Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

Band: 54 (1963)

Heft: 26

Rubrik: Mitteilungen SEV

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

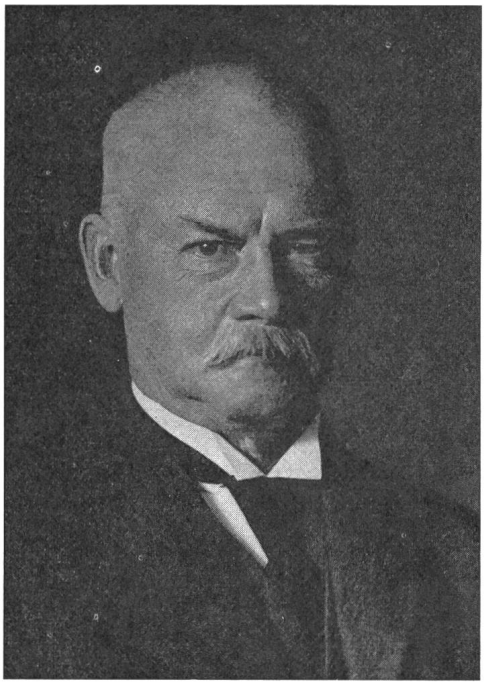
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 10.07.2025

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

HANS BEHN-ESCHENBURG

1864 — 1938



Die Systemfrage für die Vollbahnelektrifizierung war jahrzehntelang heiss umstritten. Italien hatte als kohlenarmes Land als eines der ersten eine Entscheidung gefällt und sich dem Drehstrom (3000 V, 16 Hz) verschrieben. In Frankreich waren die Chemin de Fer du Midi, Paris—Orléans, und später die Chemin de Fer du Nord dem Gleichstrom zugetan, wobei in einem Fall 1500 V, im andern 3000 V zur Anwendung kamen.

In der Schweiz setzte sich *Huber-Stockar* für den Einphasen-Wechselstrom ein. Bahnbrechend war in dieser Beziehung die Versuchsanlage Seebach—Wettingen, welche nach fünfjährigen Versuchen 1909 aber wieder abgebrochen werden musste, da sich die Schweiz. Bundesbahnen (SBB) nicht entschliessen konnten sie zu übernehmen. Erst das erfolgreiche Vorgehen der Lötschbergbahnen, die nach fruchtbaren Versuchen auf der Strecke Spiez—Frutigen (1910), die von Anfang an mit 15 000 V, $16^2/_3$ Hz, eingerichtet wurde, sowie die fatale Kohlenknappheit während des ersten Weltkrieges bewogen dann die SBB, im Jahre 1916 die Elektrifizierung der Hauptbahnen in die Wege zu leiten, wobei mit der an Steigungen und Tunnelstrecken reichen Gotthardlinie der Anfang gemacht werden sollte. (In Wirklichkeit kam dann 1919 als erste elektrifizierte Strecke Bern—Thun in Betrieb.)

Der vor 100 Jahren, am 10. Januar 1864, als Sohn eines Literaturprofessors in Zürich geborene Hans Behn-Eschenburg hat zu diesem für die Schweiz und ihre Volkswirtschaft wichtigen Geschehen massgebende Bausteine beigetragen. Ihm gelang, gestützt auf wissenschaftliche Überlegungen und dank den Versuchen auf der Strecke Seebach—Wettingen, die Konstruktion eines betriebstüchtigen und wirtschaftlichen Einphasen-Wechselstrommotors für die Frequenz von 15 bzw. $16^2/_3$ Hz, des Serienmotors mit phasenverschobenem Kommutationsfeld.

Als die SBB 1917, im Hinblick auf die am Gotthard zu erwartenden Betriebsverhältnisse, die Grossfirmen einlud, Vorschläge für die Nutzbremsung einzureichen, war es wiederum Behn-Eschenburg, der als einziger brauchbare Lösungen vorlegte, die in der Folge auch allgemein verwirklicht wurden. Die ETH, an der er seinerzeit Physik und Mathematik studiert hatte, verlieh ihm 1919 für diese Verdienste den Ehrendoktor der Technischen Wissenschaften.

Nach seinen Studien in Zürich und Berlin promovierte Behn-Eschenburg an der philosophischen Fakultät der Universität Zürich, konnte dann als Assistent von Prof. Dr. H. F. Weber (ETH), der von H. von Helmholtz den Auftrag hatte, die messtechnischen Untersuchungen der denkwürdigen Drehstromkraftübertragung von Lauffen am Neckar nach Frankfurt (1891) vorzunehmen, bei diesen Arbeiten mitwirken. So vorbereitet trat er 1892 bei der MFO ein, wo er 1897 Chefelektriker, 1910 Direktor und zwei Jahre später technischer Generaldirektor wurde. Auch nach seinem 1928 erfolgten Rücktritt blieb er, bis zu seinem vor 25 Jahren, am 18. Mai 1938 erfolgten Tode, der MFO als technischer Berater verbunden.

H. W.

Nachrichten- und Hochfrequenztechnik — Télécommunications et haute fréquence

32'519

Twistor-Speicher

621.318.1 - 501.222

[Nach *E. K. Aschmoneit:* Twistor-Speicher grosser Kapazität. Elektronik 12(1963)9, S. 257...262]

Der Twistor — ein magnetisches Speicherelement, erstmalig 1957 beschrieben — hat vielversprechende Eigenschaften in Bezug auf geringe Zugriffszeit, kleinen Platzbedarf und vollautomatische Fertigungsmöglichkeit. Von der ursprünglichen Ausführung, ein verdrillter Draht aus magnetischem Werkstoff, ist man abgekommen und wickelt denselben nun schraubenförmig als Band um einen Kupferdraht (Fig. 1a). Das Funktionsprinzip bleibt dabei dasselbe: Ein axiales und ein konzentrisches Magnetfeld erzeugen einen Feldvektor, der mit dem Steigungswinkel und damit mit der Richtung leichtester Magnetisierbarkeit des Magnetbandes zusammenfällt. Das axiale Feld wird durch eine Spule um den Twistor oder auch nur durch einen Draht oder Bügel gebildet (Fig. 1b), während das konzentrische Feld durch

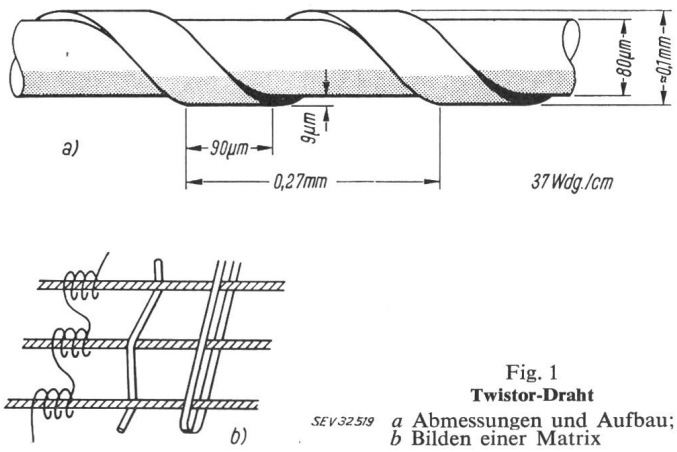


Fig. 1
Twistor-Draht
SEV 32519 *a* Abmessungen und Aufbau; *b* Bilden einer Matrix

den Strom im Twistordraht selbst erzeugt wird. Bei der Ausgabe der Information dient der Kupferkern des Twistor-Drahtes auch als Lesedraht, in welchem im Falle einer gespeicherten «*L*» eine Spannung von 6...60 mV während 1 µs erzeugt wird. Die Feinheit des Drahtes bedingt besonders konstruierte Wickelmaschinen.

Für Speicher grosser Kapazität fertigt man zunächst ein Flachkabel aus parallelen Twistor-Drähten an. Aus rechtwinklig dazu angeordneten Spulen, Bügeln oder Drähten entsteht dann die Speichermatrix. Durch Zick-Zack-Faltung des Flachkabels sind auf kleinem Raum Speicherblocks mit einer Kapazität von 56 000 bit gebaut worden. Der Länge des Flachkabels sind durch die Laufzeit im Draht (ca. 11 ns/m) Grenzen gesetzt. Die Aufteilung der Spulen für das axiale Feld in getrennte Schreib- und Lesespulen bringt mitunter gewisse Vorteile, vergrössert und verteuert aber eine solche Anlage. Semipermanente Speicher können mit Magnetkarten programmiert werden. Kunststoffkarten mit eingelegten Magnetplättchen werden hiebei zwischen die Flachkabel eingeschoben. Jene Kreuzungspunkte, bei denen das zugehörige Magnetplättchen vormagnetisiert ist, erzeugen keinen Leseimpuls, da das elektromagnetische Feld unterliegt.

Die Untersuchungen über die Möglichkeiten mit diesem Speicherelement sind noch in vollem Gange, obwohl in kurzer Zeit ein bemerkenswerter Entwicklungsstand erreicht worden ist.

P. Seiler

Das Telstar-Experiment

621.396.946 : 629.19

[Nach *D. F. Hoth, E. F. O'Neill* und *I. Welber:* The Telstar Satellite System. BSTJ 42(1963)4, Part I, S. 765...799]

Das Telstar-Experiment hatte zum Ziele, die Möglichkeiten der Nachrichtenübermittlung über einen aktiven Satelliten zu erproben. Der Versuch ist erfolgreich verlaufen. Er hat gezeigt, dass eine breitbandige Nachrichtenübermittlung möglich ist, und dass die Übertragungsqualität den vor Beginn des Experiments durchgeführten Berechnungen entsprochen hat. Über den Nachrichtensatelliten wurden Fernsehsignale oder 600 Telephoniekanäle in einer Richtung oder 12 Zweiweg-Telephonverbindungen sowie zahlreiche Daten und diverse Signale übermittelt. Die Qualität der Übertragung entsprach angenähert den Anforderungen, die man im kommerziellen Nachrichtenverkehr stellt.

Für den Versuch haben die Bell Telephon-Laboratorien den aktiven Nachrichtensatelliten Telstar entwickelt. Für die Kontrolle des Satelliten vor seinem Start und für die Startphase selbst wurde in Cape Canaveral eine Station eingerichtet. Eine Station in Andover, Maine, stellte die Verbindung zwischen dem Satelliten und dem amerikanischen Kontinent her. In Europa wurden drei Bodenstationen erstellt; je eine in England, Frankreich und Italien.

Die Entfernung, die mit Hilfe des aktiven Satelliten überbrückt werden kann, ist von der Höhe abhängig, die der Satellit über der Erdoberfläche einnimmt (Fig. 1). Bei einer Höhe von 2000 Seemeilen kann er gerade eine Verbindung zwischen der Bodenstation in den USA und den beiden westlichen Bodenstationen in Europa herstellen. Ursprünglich sollte der Satellit ein Gewicht von etwa 56 kg erhalten. Mit den Apparaturen, die er für die Erfüllung aller seiner Aufgaben bekommen musste, benötigte man jedoch ein Gewicht von rund 77 kg. Die Deltarakete, die den Satelliten in seine Umlaufbahn bringen sollte, hätte ihn nur in eine Kreisbahn in einer Höhe von 1000 Seemeilen über der Erdoberfläche dirigieren können. Wie Fig. 1 zeigt, ist mit dieser Höhe eine Nachrichtenverbindung zwischen Amerika und Europa nicht möglich. Deshalb hat man dem Satelliten eine eliptische Umlaufbahn um die Erde gegeben, mit einem Apogäum von 3000 Seemeilen und einem Perigäum von 500 Seemeilen. Die beiden Werte, die sich nach dem Abschuss des Satelliten ergaben, betrugen 3043,2 und 511,9 Seemeilen.

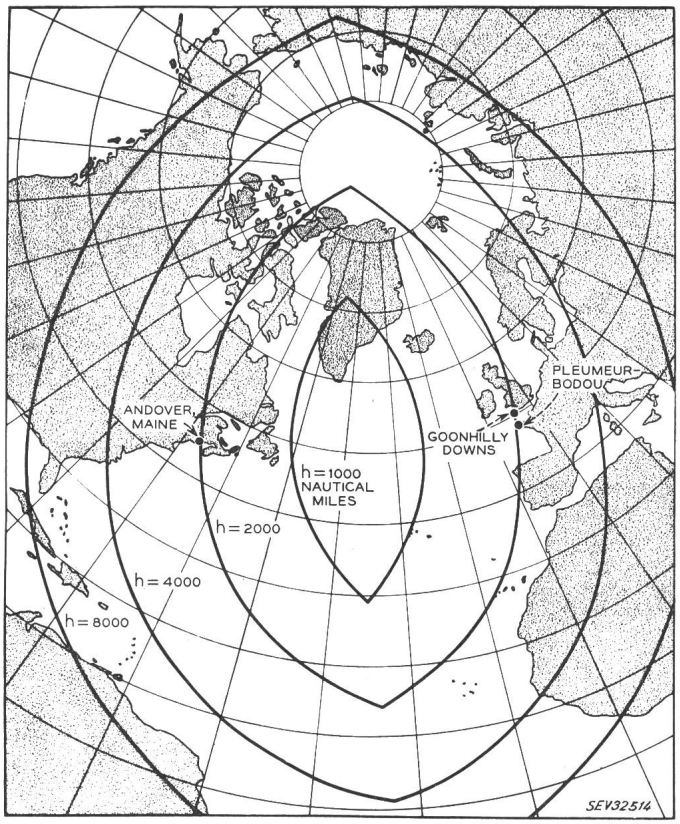


Fig. 1
Die vom Nachrichtensatelliten überdeckten Gebiete in Abhängigkeit von seiner Höhe

Auf einer Höhe von 2000 Seemeilen kann er gerade die amerikanische Station Andover mit Goonhilly Downs in England und Pleumeur-Bodou in Frankreich verbinden
h Höhe in Seemeilen (nautical miles)

Für die Wahl des Standortes der Bodenstation in den USA waren zwei Bedingungen wegleitend. Die Station sollte erstens möglichst nahe bei Europa liegen, und zweitens sollte die Umgebung möglichst frei von Störungen sein. Vor allem sollten keine Richtfunkstrecken den Empfang der schwachen Signale des Satelliten stören. Diese Bedingungen sind in Andover, in der Nordostecke der Vereinigten Staaten, erfüllt. Den prinzipiellen Signallauf in der Station in Andover zeigt Fig. 2. Eine Richtfunkstrecke mit Frequenzen, die von den Satellitenfrequenzen weit entfernt sind, bringt die für den Satelliten bestimmten Signale mit einer Frequenz von 11,7 GHz und gibt die vom Satelliten empfangenen Signale mit

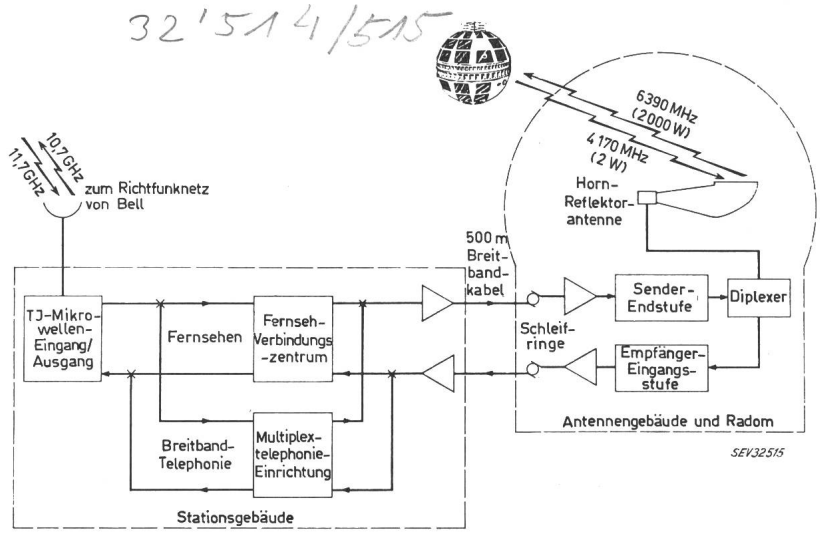


Fig. 2
Prinzipschema der Bodenstation in Andover

einer Frequenz von 10,7 GHz weiter. Die Antenne mit der Senderausgangs- und Empfängereingangsstufe sind in einem Radom (Plastikhülle, die mit Luft aufgeblasen wird) untergebracht und vor Witterungseinflüssen geschützt. Der Radom hat 64 m Durchmesser und eine Höhe von 50 m. Im Radom ist die Horn-Reflektorantenne untergebracht. Die Antenne hat grosse Abmessungen; ihre Öffnung hat eine Fläche von nahezu 400 m². Der Antennengewinn beträgt ca. 60 db, und die Richtcharakteristik der Antenne hat bei einem Abfall von 3 db einen Winkel von ungefähr 0,2°. Die Antenne wird durch drei Nachlaufsteuerungen in ihrer richtigen Position geführt: Durch eine Bake, die mit einer Frequenz von 136 MHz arbeitet und eine Strahlbreite von 20° hat, durch eine Präzisionssteuerung mit einer Strahlbreite von 2° und schliesslich durch die Hornantenne, die, wie bereits erwähnt, eine Strahlbreite von 0,2° hat. Für die Steuerung des automatischen Nachlaufs der Antenne dient eine elektronische Rechenmaschine IBM 1620. Die Sendefrequenz von Andover in Richtung zum Satelliten beträgt 6390 MHz, die Sendefrequenz des Satelliten 4170 MHz. *H. Gibas*

Identifizieren von Personen durch ihre Stimme

681.841.2.083.5 : 534.78

[Nach *Schweisheimer, W.:* Identifizieren von Personen durch ihre Stimme. Elektronik 12(1963)10, S. 312]

Die Bell Telephone Laboratories in New York entwickelten einen Spektrographen, der es ermöglicht, die in ein Mikrophon gesprochene Stimme eines Menschen zeichnerisch festzuhalten (Fig. 1).

Der Spektrograph basiert auf der Tatsache, dass die Stimme des Menschen, auch wenn zwei verschiedene Individuen das gleiche Wort aussprechen, eine verschiedene Anzahl von Schwingungshäufigkeiten hat, die zusammen mit den Resonanzeinflüssen von Mund, Rachen und Nasenhöhle ein voneinander abweichendes, charakteristisches Schwingungsbild ergibt. Wenn nun die gleiche Person das selbe Wort zweimal ausspricht, wird das im Spektrographen erhaltene Sprachbild nicht genau gleich, (s. auch Fig. 1) aber doch so eindeutig, dass der Fachmann eine Identifizierung einwandfrei durchführen kann.

Der Spektrograph soll den Kriminalisten dabei behilflich sein, einen Menschen nicht nur durch seine Fingerabdrücke, sondern auch durch seine Stimme zu identifizieren.

Die Stimmen, die wie Fingerabdrücke auf Karten aufgenommen werden, können mittels elektronischer Rechenmaschinen sortiert bzw. ausgewertet werden.

Versuche mit besonders geschultem Personal ergaben bei 25 0000 Karten, worunter mehrere von der gleichen Person gesprochenen Wörter aufgezeichnet waren, ein richtiges Resultat von 97 %.

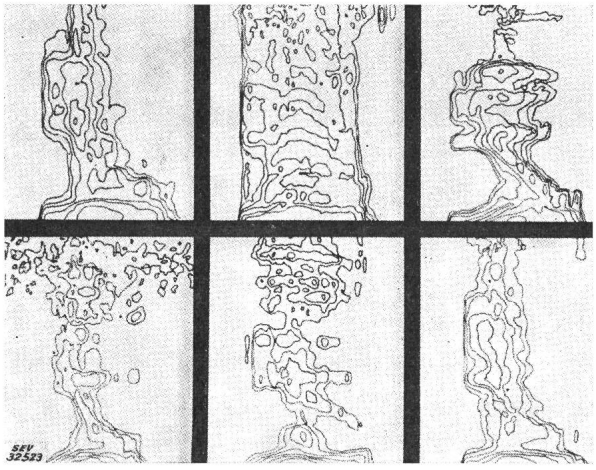


Fig. 1

Auf dem Spektrografen gewonnene Stimmabdrucke des Wortes you

Die Abdrücke stammen von fünf verschiedenen Personen
Der Abdruck oben links und der unten rechts stammen von dem gleichen Sprecher

Es ist interessant zu vernehmen, dass weder eine Verstellung der Stimme, noch das Alter einen Einfluss auf die Gestaltung des Stimmabdruckes haben können. *Schi.*

Compétition dans le microsoudage: laser ou faisceau d'électrons

621.791.7 : 621.375.029.6 : 535.2

[D'après *T. Maguire:* Microwelding, Laser Or Electron Beam? Electronics 36(1963)27, p. 23...25]

Le laser, considéré actuellement comme l'un des enfants terribles de l'électronique, semble avoir trouvé une application prometteuse dans le microsoudage d'alliages spéciaux et de métaux réfractaires ainsi que dans l'assemblage des circuits microminiatures. Les progrès réalisés dans les techniques basées sur la production de faisceaux d'électrons sont toutefois suffisants pour remettre encore en question l'avenir du laser dans ce domaine relativement nouveau.

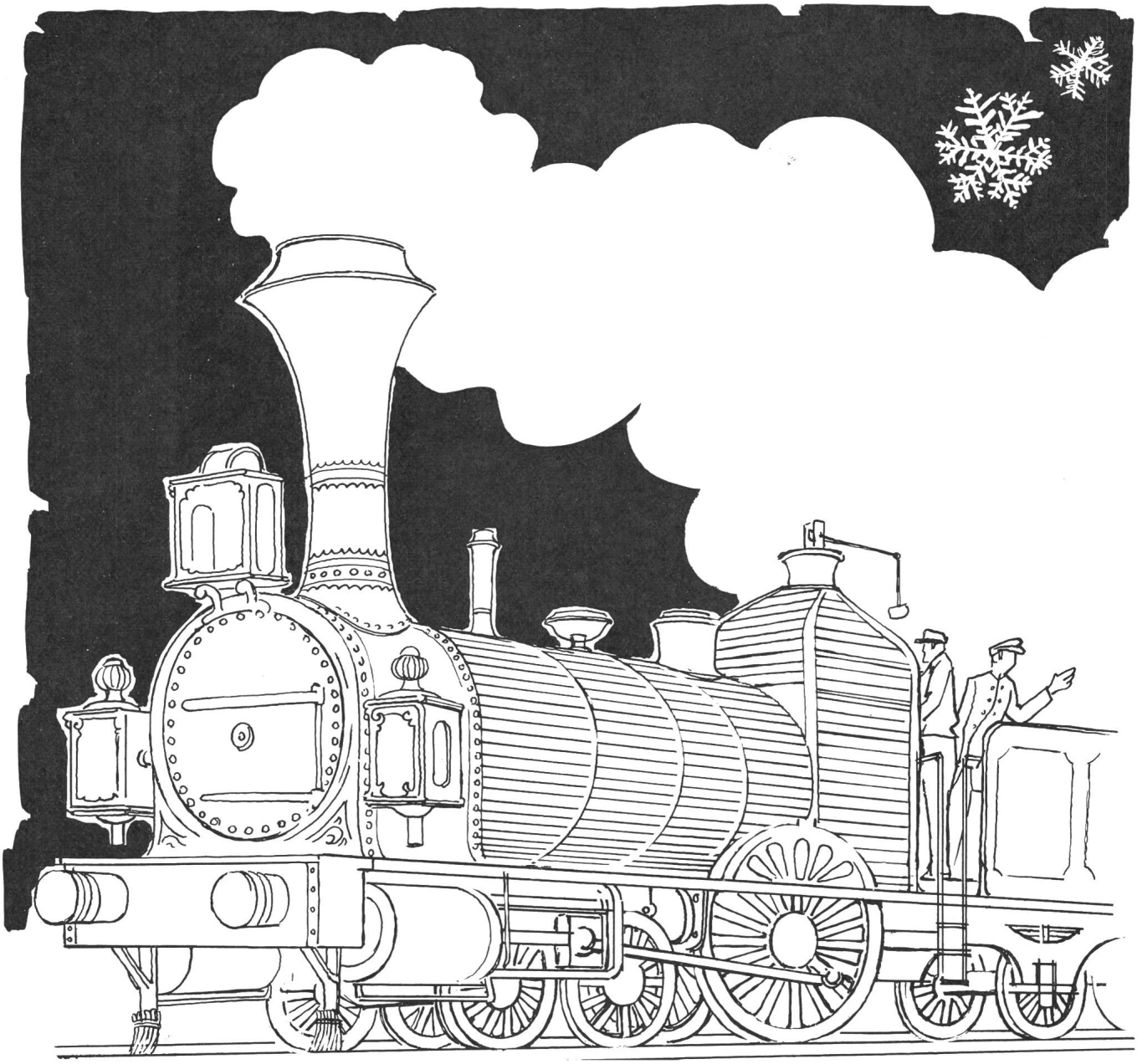
L'un des principaux avantages du soudage par le laser consiste en l'obtention d'une énergie élevée (2000 à 60 000 J) dans un intervalle de temps très court. Le microsoudage peut, en outre, s'effectuer à la pression atmosphérique normale alors que la même opération à l'aide d'un faisceau d'électrons nécessite, en principe, de basses pressions. Le microsoudage par le laser permet aussi d'accroître la fiabilité des circuits microminiatures tout en évitant partiellement les difficultés inhérentes aux techniques basées sur la production de faisceaux d'électrons. Un dispositif de soudage au moyen d'un laser au rubis (ou encore au fluorure ou au tungstate de calcium enrichi au néodyme) peut finalement être automatisé assez facilement. Au passif du laser, il faut mentionner son rendement et surtout sa puissance encore limités par la nécessité de refroidir la tige de rubis tendant à s'échauffer sous l'action, répétée périodiquement, des impulsions, ayant une durée pouvant varier de 0,45 à 18 ms, du circuit construit pour remplir cette fonction. Le microsoudage au laser a déjà été réalisé industriellement: le faisceau a la forme d'un point (ayant un diamètre de 0,1 à 1 mm) ou d'un trait (dont la longueur peut atteindre de 1,5 à 15 mm). Le laser peut aussi être utilisé pour le perçage et le découpage.

Le soudage à l'aide d'un faisceau d'électrons s'effectue normalement dans des enceintes de dimensions suffisantes pour pouvoir contenir les pièces à traiter sous des pressions relativement très faibles. Un progrès considérable a été réalisé en soudant à la pression atmosphérique normale dans l'air ou dans un gaz entourant étroitement le point d'éjection du faisceau d'électrons. Il apparaît que cette solution élégante nécessite préalablement la mise au point de problèmes très délicats; en effet, en passant du vide à la pression atmosphérique normale, le faisceau d'électrons subit une notable dispersion et plusieurs précautions (en élevant la tension d'accélération, en entourant l'orifice d'éjection à l'air libre d'un gaz de faible poids moléculaire, en contrôlant et en stabilisant le faisceau, etc.) ont permis de maintenir les caractéristiques avantageuses du soudage sous vide au faisceau d'électrons à savoir, un rapport élevé de profondeur à largeur, des zones recristallisées réduites au maximum et une contamination très réduite.

Une cathode creuse (ou ayant une autre forme semblable appropriée) génératrice de plasma dont la température optima peut atteindre 2400 °K, constitue une autre solution rivale du laser. Dans ce cas, il est possible d'obtenir des courants d'intensité élevée (jusqu'à 1000 A) sous des tensions relativement faibles (30 à 50 V) alors que la production de faisceaux d'électrons à partir d'une chambre évacuée, nécessite des tensions beaucoup plus élevées (5 à 30 kV) et des courants ne dépassant guère quelques milliampères. Le faisceau d'électrons produit par un plasma permet la fusion, le recuit, le soudage et d'autres traitements particuliers à la métallurgie des métaux réfractaires avec un rendement très satisfaisant. *P. Boyer*

Fortsetzung auf Seite 1131

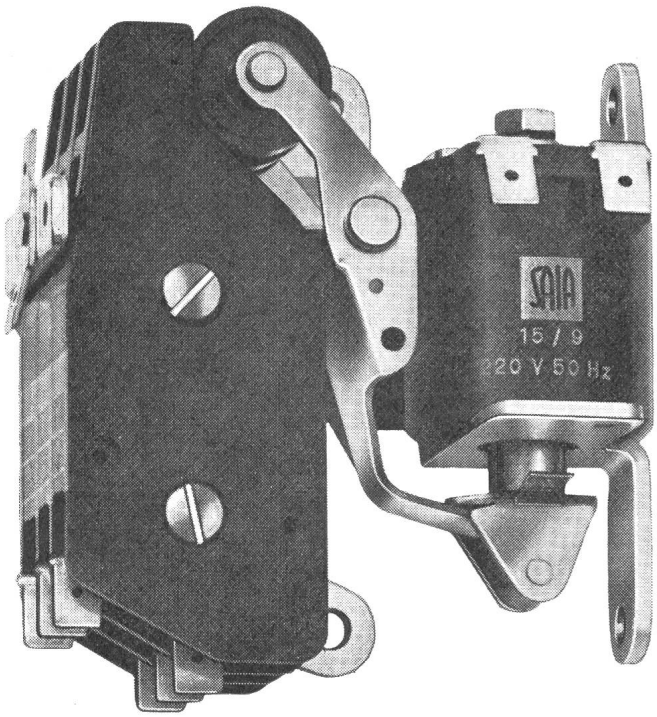
Suite voir page 1131



GUTE FAHRT INS NEUE JAHR

wünschen wir allen unseren Geschäftsfreunden

AG. BROWN, BOVERI & CIE., BADEN



eine Spitzenleistung

Schaltschütz SBR

Schaltleistung 15 A 500 V~
prellarm
hohe Schaltzahl,
bis 15 Millionen Schaltspiele
brummfrei
kleine Leistungsaufnahme
kunstharzvergossene,
stoßspannungssichere Spule
bis 8 kVsw 1/50,
für Steuerspannungen 6–380 V
Ausführung offen
(für Flach- und Hochkantmontage)
oder mit Isolierpreßstoffgehäuse
leicht, kleine Abmessungen
Schraubklemmen
oder Steckanschlüsse

SAIA AG Murten/Schweiz
Telephon 037 7 31 61

SAIA