

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 60 (1969)  
**Heft:** 5

**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:** 16.01.2026

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

## Glas als Werkstoff für Isolatoren von Massekabel-Endverschlüssen

621.315.673.1:621.315.612.6

[Nach Ch. Albrecht: Glas als Werkstoff für Isolatoren von Massekabel-Endverschlüssen. El. Wirtschaft, 67(1968)23, S. 677...688]

Aufgabe des Endverschlusses ist es den Kabelleiter am Kabelende aus dem Kabelverband herauszuführen. Daneben kommt dem Endverschluss die Aufgabe zu bei Temperaturänderungen, z. B. infolge von Laständerungen, aus dem Kabel nachdrängende Masse aufzunehmen oder abzugeben. Für die Kontrolle des Standes der Masse ist wegen der Undurchsichtigkeit der Porzellandverschlüsse ein gewisser Aufwand notwendig. Der Ersatz des Porzellanes durch Glas liegt daher auf der Hand. Thermisch und chemisch hochresistent sind vor allem die Borosilikatgläser. Bei diesen fehlen aus dem Material Natriumoxid und Kalziumoxid; sie sind praktisch vollständig durch Siliziumdioxid ersetzt. Es ergibt sich dadurch ein nur halb so grosser linearer Wärmeausdehnungskoeffizient gegenüber Normalglas und die Temperaturwechselbeständigkeit steigt entsprechend.

Aus fabrikatorischen Gründen muss eine längsgeteilte Pressform für den Isolator verwendet werden. Die bei Freiluftisolatoren üblicherweise nach unten abgebogenen Schirme mit hinter-schnittenen Trockenzenzen lassen sich dabei nicht verwirklichen. Unterschiedliche Schirmformen mussten daher untersucht werden, um das Profil mit der besten Abtropfeigenschaft zu finden (Fig. 1).

Bekanntlich zerspringen Porzellanisolatoren oft infolge der thermischen Einwirkung eines Lichtbogens. An Endverschlüssen aus Borosilikatgläsern wurden Versuche zur Abklärung der diesbezüglichen Eignung vorgenommen. Hohe Lichtbogen von 7,5 kA, welche 1 s anstanden, hatten zur Folge, dass am Glasisolator eine äussere Glasschicht von etwa 1,5 mm Dicke in Splittern abplatzte. Ein gleicher Porzellanisolator zersprang in viele Stücke. Das ungleiche Verhalten erklärt sich durch die unterschiedlichen Temperaturbereiche, in welchen sich mechanische Spannungen aus-

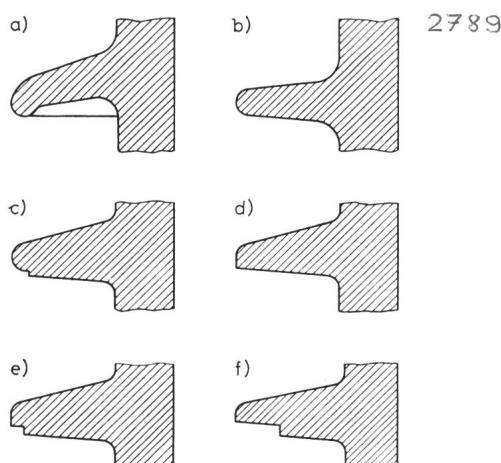


Fig. 1

Schirmprofile für Abtropfversuche an Glasisolatoren

a Normalprofil nach DIN 48115; b-f untersuchte Glasprofile; f günstige Abtropfform

gleichen können. Beim Glas findet bereits bei 550 °C ein Ausgleich statt, während bei Porzellan der Erweichungsbereich zwischen 1550 und 1850 °C liegt. Bevor diese Temperatur erreicht ist, haben innere Spannungen bereits zur Zerstörung geführt. Auch die mechanische Kurzschlussfestigkeit der Glasisolatoren ist gross; bei der Reihe 30 kV wurden Ströme von 125 kA in normalen Phasenabständen sicher ausgehalten.

A. Baumgartner

## Elektromechanische Wägeeinrichtung mit Analogrechner zur Bestimmung von Transformatorblechen

681.267.7:621.314.21.042.2

[Nach P. Müller: Elektromechanische Wägeeinrichtungen mit Analogrechner zur Bestimmung von Trafoblechen. Philips in Forschung und Fertigung 14(1968)3, S. 8...9]

In einer Maschinenfabrik wurden kürzlich neue Fabrikationsverfahren zur Herstellung der Transformatorkernbleche von Grosstransformatoren eingeführt. Dabei gelangte ein Computer zur Optimierung der Blechausnutzung zur Verwendung. Während

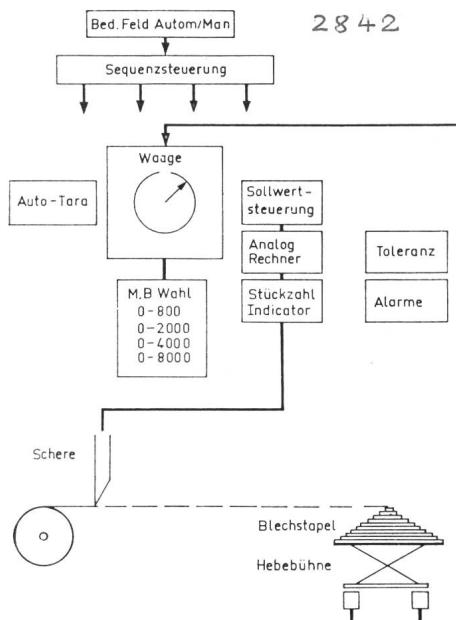


Fig. 1  
Prozessverlauf  
M. B. Messbereich

bisher die Kerne der Grosstransformatoren kreisrund ausgeführt wurden, was für jedes einzelne Transformatorkern andere Dimensionen bedingte, werden die Kerne jetzt zur Vereinfachung des Herstellungsverfahrens abgestuft. Dies erlaubt mit wenigen Blechbreiten in Rollenform auszukommen. Dank der Optimierung fallen auch weniger Abfallbleche an. Die Herstellung geht jetzt folgendermassen vor sich:

In einem entsprechend programmierten Computer werden die Abmessungen, die Einzelgewichte und die Abstufungen der Transformatorkerne berechnet und in Tabellen zusammenge stellt. Die Ablängenanlage wird mittels eines Stapelkrans mit den Blechrollen beschickt. Im Stapelkran ist eine elektromechanische Waage eingebaut, welche die Rollengewichte auf 0,5 % genau festzustellen gestattet. Das Verbringen auf eine Plattformwaage erübrigts sich daher. Auf dem Bedienungsfeld der Gehrungschnittablänganlage werden die aus den Tabellen entnommenen Daten eingestellt, nämlich das Sollgewicht der Blechmenge, das Blecheinzelgewicht, der Wiegebereich und die erforderlichen Abmessungen (Fig. 1). Die Bleche werden geschnitten und über eine Fördereinrichtung auf eine Hebebühne mit eingebauter Waage gebracht. Sobald das letzte Blech geschnitten ist, wird in der elektronischen Steuerung die Differenz zwischen Sollgewicht und Istgewicht ausgerechnet und in Promillen der Abweichung angezeigt. Die erforderliche Blechzahl wird auf einem Vorwahlzähler eingestellt; wird aber damit das vorgeschriebene Blechgewicht noch nicht erreicht, so werden die fehlenden Bleche

automatisch nachgeschnitten. Die Wiegegenauigkeit der Waagen beträgt 0,5 % des Skalenendwertes und der Totalfehler der ganzen Anlage inklusive Analogrechner erreicht höchstens 1,5 %. Es besteht Aussicht, im Hinblick auf eine grössere Rationalisierung diese Genauigkeit noch zu verbessern. A. Baumgartner

## Instrumentierung von Energieerzeugungsanlagen mit Kernreaktoren

621.039.577:621.317.7

[Nach M. Zerweck: Instrumentierung. Siemens Z. 42(1968), Beihet „Kernkrafttechnik“, S. 82...87]

Die Instrumentierung von Energieerzeugungsanlagen mit Kernreaktoren hat einen umfangreichen verfahrenstechnischen Aufbau mit vielen Messwerten zu erfassen und auszuwerten. Besonders wichtig ist die Messung der Daten, die für die Sicherheit der ganzen Anlage massgebend sind. Die Instrumentierung kann man in folgende drei Gruppen einteilen: Messdatenerfassung, Messdatenverarbeitung in Systemen und Messdaten-Ein- und Ausgabe.

Zur Messdatenerfassung in einem Kernkraftwerk gehören im besonderen Neutronenflussdichte-Messgeräte, Strahlungsmessgeräte, Temperaturgeber, Messverstärker, Analysengeräte und Druck-, Differenzdruck- und Durchfluss-Messgeräte. Die Neutronenflussdichte ist ein Mass für die Reaktorleistung. Ihre Messung erstreckt sich über einen sehr grossen Bereich, vom Anfahrbereich mit sehr kleinen Werten bis zum Leistungsbereich mit grossen Messdaten. Die Werte dieser Messeinrichtungen fliessen auch zum Reaktorschutzsystem. Die Strahlungsmessgeräte sollen die Aktivität in den Betriebsräumen und Anlageteilen überwachen. Die Strahlung wird heute in der Regel in Ionisationskammern gemessen. Durch Verbindung von zwei Kammern, deren Bereiche sich automatisch umschalten, mit dem Messgerät lässt sich ein grosser Messbereich überstreichen. Zur Überwachung der Aktivität der Betriebsmedien und Hilfsanlagen können neben anderen Einrichtungen Szintillationszähler dienen. Temperaturen unter 100 °C werden mit Hilfe von Widerstandsthermometern, über 100 °C mit Thermoelementen gemessen. Die Ansprechzeit dieser Messgeräte beträgt ca. 1,5 s, die Toleranz  $\pm 0,1$  °C. Verschiedene Spezialmesseinrichtungen analysieren die Betriebsmittel im Primär- und Sekundärsystem. Sie messen unter anderem pH-Werte, Leitfähigkeiten, den im Wasser gelösten Sauerstoff und die Konzentration der gasförmigen Gemische in den Betriebsmitteln, die zu einer Explosion führen können. Wichtig ist die Messung von Drücken und Druckdifferenzen. Fig. 1 zeigt als Beispiel einen Schnitt durch ein Differenzdruckmessgerät, in das zur Messung Dehnungsmeßstreifen eingesetzt sind.

Für die Regelung und Überwachung der ganzen Anlage dienen folgende Systeme: Gefahrmeldesysteme, Steuer- und Verriegelungssysteme, Reaktorschutzsysteme, Analog-Regelsysteme und

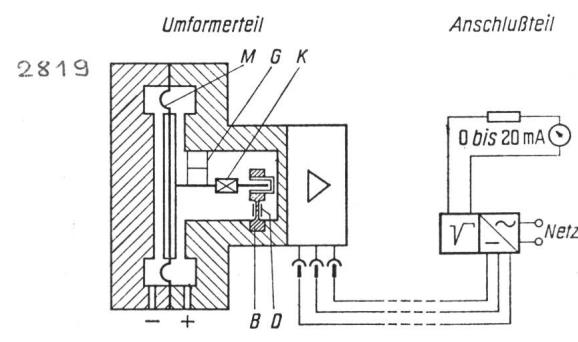


Fig. 1

### Messumformer für Differenzdruckmessung

— und + Anschlüsse für die beiden Medien, deren Differenzdruck gemessen werden soll; B Biegefeder; D Dehnungsmeßstreifen; G Parallelführung; K Kraftschwelle gegen Überlastung; M Membrane mit Teller. Die Widerstandsänderung der Dehnungsmeßstreifen ist der Druckdifferenz zu beiden Seiten der Membrane proportional. Das Ausgangssignal variiert in Abhängigkeit von der Druckdifferenz zwischen 0 und 20 mA

-Rechensysteme sowie Prozessleitsysteme. Die Eingangsgrößen sind analoge und digitale Messwerte. Einige Systeme reagieren nur auf einen definierten Grenzwert, z. B. einen Druck oder eine Temperatur. Bei den meisten Systemen werden für den Aufbau einheitliche Grundbausteine eingesetzt. Die Gefahrmeldesysteme können Hupen, Lautsprecher und Lichtsignale betätigen. Häufig treffen bei einer Gefahrmeldung mehrere Gefahrssignale im Gefahrmeldesystem ein. Durch eine einfache Einrichtung lässt sich das Signal feststellen, das den ersten Alarm ausgelöst hat. Das Auslösevermögen dieser Einrichtung beträgt ca. 1 ms.

Alle wichtigen Betätigungsselemente und Anzeigegeräte sind in der zentralen Warte untergebracht, die auch die Anzeiger und Schreiber der einzelnen Teilanlagen enthält. Für Schaltzwecke werden fast ausschliesslich Drucktasten verwendet. Die Instrumentierung in der Rastertechnik mit Bausteinen im Rastermass 48 × 24 mm ergibt einen kompakten, übersichtlichen Aufbau der zentralen Warte.

H. Gibas

## Elektrische Lichttechnik, Lampen Technique de l'éclairage, lampes

### Wandernde Leuchtschrift mit Kaltkathodenröhren

659.135.8:621.387.3

[Nach J. G. M. Thaens und P. H. G. Vlodrop: Running Text Display with Cold-Cathode Trigger Tubes. Electronic Appl. 27(1966—1967)3, S. 93...101]

Obschon der Wert einer wandernden Leuchtschrift als Blickfang unbestritten ist, wurden bisher nur wenige solcher Anlagen in Betrieb genommen. Das Haupthindernis bildeten vor allem wirtschaftliche Erwägungen, denn die benötigten Apparaturen waren gross, kostspielig, störanfällig (Glühlampen, Schalter), und oft auch gefährlich (offene Quecksilber-Schaltbäder = gesundheitsschädliche Dämpfe).

All diese Probleme können nun mit der Kaltkathodenröhre ZC 1050 elegant umgangen werden. Diese Röhre mit reiner Molybdänkathode und Neonfüllung ist ein triggerbares Speicherlement, das den leitenden Zustand durch ein recht helles Glimmlicht anzeigt.

Beschränkt man sich für die anzuseigenden Symbole auf ein charakteristisches Rechteck, sieben Leuchtpunkte hoch und fünf Leuchtpunkte breit (gute Lesbarkeit), dann setzt sich das Schriftfeld aus sieben Lampenzeilen zu beispielsweise je 100 Röhren zusammen, so dass gleichzeitig etwa 12 Symbole darstellbar sind.

Die Röhren jeder Zeile können nun ohne weitere aktive Elemente in der Anzeigetafel selbst zu einem Schieberegister verbunden werden. Die in die erste Kolonne eingegebene Information wird nun im Takt gemeinsamer Lösch- und Schiebeimpulse in jedem der sieben Schieberegister über das ganze Schriftfeld geschoben. Texte, die kürzer als das Schriftfeld sind, können durch schliessen der sieben Schieberegister zu je einem Ring dauernd im Umlauf gehalten werden. Für die Einlese sind beliebige Systeme, vom Lochstreifen- bis zum Magnetbandleser denkbar.

Die Vorteile dieses Systems sind:

- Einfache Installation. Gegenüber den konventionellen Anlagen werden ungefähr hundert mal weniger Steuerleitungen benötigt.
- Hoher Wirkungsgrad, d. h. kleinerer Leistungsbedarf für hohe Lichtausbeute.
- Kleines handliches Steuergerät, bestehend aus Einlese und Taktegeber mit Halbleitern als aktiven Elementen.
- Geringe Störanfälligkeit. (Die minimale Lebensdauer der ZC 1050 wird mit 10 000 h angegeben, keine mechanischen Kontakte.)
- Einfacher Unterhalt, die sieben Schieberegister-Stufen einer Kolonne können auf einer steckbaren gedruckten Schaltplatte zusammengefasst werden.

### Bemerkung des Referenten:

Bewegte Leuchtschriften mit Glühlampen wurden auch schon mehrfarbig realisiert, wobei der Aufwand proportional zur An-

zahl der darzustellenden Farben wächst, was natürlich auch bei dieser neuen Methode der Fall ist. Der Strang der Steuerleitungen einer mehrfarbigen Wanderschrift nimmt hingegen schon ganz beachtliche Ausmasse an. Dass die benötigte Zahl von Steuerleitungen mit dem Prinzip des Schieberegisters auf die Zeilenzahl reduziert werden kann, fällt hier umso mehr ins Gewicht. Im Gegensatz zur Glühlampe ist jedoch die spektrale Leistungsverteilung der Neon-Entladung etwas weniger zur Farbgebung durch Filterwirkung geeignet. Es bleibt abzuwarten, ob durch fluoreszierende Innenbeläge mit hohem Transmissionsgrad entsprechende Farbeffekte erreichbar sind.

M. S. Buser

#### Elektronik, Röntgentechnik — Electronique, radiologie

#### Telemetriestationen für den Satelliten AZUR

629.7.086 : 629.786

[Nach D. Deiss u. a.: Echtzeit-Telemetrie-Stationen für das Satellitenprojekt AZUR. Neues von Rohde & Schwarz 8/9(1968/69)34, S. 5...9]

Der Satellit AZUR, der am 1. Oktober 1969 durch eine amerikanische Trägerrakete vom Typ Scout auf eine Umlaufbahn um die Erde gebracht werden soll, wird eine Reihe von Experimenten zur Untersuchung des Inneren Van-Allen-Gürtels, der Polarlichtzone und der solaren Partikelströme ausführen. Er wird die Erde in einer elliptischen Bahn mit einem kleinsten Ab-



Fig. 1  
Standorte der Satelliten-Bodenstationen

stand von 365 km und einem grössten von 2600 km umkreisen. Die Satellitenbahn wird sonnensynchron verlaufen, das heisst, dass ein bestimmter Punkt der Erde, von den Polarzonen abgesehen, immer zur gleichen Tageszeit, beispielsweise um 18.00 Uhr, überflogen wird.

Die vom Satelliten registrierten Messwerte werden in Impulsform umgesetzt und auf einem Magnetband zwischengespeichert oder direkt zu den Bodenstationen auf der Erde gesendet. Die Leistung des Satellitensenders beträgt 0,5 W. Die gespeicherten Messwerte kann die zentrale Station des Bodenstationssystems abrufen. Die Messwerte werden dann vom Satelliten auf einer Frequenz von 136,58 MHz mit Pulscodemodulation ausgesendet.

Zum Empfang der Satellitensignale auf der Erde werden vier Stationen, je eine in Deutschland, Finnland, Island und Kanada, bereitstehen (Fig. 1). Dieses Bodenstationssystem wird durch Satellitenbodenstationen in Alaska und Spitzbergen ergänzt.

Die Flugbahn des Satelliten wird durch einen Computer genau berechnet. Die Richtantenne einer Bodenstation ist auf den Punkt des Horizontes gerichtet, über dem der Satellit auftauchen soll. Wenn der Satellit über dem Horizont auftaucht und über die Bodenstation hinwegfliegt, wird die Antenne automatisch nachgeführt. Sie bleibt so lange auf den Satelliten gerichtet, bis dieser hinter dem Horizont verschwindet. Zu einer Bodenstation gehören neben der Antenne mit ihren Antriebs- und Steuereinrichtungen der Telemetrieempfänger, ein Festfrequenzempfänger mit einem Zeitzeichenoszillographen, mit denen die Signale der internationalen Normalzeitstationen empfangen werden, ein Magnetbandgerät zur Registrierung der empfangenen Signale und ein Programmsteuer- und Auswertegerät. Für die magnetische Signalauflaufzeichnung wird ein 12,7 mm breites Magnetband verwendet, auf dem 7 Spuren zur Datenregistrierung und eine Randspur zur Aufzeichnung eines gesprochenen Kommentars zur Verfügung stehen. Die Bandgeschwindigkeit beträgt 9,5 cm/s. Eine der Schwierigkeiten, mit denen das Bodenstationssystem rechnen muss, ist der kanadische Winter mit Tiefsttemperaturen von  $-50^{\circ}\text{C}$ . Das Bodenstationssystem soll bereits im Winter 1968/69 in Betrieb genommen werden, damit es mit dem Start des Satelliten AZUR erprobt und voll einsatzfähig ist. H. Gibas

#### DDL — Eine Sprache für den Entwurf digitaler Systeme

681.3.04:DDL

[Nach J. R. Duley und D. L. Dietmeyer: A Digital System Design Language (DDL). IEEE Trans. on Computers C-17(1968)9, S. 850...861]

Digitale Systeme (Fig. 1) (z. B. Computer) werden laufend grösser und mit komplizierterem Aufwand gebaut. Um solche Systeme zukünftig mit Erfolg entwerfen und herstellen zu können, braucht man eine geeignete Entwurfs-Sprache. Bis jetzt lagen einige solcher Sprachen und verwandte Methoden von Computer-Herstellern und -Konstrukteuren vor, sie konnten jedoch nur beschränkt oder mit grösserem Aufwand angewendet werden.

Die neue Sprache DDL erfüllt wesentliche Anforderungen:

1. Sie ist nicht auf eine bestimmte Technologie oder Maschinenorganisation beschränkt;
2. Sie kann auf allen Stufen des Entwurfsvorganges benutzt werden;
3. Jede ihrer Aussagen kann in Herstellungsanweisungen umgewandelt werden;
4. Das in DDL geschriebene Dokument zur Definition des Systems ist im Aufbau dem System selbst sehr ähnlich.

DDL benützt ein Systemmodell, das aus Blöcken aufgebaut und sehr flexibel ist. Das Grundelement heisst «facility», worun-

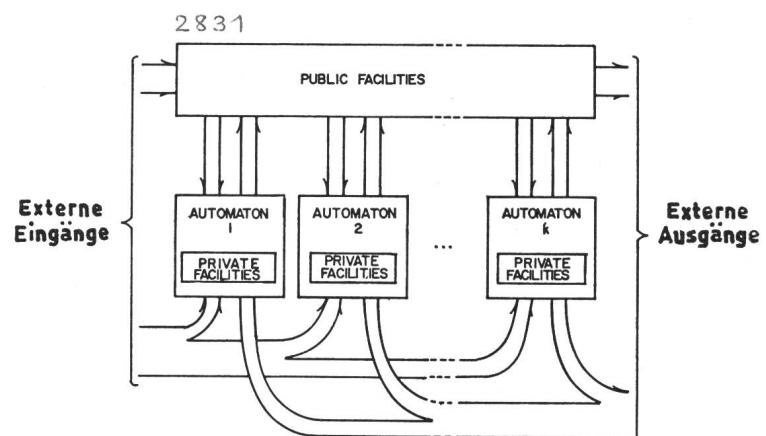


Fig. 1  
Modell eines digitalen Systems

ter einzelne Speicher, Register, Verzögerungsglieder und ähnliche Einrichtungen zu verstehen sind. Ein «automaton» ist eine selbständige Einheit, die aus mehreren «facilities» besteht. «Private facilities» sind mit einem einzigen «automaton» verknüpft, d. h. ihr Informationsfluss wird nur von einem «automaton» gesteuert. «Public facilities» haben hingegen vielfältige Verknüpfungen. Es ist möglich, alle wesentlichen Eigenschaften der «facilities» zu definieren. Die Verbindung zwischen den «facilities» stellen Operatoren her, die z. B. logische oder bedingte Verbindungen darstellen. «System Block Deklarationen» beschreiben die Blockstruktur des gesamten Systems.

Beim Entwurf, zur Dokumentation und sogar für die Simulation digitaler Systeme erweist sich DDL als nützlich. An der University of Wisconsin wurde diese neue Sprache mit Erfolg erprobt und verwendet.

G. Liebetrau

### Das Laser-Durchlicht-Interferometer zur Prüfung von Phasenobjekten<sup>1)</sup>

535.853.4:621.373.826

Konventionelle Interferometer sind gewöhnlich teure und in der Bedienung recht komplizierte Instrumente. Die erste Eigenschaft ergibt sich aus der Forderung nach hoher optischer Güte, mechanischer Stabilität und Übereinstimmung von zwei getrenn-

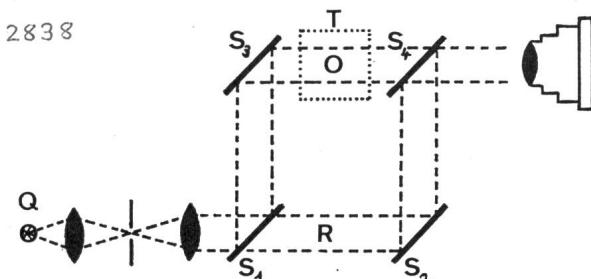


Fig. 1  
Strahlengang eines Mach-Zehnder-Interferometers  
Bezeichnungen siehe im Text

ten Strahlengängen, die zweite aus der geringen Kohärenzlänge des verwendeten Lichtes. Dagegen verspricht die Anwendung eines Lasers als Lichtquelle in vielen Fällen neue Möglichkeiten und eine Vereinfachung der Apparaturen.

Durchlicht-Interferometer sind bekanntlich optische Messgeräte, mit welchen bei transparenten Objekten geringe Variationen im Brechungsindex (z. B. durch lokale Dichteänderung der Luft im Windkanal) oder auch kleine Änderungen der optischen Weglänge (z. B. durch lokale Änderungen der Objektdicke) sichtbar gemacht und quantitativ aus-

delt, durch den Strahlenteiler  $S_1$  in zwei Teilstrahlen  $O$  (Objektstrahl) und  $R$  (Referenzstrahl) aufgespalten, durch die Spiegel  $S_2$  und  $S_3$  umgelenkt, durch  $S_4$  wieder vereinigt und beispielsweise von einer Kamera registriert wird. Bei genauer Justierung des Interferometers entsteht im Bildfeld der Kamera als Resultat der Überlagerung beider Strahlen ein Muster aus parallelen Interferenzstreifen. Wird nun in den Objektstrahl ein transparentes Objekt  $T$  (z. B. ein Windkanal oder ein anderes «Schlierenobjekt») eingebracht, so deformieren sich diese Interferenzstreifen in charakteristischer Weise, woraus die gesuchte Information berechnet werden kann. Das Interferenzmuster tritt aber aus physikalischen Gründen bei Verwendung konventioneller Lichtquellen (Spektrallampen) nur dann auf, wenn beide Strahlengänge optisch «genau» übereinstimmen und die optische Weglänge in beiden Bündeln «genau» die gleiche ist. Das erfordert hohe optische Güte und stabilen mechanischen Aufbau. Sollen grössere Objekte geprüft werden, so braucht man vier entsprechend grosse hochpräzise Spiegel bzw. Strahlenteiler, die schwierig herzustellen sind.

Die Verwendung von Lasern eröffnet nun neue Möglichkeiten. Wegen der grossen Kohärenzlänge des Laserlichtes fällt die Forderung nach gleicher optischer Weglänge beider Teilstrahlen weg, und es lässt sich ein asymmetrischer Aufbau verwirklichen, bei dem nur wenige grosse optische Komponenten nötig sind. Zudem kann das Interferometer beispielsweise in zwei Teilen gebaut werden, die auf beiden Seiten des zu untersuchenden Objekts aufgestellt werden können (Fig. 2).

Der dünne Laserstrahl wird im beschriebenen Instrument in zwei Stufen verbreitert, so dass der Referenzstrahl  $R$ , welcher nach der ersten Stufe abgezweigt wird, den kleinen Durchmesser von ca. 1 cm aufweist. Hingegen beträgt der Querschnitt des Objektstrahles nach einer zweiten Verbreiterung ca. 20 cm, so dass auch grössere Objekte ausgemessen werden können, obschon alle optischen Komponenten (die beiden Kollimatorlinsen ausgenommen) klein gehalten werden können. Natürlich stellt eine Aufteilung des Interferometers in zwei mechanisch getrennte Gehäuse spezielle Anforderungen an die Vibrationsfreiheit beider Plattformen. Daher sind beide Baueinheiten im Schwerpunkt an speziell entwickelten Gummielementen mit hoher Dämpfung aufgehängt. Zudem wird bei der Herstellung des Instrumentenrahmens die Klebtechnik angewandt. Elektromotoren, die von einem Fernbedienungspult gesteuert werden, ermöglichen ein rasches und präzises Ausrichten der beiden Teile. Somit steht heute ein unproblematisches Interferometer für den ingeniermässigen Einsatz bereit.

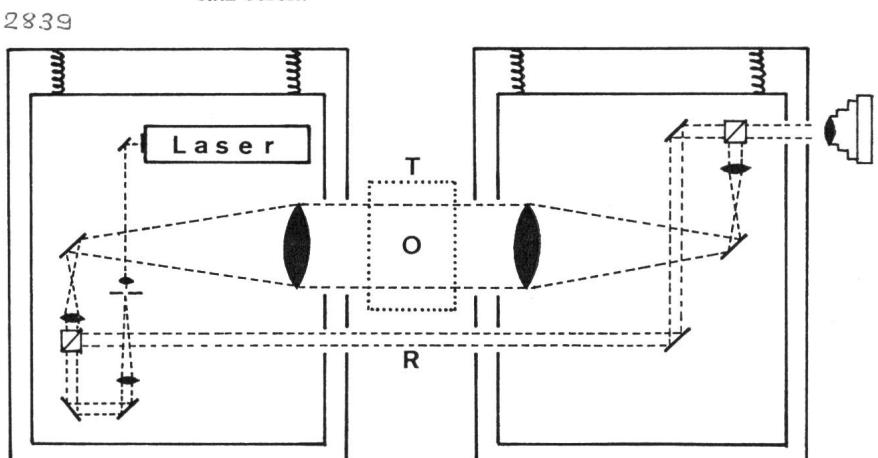


Fig. 2  
Zweistrahl-Interferometer  
Bezeichnungen siehe im Text

gewertet werden können. Das bekannte Mach-Zehnder-Interferometer hat einen Strahlengang nach Fig. 1.

Die Lichtquelle  $Q$  erzeugt quasimonochromatisches Licht, das über ein Kollimatorsystem in eine sog. ebene Lichtwelle umgewan-

Die hier beschriebene Zweistrahl-Interferometrie setzt die simultane (gleichzeitige) Interferenz von zwei Lichtstrahlen voraus. Ergänzend soll aber darauf hingewiesen werden, dass sog. holographische Verfahren existieren, bei denen sozusagen zwei Lichtstrahlen sukzessive (also zeitlich nacheinander) zur Interferenz gebracht werden können. Damit lässt sich z. B. die zeitliche Veränderung eines Objektes als Interferenzrelief darstellen und ausmessen.

G. Antes

<sup>1)</sup> Nach einem Vortrag von Dr. H. Rottenkolber, Amerang/OBB, gehalten am Kolloquium des Photographicen Institutes der ETH vom 19. Dezember 1968.

**Micafil-Wickelmaschinen für Drähte und Isolationen besitzen seit Jahrzehnten in der Elektro-Industrie Weltruf -- Teilen Sie uns Ihre Wickelprobleme mit, wir werden Ihnen gerne und für Sie unverbindlich eine optimale Fabrikationseinrichtung vorschlagen! Siehe auch unser neuesten Übersichtskatalog X 116 SB für Wicklereimaschinen und -Einrichtungen? Wir senden Ihnen auf Wunsch gerne ein Exemplar zu.** **Micafil AG Zürich**

# TUS

**erschliesst neue Möglichkeiten für die wirtschaftliche Übermittlung von Informationen**

Das tonfrequente Übertragungs-System TUS 35 von Autophon benutzt für die Übermittlung von Informationen bestehende

Telephonleitungen der PTT, ohne den Telephonverkehr zu beeinträchtigen. Dieser Übertragungsweg wird dauernd kontrolliert. Das System

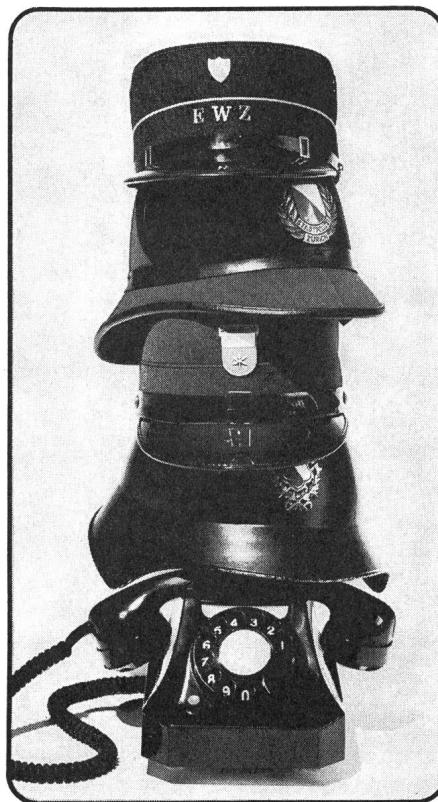
vermag mehrere Meldungen zu codieren, zu übertragen und dem richtigen Empfänger zuzuleiten.

TUS übermittelt sicher und schnell:

**Alarmmeldungen  
Messwerte  
Zustandskontrollen  
Füllstandsanzeigen usw.**

**durch Mehrfachausnützung  
von Telephonleitungen**

(das heisst:  
einen wesentlichen Teil einer  
TUS-Anlage besitzen Sie schon!)



Es gibt TUS-Anlagen für alle Bedürfnisse:  
— einfacher Kanal zwischen zwei Punkten, oder  
— Grossanlagen mit Unterzentralen und mehreren Auswertestellen

- Codierzusätze für die Kennzeichnung verschiedener Meldungen, automatische Wahl der zuständigen Überwachungsstelle
- Wechselbetrieb in beiden Richtungen

Das tonfrequente Übertragungs-System bietet zweckmässige und wirtschaftliche Lösungen für Probleme wie

- zentrale Überwachung entfernter Objekte
- automatische Übertragung von Meldungen verschiedenen Inhalts
- Aufbietung von Pikettpersonal oder Feuerwehren
- Übertragung von Fernwirksbefehlen, mit Rückmeldung
- Kontrolle von Fabrikationsprozessen, Laborversuchen, Klimaanlagen, usw.

- automatische Kontrolle der Übertragungsleitungen
- Übertragungsgeschwindigkeit 50 bits/s

Verschiedene Kriterien von verschiedenen Orten an verschiedene Adressaten —  
automatisch über Telephonleitungen:  
mit TUS von

## Autophon

**Autophon AG**

8059 Zürich      Lessingstrasse 1–3  
9001 St. Gallen    Teufenerstrasse 11  
4052 Basel       Peter-Merian-Strasse 54  
3000 Bern        Belpstrasse 14  
6005 Luzern      Unterlachenstrasse 5

051 - 36 73 30  
071 - 23 35 33  
061 - 34 85 85  
031 - 25 44 44  
041 - 44 84 55

1001 Lausanne    50, avenue de la Gare  
1950 Sion        54, route de Lausanne  
1227 Genf        25, route des Acacias  
Fabrik in Solothurn

**Téléphonie S.A.**

021 - 23 86 86  
027 - 2 57 57  
022 - 42 43 50