Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

Band: 64 (1973)

Heft: 14

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: 09.07.2025

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

Technische Mitteilungen — Communications de nature technique

Übertragung, Verteilung und Schaltung
Transmission, distribution et couplage

Wirtschaftlicherer Betrieb von Hochspannungskabeln durch Feuchtigkeitsregelung

621.315.23.027.3:626.84

[Nach *E. Jeffs:* Moisture control offers economy in h.v. cable installations. Energy Int. 10(1973)3, S. 21...23]

Als Neuentwicklung des Central Electricity Generating Board ist die erste kommerziell betriebene Hochspannungskabelleitung mit einer Regelung der Feuchtigkeit im umgebenden Erdboden in der 400-kV-Unterstation Wymondley bei London erstellt worden. Dabei wogen allein die dadurch möglich gewordenen Einsparungen an Kupfer die Kosten des Bewässerungssystems für die Feuchtigkeitssteuerung auf.

Der Feuchtigkeitsgehalt der Erde und damit ihre Wärmeleitfähigkeit hängt vor allem von der Durchlässigkeit (Porosität) des Bodens und von den Schwankungen des Grundwasserspiegels ab. Diese Bedingungen sind regional sehr unterschiedlich. So ist z. B. in Grossbritannien eine Bewässerung nur über wenige Sommermonate erforderlich; in andern Ländern müsste eine solche eventuell zu verschiedenen Jahreszeiten, vielleicht sogar ganzjährlich erfolgen.

Für die Bewässerung stehen verschiedene Methoden zur Verfügung. Installationsmässig am einfachsten ist eine gewöhnliche Besprengung von oben oder mittels längs dem Kabelgraben aus dem Boden hervorragenden Besprengungsdüsen. Die Installation dürfte jedoch aus platzmässigen Gründen vielfach Schwierigkeiten bereiten. Ein weiteres System mit Bewässerungsdüsen ist komplett im Kabelgraben installiert. Der Abstand der Düsen muss so gewählt werden, dass das als günstig befundene 14 : 1-Sand/Zement-Füllmaterial des Kabelkanals komplett durch Versickerung des Wassers befeuchtet wird. Ein drittes System, das für ein Kabelnetz in Pelham gewählt wurde, besitzt eine poröse Polyäthylen-Rohrleitung von 25 mm Durchmesser, welche über den zu befeuchtenden Kabeln liegt. Aufgrund von durchgeführten Versuchen haben sich Porendurchmesser zwischen 15 und 20 µm am geeignetsten erwiesen.

Alle diese Systeme sind bereits in längeren Kabelstrecken installiert worden und haben sich für Kabellängen von über 100 m als wirtschaftlich erwiesen. *J. Mutzner*

Elektrische Lichttechnik, Lampen
Technique de l'éclairage, lampes

Die elektrischen Installationen in den Wohnungen sind immer noch ungenügend

696.6:621.316.172

[Nach *D. W. Durrant:* The millstone round our neck. Light and Lighting 69(1972)9, S. 293...297]

Den allgemein bekannten Ausspruch «Hätte ich nur mehr Steckdosen» hörte man schon in den 20er Jahren, und was beim anerkannten Bedürfnis nach mehr Anschlussmöglichkeiten sehr verwunderlich ist, man hört ihn heute noch. In den vergangenen 50 Jahren haben sich die Gegebenheiten, die das elektrische Versorgungsnetz einer Wohnung beeinflussen, sehr verändert. Aus Netzen, die fast nur Lichtquellen speisten, sind Netze geworden, die zusätzlich die Versorgung von motorischen, thermischen, medizinischen, Ton- und Bildübermittlungsgeräten zu übernehmen haben.

Die durchschnittliche Lebensdauer der elektrischen Installation einer Wohnung lässt sich auf etwa 30 Jahre schätzen; die technische Planung bei älteren Anlagen hat darauf nie Rücksicht genommen. Die Folge davon ist, dass neue Anschlussmöglichkeiten mit Mehrfachsteckern, fliegenden Verlängerungsschnüren und Do-it-yourself-Installationen geschaffen wurden. Diese Massnahmen erreichen bald ihre Grenzen; die Zahl der gleichzeitig betriebenen Lichtquellen und Geräte wird so gross, dass die festverlegten Leitungen und Wohnungssicherungen nicht mehr genügen.

Eine gute Gelegenheit, Installationen den erhöhten Ansprüchen anzupassen, hat die einheitliche Tarifierung von Licht-, Kraft- und Wärmeanwendungen geboten, als der gesamte Elektrizitätsverbrauch einer Wohnung mit einem einzigen Zähler gemessen wurde. Aber diese Gelegenheit ist in England kaum genutzt worden. Endlich nahm sich 1959 das englische Ministerium für Gesundheit unter Parker Morris der Normung der elektrischen Einrichtungen im öffentlichen Wohnungsbau an und publizierte 1961 Empfehlungen, die bald in die Praxis übergingen und sich günstig auswirkten. Seither haben in England die Beleuchtungs- und sonstigen Elektrizitätsanwendungen eine weitere Entwicklung erfahren; für die Planung und Ausführung der Netze in den Wohnungen hält man sich aber an die überholten Empfehlungen, und das Basteln an Anlagen durch den Nichtfachmann mit den bekannten Nachteilen und Gefahren geht weiter wie eh und je.

Was ist nun zu tun? Die Parker Morris-Empfehlungen müssen sofort revidiert und auf den jetzigen Stand der realen Bedürfnisse gebracht werden, die Minimalangaben in Bau- und Installationsanweisungen sind entsprechend zu ändern, und mit bedeutenderen Planern und Bauunternehmern ist direkte Verbindung aufzunehmen, um möglichst rasch die Verwirklichung der neuen Daten zu erreichen. Die Bewohner sollten wegen ungenügender Installationen nicht auf die Vorzüge guten Lichts und auf die Vorteile und Annehmlichkeiten der vielen elektrischen Helfer verzichten müssen. *J. Guanter*

Elektronik, Röntgentechnik, Computer — Electronique, Radiologie, Computers

Digitale Sprachverarbeitung

681.3:681.842

[Nach *K. Lang* und *L. Schweizer:* Digitaler Vocoder für Sprachausgabe aus Datenverarbeitungsanlagen. Siemens-Z. 47(1973)3, S. 131...135.]

PCM und Deltamodulation benötigen hohe Bitraten und somit viel Speicherplatz, um analoge Sprachsignale zu digitalisieren. Dagegen erfordert ein Vocoder (voice coder) lediglich 2400 bit/s. Die Verarbeitung kann im sog. Analysator erfolgen, während der Synthesator eine quasisynthetische Sprache zurückbildet.

Im Analysator von Siemens wird das Sprachsignal durch 14 Bandpässe in Teilsignale zerlegt, von denen jedes in einem «Kanal» verarbeitet wird. Der Tiefpass (Grenzfrequenz 25 Hz) der üblichen Vocoder ist durch einen Integrator mit 20 ms Intervall ersetzt. Die Ausgangssignale beschreiben insgesamt die Hüllkurve des Sprachspektrums. Aus einem Komparator wird ferner die Information «Stimmcharakter» gewonnen und bei Lauten mit Stimmbandschwingung ein der Tonhöhe proportionales Signal erzeugt. Die so entstehenden 16 Einzelsignale werden vermittels eines Zeitmultiplexers mit nachfolgendem A/D-Wandler (Pulscodemodulator) digitalisiert. Alle 20 ms entsteht ein vollständiger Datensatz von 48 bit, die Spektrum, Tonhöhe und Stimmcharakter kennzeichnen. Die adressierten Daten werden im Rechner gespeichert. Ein entsprechendes Programm erlaubt ihren sequentiellen Abruf.

Der Synthesator ist Teil eines Sprachausgabepuffers der Datenverarbeitungsanlage. Über einen Demultiplexer werden die 16 digitalen Einzelsignale zurückgebildet, die alle 20 ms erneuert werden. Jedes Signal steuert einen Modulator, der eine Anregungsfunktion proportional moduliert. Ein Bandpass siebt das

zum Kanal gehörende Frequenzband heraus. Die Summe aller Ausgangssignale ergibt das zurückgebildete Sprachsignal.

Das weisse Rauschen als Anregungsfunktion des Modulators wird durch einen Quasizufallspuls ersetzt, den ein rückgekoppeltes neunstufiges Schieberegister liefert.

Der Tonhöhenpuls wird ebenfalls digital durch Frequenzsynthese, d. h. Summierung von Pulsen, erzeugt. Zur Verringerung der zeitlichen Ungleichmässigkeiten wird die Synthese bei der 96fachen Grundfrequenz vorgenommen. Die digitalen Kanalmodulatoren benutzen Pulsdauer- statt Amplitudenmodulation des Tonhöhenpulses.

Durch die Spektralanalyse im Vocoder-Analysator entstehen mehrere unabhängige Parameter. Deshalb können z. B. Tonhöhe oder Sprechtempo bei der Rückbildung im Synthesator einzeln verändert werden, was bei Delta- oder PC-Modulation nicht möglich ist.

Werden dem Synthesator die Signale schneller abgegeben, als sie vom Analysator übernommen wurden, so erzeugt jener eine «beschleunigte Sprache» (speeded speech). Tonhöhe und Formantfrequenzen werden hierbei nicht verändert. Da bei schnellem, natürlichem Sprechen die Artikulation unpräzis wird, scheint die beschleunigte Wiedergabe bei normaler Eingabe zweckmässiger. Eine höhere Ausgabegeschwindigkeit nützt den Sprachausgabepuffer der DVA besser aus und ist somit wirtschaftlicher. Es wurden Verständlichkeitstests mit einsilbigen deutschen Substantiven nach DIN 45621 durchgeführt.

Es bestehen verschiedene Schaltungen für den Anschluss eines Fernsprechteilnehmers mit Tastenwahl an eine DVA, sowohl für Nebenstellenanlagen wie auch über das öffentliche Netz. Die Schnittstellen zum Sprachausgabepuffer entsprechen den CCITT-Empfehlungen V.24, V.28 und V.30. *K. H. Mehlisch*

Thermisches Datendruckverfahren

621.385.832:655.3

[Nach *A. Olivei:* The TTCRT: Thermal-Transmission Cathode-Ray Tube for Thermal Printing, IEEE Trans. ED-19(1972)12, S. 1252...1261.]

Zum Drucken alphanumerischer Information wird häufig das photooptische Verfahren verwendet, das allerdings wegen der notwendigen Nachbehandlung des lichtempfindlichen Papiers ziemlich umständlich und kostspielig ist. Einfacher und billiger ist das thermische Druckverfahren, bei welchem die Schriftzeichen in Punktelemente zerlegt werden, die den Elementen eines matrixförmigen Druckkopfes entsprechen. Die selektiv mittels Transistor-Widerstandschaltungen erwärmten Elemente der Druckkopfmatrix wirken auf ein wärmeempfindliches Papier ein, das dadurch punktweise geschwärzt wird. Die daraus entstehenden Schriftzeichen werden gewöhnlich nacheinander gedruckt. Mit handelsüblichen Geräten dieser Art wird bei einem Druckkopf mit 4 × 5 Elementen eine Druckgeschwindigkeit von 9,3 Schriftzeichen pro Sekunde erreicht. Die Qualität der Schrift kann durch eine feinere Zerlegung der Schriftzeichen, also Vergrösserung der Elementenanzahl der Druckkopfmatrix, erreicht werden. Das Aneinanderfügen mehrerer Druckköpfe und gleichzeitiges Drucken ganzer Zeilen ermöglicht es, die Druckgeschwindigkeit zu erhöhen. Beides kann mittels einer speziell zu diesem Zweck entwickelten Kathodenstrahlröhre TTCRT (Thermal-Transmission Cathode-Ray Tube) elektronisch realisiert werden. Die Frontfläche der Röhre, an der das wärmeempfindliche Papier anliegt, bildet in der äusseren Schicht eine grosse Matrix von untereinander thermisch isolierten Zellen, bedeckt mit dünner Platinsilikatschicht, die durch den anfallenden Elektronenstrahl wahlweise erwärmt werden können. Sie ist unterteilt in Submatrizen, die den Druckköpfen der üblichen Geräte und mithin den einzelnen Schriftzeichen entsprechen. Aus Festigkeitsgründen liegen unter der äusseren Schicht weitere zwei Glasschichten, durchlöchert gemäss der Verteilung von Zellen auf der äusseren Schicht. Der die einzelnen Zellen erwärmende Elektronenstrahl wird durch geeignete logische Schaltungen gesteuert. Mit 4 × 5 Matrizenelementen pro Schriftzeichen wird eine Geschwindigkeit von 165 Zeichen pro Sekunde erreicht; für die Auflösung entsprechend 14 × 10 Matrizenelementen, die eine erhöhte Qualität des Schriftbildes gewährleistet, beträgt die Druckgeschwindigkeit 30 Schriftzeichen pro Sekunde. *J. Fabijanski*

Erstellen von Fertigungsunterlagen mit dem Computer

681.3.01:658.512

[Nach *E. Luczak* und *G. Martin:* Vollmaschinelles Erstellen von Fertigungsunterlagen, Siemens-Z. 47(1973)2, S. 113...118]

Um industrielle Erzeugnisse rationell herstellen zu können, werden einzelne Baugruppen schon seit langer Zeit mit genormten Abmessungen ausgeführt. Seit der Einführung von Computern in den Betrieben sind diese Normungstendenzen noch verstärkt worden, denn nicht nur die Berechnung und das Optimieren der Bauteile, sondern auch Fertigungsunterlagen können mit Hilfe des Computers hergestellt werden. Dies ist mit bescheidenem Zusatzaufwand aber nur für Bauteile möglich, deren Form im wesentlichen bekannt ist und bei denen entweder die Abmessungen oder einzelne Abschnitte variiert werden müssen.

Die einfachste Form des Computereinsatzes besteht darin, dass man manuell eine Prinzipzeichnung anfertigt und vom Computer lediglich die jeweilige Vermassung und weitere Angaben zur gewünschten Ausführung des Bauteils an der richtigen Stelle eintragen lässt. Damit lassen sich Zeichnungen von z. B. Wicklungen, Blechen für elektrische Maschinen usw. rationell herstellen.

Mit computergesteuerten Zeichenanlagen (Plottern) ist es möglich, die Zeichnungen vom Computer herstellen zu lassen. Es gibt auch Mikrofilm-Plotter, mit denen die Zeichnung unmittelbar auf einen Mikrofilm gebracht und dann mit den üblichen Methoden vervielfältigt werden kann. Beim computergesteuerten Zeichnen können bildliche Besonderheiten in fast unbegrenzter Anzahl berücksichtigt werden. Die vollmaschinelle Zeichnungsherstellung ist besonders geeignet für Anpassungskonstruktionen, bei denen in der Form gegebene Bauteile an besondere Verhältnisse angepasst werden müssen. Ein typisches Beispiel ist eine Welle für eine elektrische Maschine, die an den Rotor, an die Lager, an die kritische Drehzahl usw. angepasst werden muss. Zum Erstellen der Zeichnung ist im Computer eine Bilderbank mit allgemeinen Bildern enthalten, welche abgerufen und mit Hilfe geeigneter Parameter positioniert werden können. Aus einzelnen Bildelementen wird ein Gesamtbild zusammengefügt, werden die Masslinien und Masse eingesetzt und wichtige berechnete Werte eingetragen. Es ist möglich, die berechneten Daten des Bauteils durch den Computer geeignet umformen zu lassen und einen Lochstreifen zu erzeugen, welcher zum Steuern numerischer Werkzeugmaschinen bei der Herstellung des Bauteils verwendet werden kann. *H. P. von Ow*

Adaptive Kompression von Fernsehsignalen

621.397.22:621.376.56

[Nach *B. Wendland* und *F. May:* Ein adaptiver Intraframe-Codierer für Fernsehsignale, Internationale Elektronische Rdsch. 27(1973)1, S. 12...18]

Mit Puls-Code-Modulation (PCM) lassen sich Bildsignale in einwandfreier Qualität über grosse Distanzen übertragen. Die Quantisierung des Bildsignals in 128 Amplitudenstufen mittels 7-bit-Digitalisierung ergibt jedoch einen sehr hohen Datenfluss.

Möglichkeiten zur Datenkomprimierung bestehen in der statistischen Abhängigkeit durch Redundanzreduktion und in der Informationsreduktion (Irrelevanzreduktion), soweit es die Beobachtungsschärfe des Auges zulässt.

Mit der Differenz-Puls-Code-Modulation (DCPM) kann ein Bild in 3- oder 4-bit-Digitalisierung übertragen werden, das vom

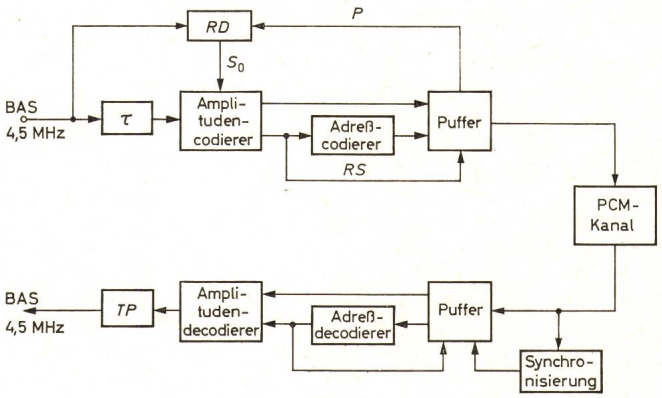


Fig. 1
Blockschaltung des adaptiven Intraframe-Codierers

Auge als vergleichbar zu einer 7-bit-Digitalisierung erscheint. Dabei erfolgt eine feine Quantisierung bei kleinen Differenzwerten und eine grobe bei grossen Differenzwerten, da das Auge bei Helligkeitssprüngen relativ grosse Verzerrungen zulässt. Die adaptive Auswahl relevanter Werte erfolgt durch Unterteilung des Bildes in detailreiche und detailarme Bereiche und entsprechende Veränderungen der jeweiligen Schwellenwerte.

Als zusätzliche Massnahmen zur Qualitätsverbesserung werden vorgenommen:

a) Addition eines zeilensynchronen Dithersignals;
b) Umschaltung der Quantisierungskennlinie;
c) Verwendung eines Kennbits für Amplituden- und Adresswörter

Die wichtigsten Baugruppen im adaptiven Intraframe-Codierer nach Fig. 1 sind:

a) Der Relevanzdetektor zur Ermittlung der Häufigkeitsverteilungsfunktion und zur Festlegung der jeweiligen Schwellenwerte.
b) Die DCPM-Schleife mit umschaltbarer Quantisierung und gesteuerter Auswahl relevanter Werte.
c) Die Adresscodierung und der Senderpuffer.

Auf der Empfängerseite werden die Einzelsignale über entsprechende Decodierstufen wieder zum vollständigen Bildsignal zusammengesetzt, wobei praktische Versuche zeigen, dass mit einer 1,5-bit-Digitalisierung übertragene Bilder eine noch annehmbare Qualität aufweisen. *Chr. Pauli*

Elektrische Nachrichtentechnik — Télécommunications

Das Farbfernsehen

621.397.132

[Nach *K. Tetzner:* Fünf Jahre PAL-Farbfernsehen in Europa, Funkschau 44(1972)18, S. 639]

Die ersten Versuche in den Vereinigten Staaten von Amerika in den Jahren 1940 bis 1950 mit zum Teil mechanischen Farbfernsehsystemen führten zur Gründung des National Television System Committee (NTSC) und zur Entwicklung des ersten vollelektronischen NTSC-Verfahrens, das bald danach in den Vereinigten Staaten, in Kanada, Mexiko und Japan eingeführt wurde. Dieses praktisch durchaus befriedigende Verfahren hat aber den Nachteil, dass die Farbwerte, insbesondere auf längeren Übertragungsstrecken, von den Übertragungsverhältnissen stark beeinflusst werden, so dass ein Nachregeln am Empfangsgerät notwendig ist. Dieser Nachteil ist in dem von H. de France entwickelten französischen System SECAM weitgehend behoben worden. Ein weiterer Schritt in der Vervollkommnung des Farbfernsehens war die Entwicklung des deutschen PAL-Verfahrens (Phase Alternation Line) von W. Bruch. Mit diesem System, das gewissen früheren, von der Industrie allerdings nicht ausgewerteten Verbesserungsvorschlägen (B. D. Loughlin) in seinem Grundgedanken verwandt ist, wird eine ausgezeichnete zeitliche Beständigkeit der Farbverhältnisse gewährleistet. Da die beiden Systeme SECAM und PAL hinsichtlich der Empfangsqualität als beinahe gleichwertig angesehen werden können, hat es sich während der Tagung des CCIR (Comité Consultativ International des Radiocommunications) im Jahre 1965 in Wien als unmöglich erwiesen, ein einheitliches System im europäischen Raum einzuführen. Zwölf westeuropäische Länder (mit Ausnahme von Frankreich) haben das PAL-System angenommen, wohingegen Frankreich, die Sowjetunion und die meisten osteuropäischen Länder (mit Ausnahme von Jugoslawien) sich für das SECAM-System entschieden haben. Trotz dieser Uneinigkeit entwickelt sich das Farbfernsehen im europäischen Raum sehr rasch. Nach der Schätzung einer der führenden Herstellerfirmen sollten im Jahre 1972 in ganz Europa mindestens 3,5 Millionen Farbfernsehempfänger verkauft werden. *J. Fabijanski*

Verschiedenes — Divers

Mikroplasma-Schweissverfahren im Elektronenröhrenbau

621.791.755:621.385

[Nach: Anwendung des Mikroplasma-Schweissverfahrens in der Elektronenröhrentechnik, Brown Boveri Inf.]

Bei der Fertigung von Elektronenröhren hat sich für die Verbindung von Innenteilen aus Hochtemperaturwerkstoffen, wie Wolfram, Molybdän und Tantal, aber auch aus Eisen, Nickel und deren Legierungen, das Mikroplasma-Schweissverfahren als besonders vorteilhaft erwiesen.

Das Prinzip dieses Verfahrens, bekannt schon seit 1922, wurde erst 1964 praktisch verwirklicht. Es besteht darin, dass der Lichtbogen stark eingeengt wird, was eine Steigerung der Stromdichte und eine beträchtliche Erhöhung der Bogentemperatur zur Folge hat. Diese Einschnürung des Lichtbogens wird durch starke Abkühlung dessen äusserer Zonen erreicht.

Reines Argon, verwendet als Trägergas für den Hauptplasmabogen, wird im Leiterkanal des Brenners mittels eines Hilfsbogens von geringer Stromstärke ionisiert. Dieser Hilfsbogen entsteht zwischen der inneren Hauptelektrode und einer zu dieser konzentrischen, röhrenförmigen Hilfselektrode. Als Schmelzbadschutzmantel, der den Hauptbogen bis an die Oberfläche des Werkstückes umhüllt, wird durch eine zur Plasmadüse konzentrische Schutzgasdüse Argon mit beigemengtem Wasserstoff geblasen, was infolge der hohen Dissoziationsenergie und Wärmeleitfähigkeit des letzteren die Kühlwirkung beachtlich verstärkt. Die beträchtliche Energie der thermischen Dissoziation wird bei der Rekombination des Schutzgases am kalten Werkstück zum grossen Teil wiedergewonnen und dem Schmelzbad zugeführt. Die reduzierende Wirkung des Wasserstoffes erhöht dabei die Wirksamkeit des Schutzgasmantels.

Als Anwendungsbeispiele des Mikroplasma-Schweissverfahrens kann das Zusammenschweissen von Senderöhrengittern aus dünnem Molybdänblech sowie Verbindungen zwischen Blechen von stark unterschiedlicher Dicke erwähnt werden. Eine weitere Anwendungsmöglichkeit ist das Schweisslöten, z. B. Verbindung von Wolframkathodendrähten einer Senderöhre mit dem Molybdänträger mittels Platin als Lot.

Die mit dem Mikroplasma-Schweissverfahren erzielten Resultate sind technologisch einwandfrei. Das Verfahren ist sonstigen Alternativverfahren, wie z. B. dem Elektronenstrahlschweissen, zumindest ebenbürtig, zugleich aber auch einfacher und weniger aufwendig. *J. Fabijanski*

Fortsetzung auf Seite 891

Suite à la page 891

Wenn Sie darauf bestehen, liefern wir Ihnen ein violettes Mosaikbild

mauell mosaik system

Völlig freie Farbwahl ist einer der Vorteile unserer lackierten Metallbausteine. Für den Lastverteiler der HEW wählte der dänische Architekt Arne Jacobsen anthrazit.

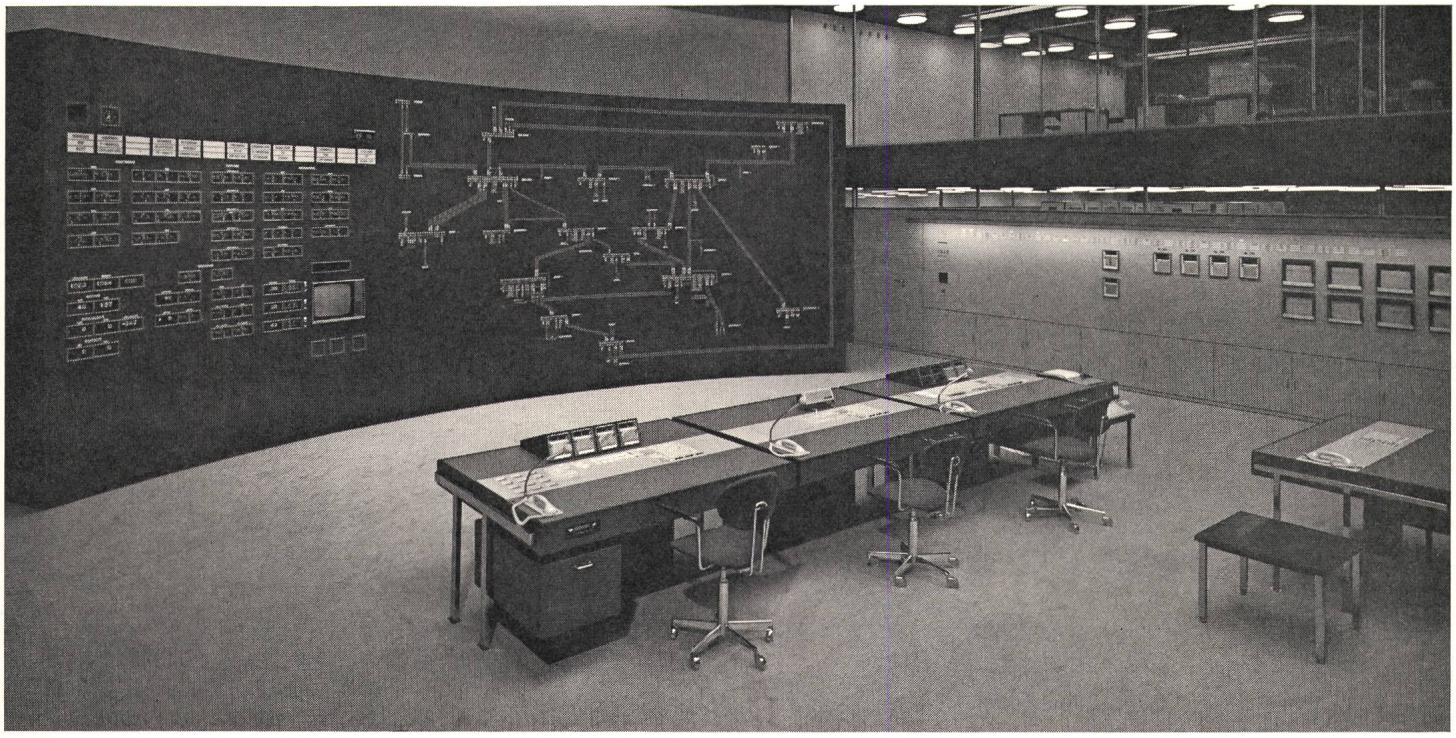
Wir verwenden einen Kunstharzlack, der kratz- und schlagfest ist. Dem Hitze nichts ausmacht. Der mattiert ist, damit keine Reflexe auftreten.

Metallbausteine laden sich nicht statisch auf. Leiten Wärme ab, die bei großzügiger Ausleuchtung des Mosaikbildes entsteht.

Wir liefern auch Bausteine aus hochwertigem Kunststoff. Die haben andere Eigenschaften.

Mauell, Ihr Partner mit der Erfahrung im Wartenbau. Mit dem Mauell Mosaik System, das alle Möglichkeiten bietet.

Lastverteilerwarte der Hamburgischen Electricitätswerke

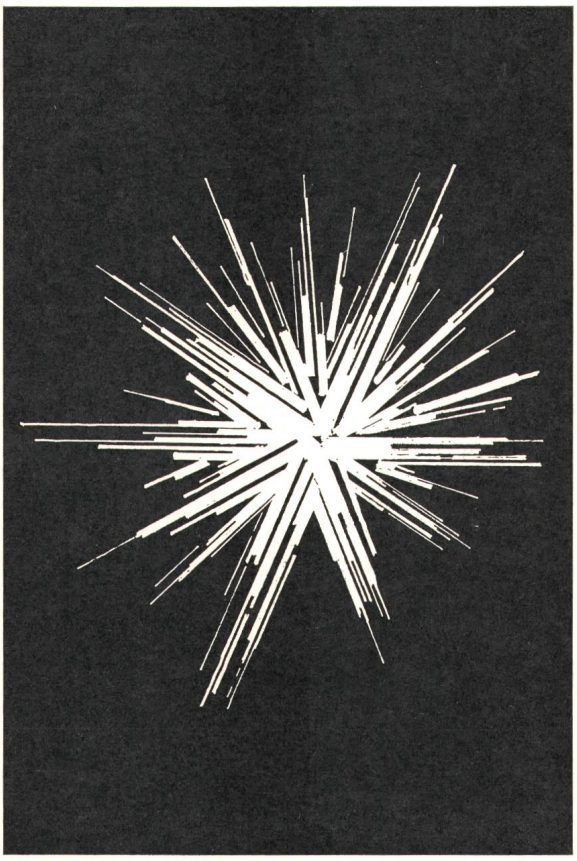


mauell

Helmut Mauell A.G. · 8050 Zürich · Schwamendingenstr. 5 · Telefon (01) 481880 · FS 004 556 563

SOCIÉTÉ SUISSE DES EXPLOSIFS

GAMSEN-BRIGUE/VS Case postale, 3900 BRIGUE, Téléphone 028 / 3 11 81



Wir produzieren unter Alcan-Lizenz
(Lizenzgeber Alcan Aluminium [Europe] SA, Genf):

Sprengsätze

für die Verbindung von:

- Erdungsbändern
- Freileitungsseilen
- sowie für andere Anwendungsgebiete

Nous fabriquons sous licence ALCAN, concédée par Alcan Aluminium (Europe) SA, Genève:

rubans détonants

pour soudures ou jonctions de:

- barres de mise à terre
- conducteurs aériens en aluminium et pour applications diverses

Tous renseignements sur demande

ALCAN SA, ALCAN-HAUS, ZÜRICH

verkauft u. a.:

- Reinaluminiumseile
- Aluminium-Stahl-Seile
- Vibrationsarme Aluminium-Stahl-Seile «Alcan S.D.C.» (self-damping conductors)
- Legierungsseile «Arvidal»
- Zubehör / Fittings

commercialise en outre:

- Conducteurs aluminium pur
- Conducteurs aluminium-acier
- Conducteurs aluminium-acier avec câblage spécial pour amortir les vibrations «Alcan S.D.C.» (self-damping conductors)
- Conducteurs en alliage aluminium «Arvidal»
- Accessoires / fittings

ALCAN

ALCAN SA, Dufourstrasse 43, 8022 Zürich, Tel. 01 / 47 87 00