. 5]

Der Arbeitsplatz der Lokomotivführer veränderte sich in den letzten Jahrzehnten grundlegend. Statt hinter dem Kessel einer Dampflokomotive zu stehen, sitzen heute die meisten Lokomotivführer in sauberen Führerräumen der elektrischen oder Diesellokomotiven. Zweifellos sind auch die Anforderungen an das Personal infolge der grösseren Geschwindigkeiten, höherer Leistungen und die intensive Nutzung der modernen Fahrzeuge stark gestiegen. Dies gab den Ausschlag, dass die Deutsche Bundesbahn durch Fachleute und Arbeitsmediziner Untersuchungen durchführen liess, damit jeder Griff und jedes Instrument so angeordnet wird, dass die Handhabung optimal ist. Damit entstand der sog. «Integrierte Führerstand». Da werden alle Bedienungselemente in einer Ebene angeordnet, schräg dahinter die Instrumente und Meldelampen. Im Blickfeld des Lokomotivführers sind der Geschwindigkeitsmesser, die Zeituhr, die Bremsmanometer usw. so plaziert, dass die Bedienung erleichtert wird und der Lokomotivführer seine ganze Aufmerksamkeit der Strecke widmen kann.

Dieses Modell eines Führerraumes wird in zahlreichen Lokomotiven probeweise eingebaut werden, um den Führern die Möglichkeit zur Kritik zu geben. *E. Schiessl*

Elektronik, Röntgentechnik, Computer
Electronique, Radiologie, Computers

Elektronik in der Energietechnik

621.382

[Nach *D. Ernst:* Elektronik in der Energietechnik, Siemens-Z. 48(1974)12, S. 912...919]

Die Synthese von Prozessen der Energieumwandlung mit Prozessen der Informationsverarbeitung ist ein wesentlicher Bestandteil neuzeitlicher Energietechnik. Bei der Erzeugung, beim Transport (inkl. Auf- und Abtransformieren) und bei der Verteilung bzw. Anwendung der elektrischen Energie spielen für das Messen, Zählen, Registrieren, Regulieren und Optimieren der Vorgänge die elektronischen Bausteine und Einrichtungen (bis zum Prozessrechner) eine zunehmend grössere Rolle, vor allem dank der in den letzten 20 Jahren erzielten grossen Fortschritte der Halbleitertechnik.

An Bedeutung gewonnen haben auch dank dem Einsatz elektronischer Elemente die verschiedenen Arten der *Technik des*

Stromrichtens, nämlich das Gleichrichten, das Wechselrichten, das Stellen und das Umrichten. Gleichstromsteller erzeugen aus einer primären Gleichspannung nahezu verlustlos eine sekundäre, stetig steuerbare Gleichspannung (Hauptanwendung: stufenlose Steuerung von aus Gleichstromnetzen versorgten Fahrzeugen wie Tram, Trolleybus, U-Bahn usw.). Dagegen speisen Umrichter, welche vor allem in der Antriebstechnik eine Rolle spielen, aus einem Drehstromnetz bestimmter Spannung und Frequenz ein sekundäres Drehstromnetz mit meist stetig variabler Spannung und Frequenz. Damit wurde der in allen vier Quadranten stufenlos drehzahlregulierbare Drehstrommotor realisierbar und die bisher bei 50 Hz Netzfrequenz auf 3000 U./min fixierte obere Drehzahlgrenze aufgehoben. Wichtige Umrichter-Anwendungen sind u. a. z. B. auch das Hochfahren von Gasturbosätzen oder Speicherpumpensätzen im Frequenzanlauf über den Hauptgenerator, ferner die kommutatorlosen, regelbaren Antriebe aller Art, wie z. B. Drehstrommotoren für Grosspumpen, Zementmühlen, Haspeln, Rollgänge, Zentrifugen und auch Pendelmaschinen für Prüfstände. Die Frequenzbereiche solcher Antriebe liegen zwischen einigen Hertz und 60 kHz.

Die *Weiterentwicklung der Leistungselektronik* wird zu einer Verfeinerung der Schaltungsvarianten und zu einer Reduktion des Aufwandes führen. Die Rückwirkungen der Stromrichter-Schaltungen (Blindleistungsstösse, Oberwellen) müssen in bestimmten Grenzen gehalten werden. Neue Steuer- und Regelverfahren zur Realisierung blindleistungs- und oberwellenarmer Schaltungen sind in Entwicklung. Erfolg verspricht auch die breitere Anwendung von Stromrichtern als stetig steuerbare statische Phasenschieber zur Blindleistungskompensation.

Die *Informationsverarbeitung in der Energietechnik* hat bereits einen hohen Stand erreicht. Die weitere Entwicklung wird sich mit Schwerpunkten in den folgenden drei Bereichen vollziehen:

1. Bei den verwendeten Mitteln, also den Geräte- und den Programmsystemen (Hardware und Software);
2. Bei den verwendeten Strukturen der Erfassung, Verteilung und Verarbeitung der Informationsmengen;
3. Bei den Methoden der Planung, Gestaltung und Betriebsführung der eingesetzten Systeme.

Eine wichtige Rolle sollte dabei auch der Mensch spielen. Erkenntnisse der Anthropotechnik müssen mithelfen, durch anthropometrisch richtige Anordnung der Kommunikationsmedien die ständig steigende Fülle von Informationen zu bewältigen. Die zunehmende Automatisierung hat das Betriebspersonal immer weiter vom Orte des Geschehens in zentrale Warten und Leitstände entfernt, und immer mehr Betriebsabläufe geschehen ohne sein Zutun. Damit entsteht die Gefahr der Entfremdung des Menschen von der zu bedienenden Anlage. Bei der Gestaltung zukünftiger Warten sind solche Gesichtspunkte vermehrt zu berücksichtigen, denn die für die Betriebsführung unerlässliche Erfahrung des Betriebspersonals sollte erhalten bleiben, weil sie durch keine noch so gute Automatik ersetzt werden kann.

P. Troller

Elektrische Nachrichtentechnik – Télécommunications

«Saticon»: Eine neue Fernsehröhre

621.397.331.222 : 621.385.832.564.4

[Nach *N. Goto* u. a.: SATICON: A New Photoconductive Camera Tube with Se-As-Te Target. IEEE-Trans. on Electron Devices, VOL. ED-21(1974) 11, S. 662...666]

Zwecks Verringerung von Nachlauf- und Nachleuchteffekten in Sperrschicht-Bildaufnahmeröhren wurde ein neuer Kathodenaufbau entwickelt. Die photoempfindliche Schicht besteht zur Hauptsache aus Selen, das zu 10 % mit Arsen gedopt ist und zur Erhöhung der Rot-Empfindlichkeit auf der Lichtseite zusätzlich mit Tellur durchsetzt wird. Als Elektrode dient eine durchsichtige Schicht aus Zinnoxyd. Aufgedampftes Schwefel-Antimon dient als Sperrschicht, um den Dunkel-Strom und die Nachlaufeffekte zu reduzieren.

Die so aufgebaute Schicht wirkt wie ein photoelektrischer Leiter vom P-Typ, dessen Sperreffekt wie folgt wirkt: Die von der Anode her auftreffenden Elektronen werden im Innern der Zielschicht in einer feldfreien Zone aufgefangen, thermisch an die Signalelektrode freigegeben und erweitern damit die feldfreie Zone. Damit entsteht beim Auftreffen von Licht von der Elektrodenseite her eine höhere Feldintensität, was die Mobilität der Elektronen erhöht. Die als «Saticon» bezeichnete Röhre mit einer lichtempfindlichen Fläche von 8,8 × 6,6 mm (Standard $^2/_3$ Zoll Vidikon) weist einen Dunkelstrom von weniger als 1 nA bei einer Anodenspannung von 70...80 V auf. Ihre Empfindlichkeit beträgt 300...450 μA/lm, die über den sichtbaren Spektralbereich nur unwesentlich schwankt.

Gegenüber herkömmlichen 1-Zoll-Plumbicon-Röhren weist das Saticon eine höhere Empfindlichkeit und Modulationsfähigkeit auf. Das gute Auflösungsvermögen, die regelmässige Spektralempfindlichkeit sowie die reduzierten Nachlaufeffekte machen trotz dem komplizierten Aufbau das Saticon zu einer vorzüglichen Aufnahmeröhre für industrielle und Farbfernsehanwendungen.

Ch. Pauli

Nachrichtenübertragung mittels Lichtwellenleiter

621.391.63

[Nach *P. Lapostolle:* Les télécommunications par ondes optiques, RGE 83(1974)9, S. 548...552]

Die schon im Altertum bekannte, primitive Anwendung von optischen Signalen zur direkten Nachrichtenübermittlung wurde von der drahtgebundenen und drahtlosen Übertragungstechnik praktisch ganz verdrängt. Bemerkenswerterweise zeichnet sich aber in der modernen elektrischen Nachrichtentechnik die Tendenz ab, die Lichtwellen für die Nachrichtenübertragung wieder in Betracht zu ziehen.

Die obere Schranke der heute in der Übertragungstechnik benutzten elektromagnetischen Wellen liegt im Bereich der Zentimeterwellen, also im Verhältnis von etwa 10^4 unter dem Spektrum des sichtbaren Lichtes. Eine weitere Ausdehnung dieses Bereiches nach oben wäre, wegen der starken Absorption in der Atmosphäre, nur unter Verwendung von Wellenleitern zu realisieren, was aber für grössere Entfernungen mit beachtlichen technologischen Schwierigkeiten verbunden ist. Trotzdem gab das Erscheinen des Lasers als Quelle des kohärenten Lichtes Anlass dazu, nach geeigneten Lichtwellenleitern zu suchen. Spiegelleitungen, in welchen eine starke Bündelung des Lichtstrahles durch konfokale Spiegel bzw. Linsen bewirkt wird, haben sich, wegen ausserordentlich hoher Ansprüche an Justiergenauigkeit, für den Betrieb als unbefriedigend erwiesen, ebensowenig die thermischen Wellenleiter, in welchen ähnliche optische Wirkung durch die Temperaturabhängigkeit des Brechungsindexes des Gases erzielt werden kann. Vielversprechend dagegen erscheint heute die Verwendung von Glasfasern als Lichtwellenleiter, die für Wellenlängen in der Grössenordnung von 1 μm eine Dämpfung von etwa 4 dB/km aufweisen. Sie enthalten meistens zwei koaxiale Zonen, wobei der Brechungsindex der äusseren Zone kleiner sein muss. Der Aussendurchmesser eines solchen Lichtwellenleiters liegt unter 0,1 mm. Etwas günstigere Abmessungen (etwa 0,6 mm) erreicht man mit Glasfasern ohne Unstetigkeit des Brechungsindexes, der nur gleichmässig in Radialrichtung, proportional zum Quadrat der relativen Entfernung von der Achse abnehmen soll. Hunderte von solchen Glasfasern können zu einem biegsamen Kabel von kleinem Durchmesser zusammengefasst werden. Dies ermöglicht die Realisierung von Übertragungssystemen, die an übliche Endausrüstungen angeschlossen werden können. Ihre Übertragungskapazität pro Faser beträgt 2 bzw. 8 Mbit/s, die Reichweite 3 bis 4 km, bei hoher Immunität gegenüber äusseren Störeinflüssen elektromagnetischer Natur. Die Übertragung auf grössere Entfernungen hängt zusammen mit dem Problem der Verstärkung, das vorzugsweise auf rein optischem Wege, womöglich im Rahmen einer integrierten Optik, gelöst werden sollte.

J. Fabijanski