Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 72 (1981)

Heft: 5

Rubrik: Im Blickpunkt = Points de mire

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: 09.07.2025

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

Im Blickpunkt – Points de mire

Energietechnik – Technique de l'énergie

Prellbedingungen für elektrische Kontakte

[Nach *C. J. Noh* et. al.: Chattering conditions in electromagnetic contactors IEE Proceedings Part B 127(1980)5, S. 324...328.]

Die Anzahl und Grösse der Induktionsmotoren, die beim Einschalten direkt ans Netz geschaltet werden, steigt rasch an. Ist der Anlaufstrom des Motors gross verglichen mit dem Nennstrom des speisenden Netzes oder der Widerstand der speisenden Leitung verhältnismässig hoch, so stellt sich an den Motorklemmen ein bedeutender Spannungsabfall ein. Dieser vermindert die Anziehungskraft zwischen den Kontakten, so dass diese unter Umständen prellen, was zu Schäden an Kontakten und Motor führen kann. Prellende Kontakte wurden u.a. in Schiffen, Minen und temporär erforderlichen Anlagen festgestellt.

Die vorliegende Arbeit will den Zusammenhang zwischen Leitungswiderstand, Laststrom, Spannungsabfall usw. und dem Prellen herstellen. Obwohl die Anziehungskraft zwischen den Kontakten eine nichtlineare Funktion der Länge des Luftspaltes ist, kommt man mit zwei linearisierten Gleichungen für die Untersuchung aus. Die Analyse vernachlässigt transiente Ströme in der Betätigungsspule des Kontaktes, denn die elektrische Zeitkonstante ist viel kleiner als die entsprechende mechanische. Damit wird aufgrund elementarer Überlegungen ein rechnerisches Kriterium gewonnen. Es zeigt sich, dass die gewonnene theoretische Prellbedingung gut mit entsprechenden experimentellen Ergebnissen übereinstimmt. Über Modifikationen der Konstruktion zur Vermeidung des Kontaktprellens wird wenig ausgesagt. *R. Zwahlen*

Ein Leitbild für die Brünigbahn

Der Grossteil der Brünigbahn-Triebfahrzeuge ist rund 40jährig; sie müssen deshalb noch in diesem Jahrzehnt ersetzt werden. Eine optimale Wahl des neuen Lokomotivtyps kann nur getroffen werden, wenn die zukünftige Betriebsform der Brünigbahn bekannt ist. Die SBB haben deshalb ein Leitbild erarbeitet, das die Verkehrsbedürfnisse der Bevölkerung und der Wirtschaft sowie die Anliegen einer rationellen Betriebsweise gleichermassen berücksichtigen soll.

Im *Personenverkehr* musste die Brüniglinie in den Jahren 1970 bis 1979 als Folge der allgemeinen Motorisierung einen Rückgang von 8 % auf der Strecke Luzern–Giswil und einen solchen von 19 % auf dem Abschnitt Meiringen–Interlaken hinnehmen. Dagegen konnte auf der Bergstrecke Giswil–Meiringen ein Passagierzuwachs von 5 % verzeichnet werden. Für die Zukunft rechnen die SBB mit einem gewissen Mehrverkehr: einerseits aufgrund des Neuen Reisezugkonzepts mit verbessertem Fahrplanangebot (1982), anderseits im Blick auf die vermutete weitere Bevölkerungszunahme in dem durch die Brünigbahn erschlossenen Einzugsgebiet der Stadt Luzern. Gleichwohl ist aus Kostengründen eine betriebliche Rationalisierung anzustreben. Eine Analyse ergab, dass die Stationen Kaiserstuhl, Kerns-Kägiswil, Brienzwiler, Oberried, Niederried und Ringgenberg in unbesetzte Stationen umgewandelt werden könnten; in den Randstunden ebenfalls Alpnachstad.

Beim *Güterverkehr* geht das Konzept davon aus, dass sich die Gütertransporte der Brünigbahn in Zukunft kaum über das heutige Mass hinaus entwickeln dürften. Die Industrialisierung längs der Strecke liegt unter dem schweizerischen Mittel. Die Bergstrecke ist für den Güterverkehr praktisch bedeutungslos; dagegen weisen die Talstrecken auch Wagenladungsverkehr auf, und der SBB-Verwaltungsrat hat im Hinblick darauf die Anschaffung von neuen Drehgestellen für 48 Brünigbahn-Rollschemel beschlossen. Auch hier zeigt sich die Möglichkeit von Bedienungsänderungen: Aufhebung des gesamten Güterverkehrs für verschiedene Stationen, Aufhebung des Stückgutverkehrs, aber Beibehaltung des Wagenladungsverkehrs für einige andere Stationen.

Das Leitbild sieht weiter vor, die heutigen Triebfahrzeuge durch *stärkere Lokomotiven* zu ersetzen. Diese sollen mit der Zahnradvorrichtung ausgerüstet und in der Lage sein, auf der Bergstrecke eine Last von 120 t zu ziehen. Der Einsatz von Pendelkompositionen für die Regionalzüge wurde in Betracht gezogen, doch ergab sich, dass ein Pendelbetrieb mehr Nachteile als Vorteile aufweisen und höhere Investitionen verursachen würde. Ebenfalls geprüft wurde eine Variante mit schwächeren Triebfahrzeugen, doch erwies sie sich als weniger wirtschaftlich. Sie hätte die heute verlängerten Halte in Giswil zum Lokomotivwechsel oder zur Doppelbespannung nicht überflüssig gemacht. Die Beschaffung eines genügend starken und schnellen Lokomotivtyps sowohl für den Berg- wie für den Talverkehr erlaubt es überdies, mit einem Triebfahrzeug weniger als bisher auszukommen. Die vier Prototypen der insgesamt 17 Lokomotiven sollten etwa in zwei Jahren bestellungsreif sein.

Weil die Kosten für einen auch nur teilweisen Ausbau auf Normalspur (Dreischienengleis) zu hoch wären, wird die Brüniglinie auf ihrer ganzen Länge als *Schmalspurbahn* beibehalten. Auf der Bergstrecke müssen in absehbarer Zeit die über 90jährigen Zahnstangen ersetzt werden. Auf den Talstrecken wird langfristig eine Erhöhung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit von heute 75 auf 95 km/h angestrebt. Die durchgehende Fernsteuerung der ganzen Linie ist nicht vorgesehen; dagegen kann die Fernsteuerung einzelner Stationen oder Streckenabschnitte Vorteile bringen. Bereits im Bau ist die Fernsteuerung der Station Horw im Zusammenhang mit der Einrichtung des automatischen Streckenblocks zwischen Luzern und Hergiswil. Dies wird eine beträchtliche Erhöhung der Streckenkapazität auf dem stark belasteten Abschnitt ermöglichen.

(SBB Presseinformation)

Le développement des lignes de transport d'énergie électrique

[D'après *H. Persoz:* Comment maîtriser le développement des lignes de transport de l'énergie électrique? RGE 89(1980)7–8, p. 505...518]

La perception de tous les domaines où l'électricité joue un rôle fondamental échappe généralement au sens commun. Par contre, ce qui frappe, c'est l'existence des moyens de production et de transport, et cela tout particulièrement par la présence des lignes aériennes qui quadrillent le territoire en un lattis apparemment incohérent.

Bien qu'on s'accorde à penser que le rythme de croissance de la consommation d'électricité tende à faiblir, il n'en reste pas moins que chaque année nous contraint de produire et de transporter un peu plus d'énergie électrique. Dès lors, se poser la question de la maîtrise des moyens techniques adéquats soulève la série de questions examinées par l'auteur.

Il s'agit d'abord de comparer le coût de la ligne à celui de son encombrement. On constate la linéarité de la relation: le meilleur usage sur le plan des coûts est également le meilleur sur le plan des encombrements. Quant au choix de la section des lignes, on sait que pour augmenter la capacité de transport on peut augmenter la tension ou la section. Le résultat de la première occurrence est assez maigre car à une élévation de la tension correspond une augmentation de l'emprise de la ligne. En ce qui concerne la section, il est actuellement construit des liaisons constituées de deux circuits de $3 \times 570\ mm^2$ susceptibles de transporter 4000 MW chacune. Il ne semble guère possible d'aller plus loin. Et en tout état de cause, cette concentrabilité a des limites imposées par la nécessité de desservir des charges réparties sur l'ensemble du territoire. Ce dernier aspect conduit au problème du choix du nombre de postes de transformation. Sous l'aspect du minimum de volume de réseau on peut être conduit à multiplier le nombre de postes alors que sous l'aspect du minimum de dépenses on peut être tenté d'en faire moins.

L'avenir du réseau français jusqu'à la fin de ce siècle verra probablement la consommation multipliée par 2,4, la longueur du réseau par 1,4 et le nombre de postes par 3.

Par ailleurs, il ne semble pas que les données du problème puissent être fondamentalement modifiées par le recours aux câbles souterrains. En effet, aux niveaux de tension élevés, il faut tenir compte, d'une part, d'une importante production de puissance réactive et, d'autre part, du problème de l'échauffement du milieu souterrain ambiant susceptible de provoquer la rupture d'équilibres écologiques. Les câbles souterrains de technologie actuelle ne sont pas à l'échelle des puissances pour le grand transport d'énergie. Peut-être que la technique cryogénique se révélera intéressante.

Finalement, force est donc de continuer à construire des lignes aériennes. Dès lors, la politique du moindre est de tenter leur meilleure insertion possible dans le paysage. Ce genre d'études est conduit dans les laboratoires de EdF au moyen d'un appareil appelé «relatoscope» et qui donne la vision à hauteur d'homme de la ligne implantée sur une maquette au 1 : 1000. *M. Fromentin*

Informationstechnik – Informatique

Satellitenfunk

[Nach *Harold A. Rosen:* Space Telecommunications. IEEE Communications Magazine 18(1980)5, S. 5...11]

Seit etwa zwanzig Jahren werden Satelliten für die Übermittlung von Sprache, Musik, Daten und Fernsehprogrammen eingesetzt. Wegen der hohen Kosten des ganzen Systems ist lange Lebensdauer der Nachrichtensatelliten eine wichtige Forderung. Für die Nachrichtenübermittlung wurde eine Reihe von Satelliten entwickelt. Einen bedeutenden Fortschritt brachte der Einsatz der geostationären Satelliten, die sich synchron mit der Erde bewegen und über einem bestimmten Punkt des Erdballs stillstehen. Mit fortschreitender Entwicklung stieg der Nachrichtenfluss. Die Übertragungskapazität wurde durch Erhöhung der Senderleistung, durch Verbesserung der Antennenrichtwirkung und durch grössere Bandbreite gesteigert. Mit der zunehmenden Leistungsfähigkeit der Satelliten sanken die Übertragungskosten pro Kanal.

Einige Länder setzten Satelliten für die Nachrichtenübermittlung im eigenen Land ein (USA, Canada, Indonesien). Wegen der geringeren Reichweite sind deren Bodenstationen kleiner und billiger als die Stationen für den internationalen Satellitenfunk. Andere Länder planen analoge Nachrichtensysteme. Spezielle Satelliten für den Verkehr mit Schiffen auf hoher See sind bereits in Betrieb. Direkte Rundspruch- und Fernsehsendungen von einem Satelliten zur Teilnehmerantenne benötigen grosse Senderleistungen, abhängig von der Grösse des bedienten Gebietes und von der statistisch ermittelten Regenmenge im Empfangsbereich. Versuche wurden in Japan und Canada durchgeführt.

Zu Beginn des Einsatzes von geostationären Satelliten gab es Schwierigkeiten mit der Qualität der Sprachübermittlung. Durch den langen Übertragungsweg entstand ein störender Echoeffekt. Echounterdrücker verbesserten die Sprachwiedergabe und reduzierten gleichzeitig die Übertragungskosten. Auch die Datenübertragung mit Synchronsatelliten litt unter der grossen Laufzeit. Ein vor kurzem entwickelter Laufzeitkompensator konnte dieses Problem lösen. Interessanterweise ist die Fehlerrate bei der Datenübertragung durch Satellitenfunk kleiner als bei der Übermittlung durch Bodenstationen. Mit dem Satellitenfunk lassen sich deshalb grössere Datenblocks übermitteln.

In den vergangenen zwanzig Jahren wurden Trägerraketen für immer grössere Satelliten gebaut und mit Erfolg eingesetzt. In absehbarer Zeit wird der Space Shuttle der NASA Satelliten in eine Umlaufbahn um die Erde bringen, von wo sie mit Raketenantrieb in die vorgesehene Höhe und Position fliegen. Der Space Shuttle kann in einem Flug einen grossen oder mehrere kleine Satelliten in den Weltraum tragen. *H. Gibas*

Möglichkeiten der Grösstintegration in der Nachrichtentechnik

[Nach K. Goser: The Challenge of the VLSI Technique to Telecommunications Systems. IEEE Trans. ED-27 (1980)8, S. 1341...1345]

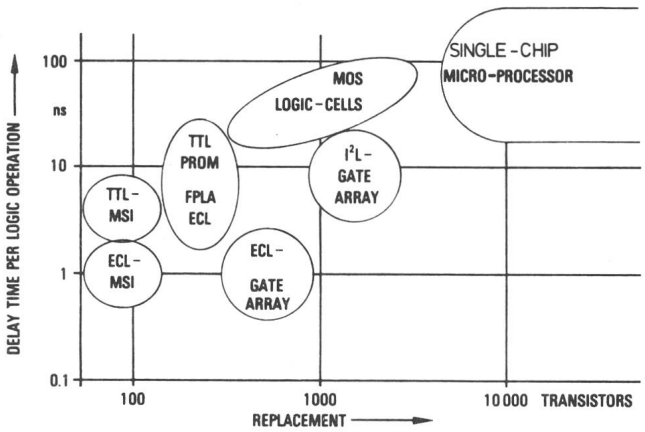
Drei wesentliche Aspekte kennzeichnen den Einfluss der Mikroelektronik auf die Nachrichtentechnik: der Übergang von Analog- zu Digitaltechnik, der Übergang von festverdrahteter zu programmgesteuerter Logik und die Dezentralisierung der Funktionen von Nachrichtensystemen.

Die grosse verfügbare Anzahl von Transistorfunktionen (heute etwa 100000 pro Chip) kann in der Nachrichtentechnik beispielsweise für folgende Anwendungen genutzt werden:

- Realisierung von Selbsttest und Fehlertoleranz
- Arithmetische Verarbeitung zur Verringerung der Bandbreite, z.B. Vocoder für Schmalband-Sprachübertragung
- grosse ROM als Programmspeicher

VLSI-IC für die Nachrichtentechnik sind mit einigen speziellen Problemen konfrontiert. Sie müssen über Jahrzehnte hinaus verfügbar sein, oder die Systeme müssen so aufgebaut sein, dass sie bei gleichbleibenden Schnittstellen mit modernerer Technologie nachgerüstet werden können. Von den meisten IC-Typen werden nur kleine Stückzahlen benötigt, zudem muss eine Vielzahl von Prozessen (NMOS für hohe Komplexität, Bipolar-Technik für hohe Spannungen, CMOS oder I²L für niedrige Verlustleistung, Technologien mit Oxidisolation für hohe Geschwindigkeit) zu ihrer Realisierung verfügbar sein. Zur Lösung des Stückzahlproblems bietet sich an:

- Verwendung von Standard-Logik: Mikroprozessoren, Speicher
- Standard-Bausteine speziell für die Nachrichtentechnik: Filter, Codec, A/D-Wandler
- Realisierung von Spezialbauelementen mittels Einchip-Mikrocomputer oder Gate-Array (Figur).



Möglichkeiten zur Realisierung von Spezialbauelementen für kleine Stückzahlen

Schliesslich verlangt die erfolgreiche Entwicklung von LSI-Bausteinen für die Nachrichtentechnik neue Wege der Zusammenarbeit zwischen Halbleiterhersteller und Systemhaus. *E. Stein*

Vertrag für das Verkehrsfunksystem ARI unterzeichnet

Vor kurzem ist der Betriebsvertrag für das Verkehrsfunksystem ARI (Auto-Radio-Information) zwischen den PTT und der aus ACS, TCS und der Konferenz der Kantonalen Polizeikommandanten bestehenden Trägerschaft unterzeichnet worden. Danach übernehmen die PTT-Betriebe die mit rund Fr. 700000.– veranschlagten Investitionskosten und besorgen die Planung, den Bau und den Betrieb der für das System notwendigen Zusatzausrüstungen. Der Fonds für Unfallverhütung des Bundes vergütet den PTT über die Trägerschaft die jährlichen Betriebskosten von Fr. 166000.–, wobei die Solidarhaftung für diese Kosten von Automobil- und Touring-Club der Schweiz getragen wird.

Mit dem Abschluss dieser Vereinbarung ist die Finanzierung des Projektes gesichert, und die PTT können ihr UKW-Netz entsprechend ausrüsten. In das System einbezogen werden rund 30 Sender und das zugehörige UKW-Umsetzernetz. Erste ARI-Verkehrsinformationen aus den SRG-Studios dürften in der zweiten Hälfte 1982 zu empfangen sein.

Wer in der nächsten Zeit einen neuen Autoradio erwirbt, wird also mit Vorteil darauf achten, dass das Gerät für den Empfang von Verkehrsfunkmeldungen konzipiert ist. Mit ARI werden die über das normale UKW-Rundfunksendernetz ausgestrahlten Verkehrsmitteilungen der Polizei, des ACS und TCS weitgehend automatisch empfangbar sein. *(Pressedienst PTT)*