

- |  |   |
|--|---|
| <b>Pneumatischer Handprogrammschalter</b>                          | <b>Microschalter Miltac</b>   |
| <b>Schnellmagnet-Schieber-Ventile</b>                              | <b>Steckvorrichtungen zur Aufnahme von Trägern gedruckter Schaltungen</b> |
| <b>Barksdale Druckschalter</b>                                     | <b>Neue Schalter und Steckverbindungen</b>                                |
| <b>Pneumatische Zusatzgeräte</b>                                   | <b>Mehrpolige elektrische Steckvorrichtungen</b>                          |
| <b>Kunststoffventile</b>   | <b>Neue Kaltkathodenröhren in Subminiaturausführung</b>                   |
| <b>Hydraulik-Aggregate</b>   | <b>Hochwertige Magnettonköpfe</b>   |
| <b>Fremdgesteuertes Durchgangsventil</b>                           | <b>Magnet-Bremsen und Hubmagnete</b>                                      |
| <b>Ventilbatterien</b>   | <b>Geräte für die Elektro-Automatik</b>                                   |
| <b>Kleines Vierwegeventil</b>                                      | <b>Neuentwicklungen und Verbesserungen an Akkumulatoren und Batterien</b> |
| <b>HERION-Speicherladeventile</b>                                  | <b>Neue Entwicklungen der Löttechnik</b>                                  |
| <b>Lucifer Flanschventile</b>                                      | <b>Der Toleranzring — ein vielseitiges Verbindungselement</b>             |
| <b>Stromversorgungs-Geräte und Wechselspannungs-Stabilisatoren</b> | <b>Industrie-Kompressoren</b>   |
| <b>Neue elektronische Netzgeräte</b>                               |   |
| <b>Das Arcotron, ein Thyatron mit kalter Kathode</b>               |   |
| <b>Industrie-Schaltrelais</b>                                      |   |
| <b>MSM Hochstromrelais</b>   |   |







# Pneumatischer Handprogrammschalter

## Aufgabenstellung

Der prekäre Mangel an Arbeitskräften und das ständige Streben nach rationellerer Produktion führen heute dazu, daß viele Fabrikationsvorgänge in der chemischen und den verwandten Industrien automatisiert werden müssen, deren Ablauf bisher weitgehend nur von Hand gesteuert wurde. Dies trifft in besonderem Maße für die diskontinuierliche, d. h. chargenweise Produktion zu, wo der Übergang von einer Produktionsphase auf die nächste häufig eine ganze Reihe von Manipulationen (Sollwertverstellungen an Reglern, Ventilumschaltungen) erfordert, von deren einwandfreier Durchführung sehr viel abhängen kann.

Zur Lösung der bei derartigen Automatisierungsaufgaben auftretenden Probleme hat SAUTER einen nach dem Baukastenprinzip aufgebauten, vielseitig verwendbaren Programmschalter entwickelt. Mit ihm können von einer zentralen Kommandostelle aus beliebig viele Stellorgane, Regeleinrichtungen, aber auch Motoren (z. B. beim Antrieb von Pumpen, Rührwerken) ferngesteuert werden. Um Fehlschaltungen zu vermeiden, sind Verriegelungen eingebaut, die unter bestimmten Bedingungen, welche von der Aufgabenstellung her definiert sind, das Betätigen des Programmschalters verunmöglichen. Durch die Verwendung rein pneumatisch arbeitender Bauelemente ist auch den Forderungen Rechnung getragen, die sich beim Einsatz in explosionsgefährdeten Anlagen stellen.

## Konstruktiver Aufbau

Die wichtigsten Konstruktionsmerkmale sind aus Bild 2 ersichtlich. Der Schalter kann sowohl für Aufbau- als auch für Einbaumontage verwendet werden, wobei er sich im zweiten Fall durch die Normalabmessungen seiner Frontplatte (192×192 mm) leicht einordnen läßt. Im konstruktiven Aufbau ist der Schalter einfach und robust gehalten. Mit einer kräftigen zentralen Schaltwelle werden über einsteckbare Nocken pneumatische Dreiwegventile betätigt, deren Stellung den im Programm verlangten Schaltzustand der Anlage herbeiführt. Für Änderungen wird die Schaltwelle zusammen mit den darauf aufgebauten, die Schalterknocken tragenden Scheiben frontseitig herausgezogen, wobei der Wiedereinbau zwangsläufig nur in der ursprünglichen Lage möglich ist. Zu Kontrollzwecken lassen sich die Dreiwegventile mittels des nach oben herausragenden Druckknopfs auch einzeln von Hand betätigen. Vom Unterteil der Steuerventile, über welchen die Druck-



Bild 1: Frontansicht eines KUVV mit zwei zusätzlichen Manometern.

luftanspeisung erfolgt, bestehen verschiedene Varianten, so daß wahlweise Querverbindungen oder Einzelanspeisungen möglich sind.

Die Rastrierung der Schaltwelle erlaubt 12 verschiedene Schaltstellungen; bei der Normalausführung erfolgt die Betätigung von Hand mit einem kräftigen Griff, für spezielle Fälle ist jedoch der Anbau einer pneumatischen Weberschaltung möglich. Sind ausnahmsweise mehr als 12 Schaltstellungen notwendig, so können auch zwei oder mehrere Programmschalter zusammenarbeiten, wobei eine gegenseitige Verriegelung den richtigen Ablauf des Programms gewährleistet. Wenn ein Programm nur in einer Richtung durchlaufen werden darf, dann wird dies durch eine zusätzlich eingebaute Rücklaufsperrung erzwungen, deren Wirkung sich auf alle, nach Wunsch aber auch nur auf einzelne Schaltstellungen erstreckt.

Die bereits mehrfach erwähnten Verriegelungen haben folgenden Aufbau: Die Schaltwelle trägt auf ihrem hinteren Ende pro vier Verriegelungen eine Verriegelungsscheibe, die auf vier verschiedenen Radien mit Löchern oder Schlitzen versehen ist. Ein pneumatisch

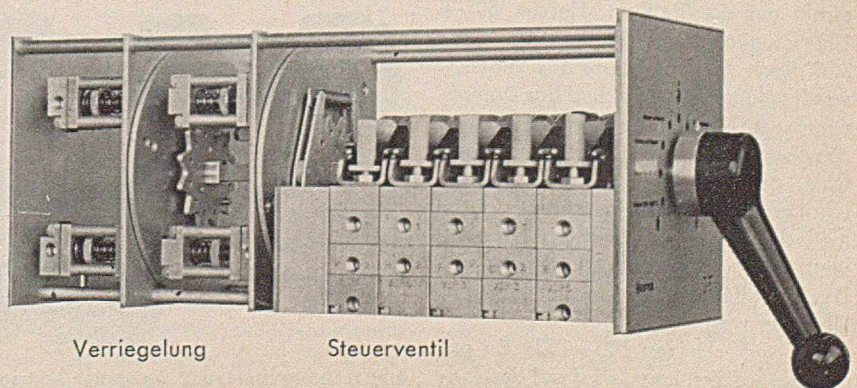
gegen Federkraft betätigter Verriegelungsbolzen greift in diese Löcher oder Schlitze ein und verhindert in der Verriegelungsstellung das Weiterdrehen der Schaltwelle. Der Einbau der Verriegelung erfolgt in zwei Varianten, so daß die Verriegelungsstellung entweder unter dem Einfluß der Steuerluft oder unter dem Einfluß der Federkraft (bei Wegfall des Steuerdrucks) erreicht wird. Der Ansprechpunkt der Verriegelung läßt sich mit der Federvorspannung leicht einstellen. Auf einfache Weise wird so zum Beispiel erreicht, daß zusammen mit einem Handschalter, der die zwei Stellungen «Wählen — Betrieb» hat, der Programmschalter nur bei ausgeschaltetem Steuerdruck in eine andere Schaltstellung gebracht werden kann, so daß beim Umschalten sämtliche Zwischenstellungen ohne Betätigung der angeschlossenen Stellorgane überfahren werden. Diese Eigenschaft ist sehr wertvoll bei der Anwendung in ferngesteuerten Verteilungsschaltungen von Tankanlagen. Andere Verwendungsmöglichkeiten der Verriegelungen sind im nachfolgenden Beispiel dargestellt.

## Anwendungsbeispiel

An einem Beispiel soll der Einsatz eines Programmschalters gezeigt werden. Zu einem chargenweise betriebenen Rührkessel mit Doppelmantel gehören 10 Stellorgane, ein Temperatur- und ein Druckregler. Um alle diese Elemente eindeutig, rasch und ohne Fehlschaltungen zu steuern, benötigt man einen Handprogrammschalter mit 10 Steuerventilen und 3 Verriegelungen, sowie 2 Niveauschalter. Das Programm geht aus der nachfolgenden Aufzählung der Schaltstellungen hervor:

- Heizen 100—150° C (mit Dampf)
- Wasser entleeren
- Heizen 50—100° C (mit Warmwasser)
- Wasserventil zu
- Kühlen mit Wasser
- Wasser entleeren
- 
- Sole entleeren
- Soleventil zu
- Kühlen mit Sole

Bild 2: KUVV mit 11 Steuerventilen und 8 Verriegelungen.





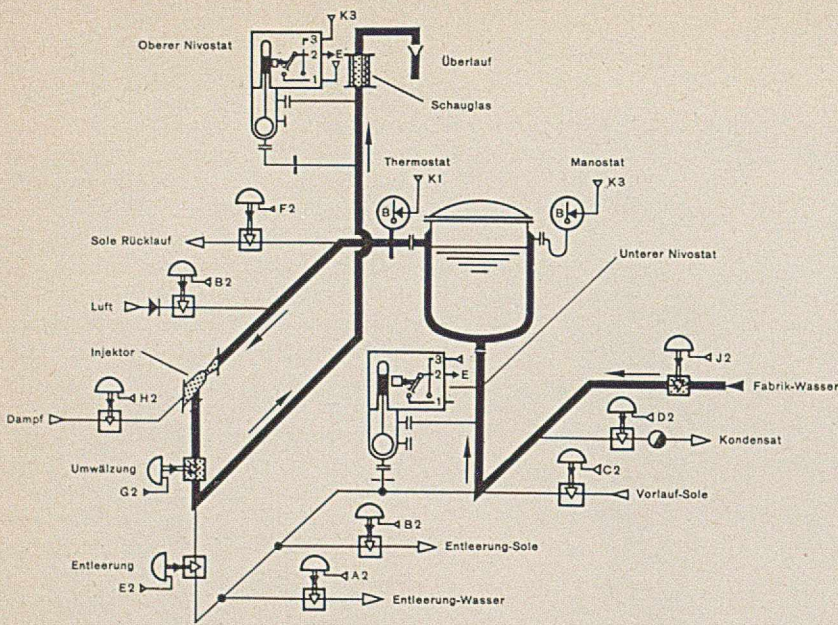


Bild 3: Beispiel einer Rührkesselsteuerung auf der Stellung «Kühlen mit Wasser».

Die drei Verriegelungen übernehmen folgende Aufgaben:

#### Verriegelung Nr. 1

kontrolliert die Steuerdruckluft. Ist keine Steuerdruckluft vorhanden oder ist dieselbe nicht genügend groß, so ist der Schalter auf allen Stellungen verriegelt.

#### Verriegelung Nr. 2

wird vom unteren Nivostaten gesteuert. Auf den beiden Stellungen «Entleeren» kann der Schalter erst wieder betätigt werden wenn der Doppelmantel entleert ist.

#### Verriegelung Nr. 3

wird vom Soleventil gesteuert, damit nicht auf «Sole entleeren» gedreht werden kann, bevor das Soleventil geschlossen hat. Es wird damit verhindert, daß während des Umstellens Sole mit 3 kg/cm<sup>2</sup> Druck in das Luftnetz mit 1,5 kg/cm<sup>2</sup> Druck gedrückt werden kann. Zur Erleichterung des Verständnisses ist in Bild 3 die Anlage für die Schaltstellung «Kühlen mit Wasser» schematisch dargestellt. Zur Erläuterung der übrigen Schaltstellungen seien noch einige Hinweise gegeben.

Ist der Rührkessel gefüllt und Steuerluft vorhanden, so kann aus der O-Stellung direkt auf die Stellung «Heizen 50—100 °C» gedreht werden.

Auf dieser Stellung bleibt das Wasserventil solange geöffnet und das Dampfventil geschlossen, bis der Schwimmer des oberen Niveauschalters angehoben wird. Beim Ansprechen des Niveauschalters wird das Wasserventil automatisch geschlossen und das Dampfventil durch den Thermostaten geregelt. Das anfallende Kondensat fließt bei Überlauf weg.

Bevor auf «Heizen 100—150 °C» geschaltet werden kann, wird auf der Zwi-

schenschaltung «Wasser entleeren» sämtliches Wasser entleert, weil es nicht erwünscht ist, daß Fabrikwasser in das Kondensatnetz gelangt. Ist alles Wasser entleert, so wird durch den unteren Niveauschalter Verriegelung Nr. 2 ent-

### Schnellmagnet-Schieber-Ventile

Das elektromagnetische Preßluft-Schieberventil «Numatics» besteht aus einem geläpften Kolben mit Gleitmantel, der zusammen mit Magnet, Verschraubungen, Spule, Feder und Gehäuse, die Ventileinheit bildet. «Numatics» liefert vorgesteuerte Ventile, Wechselstrom-Gleichstrom-Ventile, — und direkt gesteuerte Ventile, mit und ohne vorgebauten Gleichrichter. Die geläppte Kolben-Gleitmanteleinheit ist im In- und Ausland patentamtlich geschützt. Der Kolben ist aus hochwertigem nichtrostendem Edelstahl hergestellt und läuft, bzw. bewegt sich in einem aus gleichem nichtrostendem Material herge-

riegelt, wodurch der Schalter auf Stellung «Heizen 100—150 °C» gedreht werden kann.

Nach beendeter Heizperiode kann auf der Stellung «Kühlen mit Wasser» gekühlt werden. Auf der Stellung «Kühlventil zu» kann die Kühlung unterbrochen werden, ohne den Doppelmantel zu entleeren.

Über die Stellung «Wasser entleeren» kann auf die O-Stellung gedreht werden.

Auf der Stellung «Kühlen mit Sole» wird vollgekühlt. Mit Hilfe der Stellung «Kühlventil zu» kann wiederum der Kühlprozeß für kürzere oder längere Zeit unterbrochen werden.

Auf der Stellung «Sole entleeren» wird die Sole mit Druckluft in den Solespeicher gedrückt. Wenn alle Sole entleert ist, kann auf die O-Stellung gedreht werden.

Dieses Beispiel zeigt, wie vorteilhaft ein derartiger Handprogrammenschalter dort eingesetzt werden kann, wo es darauf ankommt, daß sicher und fehlerfrei gearbeitet wird.

**FR. SAUTER AG**  
**Fabrik elektrischer Apparate**  
**Basel**

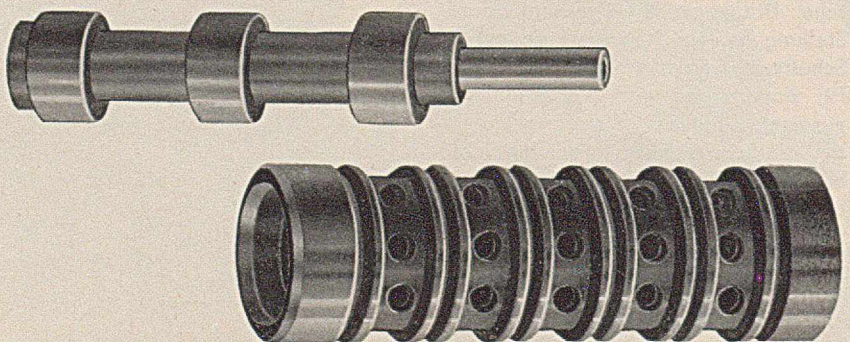


Bild 1: Gleitmantel und geläpfter Kolben des Numatics-Ventil.



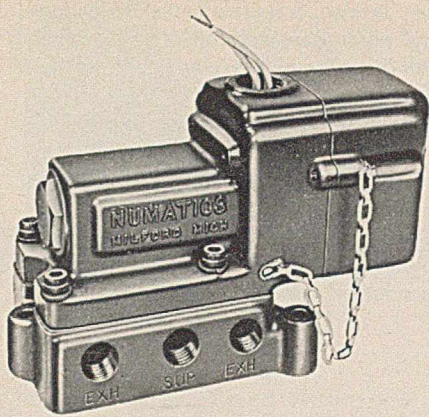


Bild 2: Schnellmagnet-4-Wegschieber Schaltgeschwindigkeit 400 p. Minute, direkte Steuerung, Kolbenfeder belastet, Magnet für Dauerschaltung, 4-Weg-Schieber in 2 Positionsausführungen.

Mantel. Der Mantel liegt stationär im Ventil-Gehäuse und bewegt sich nicht. Der Kolben kann durch einen Elektromagneten und eine Feder oder von einer Kombination zweier Elektromagneten, bzw. von einer Kombination eines Elektromagneten mit einer Feder in Bewegung gesetzt werden.

Es ist aber auch möglich, das Ventil bzw. den Kolben mit Hand, oder durch Nockenwelle, oder durch Luftdruck zu betätigen. Für jede gewünschte Art wird eine besondere Type mit gesonderter Bezeichnung hergestellt.

Bild 1 zeigt das patentierte Kernstück, das Herz der Steuerungen. Es besteht aus einem freiliegenden Gleitmantel mit geläpten Kolben, angefertigt aus feinstem gehärteten rostfreien Stahl, mit Abdichtung durch Präzisionseinpassung. Da keine Stopfbuchsen oder Kolbenringe verwendet werden, gibt es keine Hemmungen durch Schwellungen oder sonstige Veränderungen der Kunststoffventilsitze.

Einen Einblick in den konstruktiven Aufbau gibt Bild 3, in dem folgende Einzelheiten zu erkennen sind:

1. Der freiliegende Gleitmantel mit geläpten Kolben ist auf Buna-Ringen gelagert, verschleißt die Luftkammern und isoliert das Kernstück vom Gehäuse.

2. Die Abdichtung des Kolbens ergibt sich aus Präzision mit dem Gleitmantel. Diese Konstruktion schließt wirksam ab und gibt dem Ventil eine fast unbegrenzte Lebensdauer und Höchstleistung. Schmutz und Kondensationen haben keinen Einfluß auf die Arbeitsweise.

3. Großer innerer Durchlaß ergibt eine volle Ausnutzung des Rohrsystems durch ungehinderten Luftdurchfluß. Die Bezeichnung des Ventils gibt die volle Nennweite des Rohres an und die Kapazität des Ventils gleicht dem Rohrdurchfluß.

4. Doppelte Entleerungslöcher ermöglichen durch den Einsatz von Drossel-

ventilen die Geschwindigkeitskontrolle für die eine oder beide Seiten des Druckluftzylinderkolbens.

5. Drosselventile für alle Rohrgrößen passen sich den Rohranschlüssen der Entleerungslöcher aller Montageplattengrößen an.

6. Alle Ventile der Typen «SA» und «PA» werden im Normalbau mit Montageplatten hergestellt und können zur Wartung ohne Abnahme der Rohrleitungen ausgebaut werden.

empfindliche gummigedämpfte Rahmen und Spulen und sind für Dauerleistung geeignet. NUMATICS-Ventile werden für die in Deutschland vorhandenen Stromarten geliefert.

9. Das Gehäuse des Ventils ist staubsicher, hat einen abgedichteten Deckel und Rohrleitungsanschluß im Gehäuse als Klemmkasten, welches die Wartung der Magnete ohne Rohrleitungsunterbrechung ermöglicht. Die Probierschraube im Deckel kann gelöst und durch einen

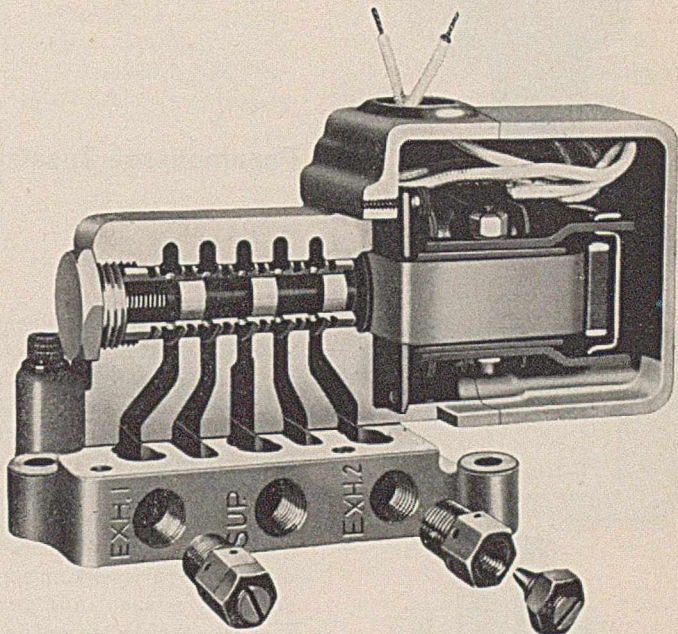


Bild 3: Schnitt durch ein Numatics-Ventil. Erläuterung siehe Text.

7. Gehäuse, Deckel und Montageplatten sind aus hochwertigem Aluminiumguß. Geringes Gewicht vereinfacht Installations- und Montageprobleme. Ein hoher Korrosionswiderstand ist garantiert. Aluminiumgehäuse für Salzwasserinstallationen können auf Wunsch geliefert werden.

8. Die eingebauten, hochbeanspruchbaren Elektromagnete haben schockun-

empfindliche gummigedämpfte Rahmen und Spulen und sind für Dauerleistung geeignet. NUMATICS-Ventile werden für die in Deutschland vorhandenen Stromarten geliefert.

**NUMATICS**  
Preßluftsteuerungen  
Heinz Nagel · Osnabrück  
Postfach 991 - Heinrichstr. 50

## BARKSDALE Druckschalter

Unter den elektromechanischen Bauelementen für automatische Steuerungen nehmen die Druckschalter (Pressostate) einen immer wichtigeren Platz ein. Aus den Hunderten von Anwendungen seien hier nur einige der interessantesten aufgeführt: Konstanthaltung eines Druckes (z. B. in Druckbehältern, Rohrleitungen, Druckluftnetzen etc.), Alarmgabe bei Über- oder Unterdruck (z. B. bei Schmier-systemen etc.), oder dann An-

wendungen als Sicherheits- oder Verriegelungsschalter (z. B. bei Akkumulatoren, Pressen, Spannvorrichtungen etc.). Entsprechend dem vielseitigen Einsatz sind auch die Anforderungen, die an solche Geräte gestellt werden, sehr hoch. Der Praktiker verlangt von einem Druckschalter, daß der eingestellte Wert sehr genau eingehalten wird und sich über lange Zeitabstände hinaus einwandfrei reproduzieren läßt. Der Schal-



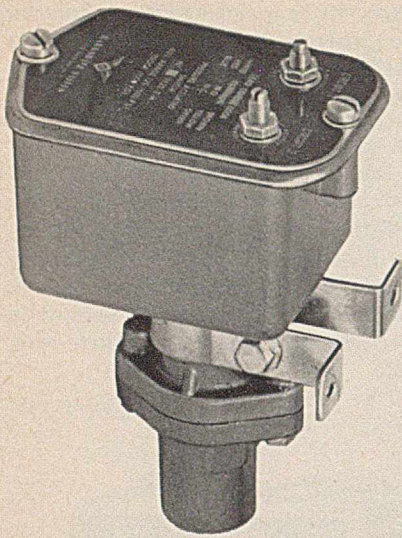


Bild 1: BARKSDALE Druckschalter.

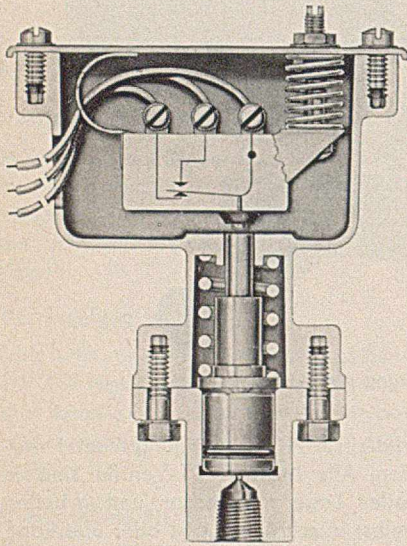


Bild 2: BARKSDALE Druckschalter im Schnitt.

ter soll lageunabhängig arbeiten und möglichst unempfindlich sein gegen Vibration. Letzten Endes soll er auch konstruktiv so beschaffen sein, daß er sich leicht und unter kleinstem Raumbedarf einbauen läßt.

BARKSDALE Druckschalter erfüllen diese Anforderungen. Es sind hochwertige Präzisionsschaltgeräte, welche auch unter erschwerten Bedingungen zuverlässig und genau arbeiten. Bild 2 zeigt einen BARKSDALE Druckschalter im Schnitt. Das Druckmedium wirkt auf einen Kolben, welcher seinerseits direkt einen Schnappkontaktschalter betätigt. Es ist ohne weiteres ersichtlich, daß dieser Schalter keine solchen Elemente verwendet, welche erfahrungsgemäß Anlaß zu Störungen geben können: So werden beispielsweise keine Quecksilber-Schaltwippen verwendet, ebenso keine Bälge, Hebel, Gelenke, Lagerstellen etc.

Der Praktiker schätzt vor allem die weiten Druckbereiche dieser Schalter. Da-

durch kann er für die verschiedensten Bedarfsfälle immer den gleichen Druckschalterttyp vorsehen. BARKSDALE Druckschalter sind lieferbar für Drücke bis 1000 atü. Nebst der Normalbauart sind auch Modelle in wasserdichter und explosionsgeschützter Bauart erhältlich. Besonders interessant für verschiedene Steueraufgaben sind die Dual-Druckschalter, welche zwei Schaltelemente besitzen. Es ist dadurch möglich, zwei voneinander unabhängige Stromkreise zu schalten, wobei jedes einzelne die-

## Pneumatische Zusatzgeräte

Außer den Hauptbausteinen des Regelkreises — Meßwertwandler, Regler, Stellglieder, Leitgerät, die schon seit vielen Jahren auch von SAMSON hergestellt werden und durch Veröffentlichungen zum großen Teil bekannt sind — erfordert der Betrieb von pneumatischen Regelanlagen in vielen Fällen Zusatzgeräte. Nur mit ihrer Hilfe lassen sich alle in der Praxis vorkommenden Anforderungen erfüllen. Aus den für diese Zwecke entwickelten und unter dem Begriff «Relais-Programm» zusammengefaßten Geräten seien einige nachstehend beschrieben. Nach dem Baukastenprinzip konstruiert, lassen sich in bequemer Weise auch Abarten der aufgeführten Typen zusammenstellen.

### Fernsteller Ausf. 716 und 721

Ein Fernsteller dient zur Einstellung eines Druckes in geschlossenen oder nahezu geschlossenen Systemen. Er wird verwendet zur Feineinstellung von pneumatisch betätigten Ventilen, Klappenverstellern oder ähnlichen Stellgliedern

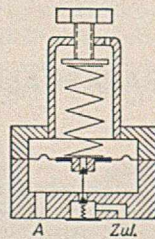


Bild 1: Prinzipschaltung und Ansicht des Fernstellers

Technische Daten: 716 721  
 Ausgangsdruck: 0 bis 0,6 atü 0 bis 5 atü  
 0 bis 1,5 atü  
 0 bis 2,5 atü  
 max. Zuluftdruck: 4 atü 7 atü  
 Luftleistung: bis 1000 l/h bis 5000 l/h

ser beiden Schaltelemente individuell auf einen gewünschten Wert innerhalb des Regelbereiches eingestellt werden kann.

Für sehr niedrige Drücke werden BARKSDALE Druckschalter mit Metall-Membranelementen geliefert. Auch diese weisen alle die eingangs erwähnten Vorteile auf, insbesondere eine sehr hohe Genauigkeit bei erstklassiger Reproduzierbarkeit.

Bachofen & Co., Zürich 7/32

sowie zur Sollwerteinstellung oder Eichung von Geräten.

Beim Fernsteller nach Bild 1 wird die Kraft einer Feder durch einen Luftdruck ausgewogen. Da die Vorspannung und damit die Kraft der Feder veränderlich ist, können innerhalb der Grenzen des Gerätes beliebige Drücke eingestellt werden.

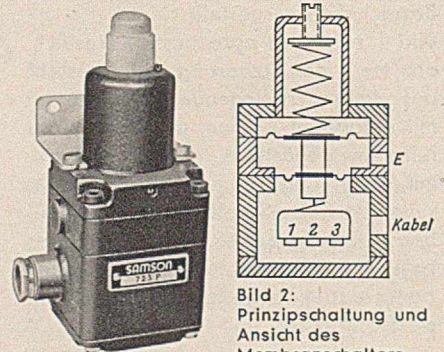


Bild 2: Prinzipschaltung und Ansicht des Membranschalters

### Elektr. Membranschalter Ausf. 723

Der einstellbare Membranschalter (Bild 2) ist ein Schaltglied, das in Abhängigkeit eines Druckes einen Umschaltkontakt betätigt. Dieser Druck kann der eines Betriebsmittels, ein pneumatischer oder ein anderer anlagenbedingter Druck sein. Der Schalterpunkt kann an einer Sollwertschraube eingestellt werden. Das Gerät ist zum Beispiel als Druckwächter zum Anschluß an elektrische Signaleinrichtungen geeignet.

Technische Daten:

Einstellbereiche: 0 bis 0,6 atü,  
 0 bis 1,6 atü,  
 0 bis 2,5 atü,  
 Schaltleistung: 1 kVA (5 A, 220 V),  
 Genauigkeit: 1% vom Endwert.

### Differenzdruckschalter Ausf. 733

Der einstellbare Differenzdruckschalter (Bild 3) ist ein Schaltglied, das in Ab-



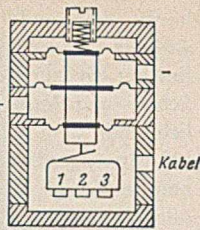


Bild 3: Prinzipschaltung und Ansicht des Differenzdruckschalters

hängigkeit eines Differenzdruckes einen Umschaltkontakt betätigt. Der Schalterpunkt kann an der Sollwertschraube eingestellt werden. Das Gerät eignet sich zum Beispiel als Differenzdruckwächter zur Kontrolle von Durchflusssmengen oder zur Überwachung von Filtern, wobei der Anschluß an eine elektrische Signaleinrichtung erfolgen kann.

**Technische Daten:**

Einstellbereich: normal 150 bis 1500 mm WS,  
Schaltleistung: 1 kVA (5 A, 220 V).

**Pneumatische Umkehrrelais Ausf. 722**  
(Ansicht ähnlich Bild 2)

Das pneumatische Umkehrrelais dient zum Umkehren eines Druckverlaufes, das heißt, ein steigender Eingangsdruck wird in einen fallenden Ausgangsdruck umgewandelt. Das Gerät ist so ausgelegt, daß einer bestimmten Druckänderung im Eingang die gleiche Druckänderung im Ausgang zugeordnet ist.

**Technische Daten:**

Ausgangsdruck: 1,0 bis 0,2 atü  
Eingangsdruck: 0,2 bis 1,0 atü  
Genauigkeit:  $\pm 1\%$  vom Endwert

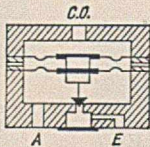
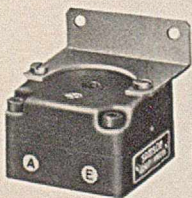


Bild 4: Prinzipschaltung und Ansicht des pneumatischen Sperrelais

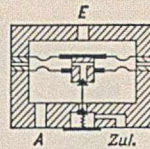
**Sperrelais Ausf. 724 (Bild 4)**

Das pneumatische Sperrelais (cut off) dient zum Absperrn einer Luftleitung in Anhängigkeit von einem Befehlsdruck. Das Hauptanwendungsgebiet dieses Gerätes ist eine Spezialschaltung in Verbindung mit dem Leitgerät 720, wenn der Regler unmittelbar am Stellglied montiert wird und das Leitgerät in größerer Entfernung vom Stellglied ange-

ordnet ist. Der Befehlsdruck ist gleich dem Zuluftdruck, darf jedoch nicht niedriger als 1,2 atü sein.

**Mengenverstärker Ausf. 715**

Bild 5: Prinzipschaltung (Ansicht ähnlich Bild 4)



Der Mengenverstärker (Bild 5) ist ein pneumatisches Relais mit einem Übertragungsverhältnis von 1 : 1. Er ist geeignet, einen Druck kleiner Leistung in einen gleich großen Druck mit großer Leistung umzuformen. Das Gerät kann zum Zwecke der Luftleistungsverstärkung zum Beispiel einem pneumatischen

Meßwertumformer nachgeschaltet werden.

**Technische Daten:**

Genauigkeit: 1 % vom Endwert,  
Zuluftdruck:  $1,4 \pm 0,1$  atü (max. 5 atü),  
Arbeitsbereich: 0,2 bis 1,0 atü (max. 0 bis 5 atü),  
Leistung: bei einer Eingangsdruckänderung von 0,2 auf 1 atü beträgt die Füllzeit für ein Volumen von 3 l ca. 5 sec.

**SAMSON Apparatebau AG**  
Frankfurt am Main

**Neuheiten**

aus dem Fabrikationsprogramm der HERION-Werke, Stuttgart

**Kunststoffventile**

Das abgebildete Ventil ist ein direktgesteuertes stopfbuchsenloses Kunststoff-Durchgangsabsperventil aus Polyvinylchlorid (PVC). Es eignet sich besonders für aggressive Medien. Das Material ist gegen anorganische Chemikalien wie Salzlösungen, verdünnte und konzentrierte Laugen oder Säuren, Gase, Alkohole, Mineralöle und Fette weitestgehend beständig; bedingt beständig ist es gegen oleumhaltige Schwefelsäure, Mischsäure und gasförmiges Chlor. Gegen konzentrierte Salpetersäure und flüssige Halogene ist PVC nicht beständig.

Das Ventil kann je nach Druck mit einem freien Durchgang am Ventilsitz bis max. 28 mm<sup>2</sup> gebaut werden und ist für niedrige Drücke bis max. 6 atü und Temperaturen bis max. 60° C verwendbar. Der Körper sowie alle mit dem Durchflußmedium in Berührung kommenden Teile wie Magnetanker, Magnetankerrührrohr usw. sind ebenfalls mit PVC abgedeckt. Infolge der stopfbuchsenlosen Ausführung ist eine absolute Dichtigkeit nach außen gewährleistet. Das Ventil ist in Normalausführung mit Rohrstutzen versehen; in Sonderausführung können auch Schraub- oder Flanschverbindungen angebracht werden. Der Magnet ist für Gleichstrom ausgelegt und für hundertprozentige Einschaltdauer geeignet. Da PVC geruchlos ist, kann es auch für den Lebensmittelsektor eingesetzt werden.



Bild 1: Kunststoffventil

**Hydraulik-Aggregate**

HERION-Hydraulik-Aggregate werden für die verschiedensten Verwendungszwecke geliefert. Die dafür notwendigen Schaltpläne werden direkt vom Hersteller ausgearbeitet, wenn die technischen Daten der geplanten Anlage vorliegen. Dazu gehören in erster Linie die erforderlichen Kräfte, Wege, Geschwindigkeiten sowie der Arbeitsablauf. Als vorteilhaft hat es sich erwiesen, wenn für die Ausarbeitung eines Schaltplanes ein Arbeitsdiagramm (Bild 2) zur Verfügung steht.



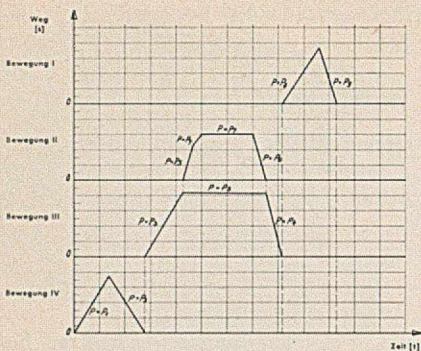


Bild 2: Beispiel eines Arbeitsdiagramms für eine hydraulische Steuerung. Auf dem Diagramm ist jede durchzuführende Bewegung unter Angabe der auftretenden Kraft so einzutragen, daß sich aus den beiden Koordinaten, auf denen einmal der Weg und zum anderen die Zeit aufgetragen sind, die Geschwindigkeit ergibt. Die Dimension des Weges kann dabei für die einzelnen Bewegungen verschieden sein. Sind verschiedene Bewegungsfolgen möglich, so sind diese nacheinander darzustellen.

### Bauformen

Die Aggregate werden als Normbaureihe (Bild 3) so ausgeführt, daß der Elektromotor, der mit der Pumpe zusammengeflanscht und über eine halb-elastische Kupplung gekuppelt ist, senkrecht in den Deckel des Ölbehälters eingebaut wird. Druckbegrenzungsventil, Manometer, Manometerabschalt-schieber und, soweit möglich, auch die Schaltgeräte werden so montiert, daß sie zusammen mit dem Deckel von dem Behälter abgehoben werden können. Dabei werden Schaltgeräte bevorzugt,

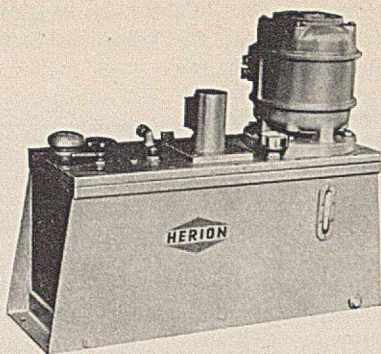


Bild 3: Hydraulik-Aggregat der Normbau-reihe.

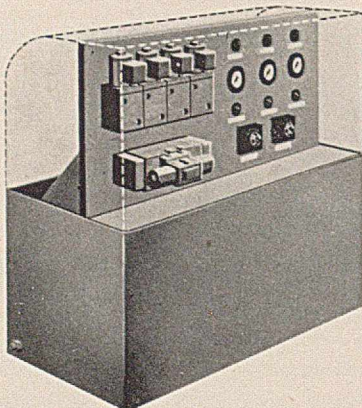


Bild 4: Modell eines Hydraulik-Aggregates in Plattenbauweise.

die ohne Lösen einer Rohrverschraubung ausgetauscht werden können. Es werden auch andere Bauformen

häufig verwendet. Besonders zu er-wähnen ist die Plattenbauweise (Bild 4), bei der die zur Steuerung gehörenden Schalt- und Regelgeräte auf einer seitlich über dem Ölbehälter angebrach-ten Montageplatte befestigt sind. Dies empfiehlt sich besonders, wenn nicht alle Geräte auf dem Deckel des Öl-behälters untergebracht werden kön-nen. Auf Wunsch kann hierbei auch der Elektromotor mit Fußbefestigung auf dem Deckel montiert und die Pum-pe angeflanscht werden. Ferner ist es möglich, die gesamte Steuerung in ein-erem Schaltpult (Bild 5) unterzubringen, bei dem auf der Bedienungstafel bei Bedarf auch gleichzeitig die elek-trischen Bedienelemente angeordnet werden können.

Eine der Maschinenform angepaßte Ag-gregatausführung zeigt Bild 6. Der über-sichtliche Aufbau der Geräte ist kenn-zeichnend für HERION-Hydraulik-Ag-gregate. Die Schieber sind auf eine Grundplatte montiert und können ohne Lösen einer Rohrleitung ausgetauscht werden.

### Kombinationen

Selbstverständlich werden in den HE-RION-Steuerungen, soweit erforder-lich, Speicherschaltungen verwendet. Außerdem werden kombinierte hydro-lisch-pneumatische Steuerungen gelie-fert, für die das große Programm der pneumatischen HERION-Ventile zur Verfügung steht. Eine weitere Kombi-nationsmöglichkeit stellt die Ausrüstung

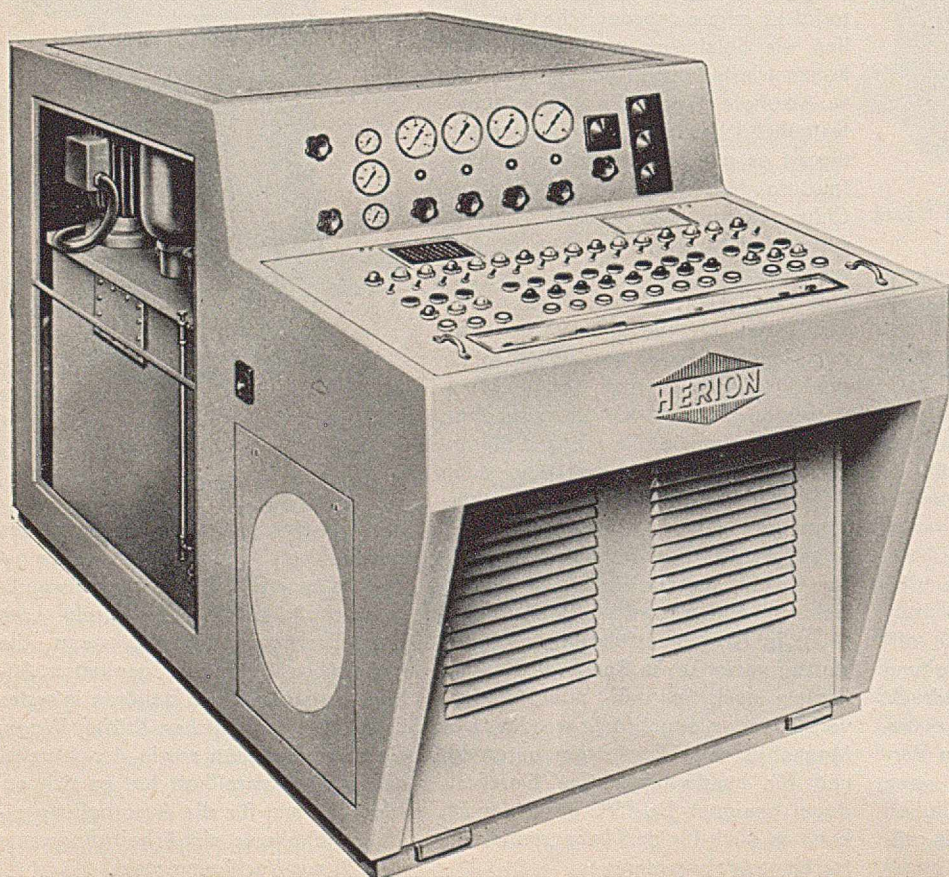


Bild 5: Sonderausführung einer Steuereinrichtung für eine Kunststoffpresse einschließlich Hydraulik-Aggregat und elektrischer Ausrüstung.



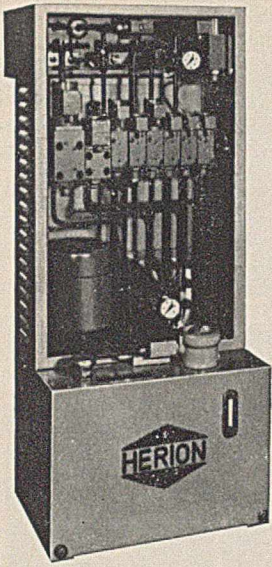


Bild 6: Hydraulik-Aggregat Sonderausführung, Steuerung für eine Schleifmaschine, der Maschinenform angepaßt.

von Preßwasser-Anlagen dar, bei denen pneumatische oder öhydraulische Vorsteuerungen benutzt werden.

#### Fremdgesteuertes Durchgangsventil

HERION liefert ein durch Fremdmedium vorgesteuertes Durchgangsabsperrenventil für Medien mit höheren Temperaturen, wie Dampf, Öl und Wasser. Dies Ventil wird über einen Arbeitskolben betätigt, der durch ein Drei- oder ein Vierwegeventil gesteuert werden kann. Bei der Dreiwegesteuerung wird

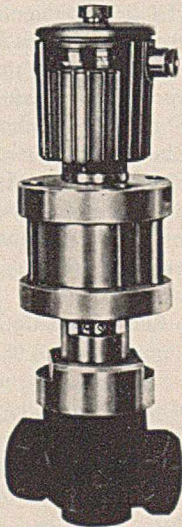


Bild 7: Fremdgesteuertes Durchgangsventil.

ein Kolben verwendet, dessen eine Seite über das Dreiwegeventil von der Druckluft beaufschlagt wird, während die Rückführung des Kolbens durch Federkraft erfolgt. In der Normalausführung ist dabei das Hauptventil durch Federkraft geschlossen; es wird bei Erregung des Magnets geöffnet. In Sonderausführung wird das Ventil vom glei-

chen Vorsteuerventil bei nichterregtem Magneten geöffnet und bei erregtem Magneten geschlossen.

Bei der Ausführung mit einem Vierwegeventil ist ein doppelseitig beaufschlagter Arbeitskolben vorgesehen, welcher bei Kontaktgabe in die eine Endlage gedrängt und bei Spannungswegnahme in die entgegengesetzte Stellung zurückgeführt wird. Für die Abdichtung am Ventilsitz ist Stahl auf Stahl vorgesehen. Es wird dabei eine bewegliche Abdichtscheibe eingebaut, die sich dem Ventilsitz genau anpaßt und dadurch einen dichten Abschluß gewährleistet.

Die Dimensionierung des Arbeitskolbens ist so berechnet, daß bei einem Vorsteuerdruck von 3 bis 6 kg/cm<sup>2</sup> ein Durchflußmediumdruck von max. 6 kg/cm<sup>2</sup> sicher abgesperrt werden kann. Als Vorsteuermedium kann Druckluft, Preßwasser oder Hydrauliköl verwendet werden. Bei den flüssigen Vorsteuermedien muß jedoch eine Abableitung für das Vorsteuermedium vorgesehen werden.

Die Abdichtung des Mediums nach außen erfolgt durch eingebaute Teflonmanschetten und Abdichtringe, die Abdichtung am Vorsteuergerät und am Kolben durch eingebaute Simrit-Dichtungen. Infolge der federbelasteten Ausführung des Vorsteuerventils kann das Ventil in allen Lagen eingebaut werden, jedoch empfiehlt es sich, zur größeren Sicherheit dies Ventil in waagrechte Rohrleitungen mit senkrecht nach oben stehendem Elektroteil zu montieren.

Die Konstruktion ist so ausgeführt, daß die verschleißbaren Teile schnell und einwandfrei ausgetauscht werden können.

Der Magnet kann für Gleich- und Wechselstrom ausgelegt werden und ist für eine hundertprozentige Einschaltung geeignet.

#### Ventilbatterien

Die in Bild 8 und 9 gezeigte Ventilbatterie ist eine Kombination von drei vorgesteuerten Vierwegeventilen für Druckluft von 2 bis 10 atü mit hoher Schaltfrequenz auf gemeinsamer Grundplatte.

Im Gegensatz zu den Einzelventilen in Normalausführung, bei denen die Abluft seitlich abgeführt wird, geschieht dies bei der Ventilbatterie in einem gemeinsamen Kanal, der in der Grundplatte vorgesehen ist. Dies hat den Vorteil, daß die Luftgeräusche durch den Einbau eines Schalldämpfers stark gemindert werden können.

Einen weiteren Vorteil bietet die Ausstattung der Ventile mit je einem Handrad. Dies ermöglicht, daß der Zulauf eines jeden Ventils abgesperrt werden kann, ohne daß bei einem Austausch die Luft abgestellt werden muß. Die

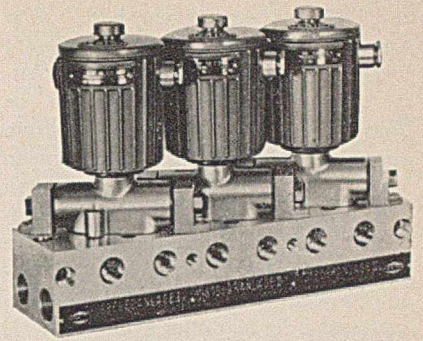


Bild 8: Herion-Ventilbatterien (Vorderseite).

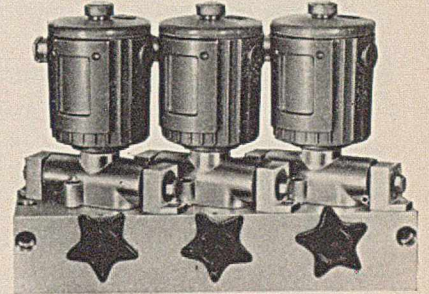


Bild 9: Herion-Ventilbatterien (Rückseite).

übrigen Ventile werden dabei in ihrer können bis zu zehn Ventile enthalten. Die Magnete können für Gleich- und Wechselstrom ausgelegt werden und sind für eine hundertprozentige Einschaltdauer geeignet.

#### Kleines Vierwegeventil

Vom Sektor Maschinenbau wurde immer dringender die Forderung gestellt, zur Durchführung von verschiedenen Ar-

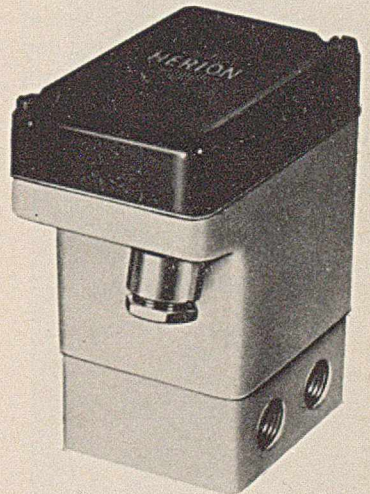


Bild 10: Vierwegeventil.

beitsgängen wie Vorschub, Spannung des Werkstückes usw. ein kleines, leicht zu montierendes und auszuwechselndes Vierwegeventil zu konstruieren, das sich besonders durch seine geschlossene und raumsparende Bauart und hohe Schaltfrequenz auszeichnet.

Die Firma Herion hat diese Anforderungen mit dem in den Abbildungen ge-



zeigten Ventil verwirklicht. Bild 10 zeigt ein direkt gesteuertes Vierwegeventil für Durchflußmedien wie Druckluft, Wasser oder neutrale, dünnflüssige Öle von 0 bis max. 10 atü. Die für Gleichstrom ausgelegte Magnetspule ist zusammen mit den bei Wechselstrom benötigten Gleichrichtern im Gehäuse untergebracht. Der Durchgang am Ventilsitz beträgt 7 mm<sup>2</sup>. Das Ventil kann als Einzel-Vierwegeventil mit seitlichen Anschlüssen oder als Batterieventil (Bild 11) für mehrere Ventile mit unteren An-

Druck erreicht ist. Jetzt wird die Pumpe auf freien Umlauf geschaltet, bis der Druck durch Entnahme aus dem Speicher bzw. durch Leckverluste im System auf 75 bis 80 % des eingestellten Maximaldruckes abgesunken ist. Das Speicherladeventil schaltet nun die Pumpe wieder auf das System. Das Ventil ist mit einem Rückschlagventil ausgerüstet, um bei auf Umlauf geschalteter Pumpe das System nach dem Tank hin zu sperren. Das bei Speicherbetrieb notwendige Sicherheitsventil für den Speicher ist mit in das Speicherladeventil eingebaut.

ermöglicht ein einfaches Auflanschen des Ventils an einen Steuerblock, eine Anschlußplatte oder direkt an einen Maschinenteil. Das Abdichten der Anschlüsse erfolgt durch O-Ringe, wobei der Ventilkörper die erforderlichen Ein-

LUCIFER Flanschventil.

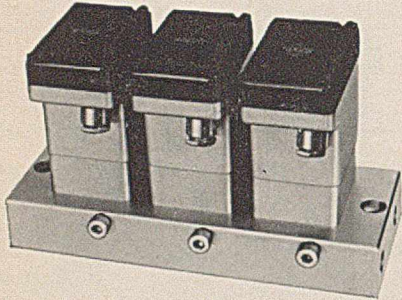


Bild 11: Vierwegeventil in Batterieaufbau.

schlüssen auf einer gemeinsamen Grundplatte geliefert werden. Im letzteren Fall sind die Ventile mit durchgehenden Schrauben von oben her angeflanscht und können bei Ausfall schnell ausgewechselt werden. Als Abdichtung am Ventilsitz ist Kunststoff auf Metall vorgesehen.

#### HERION-Speicherladeventile



Bild 12: Speicherventil, Vorderseite.

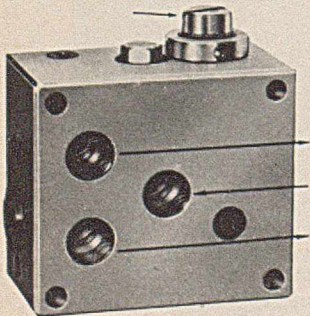


Bild 13: Speicherventil, Rückseite.

dienen zur Steuerung der Pumpe bei Ölkreisläufen mit Speicherbetrieb. Das Speicherladeventil (Bild 12 u. 13) schaltet die Pumpe solange auf das System mit dem Speicher, bis der eingestellte

Die heutige Tendenz bei Pneumatik- und Hydraulik-Steuerungen zielt darauf hin, die Steuerung getrennt von der Maschine aufzubauen. Steuerblöcke, Steuerchränke und Anschlußplatten treten immer häufiger auf. Dieses blockmäßige Zusammenfassen erfordert bestimmte Formen der Steuerelemente, welche eine gut übersichtliche Montage erlauben. Parallel hierzu läuft die Forderung auf kleinste Einbaumaße. Die Steuerung wird immer noch als Zusatz betrachtet, der volumenmäßige Aufwand hat sich in bestimmten Grenzen zu halten. Die Montage und Demontage der einzelnen Steuergeräte muß rasch bewerkstelligt werden können, da im Störfall keine langen Ausfallzeiten geduldet werden.

Diese Anforderungen waren wegleitend bei der Konstruktion der neuen LUCIFER Flanschventile.

Alle Anschlüsse befinden sich auf der gleichen Seite des Ventilkörpers. Dies

ermöglicht ein einfaches Auflanschen des Ventils an einen Steuerblock, eine Anschlußplatte oder direkt an einen Maschinenteil. Das Abdichten der Anschlüsse erfolgt durch O-Ringe, wobei der Ventilkörper die erforderlichen Ein-

stiche aufweist. Somit können die Ventile rasch und leicht montiert und demontiert werden, ohne die Verrohrung zu lösen. Anschlußstücke und Nippel fallen weg, dadurch wird neben Montagezeit auch Einbauraum gewonnen. Die äußeren Abmessungen der LUCIFER Flanschventile sind verblüffend klein. Das 3-weg Solenoidventil, welches einen Durchlaß  $\phi$  14 mm besitzt, hat folgende Dimensionen: 50x50x148 mm. Da auch diese Ausführung, wie alle LUCIFER Solenoidventile, lageunabhängig montiert werden können, läßt sich der zur Verfügung stehende Einbauraum vorbildlich ausnützen.

Die große zulässige Schalzhäufigkeit und die hohe Lebensdauer, welche allen LUCIFER Solenoidventilen eigen ist, stempeln das neue Flanschventil zu einem hervorragenden Bauelement für Pneumatik und Hydraulik.

Bachofen & Co., Zürich 7/32

### Stromversorgungs-Geräte und Wechselspannungs-Stabilisatoren

An die Stromversorgung von Regel- und Meßanlagen, wie auch für wichtige Hilfsstrom-Netze, werden oft hohe Ansprüche hinsichtlich der Spannungs-Konstanz gestellt. Da gleiche gilt auch in Laboratorien, insbesondere der chemischen Industrie.

Der von GUTOR entwickelte und hergestellte «STABILOMAT» Gleichrichter erfüllt solche Forderungen — insbesondere im Bereiche größerer Leistungen — in hervorragendem Maße. Er ist ein Halbleiter-Gleichrichter, in der Regel mit Silizium-Zellen bestückt und

Herion-Werke  
Stuttgart

### LUCIFER Flanschventile

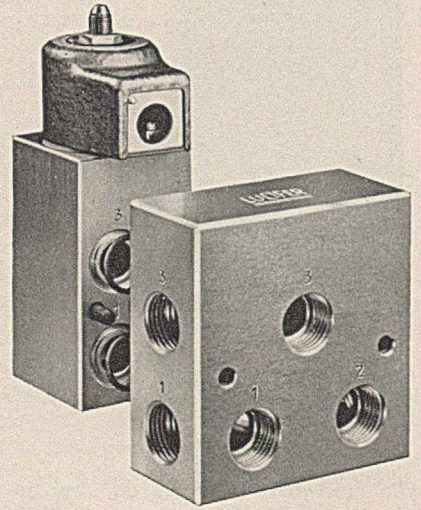






Bild 1: STABILOMAT-Gleichrichter, Tischmodell, 10...30 V, 30 A

arbeitet mit Transduktoren und Transistoren. Seine Schaltung ist so aufgebaut, daß er als echter Regler wirkt, d. h. es werden verschiedene Störgrößen, welche auf die Ausgangsspannung Einfluß haben, ausgeglichen. In der häufigsten Ausführung wird die Ausgangsspannung innerhalb  $\pm 1\%$  vom Nennwert konstant gehalten und zwar bei Laständerung von 0—100% und gleichzeitigen Netzspannungsschwankungen um  $\pm 10\%$ . Außerdem sind Frequenzänderungen von  $\pm 5\%$  zugelassen. Die Regelgeschwindigkeit ist groß, die Zeitkonstante liegt um  $10^{-1}$  sec.

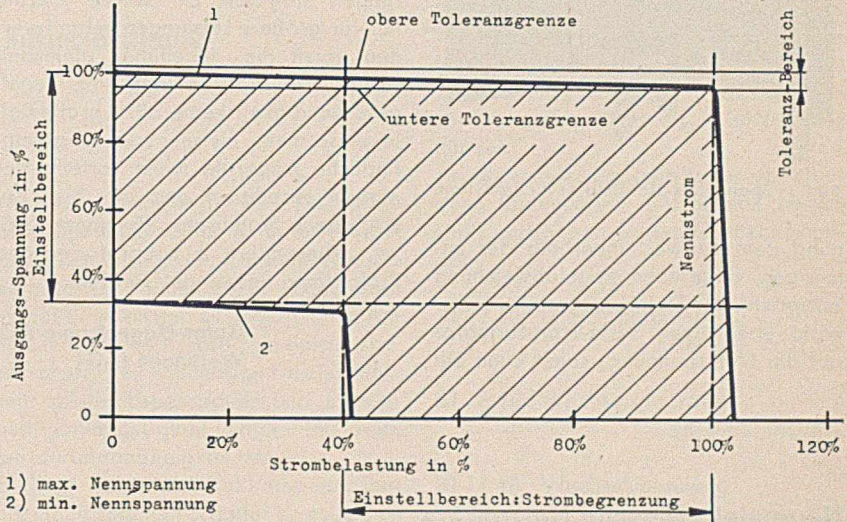
Der «STABILOMAT»-Gleichrichter besitzt üblicherweise eine elektrisch-elektronische Strombegrenzung, so daß der Nennstrom um nicht mehr als 10% überschritten werden kann. Er ist stets so ausgelegt, daß er dauernd mit diesem Strom betrieben werden darf. Eine Ausführungs-Variante des «STABILOMAT»-Gleichrichters besitzt einen Einstellknopf, an dem die Ausgangsspannung stufenlos eingestellt werden kann, wobei die oben genannten Stabilitäts-Bedingungen erhalten bleiben. Zusätzlich dazu kann in Sonderausführung auch die Stromgrenze, bei der die Strombegrenzung einsetzt, ebenfalls stufenlos einstellbar sein. Ein typisches Anwendungsgebiet für den «STABILOMAT»-Gleichrichter ist auch die Speisung von Funkwerkstätten an Stelle von Batterien; Bild 1 zeigt ein solches Gerät als Tischmodell für 10—30 V / 30 A. Das Kennlinienfeld eines solchen Gleichrichters mit einstellbarer Ausgangsspannung und verstellbarer Strombegrenzung zeigt Bild 2. Der «STABILOMAT»-Gleichrichter in etwas einfacherer Ausführung mit nur beschränkter wirksamer Strombegrenzung, wird häufig und in zunehmendem Maße auch für die Pufferung und Ladung von stationären Notstrom-Batterien eingesetzt. Dabei werden für Gleichstrom-Netzspeisung mit paralleler Notstrom-Batterie bei gewissen Ansprüchen an die Spannungshaltung solcher Netze Kombinationen von solchen Gleichrichtern eingesetzt. Die häufigste Art solcher Ladeanlagen ist die mit angezapfter Batterie und zwei «STABILOMAT»-Gleichrichtern gemäß Schema

Bild 3. Hierbei übernimmt der Hauptgleichrichter die direkte Speisung des Gleichspannungs-Netzes, wobei dessen Spannung beispielsweise auf  $\pm 2\%$  konstant gehalten wird. Bei Netzausfall wird die volle Batterie-Zellenzahl auf das Netz geschaltet, sobald die Netz-Gleichspannung auf einen unteren Wert gefallen ist. Die Überwachung dieser Gleichspannung besorgt ein transistorisiertes Spannungs-Relais, das außer dem Signalkontakt völlig kontaktlos ist. Eine derartige Lade-Anlage, für zwei Gleichstrom-Netze, zeigt Bild 4.

platte Ladeanlagen mit angezapfter Batterie und zwei Gleichrichtern beschreibt.

Für die Stabilisierung von Wechselspannungen werden elektronisch gesteuerte Servo-Regler, Typen UM gebaut. Diese sind für Leistungen ab ca. 10 kVA bis etwa 200 kVA lieferbar. Die erreichbare Spannungs Konstanz beträgt etwa  $\pm 0,5\%$ , wobei die Regelzeit von der Größe der augenblick-

Bild 2: Kennlinienfeld eines STABILOMAT-Gleichrichters mit variabler Ausgangsspannung und Strombegrenzung

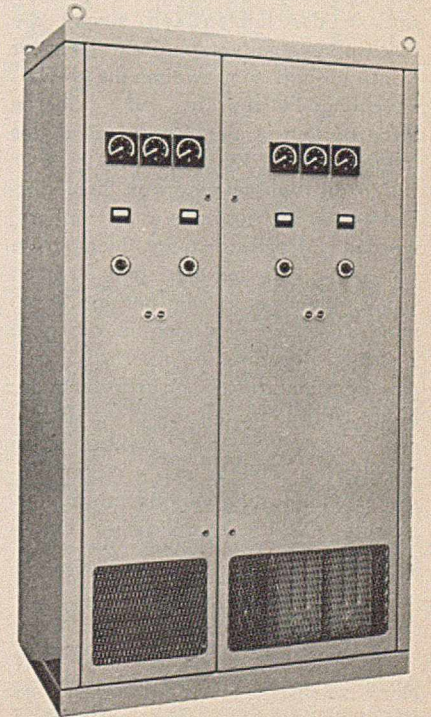
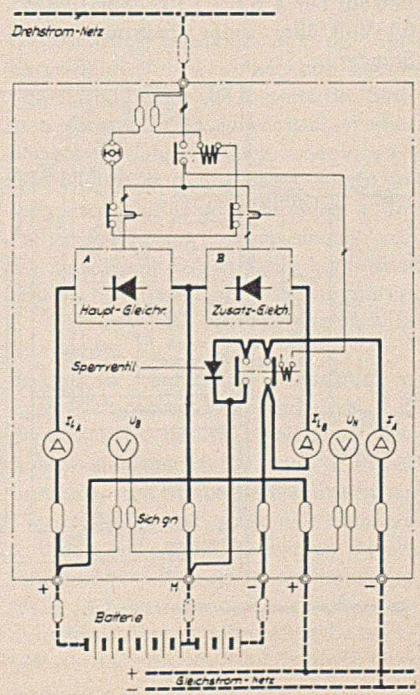


Eingehende Einzelheiten über den Aufbau, Wirkungsweise und standardisierte Typen von «STABILOMAT»-Gleichrichtern sind der Liste SG zu entnehmen, währenddem die Liste PT kom-

plimenten Spannungs-Abweichung abhängt. Als Richtwert kann etwa  $2-3 \cdot 10^{-2}$  s/V angenommen werden. Solche Stabilisatoren arbeiten nach folgendem Prinzip: Die Ist-Spannung wird in einer Brückenschaltung gemessen deren Ausgang gegen den Sollwert aufgeschaltet ist. Das entstehende Differenz-Signal wird verstärkt und einem Servomotor mit Doppelfeld-Wicklungen zugeführt. Dieser verstellt einen Stelltransformator bis die Ausgangs-Span-

Unten Bild 3: Elektrisches Schaltschema einer Batterieladeanlage mit 2 STABILOMAT-Gleichrichtern

Rechts Bild 4: Lade-Anlage für 2 Gleichstrom-Netze





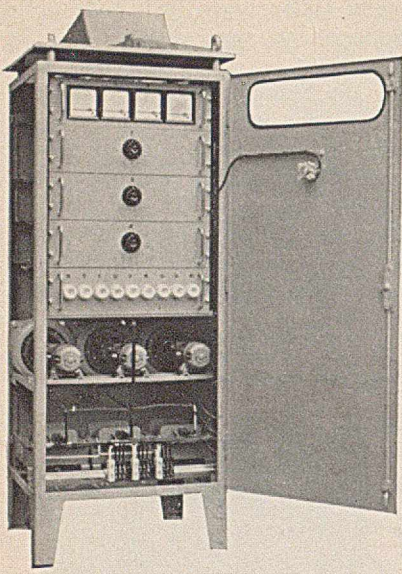


Bild 5: Spannungs-Stabilisator für Drehstrom

nung dem Sollwert innerhalb der zulässigen, dauernden Regelabweichung entspricht. Der Stelltransformator selbst wirkt über einen Serie-Transformator auf die Netzspannung; somit kann bei

einer eventuellen Störung am Stelltransformator kein Stromunterbruch auftreten, sondern es würde bloß die Regelung ausfallen. Bild 5 zeigt einen ausgeführten derartigen Spannungs-Stabilisator für Drehstrom, wobei jede einzelne Phase unabhängig von den andern geregelt wird. Das Gerät kann also symmetrisch und asymmetrisch belastet werden. Der Vorteil derartiger Stabilisatoren besteht vor allem darin, daß jede beliebige Last — auch kapazitive — angeschlossen werden kann und daß keinerlei Kurvenform-Verzerrungen auftreten. Da solche Geräte nur für größere Leistungen gebaut werden, spielt die gegenüber elektronischen Stabilisatoren langsame Regelgeschwindigkeit keine allzu große Rolle, umso mehr, als sehr spannungsempfindliche Apparate meist vorteilhafter einzeln stabilisiert und der hier beschriebene Stabilisator für ganze Netze, insbesondere in Laboratorien und Prüfräumen verwendet werden.

**Gutor-Magnetronic AG.**  
Wettingen (AG)

## Neue elektronische Netzgeräte

Die zahlreichen Entwicklungen wissenschaftlicher und technischer Geräte fordern in steigendem Umfang Stromversorgung-Geräte in den verschiedensten Ausführungen, die ihrerseits ebenfalls den immer weiter gestellten Forderungen nach höherer Genauigkeit und Leistung genügen müssen.

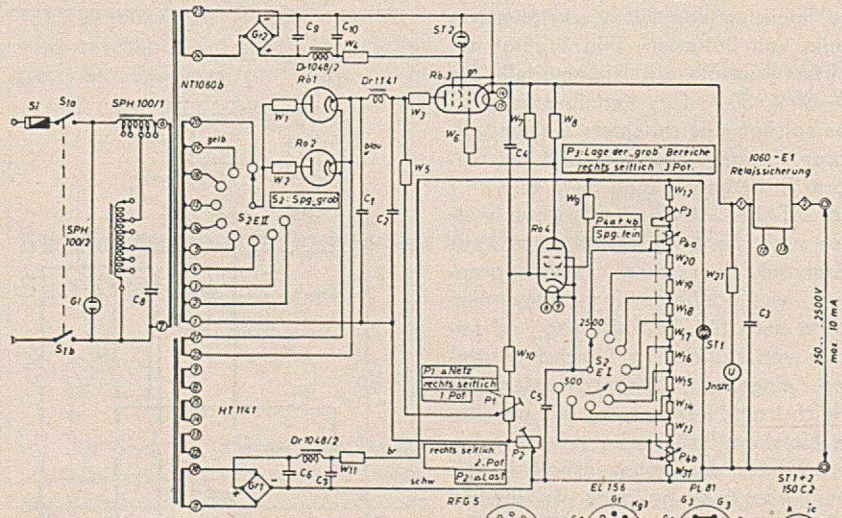
Bei den elektronischen Netzgeräten sind in der letzten Zeit einmal die Hochspannungs-Netzgeräte höchster Konstanz und zum zweiten die Niederspannungs-Netzgeräte mit höheren Stromstärken in den Vordergrund des Interesses gerückt.

Durch die Verwendung von Sekundär-Elektronen-Vervielfachern (Multipliern) werden Hochspannungs-Netzgeräte notwendig, die bei geringen Strömen von einigen mA extrem geringe Spannungsabweichungen auch über längere Zeiträume garantieren müssen.

Aus dem umfangreichen Programm der Firma Herrmann, die seit etwa 10 Jahren auf dem Gebiet der elektronischen Netzgeräte arbeitet, sei in diesem Zusammenhang auf zwei besonders interessante Geräte ausführlicher eingegangen.

### Das Hochspannungs-Netzgerät UN 2500/10 DS

liefert eine zum Betrieb von Multipliern kontinuierlich einstellbare massefreie Gleichspannung von 250—2500 Volt bei einer max. Belastung von 10 mA (Schalt-schema s. Bild 1). Die größte Spannungsabweichung bei diesem Gerät beträgt nur  $4 \text{ bis } 5 \times 10^{-5}$  (das sind ca. 0,1 Volt über einen Zeitraum von 8 Stunden).



©-Anschluß nach Anschlußvorschrift 1060-E2.2.

Sockettschaltungen von unten gesehen.

Bild 1: Schaltschema des Hochspannungs-Netzgerätes UN 2500/10 DS

(Dieser Wert wurde an einem serienmäßigen Gerät vom II. Physikalischen Institut der FU Berlin ermittelt.)

Die Auflösung — d. h. die Einstellgenauigkeit der entnehmbaren Spannung ist ebenfalls besser als  $10^{-4}$ , d. h., man kann die Spannung auf mindestens 2 Volt genau und reproduzierbar einstellen.

### Das Aku-Phantom

das ebenfalls von der Firma Herrmann entwickelt wurde, kann als Beispiel für die Verwendung von elektronisch stabilisierten Niederspannungs-Geräten genannt werden. Dieses Gerät dient speziell zur serienmäßigen Prüfung von Bauelementen, die mit Batterie-Spannungen betrieben werden. Es liefert die drei gebräuchlichen Batterie-Spannungen: 6,3 V, 12,6 V und 25,4 V bei 10 A, 7 A bzw. 4 A. Die Spannungskonstanz ist besser als 0,1%. Die maximale Brumm-Spannung  $\leq 5 \text{ mV}$ .

Durch einen Grobstufenschalter und Feinregler können jedoch nicht nur diese drei genannten Spannungen eingestellt werden, sondern auch die zu diesen Spannungen gehörenden Plus- und Minus-Toleranz-Spannungen, und zwar unabhängig von den eigentlichen Nennspannungen.

Diese Toleranz-Spannungen, die bis zu  $\pm 20\%$  vorwählbar sind, können ebenso, wie die eigentlichen Spannungen, durch Drucktastenschaltung an den Ausgang des Gerätes gegeben werden. Dadurch werden die bisher bei jedem Meßvorgang notwendigen Einstellungen der Plus- und Minus-Toleranzspannungen eingespart. Weiterhin enthält das Gerät eine automatische Überstromsicherung, die bei Kurzschlüssen die jeweils eingestellte Spannung zuverlässig abschaltet und somit die Transistoren schützt.

Mit Hilfe eines Fernbedienungsanschlusses ist es möglich, die Umschaltung auf die Toleranzspannungen und die Rück-



stellung der automatischen Sicherung an anderer Stelle vorzunehmen, so daß das Netzgerät dort aufgestellt werden kann, wo es am wenigsten hinderlich ist.

Der Einsatz dieser Geräte hat in der Praxis zu wesentlichen Verbesserungen der Arbeitsbedingungen und damit zu erheblichen Einsparungen an Aufwendungen und Arbeitszeiten geführt.

Eine Reihe von stromstabilisierten Transistor-Netzgeräten sehr hoher Konstanz, die bei kernphysikalischen Untersuchungen für den Betrieb magnetischer Linsen gebraucht werden, sind in Vorbereitung und können etwa Ende des Jahres geliefert werden.

Paul Herrmann, Berlin-Wilmersdorf

## Das Arcotron, ein Thyatron mit kalter Kathode

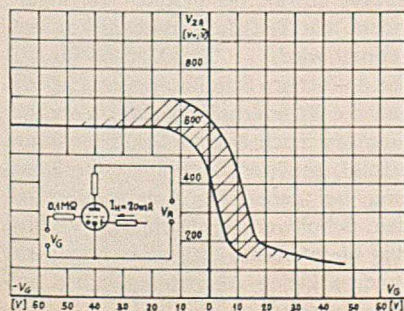
Das elektronische Bauelement mit ausgesprochener Schaltcharakteristik ist die Kaltkathodenröhre (Relaisröhre); denn sie kennt nur zwei stabile Zustände: EIN oder AUS. Kaum ein ande-



Bild 1: Das Arcotron BT 15 für 3 A ist bedeutend kleiner als ein Thyatron gleicher Leistung.

res Element kann deshalb in der industriellen Elektronik mit gleich einfachen Schaltungen auskommen, geht es doch dort fast immer um Schaltvorgänge. Die gut definierten, temperaturunabhängigen Daten und das selbständige Anzeigen des ein- oder ausgeschalteten Zustandes durch Glimmlicht sind weitere angenehme Eigenschaften dieses noch relativ jungen Elementes.

Bild 2: Steuercharakteristik (Zündspannung Anode-Kathode als Funktion der Gitterspannung) eines Arcotrons (BT 15).



Auch das Arcotron ist eine Kaltkathodenröhre mit Gasfüllung, unterscheidet sich aber in mancher Hinsicht von der Relaisröhre, ohne deren besondere Vorteile vermissen zu lassen: keine Anheizzeit, sondern sofortige Betriebsbereitschaft, keine unnötige Heizleistung, sehr große Lebensdauer und Robustheit, Zuverlässigkeit, Lage- und Temperaturunabhängigkeit etc.

Es liegt nahe, die Kaltkathodenröhre als elektronischen Schalter anstelle von mechanisch bewegten Kontakten einzusetzen, um die Zuverlässigkeit, Lebensdauer und Arbeitsfrequenz eines Gerätes zu erhöhen. Dabei stößt man aber auf Schwierigkeiten, sobald Ströme von mehr als etwa 50 mA zu schalten sind, weil über der gezündeten Röhre ein Spannungsabfall (bei modernen Röhren mit Reinmetallkathode ca. 100 V) entsteht, der zu einem nicht mehr vernachlässigbaren Leistungsverlust im «Schalter» führt. Eine höhere Belastung wäre nicht nur unwirtschaftlich, sondern müßte auch die Röhre bald zerstören.

Das Arcotron besitzt eine in der Cerberus-Röhrenfabrik entwickelte neuartige Kathode, welche bereits bei Strömen von ca. 20 mA das Entstehen einer Bogenentladung in einer geeigneten Gasfüllung erlaubt. Diese ergibt im Gegensatz zur Glimmentladung in der Relaisröhre eine Brennspannung von nur ca. 20 Volt. Die Kathode kann aber Ströme bis zu einigen Ampères führen, da sie auch hohe Temperaturen schadlos erträgt.

Es ist also möglich, mit dem Arcotron auch leistungsstarke Verbraucher (z. B. bis 1000 Watt bei 380 V mit einer 3-A-Röhre) elektronisch zu steuern. Bisher brauchte man für diesen elektronischen Zweck Thyatrons, welche eine geheizte Kathode mit allen bekannten Nachteilen haben. Das Arcotron kann also als glückliche Synthese aus Kaltkathoden-Relaisröhre und Thyatron bezeichnet werden, bei der die Nachteile aber wegfallen.

Der Aufbau des Arcotrons ist ähnlich dem des Thyatrons: ein Steuergitter dient zum Zünden der Entladung zwischen Kathode und Anode. Die kalte Kathode wird mittels einer Hilfs-Gasentladung zur Emission angeregt, deren Leistungsverbrauch wesentlich kleiner ist, als der eines Heizfadens. Das Volumen der Röhre kann deshalb gegenüber dem eines Thyatrons stark verkleinert werden.

Die Steuereigenschaften eines Arcotrons für 220 V  $\approx$  sind in der Steuercharakteristik Bild 2 dargestellt. Daraus ist ersichtlich, daß die Röhre bei einer negativen Vorspannung des Gitters von mehr als  $-20$  V sicher gesperrt bleibt, bei einer positiven Vorspannung von mehr als  $+20$  V sicher zündet.

Arcotrons werden bereits für verschiedene Spannungen und Ströme hergestellt und haben folgende Bezeichnungen:

BT 12 für Gleichspannung  
700 V = max. 3 A

BT 13 für Wechselspannung  
380 V  $\approx$  max. 3 A

BT 14 für Wechselspannung  
380 V  $\approx$  max. 6 A

BT 15 für Wechselspannung  
220 V  $\approx$  max. 3 A

BT 17 für Wechselspannung  
500 V  $\approx$  max. 3 A

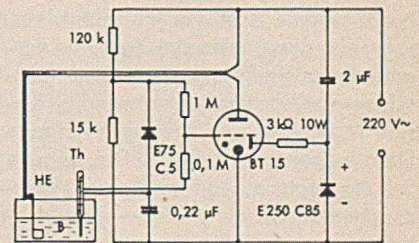


Bild 3: Heizungsregelung mit dem Arcotron BT 15 an 220 V  $\approx$ . Steuerung durch Kontaktthermometer, das mit max. 100  $\mu$ A belastet wird. Max. Heizleistung 500 W.

Arcotrons lassen sich in der industriellen Elektronik zum Steuern von Heizelementen, Magnetkupplungen, Hubmagneten, Magnetventilen und ähnlichen Elementen auf einfachste Weise einsetzen. Arbeitet man mit Wechselspannung, so entsteht wegen der Gleichrichterwirkung der Röhre ein pulsierender Gleichstrom im Verbraucher. Ist dieser ein Magnet, so muß oft eine leichte Abfallverzögerung vorgesehen werden, um ein Brummen zu verhindern. Die Grundschaltung der Hilfskreise zeigt Bild 3, in welcher ein Temperaturregler mit Kontaktthermometer schematisch dargestellt wird.



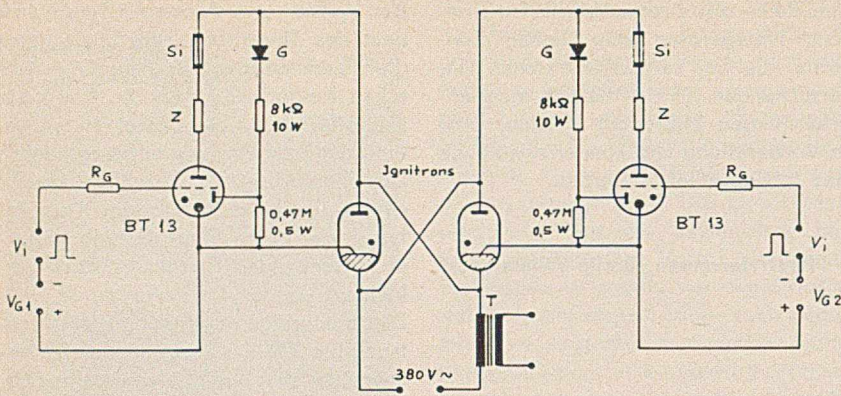


Bild 4: Steuerung von zwei antiparallel geschalteten Ignitrons durch je ein Arcotron.  
 T = Lasttrafo  
 G = Gleichrichter, 600 V Sp. Sp. 50 mA  
 Si = Sicherung 2 A  
 Z = Begrenzungsimpedanz für Zündstiftstrom (einige  $\Omega$  ev. kleine Induktivität)  
 VG 1, VG 2 = 30–60 V  
 V<sub>i</sub> =  $\geq 100$  V,  $\geq 100$   $\mu$ S  
 R<sub>G</sub> = 10–100 k $\Omega$

Dank ihrer großen Überlastungsunempfindlichkeit, vor allem bei hohen Stromspitzen, eignen sich Arcotrons auch vorzüglich zum Zünden von Ignitrons.

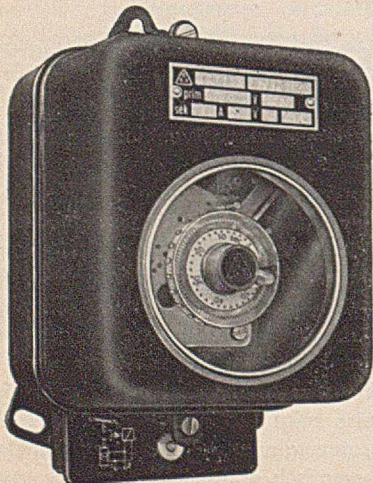
Natürlich läßt sich bei Steuerung mit Impulsen auch eine Regelung der Verbraucherleistung durch Phasenanschnitt ausführen. Häufig verwendet man die Arcotrons auch in kleineren Punktschweißmaschinen (bis ca. 5 kVA) direkt als Endröhre. Die kleinen Abmessungen, verzögerungsfreie Betriebsbereitschaft und Lageunabhängigkeit erfüllen einen alten Wunsch vieler Apparatekonstrukteure.

CERBERUS A.G., Männedorf

## Industrie-Schaltrelais

Die Antriebstechnik im Werkzeug- und im sonstigen Maschinenbau bedient sich heute vorwiegend des Einzelantriebs, ja sogar des getrennten Antriebs verschiedener Baugruppen an einer Maschine. Dadurch ist es notwendig, diesen Maschinen und Anlagen eigene Steuerungen zu geben. Die eigene Schaltanlage ist von größeren Werkzeugmaschinen nicht mehr wegzudenken.

Bild 1: Zeitrelais ZR 701 f mit Innenverstellung und Kupplung.



Ein wichtiges Bauelement dieser Schaltanlagen ist das Industrie-Schaltrelais. Das Schaltrelais dient dazu, Steuerschaltungen mit geringstem Aufwand auf kleinster Grundfläche aufzubauen und die nachgeschalteten Schütze in der gewünschten Folge und zum gewünschten Zeitpunkt zu betätigen.

Entsprechend der Vielzahl der Steuerungsaufgaben ist die Vielfalt der Industrie-Schaltrelais. Für jede Aufgabe das geeignetste Schaltrelais zu liefern, das ist das Programm der E. Dold & Söhne KG, kurz genannt EDS.

Eines der wichtigsten Erzeugnisse der Firma ist das EDS-Zeitrelais, welches verwendet wird, wenn ein Stromkreis, nach erfolgter Erregung des Zeitrelais, verzögert ein-, aus- oder umgeschaltet werden soll. Der Antrieb der Zeitrelais erfolgt vorwiegend durch Synchronmotoren und ist dadurch, entsprechend der Netzfrequenz, zeitgenau ohne teure Stabilisierungseinrichtungen. Für besondere Aufgaben und bei Gleichstromerregung dient als Antrieb ein durch einen Elektromagneten gespannter Federkraftspeicher mit Wirbelstromregler oder ein Gleichstrommotor. Wird die Verzögerung selten oder nie verändert, so sind die Zeitrelais mit im Gehäuse liegender Verstellung (Bild 1) ausgerüstet. Muß die Verzögerung oft verstellt

werden, so sind die mit Außenverstellung und großer Zeitskala gelieferten Zeitrelais zweckdienlicher (Bild 2). Die Maschinenindustrie bevorzugt Zeitrelais mit Hartsilber-Sprungkontakten, denn sie sind lageunabhängig und weitgehend rüttelsicher. Für Sonderfälle können Zeitrelais auch mit Quecksilberkontakten ausgerüstet werden.

Die Nutzkontakte der Zeitrelais werden durch das vom Antrieb gesteuerte Schaltwerk betätigt. Vor Beginn eines neuen Zeitablaufs muß die Erregerspannung abgeschaltet werden, damit eine Rückstellfeder mit Rückstellkraft P das Schaltwerk wieder in seine Ausgangslage drehen kann. Die für den Rücklauf benötigte Rückstellzeit  $t$  ergibt sich aus:

$$t = \frac{m \cdot s}{P}$$

Hierbei ist  $m$  = Masse der gesamten bewegten Teile des Schaltwerks und  $s$  = dem Weg, den diese Massen beim Rücklauf, bezogen auf den jeweiligen Trägheitsradius, zurücklegen müssen. Die Kraft  $P$  der Rückstellfeder ist begrenzt durch die Übersetzung des Schaltwerks und das Drehmoment des Motors. Der Weg  $s$  ist ebenfalls gegeben durch die Übersetzung und die technisch bedingten Abmessungen der

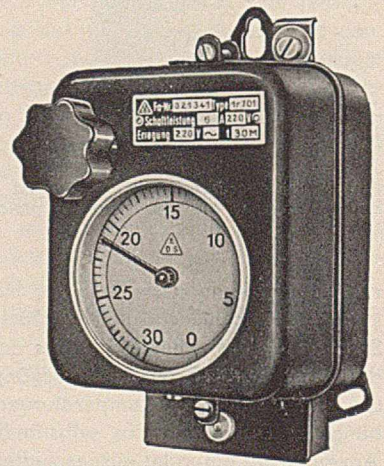


Bild 2: Zeitrelais ZR 701 f-A mit Außenverstellung und Kupplung.

Schaltwerkteile. Zur Verkürzung der Rückstellzeit werden daher die an dem Rücklauf beteiligten Massen des Schaltwerkes soweit als möglich verringert, indem ein Teil des Schaltwerkes entkoppelt wird.

Für einfachere Schaltaufgaben, bei denen die Wiederholung einer Verzögerung erst nach einigen Sekunden Pause erfolgt, genügen Zeitrelais ohne Kupplung, bei denen der Antrieb stets mit dem Schaltwerk kraftschlüssig verbunden bleibt. Diese Zeitrelais haben besonders kleine Abmessungen. Ein solches Zeitrelais zeigt Bild 3.



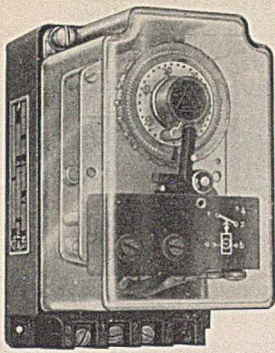


Bild 3: Zeitrelais ZR 712 T mit besonders kleinen Abmessungen, ohne Kupplung.

EDS-Zeitschalter sind ähnlich aufgebaut wie EDS-Zeitrelais. Die gewünschte Verzögerung ist jedoch stets bei Beginn derselben von Hand einzustellen, wodurch gleichzeitig der Ablauf der Verzögerung ausgelöst wird. Zur Steuerung von einem oder mehreren Kontakten, die nach einem bestimm-

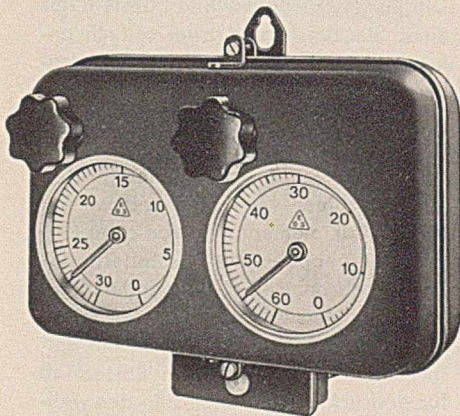
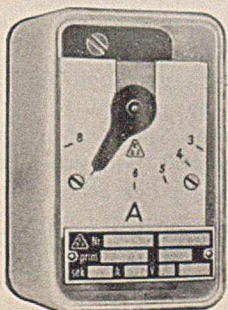


Bild 4: Kontaktzeitgeber mit Außenverstellung.

ten zeitlichen Programm ein- oder ausgeschaltet werden, dienen EDS-Programmschaltwerke. Einfachster Vertreter dieser Geräteart ist das Blinkrelais. Ein oder zwei Kontakte werden für die Dauer der Erregung fortlaufend geschlossen oder geöffnet. Soll die Kontaktgabezeit veränderlich sein, so werden Kontaktzeitgeber (Bild 4) verwendet. Im Gegensatz zum Blinkrelais arbeiten beim Kontaktzeitgeber 2 Zeitrelais derart zusammen, daß ein Zeit-

Bild 5: Stromrelais.



relais die Schließzeit des Nutzkontaktes, das andere die Öffnungszeit desselben steuert. Zum Anfahren von Schleifringläufer-Motoren dient der Anlaßkontaktgeber; dieses Programmschaltwerk schaltet nacheinander in einstellbaren Zeitabständen die Anlaßwiderstände kurz.

Nur wenige Programm-Schaltwerke konnten hier erwähnt werden. Für Sonderaufgaben gibt es Spezialausführungen, z. B. mit 2 Drehrichtungen, Schneckenverstellung der Nockenscheiben oder mit fest eingestellten Schaltprogrammen nach Aufgabenstellung. Abgerundet wird das Lieferprogramm durch 3 wichtige Bauelemente der Automatik:

EDS-Hilfsrelais als Kleinrelais, Rundrelais und Klappankerrelais mit Kontaktfedersätzen, nach VDE 0660, sind für alle Steueranlagen, bei denen für die Schaltelemente nur wenig Platz zur Verfügung steht, bestens geeignet. Klappankerrelais können auch mit Quecksilberkontakten versehen werden.

EDS-Strom- und Spannungsrelais (Bild 5) sind elektromagnetische Relais mit z-förmigem Drehanker. Ein Umschaltkon-

takt wird unverzüglich betätigt, sobald der Strom oder die Spannung den an der Skala eingestellten Wert unter- bzw. überschreiten. Die Skala ist geeicht. Soll das Strom- bzw. Spannungsrelais bei kurzzeitigen Strom- oder Spannungsänderungen nicht ansprechen, so werden diese Relais mit einem einstellbaren Verzögerungsglied versehen.

Im Gegensatz zu den Relais, deren Kontakte nach Abschalten der Erregerspannung in die Ausgangslage zurückkehren, bleiben die Kontakte der Stromstoßrelais durch mechanische Rast in ihrer augenblicklichen Schaltstellung auch nach Abschalten der Erregung. Die Schaltstellung wird erst bei abermaliger Erregung geändert. Mit Hartsilber-Federkontakten oder Quecksilberkontakten ausgerüstet, sind sie brummfrei, daher auch für industrielle Steuerungen bestens geeignet.

EDS-Industrie-Schaltrelais, von denen es für jede Schaltaufgabe geeignete Ausführungen gibt, haben sich im In- und Ausland zur Bewältigung vieler Steuerungsaufgaben bestens bewährt.

E. Dold & Söhne K.G., Furtwangen/Baden

## MSM Hochstromrelais

Die Auslegung der Steuerungen in den Bereich unterhalb der zulässigen Berührungsspannungen hat es mit sich gebracht, daß ein Großteil der Steuergeräte nicht mehr mit gewöhnlichen Gleich- und Wechselstromrelais geschaltet werden können. Die Forderung nach der Beherrschung höherer Schaltströme, wie sie zum Beispiel auftreten, wenn größere Magnete mit kleiner Einschaltdauer und niedriger Spannung betrieben werden, ruft nach einem robusten und leistungsfähigen Relais. Die Erfahrungen, welche mit dem MSM Hochstromrelais gemacht wurden, beweisen, daß dieses den Erfordernissen tadellos entspricht.

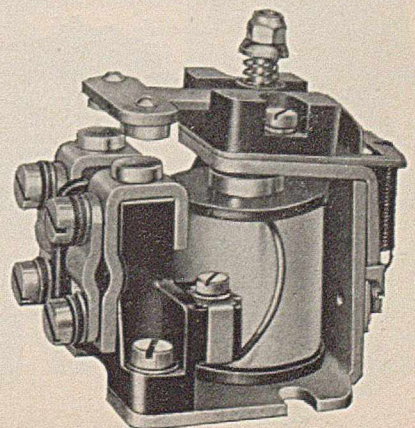
Das Relais mit seinen geringen Abmessungen von  $62 \times 48 \times 58$  mm ist leicht unterzubringen. Die auswechselbaren Kontaktstücke des Schließkontaktes können eine Schaltleistung von 2500 VA bei Wechselstrom und 1500 W bei Gleichstrom (induktionsfrei) bewältigen, wobei ein Dauerstrom von 35 A zugelassen ist. Entsprechend dieser Leistung wurde auch besonderer Wert auf stabile Anschlüsse gelegt. Die Schraubklemmen für die Zuleitung des Lastkreises gewährleisten einen sicheren Kontakt bis zu einem Drahtquerschnitt von

16 mm<sup>2</sup>. Um das Relais in den üblichen Netzen einsetzen zu können, wurde der Schließkontakt für eine Schaltspannung von 380 V ~ oder 440 V = ausgelegt. (Nach VDE 0110, Gruppe C).

Der hohen Schaltleistung gegenüber steht ein äußerst geringer Eigenverbrauch von nur 9 VA bzw. 5 W. Die Spulenspannung kann zwischen 6 und 220 V Wechselstrom oder Gleichstrom gewählt werden.

Für das Schalten von induktiven Verbrauchern, wie z. B. Hubmagnete, elek-

MSM Hochstromrelais.





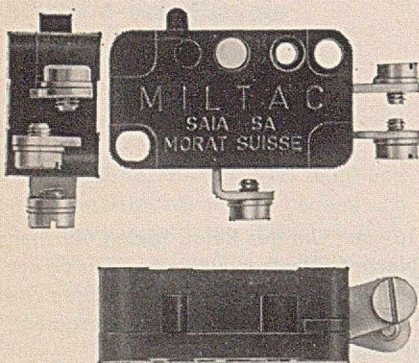
tromagnetische Kupplungen, Elektroventile etc. sind zur Unterdrückung der hohen Abschaltspannungen und der dadurch bedingten Entstehung eines Lichtbogens am Schaltkontakt des Relais Löschglieder vorzusehen, sofern die Schaltspannung mehr als 12V beträgt. Als Funkenlöschung eignet sich allgemein ein Kondensator in Reihe mit einem Widerstand, parallel zum Schaltkontakt. Die Größe des Kondensators und des Widerstandes richtet sich nach der Schaltspannung und nach der Induktivität des Verbrauchers.

Bachofen & Co., Zürich 7/32

## Microschalter Miltac

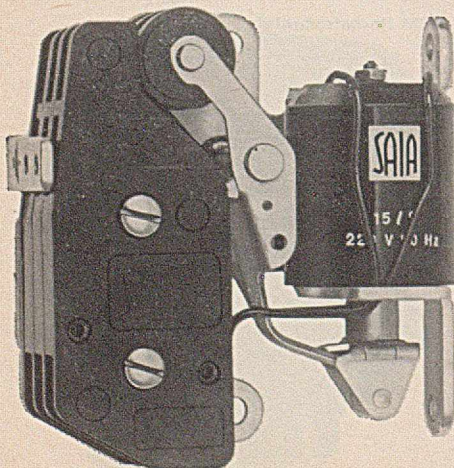
Die Microschalter fanden in den letzten 15 Jahren eine starke Verbreitung, da sich in Steuerungen vermittels elektromechanischer Kleinschalter viele Probleme billig und einwandfrei lösen lassen. Eindeutig ist die Tendenz, mit Mi-

Bild 1: Miltac-Microschalter Typ XF



croshaltern nicht mehr, wie früher, größere Ströme zu schalten, sondern große Schaltzahlen zu erreichen. Im weite-

Bild 2: Neues Schaltschütz Typ SBR mit kunstharzvergossener Spule (offen ohne Gehäuse, Stoßspannungsprüfung 1/50 mit 8 KV).



ren werden an die Microschalter hinsichtlich Betätigungsdruck, Betätigungsweg und Betätigungsdruckdifferenz sehr verschiedene Ansprüche gestellt. Für die Platzierung der Schalter steht meistens wenig Raum zur Verfügung. Im weiteren Ausbau des Miltac-Microschalterprogramms ist nun der neue Miltac-Microschalter Typ XF erschienen. Er ist klein in den Abmessungen und mit Schrauben-, Steck- oder Lötanschlüssen erhältlich. Seine Lebensdauer ist beträchtlich und läßt sehr hohe Schaltzahlen zu. Der Miltac-Microschalter Typ XF ist mit verschiedenen Betätigungsverrichtungen lieferbar. Dank der beschriebenen Eigenschaften ist er besonders im Apparate- und Maschinenbau vielseitig verwendbar.

## Schalterschütze

Auf dem Gebiet der elektromechanischen Steuerungen dominieren heute die elektromagnetisch betätigten Schalter, die Schaltschütze. Infolgedessen sind viele verschiedene Konstruktionen auf dem Markt erhältlich, von denen jede ihre spezifischen Eigenschaften aufweist. Schaltschütze, die für kalorische Zwecke mit einem Leistungsfaktor  $\cos\varphi = 1$  bestimmt sind, werden beispielsweise ganz anders gebaut als Schaltschütze für Drehstrommotoren. Beachtenswert ist das neue Schaltschütz Typ SBR, das, wieder wie sein Vorgänger, mit Tauchanker ausgerüstet ist. Sowohl die besondere Form des Tauchankermagnetes, als auch die richtige Wahl des Kurzschlußringes gewährleisten einen brummfreien Betrieb. Das Schaltschütz Typ SBR eignet sich ganz besonders für die Montage in Wohnräumen, Spitälern, Bureaux usw., wo absolute Geräuschlosigkeit verlangt wird. Ein weiterer, großer Vorteil dieses Schaltschützes ist die praktisch prellfreie Schaltung der Kontakte. Dadurch ist der Kontaktbrand sehr gering. Als eines der ersten ist das Schaltschütz Typ SBR mit einer kunstharzvergossenen Spule versehen, die einer Stoßspannungsprüfung 1/50 mit 8 kV standhält. Im Modell für 15 A beträgt die Leistungsaufnahme der Spule 4,3 VA mit geschlossenem und ca. 12 VA mit offenem Kern. Dank der sehr kleinen Leistungsaufnahme läßt sich das Schaltschütz Typ SBR überall dort mit Vorteil verwenden, wo geringe Steuerströme vorhanden oder zugelassen sind. Da für eine Betriebswechsellspannung bis 500 V die Kontakte mit einem Strom von 15 A belastet werden können, ergibt sich hier pro Kontakt ein Verstärkungsfaktor von ca. 2500. Das Schaltschütz ohne Gehäuse läßt sich flach oder mit der schmalen Seite gegen die Befestigungsfläche montieren.

SAIA AG  
Fabrik elektrischer Apparate  
Murten

## Steckvorrichtungen zur Aufnahme von Trägern gedruckter Schaltungen

Die Anwendung sogenannter «gedruckter Schaltungen», bei denen bekanntlich eine Kupferfolie fest mit einer Trägerplatte, meistens aus Hartpapier, verbunden ist, und die Leitungszüge z. B. durch Wegätzen der nicht benötigten Folienfläche erzeugt werden, ist in stetiger Ausweitung begriffen.

Für die Aufnahme der Schaltungsträger mit gedruckter Verdrahtung zwecks Herstellung der elektrischen Verbindung mit der Verschaltung des Gerätes wurden, dem Verwendungszweck, der Polzahl und der Befestigungsmöglichkeit entsprechend, verschiedenartige Steckvorrichtungen entwickelt.

Die Steckfassung nach Bild 1 besteht aus einer Steckleiste und zwei seitlich angesetzten Befestigungswinkeln aus Isolierpreßstoff.

Die maximale Kontaktzahl beträgt 25; da die Leiste an jeder Kontaktstelle trennbar ist, kann sie für beliebige kleinere Polzahlen verwendet werden.

Das Kontaktelement wird von einer Gabelfeder gebildet, die aus federharter Phosphorbronze hergestellt und mit galvanischer Versilberung versehen ist.

Der Kontaktabstand beträgt 5 mm, entsprechend dem genormten Rastermaß für gedruckte Schaltungen. In den weitesten Fällen sind die Trägerplatten 1,5 mm stark. Durch Einbau einer anderen Ausführung der Gabelfeder kann die Leiste unter Beibehaltung der gleichen Abmessungen für 2 mm starke Trägerplatten verwendet werden. Der Anschluß der Leiter an die Gabelfedern erfolgt durch Lötens an das als Lötfläche ausgebildete freie Ende der Gabelfeder. Eine weitere Ausführungsform dieses freien Endes als Stift gestattet die Einlötlung der gesamten Steckleiste in eine gedruckte Schaltung. Bei einer derartigen Anordnung können die beiden seitlichen Befestigungswinkel in Wegfall kommen.

Die Gabelfedern sind in der Steckleiste «schwimmend» eingebaut. Es ist daher z. B. auch bei einer durchgewölbten Trägerplatte die Gewähr gegeben, daß jede einzelne Gabelfeder mit ihrer vollen Federkraft an der gedruckten Schaltung anliegt und über die gesamte Leiste eine gleichmäßig gute Kontaktgabe erzielt wird. Die mechanische Arretierung der gedruckten Schaltung in der Steckleiste ist so groß, daß sich eine zusätzliche Halterung der Schaltungsträger-Platte in den meisten Fällen erübrigt. Die Einbringung der gedruckten Schaltung in die Steckleiste wird durch eine entsprechende Formgebung der



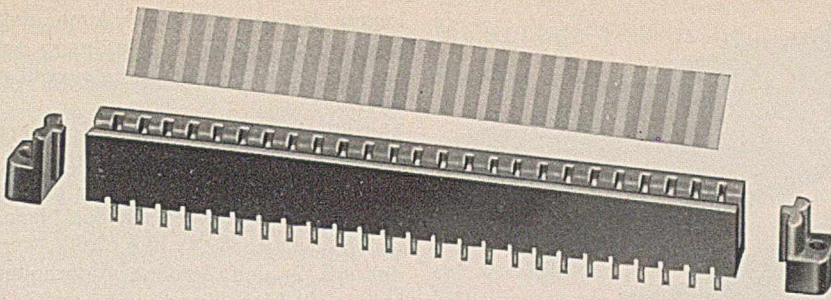


Bild 1: Steckfassung für die Aufnahme von Schaltungsträgern mit gedruckter Verdrahtung.

Isolierpreßteile an der Seite der Einführungsöffnung erleichtert. Häufig werden zwei oder mehrere Steckleisten nebeneinander angeordnet und es muß gewährleistet sein, daß nur die

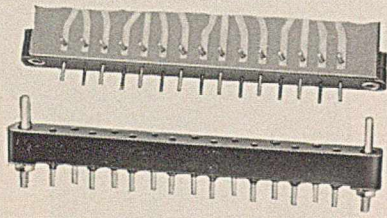


Bild 2: Steckvorrichtung mit Stiftteil zur Einlötlung in gedruckte Schaltungen.

dazugehörige Trägerplatte in die betreffende Leiste eingeführt werden kann. Dies ist in einfacher Weise dadurch zu erreichen, daß anstelle einer Gabelfeder ein Sperrblech eingesetzt wird und die gedruckte Schaltung an dieser Stelle einen Schlitz erhält. Das Sperrblech wird bei jeder Leiste in eine andere Federkammer eingesetzt.

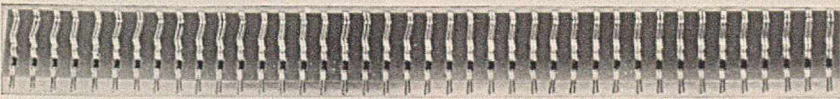


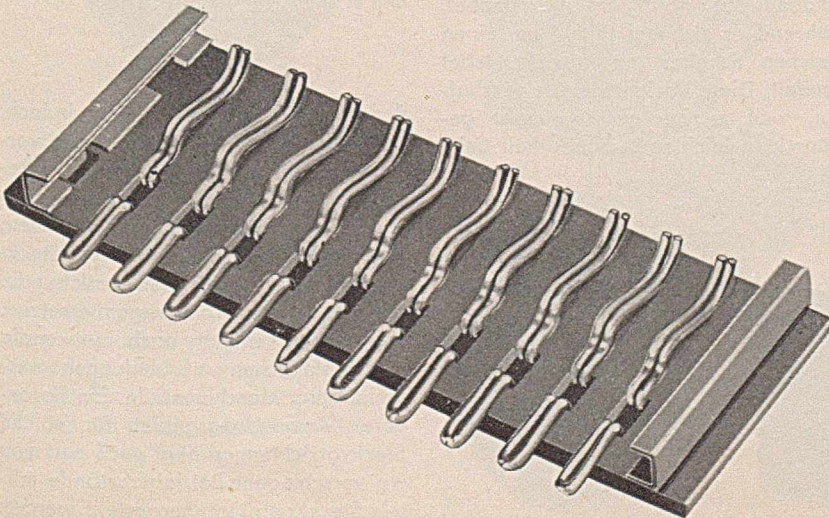
Bild 3: 40-polige Steckleiste mit Kontaktfedern aus Spezialbronze-Runddraht.

Die maximale Anzahl der Möglichkeiten einer Unvertauschbarkeit liegt dann nur wenig unter der Zahl der Kontakte. Eine Steckvorrichtung, deren Stiftteil ausschließlich für die Einlötlung in eine

gedruckte Schaltung bestimmt ist, zeigt Bild 2.

Diese 15polige Steckvorrichtung besteht aus einer Stift- und einer Buchsenleiste. Die Stifte bilden in sich einen rechten Winkel, so daß nach dem Einlöten (Tauchlöten) der auf einer Geraden liegenden Stiftrreihe die für die Aufnahme des Buchsenteiles bestimmten Schenkel der Stifte parallel zur Trägerplatte liegen. Auch hierbei beträgt der Abstand der Einlötlötlöcher 5 mm. Die Buchsenleiste enthält schwimmend angeordnete, geschlitzte Buchsen der bestens bewährten Miniatur-Steckerreihe. Kontakttifte und -buchsen sind galvanisch versilbert. Im Zuge der Bestrebungen, in elektronischen Geräten, Rundfunk- und Fernsehgeräten komplette, als gedruckte Schaltungen ausgeführte Baugruppen zur Vereinfachung der Prüfung und Montage sowie zur Erleichterung von Reparaturen mittels raumsparender und preiswerter Steckvorrichtungen leicht trenn- bzw. auswechselbar anzuordnen, wurde eine hochwertige Steckleiste nach Bild 3 entwickelt. Diese 40-polige Steckleiste hat als Iso-

lierträger einen Hartpapierstreifen. Die Kontaktfedern sind aus Spezialbronze-Runddraht in einem Stück gebogen und galvanisch versilbert. Der Kontaktgabedienen dabei zwei nebeneinanderliegende, unabhängig voneinander federnde Schenkel. Die Halterung der Federn



im Hartpapierstreifen erfolgt in einfachster Weise mittels eines Rundstabes aus Isoliermaterial, der in die, den Streifen durchdringenden Ösen der Kontaktfedern gesteckt ist. Je nach gewünschter Polzahl kann die Leiste auf Länge geschnitten werden. Die Anschlußenden der Kontaktfedern werden sowohl als Lötösen wie auch als Lötstifte, letztere zum Einlöten in eine andere gedruckte Schaltung, ausgebildet, der Kontaktabstand beträgt 5 mm. Trotz ihres einfachen und flachen Aufbaues genügt diese Steckleiste sowohl in elektrischer wie in mechanischer Hinsicht den höchsten Ansprüchen. Für die Fälle, bei denen die direkte Einföhrung einer kompletten Baugruppen-

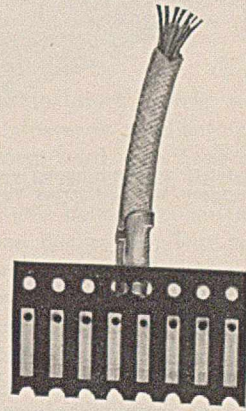


Bild 4: Einsteckleiste.

platte in die Steckleiste nach Bild 3 nicht durchführbar oder unzweckmäßig ist, wurde die Einsteckleiste nach Bild 4 geschaffen.

Diese Einsteckleiste (für maximal 40 Leitungsanschlüsse) besteht ebenfalls aus einem Hartpapierstreifen, der mit einer Teilung von 5 mm rechteckige Kontaktfelder in gedruckter Schaltung (versilbert) trägt, an welche die flexiblen Zuleitungen angelötet werden. Zur Vermeidung eines außermittigen Auflaufens der beiden Federschenkel der Steckleiste auf die Kontaktflächen der Einsteckleiste, ist letztere an ihrer Vorderseite mit trapezförmigen Aussparungen versehen. Oberhalb der rechteckigen Kontaktflächen ist eine kreisförmige Bohrung angebracht. In zwei benachbarte Bohrungen kann nach Bedarf eine Zugentlastungsklemme eingesetzt werden, deren beide, ein «U» bildende und gegeneinander versetzte Halteschenkel nach Einlegen der Anschlußleiter soweit umzubiegen sind, daß die Leitungen sicher gegen Zug entlastet werden. In Vorbereitung befindet sich eine U-förmige Führungsschiene nach Bild 5, die seitlich nach Herausnahme der beiden außenliegenden Kontaktfedern in die vorhandenen Durchbrüche des Hartpapierstreifens eingesetzt und durch Umbiegen zweier Lappen befestigt werden kann.

Bild 5: Führungsschienen für Steckleisten.



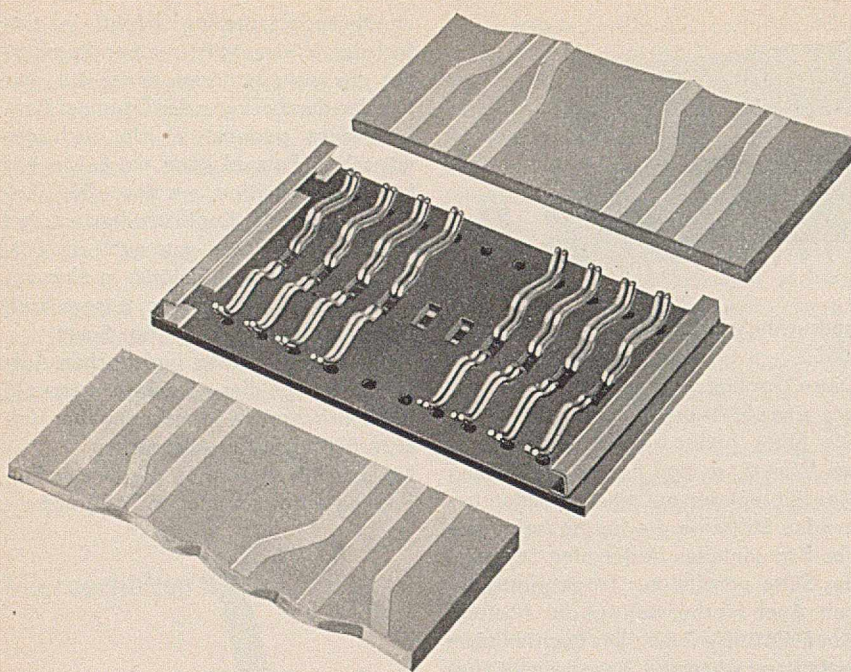


Bild 6: Kupplungsleiste zur Verbindung von zwei Schaltungsträgern mit gedruckter Verdrahtung.

Die Anbringung der Führungsschiene ergibt auch bei einer nur kleinen Kontaktzahl und z. B. verhältnismäßig langen Schaltungsträgern eine die Kontaktfedern nicht beanspruchende Halterung. Als Ergänzung der vorbeschriebenen

Steckleistentype ist weiterhin eine Kupplungsleiste im gleichen Aufbau vorgesehen, wie Bild 6 zeigt.

Mit dieser Kupplungsleiste lassen sich zwei gedruckte Schaltungsträger, in einer Ebene liegend, miteinander verbinden.

**Wilhelm Harting  
Espelkamp-Mittwald/Westf.**

langen Hebel vorkommen kann, daß durch eine ungewollte Berührung ein unerwünschter Schaltvorgang ausgelöst wird.

Bild 3 zeigt eine zu diesen Schaltern passende kleine Einbausteckdose.

Schalter der gleichen Bauart, jedoch für größere Leistungen mit den Nennwerten  $\approx 15$  A, 380 V; 10 A, 500 V, werden als 2- und 3-polige Ausschalter hergestellt (siehe Bild 4) während Bild 5 eine besonders robuste Ausführung mit geschütztem Griff zeigt.

Immer wieder ergibt sich bei der Konstruktion von modernen Werkzeug- oder Fabrikationsmaschinen die Notwendigkeit der räumlichen Trennung des eigentlichen Maschinenteils von

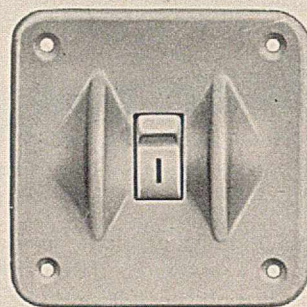


Bild 5

## Neue Schalter und Steckverbindungen

Die fortschreitende Entwicklung der Automatisierung hat auch bei den elektrischen Installationen der Maschinen und Apparate neue Probleme gebracht und zu neuen Lösungen geführt. Allein schon die Notwendigkeit der schnellen Bedienbarkeit von Schaltapparaten hat beispielsweise dazu geführt, daß statt den früher üblichen Drehschaltern immer mehr Kippschalter verwendet wurden. Der Sicherheits- und Lebensdauer wegen genühten die herkömmlichen Einbautypen oft nicht mehr, weshalb auch in dieser Hinsicht Verbesserungen angestrebt werden mußten.

Die Bilder 1 und 2 zeigen solche verbesserte Einbautypen für  $\approx 6$  A, 250 V; 4 A, 380 V. Es handelt sich hierbei um Konstruktionen, welche dank ihres besonderen Aufbaues eine sehr hohe Lebensdauer aufweisen und je nach Belastung für über eine Million Schaltungen verwendet werden können.

Bild 1 zeigt einen solchen Einbaukippschalter mit normalem Schalthebel, während es sich bei Bild 2 um einen gleichen Schalter mit kurzem Hebel handelt. Diese Variante wurde geschaffen, weil es infolge der meist gewünschten leichten Bedienbarkeit beim

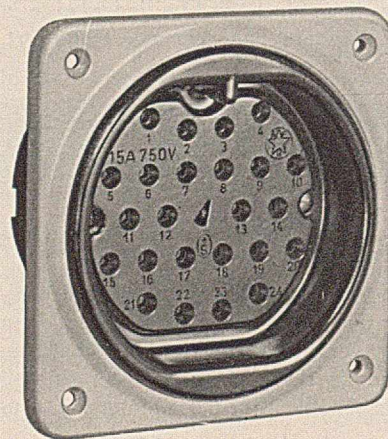


Bild 6

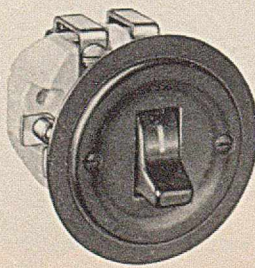
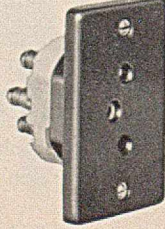
den Steuerteilen. Dies bedingt jedoch, daß entsprechende Verbindungen vorhanden sind. Um bei Störungen, Revisionen, usw. die elektrische Trennung jeweils rasch durchführen zu können, ist der Wunsch nach besonderen Steckvorrichtungen entstanden, welche die üblichen Klemmverbindungen ersetzen. Dies ist namentlich auch notwendig bei elektrischen Verbindungen verschiebbarer Maschinenteile. Ein besonderes Anwendungsgebiet für solche Steckvorrichtungen liegt auch dori vor, wo verschiedene Betriebszustände mittels Steckkontakten hergestellt werden

Bild 1

Bild 2

Bild 3

Bild 4





müssen. Bei gleichen Polzahlen der Steckvorrichtungen ist es oft erforderlich, daß einzelne solcher Kontakte oder Gruppen davon, mit gleichen Steckdosenbildern, nicht gegenseitig vertauschbar sein dürfen, d. h. sie gegenseitig zu verriegeln. Diese Möglichkeit besteht durch die Verwendung eines besonders geformten Sperrstiftes im ortsveränderlichen Steckkontaktteil und

## Mehrpole elektrische Steckvorrichtungen

Die wegen ihrer robusten Ausführung seit vielen Jahren in Schaltanlagen und Steuerungen des Maschinenbaues verwendete elektrische Steckvorrichtung der Baureihe Han B wurde um eine Armatur aus Al-Druckguß zur Aufnahme von 2 Kontakteinsätzen mit je 24 Kontakten erweitert. Damit steht eine 48-polige Steckvorrichtung für 380 V mit Schutzkontakt zur Verfügung, deren einzelne Kontakte mit 10 A belastbar sind. Der Gehäusesatz, bestehend aus Tüllengehäuse mit Kabelverschraubung Pg 42, wahlweise auch Pg 36, und Anbaugehäuse mit federnd schließender und wasserdicht verschraubbarer Abdeckklappe ist äußerst robust konstruiert. Die beiden Gehäuseteile können durch einen stabilen Bügel wasserdicht verschlossen werden. Ein Kragen am Tüllengehäuse schützt den Kontakteinsatz vor Beschädigungen. Steckdoseneinsatz und Stekerereinsatz können in den beiden Gehäuseteilen ausgetauscht werden. Weitere neue Anwendungsgebiete der Baureihe Han B ermöglichen die in diesem Jahr herausgebrachten 6poligen Stecker- und Steckdoseneinsätze, bei denen jeder Kontakt mit 35 A belastet werden kann. Ein zusätzlicher Schutzkontakt entspricht den Forderungen gemäß VDE 0620 § 10.

Die Kontakteinsätze sind mit Klemmen für den Anschluß von Leitungen bis 6 mm<sup>2</sup> ausgerüstet.

Die Kontaktelemente bestehen aus Stift und Buchse. Letztere ist so ausgebildet, daß ihr Einführungsende einen geschlossenen massiven Ring bildet und der

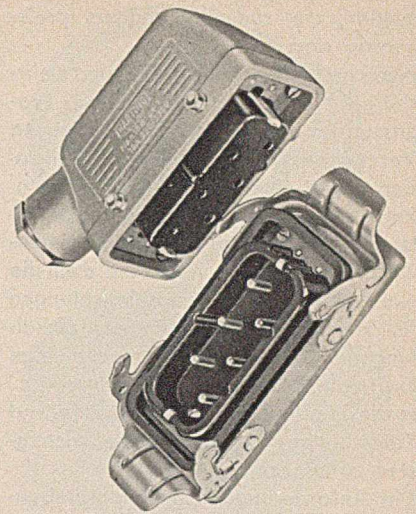


Bild 2: 6poliger Stecker- und Steckdoseneinsatz für Belastungen bis 35 A.

Kontaktdruck durch eine die Buchse umfassende schellenförmige Feder erzeugt wird. Das Federende taucht in einen Durchbruch der Buchse ein und drückt beim Zusammenstecken von Stift und Buchse den Stift an die Buchsenwandung.

Schwimmende Lagerung der Kontaktelemente in den Isolierpreßteilen ermöglicht ein zentrisches Zusammenstecken von Stift und Buchse ohne Verklebungen.

Armaturen für die neuen Kontakteinsätze sind die robusten und wasserdichten Gehäuse der Baureihe Han 16 B.

**Wilhelm Harting  
Espelkamp-Mittwald/Westf.**

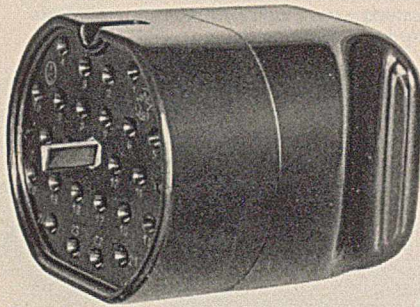


Bild 7

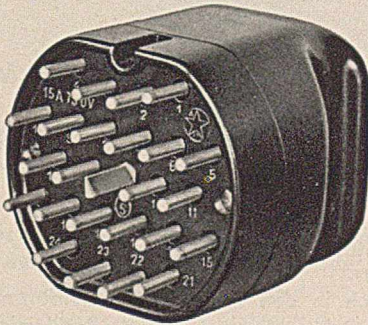


Bild 8

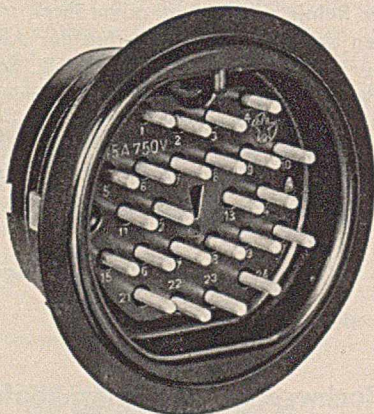


Bild 9

eines entsprechenden Profilloches im ortsfesten Teil. Auf diese Weise lassen sich bis 12 verschiedene Verriegelungen erreichen, womit die Anwendungsmöglichkeiten dieser Steckkontakte wesentlich erweitert wurde. Die Bilder 6, 7, 8 und 9 zeigen solche Steckkontakte mit Spezialverriegelung für 12- bis 24-polige Steckkontakte bis max.  $\approx$  15 A, 750 V.

**Adolf Feller AG., Horgen**

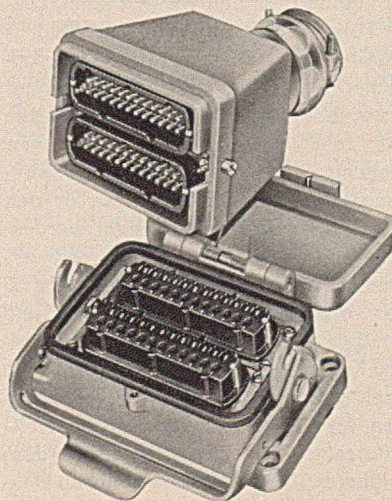


Bild 1: Elektrische Steckvorrichtung mit 2 Kontakteinsätzen Han 48 B.

## Neue Kaltkathodenröhren in Subminiaturausführung

Kaltkathodenröhren, auch mit Relaisröhren bezeichnet, stellen die jüngsten elektronischen Schalt- und Verstärkerelemente dar. Nach relativ kurzer Entwicklungszeit haben sie heute einen Stand erreicht, der sie zu den betriebssichersten und langlebigsten elektronischen Steuerorganen zählen läßt. Sie ermöglichen einfache Schaltungen ohne Heiztransformator und sind jederzeit und sofort sowie ohne Ruhestromverbrauch betriebsbereit. Ihre extrem hohe Lebensdauer und Unempfindlichkeit gegen kurzzeitige Überlastungen (ein Vorteil, den beispielsweise der Transistor nicht aufweist) macht sie in vielen industriellen Anwendungen zu interessanten Bauele-



menten, die zudem besonders preisgünstig sind.

Typische Anwendungen: Ein- und mehrstufige Verzögerungsrelais und Programmsteuerungen mit sehr genauen Verzögerungszeiten von Zehntelsekunden bis zu einer Stunde, ferner Photozellensteuerungen in Dämmerungsschaltern, Lichtsteuerungen und Flammenwächtern. Nicht zu vergessen auch die einfachen Überwachungseinrichtungen für kleinste Ströme und Schutzschaltungen für feinste und hochohmige Kontakte (Niveauüberwachungen etc.) sowie in Stabilisatoren, Automatik- und Zählschaltungen, um nur die wichtigsten zu nennen.

Die Anforderungen der apparatebauenden Industrie tendieren heute nach gedruckten Schaltungen und verkleinerten Bauelementen. Diesem Verlangen tragen Neukonstruktionen von Kaltkathodenröhren in «Subminiaturausführung» Rechnung. So der **Miniatortyp ER 32 bzw. ER 33** (Bild 1), eine Gleichstromglimpentode zum Einlöten in Schaltungen gedrängter Bauweise, mit nur 12,5 mm  $\phi$  und 36 mm Länge. Dank der massiven Reinmolybdän-

kathode wird, trotz verringerter Abmessungen, dieselbe hohe Konstanz der Betriebsdaten und lange Lebensdauer erreicht, wie bei den normalen Typen mit Stiftsockel. Die beiden neuen Miniaturröhren unterscheiden sich im wesentlichen nur durch ihre Anodenspeisespannung von 280 V bzw. 220 V — und einen mittleren Kathodenstrom von ca. 10 mA. Der Steuerstrom ist bei beiden gleich niedrig, er beträgt für Direktsteuerung 200  $\mu$ A, für Kippsteuerung  $10^{-3}$   $\mu$ A.

Der Anwendungsbereich dieser Miniaturtypen liegt vor allem bei kleinen Zeitrelais, Automatik- und Zählschaltungen.

Für bestimmte Stabilisierungsschaltungen erweisen sich die bisher auf dem Markt befindlichen Stabilisierungsröhren entweder als zu groß, oder sie haben bei kleinen Dimensionen einen zu hohen Innenwiderstand. Die Entwicklung führte zu einer Stabilisierungsröhre mit Miniaturabmessungen (die sich leicht, auch in bestehenden Schaltungen, einlöten läßt), ohne Einbuße an Güte und Präzision, aber mit Regeleigenschaften, wie sie größeren Röhren eigen sind. Eine glückliche Lösung gelang mit der **Kleinstabilo Typ ES 11** (Bild 1) dank der Verwendung einer neuartigen Hohlkathode aus Reinstmetall. Ihr Innenwiderstand beträgt 700 Ohm. Der Spannungsstabilisationsfaktor von primär  $150 V \pm 15 V$  auf sekundär  $96 V \pm 0,2 V$  ist beachtenswert.

Ein bedeutender Fortschritt wurde auch auf dem Gebiete der Zählröhren erzielt. Es sind heute neue dekadische Kaltkathoden-Zählröhren mit asymmetrischen Kathoden auf den Markt gekommen, die die zehn bisher benötigten Einzelröhren ersetzen und dabei Miniaturabmessungen aufweisen. Die mit ihnen mögliche Raumersparnis ist beträchtlich. Ein weiterer Vorteil dieser Röhren besteht darin, daß mit ihnen die bisher für Gasentladungsröhren noch nicht erreichte Zählfrequenz von 1 Megahertz erzielt werden kann. Diese Röhren vom **Typ EZ 10 B** (Bild 1) arbeiten mit einfachen Impulsen unkritischer Form. Die Entladung springt nach jedem Zählimpuls zur nächsten der zehn Hauptkathoden, und ihre Stellung kann von Auge oder als Spannungsabfall an Widerständen in den Kathodenleitungen festgestellt werden. Diese bemerkenswerten Röhren werden für elektronische Zähler (Bild 2) der verschiedensten Art verwendet und ermöglichen einfache Zähl-, Vorwahl- und Koinzidenzschaltungen; sie können auch zu Weg- und Drehzahlmessungen, für Zeitbestimmungen, als Impulsuntersetzer u. a. m. verwendet werden; (Näheres über die heute üblichen elektronischen Zählschaltungen siehe: Elesta Technische Mitteilungen Nr. 17 oder K. Apel, Elektronische Zählschal-

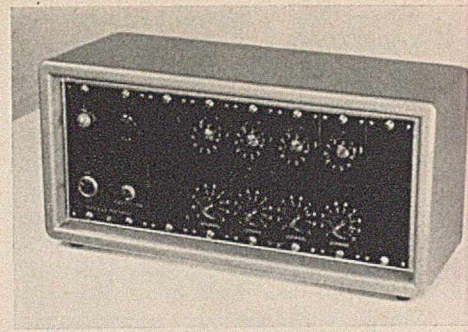


Bild 2: Elektronischer Zähler IZ 301 mit 4 Zähldekaden-Einsteckstufen, jede mit EZ 10 B bestückt; für Zählfrequenzen bis 500 kHz. (Werkphoto Elesta AG.)

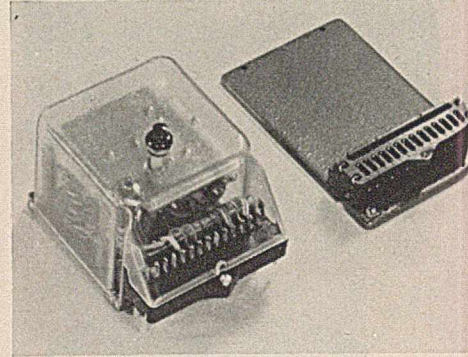


Bild 3: Stecksatzausführung von Relais, bestückt mit Kaltkathodenröhre. Hier ein sog. Flammenwächter Typ FW 24 für Ölfeuerungsanlagen mit Öldrucksätze bis 30 kg/h. (Werkphoto Elesta A.G.)

tungen, Franck'sche Verlagshdlg., Stuttgart.)

Auch in den mit Kaltkathodenröhren bestückten diversen Relais wird Miniatur- und vereinfachte Blockbauweise angestrebt. Neue **Stecksätze kompletter Relais** mit Kaltkathodenröhren tragen dem Wunsche nach leichter Austauschbarkeit Rechnung (Bild 3). Solche Stecksätze mit 14-poliger Anschlussklemme werden z. Zt. für Ölfeuerungsflammenwächter, einstufige Zeitrelais und Kontaktschutzrelais (für einfache sowie Max.- und Min.-Kontakte) gebaut.

Elesta AG, Bad Ragaz

## Hochwertige Magnettonköpfe

Der BOGEN-Universalkopf vereinigt höchste Präzision mit dem Preisvorteil der Serientype, so daß er der ideale Magnetkopf sowohl für Studio- als auch für Heim-Magnetbandgeräte ist. Die breite magnetische Auflagefläche beiderseits des Spaltes gewährleistet einen bis zu 30 Hz hinab resonanzfreien Frequenzgang, während eine feine Kernlamellierung die Verluste bei hohen Frequenzen derart gering hält, daß zur Vermeidung von Kombinations- und Interferenzstörungen und zur Senkung des

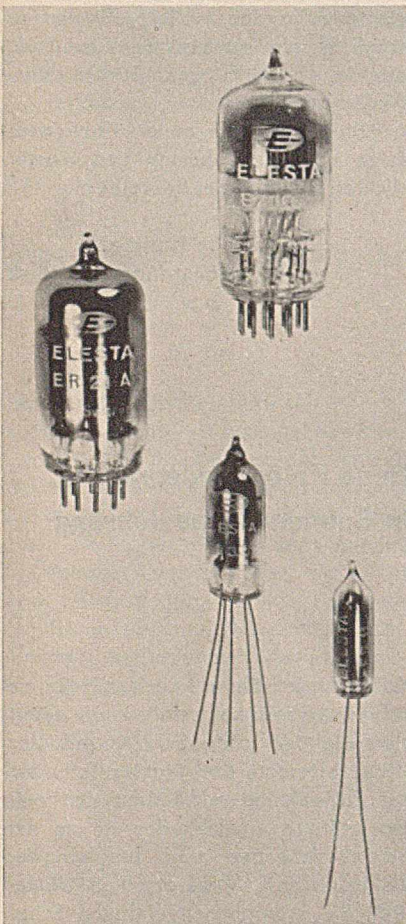


Bild 1: Diverse Ausführungen von Kaltkathodenröhren. Oben: Dekadenzählröhre EZ 10 B, für max. 1 Million Zählimpulse/sec; 21 mm  $\phi$ , 48 mm hoch; links: Relaisröhre, ebenfalls in Miniaturausführung, Typ ER 21 A, für direkten Anschluß an 220 V Wechselspannung; daneben rechts: Gleichstrompentode ER 32 für 280 V=10 mA und Stabilisationsröhre ES 11 (96 V Brennspeisung, 1-10 mA Stabilisierungsbereich, 700 Ohm), beide in Subminiaturausführung zum Einlöten.



Modulationsrauschens eine Hochfrequenzvormagnetisierung von 100 bis 150 kHz verwendet werden kann. Der für die Kleinheit des Kopfes außerordentlich niedrige Gleichstromwiderstand der Wicklung ermöglicht in der Studiotechnik eine gute Anpassung der tiefen Frequenzen über Eingangsübertrager. Jede der beiden symmetrisch angeordneten Ringkernhälften ist mit einer direkt aufgetragenen Wicklung versehen, so daß höchster Wirkungsgrad und geringste Brummeinstreuungen, die durch eine Abschirmklappe nochmals herabgesetzt werden können, sichergestellt sind.

Die Lebensdauer des alterungs- und temperaturbeständigen BOGEN-Universalkopfes beträgt bei geringer Bandgeschwindigkeit und Vermeidung zusätzlicher Andruckmaßnahmen 10 000 Stunden. Die einmalige Qualität dieser Konstruktion wird dadurch unterstrichen, daß eine Spezialausführung mit  $1 \mu$  Spaltbreite schon im Jahre 1957 bei

einer Bandgeschwindigkeit von 4,75 cm/sec einen von 30 bis 16 000 Hz geradlinig entzerrbaren Frequenzgang mit einer Dynamik über 50 db ermöglichte. Spezialausführungen der BOGEN-Universalköpfe werden für alle magnetischen Aufzeichnungsträger wie 1",  $\frac{1}{2}$ " und  $\frac{1}{4}$ " Magnetband, 16/17,5 und 35 mm Magnetfilm sowie für 8 mm,  $2 \times 8$  mm, 16 mm und 35 mm Magnettonbildfilm in ein- und mehrspuriger Ausführung nach den rundfunktechnischen Bedingungen geliefert. Hierzu gehören auch Mehrkanalköpfe, wie z. B. 7-Spurköpfe für das Cinemiracle-Filmverfahren, 9-Spurköpfe für Kinepanorama und 4-Spurköpfe für Cinemascope Atelier- und Theaterschrift. Als weitere Spezialtypen sind Pilottonköpfe, extrem hochohmige Steuervköpfe zur Programmsteuerung von Maschinen und Köpfe für Sonderzwecke lieferbar.

**Wolfgang Bogen GmbH.  
Berlin-Zehlendorf**

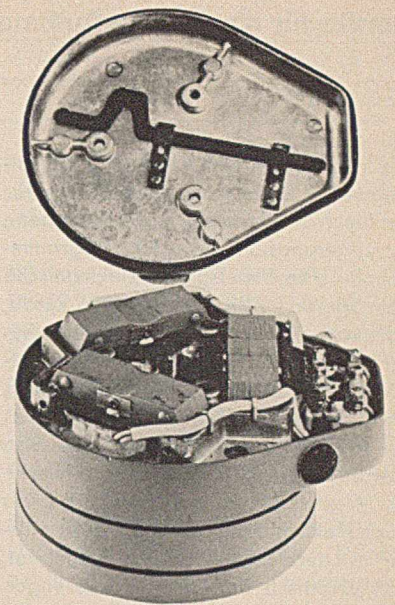
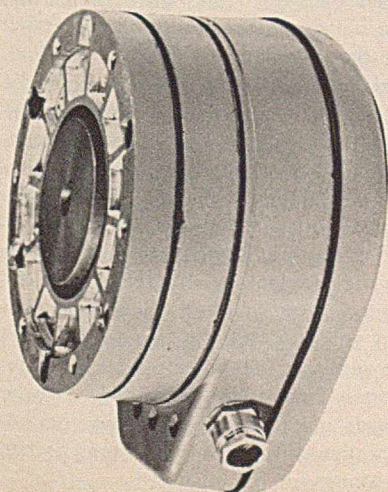


Bild 2: Innerer Aufbau der Wechselstrom-Federdruck-Lamellenbremse.

## Magnet-Bremsen und Hubmagnete

Auch in diesem Jahr hat die Firma Binder Magnete KG eine Reihe von Neuheiten herausgebracht, die bei der Industrie große Beachtung fanden. Besonderes Interesse konzentrierte sich auf eine neuentwickelte «Wechselstrom-Federdruck-Lamellenbremse», (Bild 1, 2, 3). Dieses Gerät ist besonders zum Anbau an Motore geeignet und kann parallel zum Motor direkt an ein Wechsel- oder Drehstromnetz angeschlossen werden. Das Gerät schaltet wesentlich schneller als die bisher bekannten Gleichstrombremsen. Der bei Gleichstrombremsen erforderliche Gleichrichter fällt hier weg, so daß auch Preisvorteile entstehen.

Bild 1: Ansicht der Wechselstrom-Federdruck-Lamellenbremse.



Zum Abbremsen von Motoren kleinerer Leistungen wurde eine Klein-Backenbremse entwickelt (Bild 4). Für Motoren unter 1 PS lassen sich Lamellenbremsen nicht mehr wirtschaftlich fertigen, so daß diese Backenbremse besonders für Kleinmotoren geeignet ist. Sie wird direkt an Wechselstrom angeschlossen. Auf dem Gebiet der Hubmagnete wurde als Neuheit ein sogenannter »Impulsmagnet« gefertigt. Es handelt sich dabei um einen Gleichstrom-Hubmagneten mit permanenter Vormagnetisierung. Dieser Magnet hält seine Last nach dem Anzugsvorgang stromlos. Er kann bei gleichen Abmessungen wesentlich höhere Hubkräfte abgeben als ein normaler Hubmagnet (Bild 5).

Auf dem Gebiet der magnetischen Aufspanngeräte wurde ein neuentwickeltes Entmagnetisiergerät gezeigt, welches das Abnehmen der magnetisch gespannten Werkstücke vom Aufspanngerät wesentlich erleichtert. Dieses auch als »Neutrolgerät« bezeichnete Vorschaltgerät ermöglicht nach dem Abschaltvorgang, der etwa 10 Sekunden dauert, ein vollkommen freies Abnehmen sowohl großer als auch kleiner Teile, unabhängig von der Materialqualität. Es enthält gleichzeitig auch die nach den neuen Unfallverhütungsvorschriften für Schleifmaschinen erforderlichen Verriegelungs-Schaltelemente.

**Binder Magnete KG,  
Villingen/Schwarzwald**

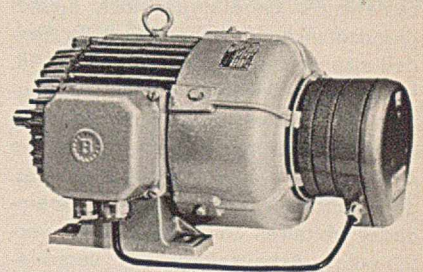


Bild 3: Anbau der Wechselstrom-Federdruck-Lamellenbremse.

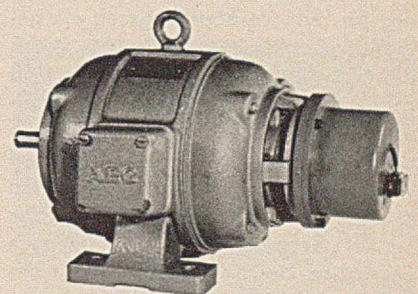


Bild 4: Anbau der Klein-Backenbremse für Motore kleinerer Leistung.

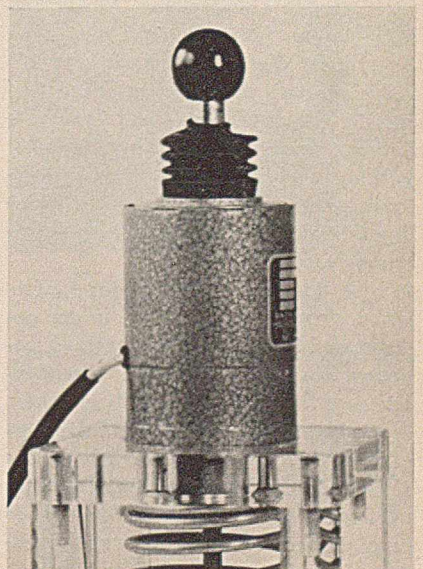


Bild 5: Impulsmagnet.



## Geräte für die Elektro-Automatik

Die Firma Ernst Tesch K.G., Wuppertal-Vohwinkel, liefert als Bauelemente für die Elektro-Automatik motorgetriebene Verzögerungs-Schaltwerke, Programm-Schaltwerke, Impulsgeber, elektronische Verzögerer, abfallverzögerte Relais, Lochkarten-Steuerungen, komplette Automaten, Schrittschaltwerke, Impulszähler mit automatischer Rückstellung und viele Sonderkonstruktionen. Das breite Fertigungsprogramm, das also sowohl motorgetriebene Schaltwerke für Wechselstrom und Gleichstrom als auch elektronische Geräte umfaßt, wurde im Laufe der Zeit soweit ausgebaut, daß praktisch für alle Anforderungen in der Automatisierung ein passendes Gerät angeboten werden kann.

Insbesondere wurde eine bisher schon bestehende Gerätetype noch einmal grundsätzlich durchkonstruiert. Es handelt sich um den **Multiverzögerer NAR**. Im Zuge der fortschreitenden Automatisierung ist es immer wieder nötig, mehrere Verzögerungs-Vorgänge in einem Arbeitsgang ablaufen zu lassen, sei es, daß mehrere Verzögerungen hintereinander ablaufen sollen oder aber verschiedene Arbeitsgänge mit verschiedenen langen Verzögerungszeiten gleichzeitig durchgeführt werden.

Bisher war es hierbei immer notwendig, für jede Verzögerungszeit ein getrenntes Zeitschaltwerk zu setzen. Durch die Type NAR ist es nun möglich, statt drei Verzögerungs-Schaltwerken nur eines einzusetzen. Durch einfache, von außen zugängliche Einstellung der drei Verzögerungszeiten, wählt man jeden Kontakt einzeln im Bereich 0 bis 20 sec bis zum Bereich 0 bis 60 stdn, je nach Type. Das Gerät NAR 200 sec ist besonders für Spritzgußmaschinen geeignet. Es ist hierbei möglich, die drei verzögerten Kontakte so einzustellen, daß ein Gesamtprogramm von 200 sec abläuft, wobei jeder Kontakt auf einen beliebigen Wert zwischen 20 und 200 sec eingestellt werden kann. Dieses Gerät ist mit Kuppelmagnet und Synchronmotor ausgerüstet. Der Kuppelmagnet betätigt noch zwei unverzögerte Kontakte, so daß auch Einschaltungen durch Impulskontakt und Verriegelungsschaltungen erfolgen können.

In einer Sonderausführung wird das Gerät in einem Einbaugeschütz in der genormten 144 x 144 mm-Abmessung geliefert. Das Gesamtgerät ist verschließbar und mit Steckanschluß versehen. Diese kleine Einheit führt die Schaltvorgänge durch, für die bisher ein großer Aufwand von drei getrennten Zeitrelais notwendig war. In einer Sonderausführung wird das Gerät auch noch nullspannungssicher gebaut. Dies ist vor allen Dingen bei sehr langen Verzöger-

rungszeiten von Bedeutung. Das Gerät wird auch mit einem Maximalbereich bis zu 60 stdn gebaut. Hierbei ist die Kupplung im Innern des Gerätes so vorgesehen, daß eine Rückstellung in die Ausgangslage durch einen Sonderimpuls «Rückstellimpuls» herbeigeführt wird, während eine normale Spannungsunterbrechung das Gerät nicht zurückfallen läßt, so daß dasselbe nach Wiederkehr der Spannung aus der erreichten Lage weiterläuft.

Neben dem Multiverzögerer NAR sei noch auf das verbesserte Programm-Schaltwerk PSR hingewiesen. Dieses Ge-

## Neuentwicklungen und Verbesserungen an Akkumulatoren und Batterien

Die Accumulatoren-Fabrik Aktiengesellschaft (AFA), die größte und älteste Akkumulatorenfabrik des Kontinents ist auch in diesem Jahre wieder mit einer Reihe interessanter Neuentwicklungen und Verbesserungen ihrer seit vielen Jahrzehnten bekannten und bewährten Batteriekonstruktionen hervorgetreten.

Die bereits im vergangenen Jahr herausgebrachten ortsfesten Batterien der LO-Reihe mit positiven Groboberflächenplatten und negativen Gitterplatten in Glasblockgefäßen sind nunmehr in allen Größen von 30—216 Ah lieferbar. Sie sollen u. a. die bisher verwendeten LG-Zellen in Glasblockgefäßen mit Gitterplattenzellen ersetzen, denen sie in ihrer Lebensdauer überlegen sind.

Auch die leichten, ortsfesten Gitterplatten-Einzelzellen der bisherigen Baureihe LG entfallen in Zukunft und werden durch neu entwickelte ortsfeste Panzerplattenzellen (Normbezeichnung OPzS) ersetzt. Die kleinste Baugröße dieser Zellen hat eine 10-stdg. Kapazität von 160 Ah und die größte eine Kapazität von 1200 Ah. Weitere größere Zellen sind in Entwicklung.

Die Verwendung von Hartgummiblockkästen für Verbundbatterien in Schienenfahrzeugen hat weitere Fortschritte gemacht. Es wurde für Zuglichtbatterien der Panzerplattenbauart PzS ein neuer Einheitsblockkasten von 386 mm Länge, 257 mm Breite und 365 mm Höhe entwickelt. Die Breite dieses Kastens, welche mit der bisherigen Breite der Holzkästen von Zuglichtbatterien über-

rät ermöglicht durch eine besondere Anordnung der Programmscheiben ein leichtes Auswechseln des Programmes, außerdem ist es in einer Sonderausführung auch mit verstellbarer Umlaufzeit lieferbar.

Im ganzen hat sich das Programm der Firma Ernst Tesch K.G. immer mehr vervollständigt. Es dürfte kaum mehr ein Problem der automatischen Steuerung geben, das sich nicht entweder mit den mechanischen Geräten oder aber elektronischen Geräten lösen läßt. Ingenieurvertretungen an allen größeren Plätzen Deutschlands sowie im europäischen Ausland stehen der Kundschaft für die Projektierung von automatischen Steuerungen beratend zur Seite.

**Ernst Tesch K.G., Wuppertal-Vohwinkel**

einstimmt, ermöglicht es, anstelle der bisherigen Panzerplatte PAS 220 eine gleichhohe, aber breitere Platte PAS-23 einzubauen, die aus 23 Röhren gegenüber bisher 19 Röhren aufgebaut ist. Dadurch konnte die Kapazität der Platte PAS 220 von bisher 45 Ah bei 5-stdg. Entladung auf 50 AH gesteigert werden.

Die Deutsche Edison-Akkumulatoren-Company GmbH (DEAC) erweiterte das vielgestaltige Fabrikationsprogramm an DEAC-Stahlakkumulatoren. Es werden sowohl die Bauarten mit Röhren- als auch Taschen- sowie Sinterplatten, vorwiegend in Nickel-Cadmium-Ausführung und teilweise auch in Nickel-Eisen-Ausführung gefertigt; außerdem das gesamte Programm der gasdichten Nickel-Cadmium-Akkumulatoren.

Bemerkenswert sind die Fortschritte, die bei den einzelnen Bauarten erzielt werden konnten.

Auf dem Gebiete der Sinterzellen, die unter der Bezeichnung «Durac» bekannt sind, konnte im Zuge der technischen Vervollkommnung dieser Bauart eine beachtliche Erhöhung der Kapazitäten und Stoßleistungen und damit eine Verbesserung der spezifischen Leistungsdaten erzielt werden. Das Typenprogramm umfaßt heute Kapazitäten von 28—280 Ah, womit allen Erfordernissen der Praxis Rechnung getragen wird. Für spezielle Zwecke wurde eine Sonderausführung von Sinterzellen mit noch höheren spezifischen Leistungsdaten entwickelt.



Die gasdichten Nickel-Cadmium-Akkumulatoren wurden den Erfordernissen des Marktes entsprechend weiterentwickelt und einige neue Typen geschaffen. So wurde die DK-Knopfzellen-Baureihe durch die Typen 1000 DK und 2000 DK ergänzt. Die vorläufigen Daten dieser beiden Typen sind folgende:

	1000 DK	2000 DK
Kapazität (10-stdg.)	1 Ah	2 Ah
Durchmesser:	ca. 50,3 mm	
Höhe:	ca. 10 mm	ca. 18 mm
Gewicht:	ca. 57 g	ca. 95 g

Diese Baureihe umfaßt jetzt Kapazitäten zwischen 20 mAh und 2 Ah.

Die DKZ-Knopfzellen-Baureihe wurde durch die neue Type 1000 DKZ erweitert, die zusammen mit den beiden bereits auf dem Markt befindlichen Typen 225 DKZ und 500 DKZ besonders in den Fällen vorteilhaft angewendet wird, in denen kurzzeitig relativ hohe Belastungen auftreten.

Eine völlig neue Konstruktion ist die Rundzellen-Serie mit Sinterelektroden. Hier werden folgende Typen hergestellt:

Typ	BD 1 S	BD 2,5 S	BD 5 S
Kapazität (10-stdg.)	1,5 Ah	3 Ah	5 Ah
Durchmesser:	ca. 25,5 mm	ca. 34 mm	ca. 32,5 mm
Höhe:	ca. 49 mm	ca. 61 mm	ca. 91 mm
Gewicht:	ca. 77 g	ca. 160 g	ca. 225 g

Diese Baureihe zeichnet sich durch sehr kleinen Innenwiderstand und günstiges Gewicht und Volumen aus. Solche Zellen werden in allen Fällen eingesetzt werden, in denen man einen Austausch mit den entsprechenden Trockenzellentypen vorsieht.

Die PERTRIX-Union GmbH Ellwangen liefert die neue PERTRIX 4,5-Volt Gerätebatterie, die insbesondere zur Bestückung von Transistor-Koffer-Radiogeräten vorgesehen ist.

Besondere Erwähnung verdienen die inzwischen millionenfach erprobten und bewährten PERTRIX-Leak-Proof-Monozellen mit Stahlmantelummhüllung, die sich insbesondere durch ihre außerordentlich lange Lagerfähigkeit auszeichnen. Sie stehen nunmehr in 4 ver-

schiedenen Ausführungen zur Verfügung. Besonders zu bemerken ist hierbei, daß die PERTRIX-Leak-Proof-Monozelle Katalog Nr. 222, bisher vorwiegend zur Bestückung von Blitzlichtgeräten benutzt, jetzt in immer größerem Umfang zur Stromversorgung transistorisierter Koffer-Radiogeräte Verwendung findet.

Eine weitere Neuentwicklung ist die PERTRIX-Nah-Fern-Lichtbirne (NF-Birne), eine nach optischen Gesichtspunkten neuartige Weiterentwicklung der beiden bisherigen Typen Fix-Focus- und Fernsichtbirne. Die neuen PERTRIX-NF-Birnen gewährleisten ein gleich gutes Nah- und Fernlicht.

**AFA Akkumulatoren-Fabrik-Aktiengesellschaft, Frankfurt a. M.**

## Neue Entwicklungen der Löttechnik Dauerlötspitzen und neue Lötverfahren für gedruckte Schaltungen

Nachdem schon seit Jahren der Schaff der kupfernen Lötspitze gegen das Verzundern und Festbrennen im Heizkörper durch das Alitierverfahren geschützt wird, ist es durch eine Neuerung der Firma Ernst Sachs nunmehr auch möglich geworden, die Lötfläche selbst gegen die Anlösung und Auswachsung durch flüssiges Lötzinn zu friedienstellend zu schützen. Mit einem Überzug, der in seinem Hauptbestandteil aus Eisen besteht, wird erreicht, daß die Lebensdauer einer Kupferspitze von 3—5000 Lötungen auf über 100 000 Lötungen erhöht werden konnte (Bild 1). Während normale Lötspitzen im Dauergebrauch oft schon nach wenigen Stunden ausgewechselt und nachgearbeitet werden mußten, konnte nun die Standzeit auf mehrere Wochen erhöht werden. Es ist klar, daß die Lebensdauer eines so hoch beanspruchten Teiles weitgehend von den mechanischen und thermischen Verhältnissen beeinflusst wird. Doch wurden mit den ERSADUR-Dauerlötspitzen schon Einsparungen von DM 5.— pro Arbeitsplatz und Woche möglich, ein Faktor, der gerade für größere Betriebe ausschlaggebend ist. Aber auch dem «Gelegenheitslöter» bringt die ERSADUR-Lötspitze große Vorteile, z. B. in der Radioreparatur, wo der Kolben nicht dauernd gebraucht wird, aber

immer lötwarm sein muß. Die Verzinnung der Arbeitsfläche brennt nicht mehr ab, der Kolben bleibt also stets gut verzinnt. Das ist eine Voraussetzung für schnelle Lötbereitschaft. Für komplizierte Lötarbeiten können auch besonders vorgeformte Speziallötspitzen nach dem ERSADUR-Verfahren oberflächengeschützt werden. Es ist zu erwarten, daß diese neue Methode die gesamte Weichlöttechnik mit dem elektrischen LötKolben entscheidend beeinflussen wird.

Auch die Verlötung von gedruckten Schaltungen war bisher noch recht problematisch, weil einmal bei der Kolbenlötung nicht der gewünschte Rationalisierungseffekt erreicht werden kann und weil bei der Tauchlötung immer noch zu viel störende und schlecht kontrollierbare Einflüsse wirksam werden.

Die Firma Ernst SACHS hat zur Ab-rundung ihres Spezialgebietes der Weichlöttechnik die Vertretung der Londoner FRY'S METAL FOUNDRIES LTD. für Lötmaschinen für gedruckte Schaltungen in Deutschland übernommen. Es handelt sich dabei um Maschinen, die nach dem «Fließlöt-Verfahren» (Flowsolder-Verfahren) arbeiten, wobei die gedruckte Schaltung waagrecht über eine stehende Welle flüssigen Zinns läuft (s. Bild 2), die

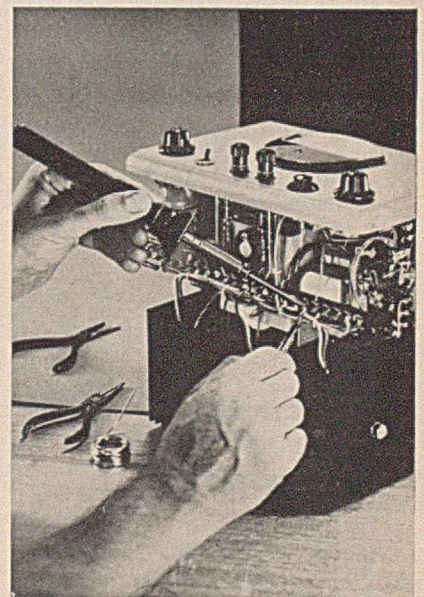
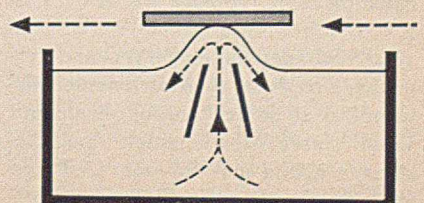


Bild 1: ERSADUR-Spitze im LötKolben ERS 30

Bild 2: Prinzipschema des Fließlötverfahrens





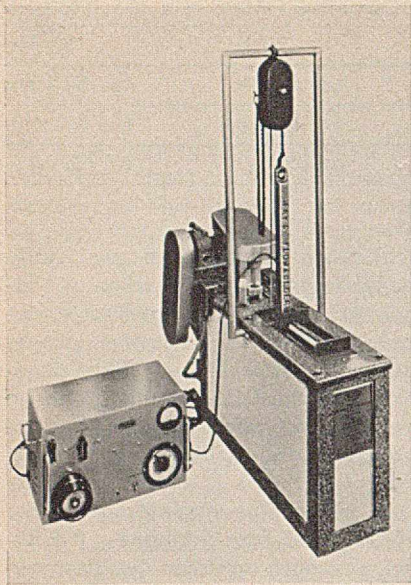


Bild 3: Flowsolder-Maschine

durch eine Breitschlitzdüse erzeugt wird. Einfache Transporteinrichtungen, gleichbleibende Qualität der Lötstellen, leichter Typenwechsel, schonende Behandlung der Platten und hohe Arbeitsgeschwindigkeit sind die besonderen Vorteile dieses Verfahrens. Firma Ernst SACHS liefert außer der Flowsolder-Maschine selbst noch eine nach dem gleichen Prinzip arbeitende Flußmittelauftragsstation (Flowfluxer), Transporteinrichtungen, Spezial-Flowsolder-Lötzinn, Flußmittel und Zubehör und berät die Kundschaft bei Einrichtung ihrer Anlagen. Im Werk Wertheim am Main steht eine komplette Anlage für Versuche und Musterlötungen den Kunden zur Verfügung.

**Ernst Sachs, Wertheim a. Main  
Berlin-Lichterfelde-West**

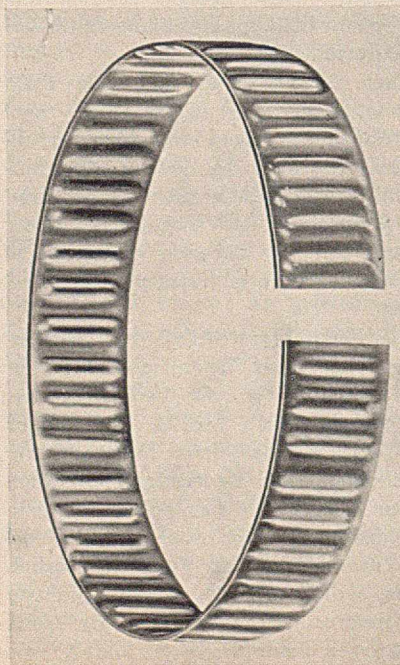
## Der Toleranzring — ein vielseitiges Verbindungselement

Die Verbindung zweier Maschinenteile, eine im ersten Augenblick einfach erscheinende Angelegenheit, kann bei der Herstellung sowie bei Ausübung ihrer Funktion zum Problem werden. Es ist z. B. schon schwierig, mit herkömmlichen Methoden auf einem Wellendurchmesser von 4 mm ein Maschinenteil einwandfrei zu befestigen, vor allem dann, wenn dieses Maschinenteil noch bestimmte Kräfte in Axial- oder Umfangsrichtung übertragen soll.

Für viele Verbindungsprobleme bietet sich der Toleranzring geradezu an, der durch vielseitige Verwendungsmöglichkeit und einfache Handhabung das für zahlreiche Fälle gegebene wirtschaftliche Verbindungselement ist.

Entwickelt und zum Patent angemeldet wurde der Toleranzring von der Firma Deutsche Star Kugelhalter G. m. b. H., Schweinfurt, einem Unternehmen, das sich neben der Herstellung von Kugelhaltern und anderen Erzeugnissen mit der Fertigung von spanlos geformten Lagern beschäftigt. Diese gaben den Anstoß für die Entwicklung der Toleranzringe, da insbesondere die Anschlußmaße der Lager infolge des angewandten Herstellungsverfahrens nicht mit der gleichen Genauigkeit gefertigt werden konnten, wie man es im allgemeinen von den üblichen Wälzlagern her gewohnt ist. Um diesem Nachteil der spanlos geformten Lager, die sich sonst bekanntlich bestens bewähren, abzuhelfen, suchte man nach einem Element, das für die Überbrückung größerer Passungsspiele geeignet war. Das Ergebnis dieser Bemühungen war der heutige Toleranzring, wobei zunächst nicht erkannt wurde, welche ungeahnten Möglichkeiten in diesem neuen Verbindungselement lagen. Im Zuge einer intensiv betriebenen Erforschung des Elementes verlagerte sich der ursprüngliche Verwendungszweck immer stärker auf das Gebiet der Kraftübertragung, und es zeichnete sich mehr und mehr die Tendenz ab, die bisher klassischen Verbindungselemente wie Keile, Federn, Stifte usw. durch den Toleranzring abzulösen, da er wesentlich wirtschaftlicher und rationeller eingesetzt werden kann. Der in Bild 1 dargestellte Toleranzring läßt erkennen, daß es sich um einen endlichen Ring handelt, der in seinem

Bild 1: Der «Star»-Toleranzring.



in Umfangsrichtung verlaufenden Mittelfeld mit einander übergehenden Wellen versehen ist, während die zu beiden Seiten des gewellten Mittelteils verbliebenen Randstreifen flach ausgeführt sind. Die Wellen des Mittelfeldes sind in bestimmter Form — als Trapez in axialer und als angenähert sinusförmig aneinander gereihte Korbbögen in radialer Richtung — und Abmessung in das flache, gehärtete und angelassene Stahlband eingeprägt.

Bild 2 a bis c zeigt die theoretische Grundform der Ausprägungen

- a) in axialer,
- b) in radialer und
- c) in tatsächlicher, in der Praxis erzeugter Form.

Die Übergänge von der trapezförmigen Ausprägung zu den flachen Rändern sind durch entsprechende Abrundungen so gestaltet, daß sie im Endeffekt in Verbindung mit den in radialer Richtung liegenden Korbbögen nahezu kugelförmig werden. Damit wird eine wesentliche Versteifung der im einzelnen prak-

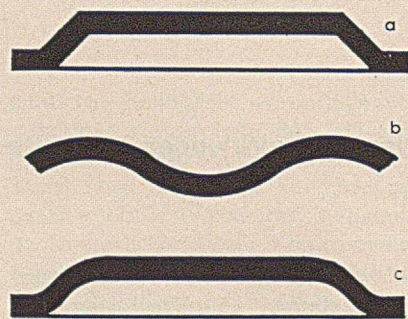


Bild 2: Theoretische und praktische Wellenform.

tisch als Feder zu betrachtenden Ausprägungen erreicht.

Im Einzelfall liegt der Toleranzring, je nach Lage der Ausprägungen, an einem äußeren Hüllkreis der Bohrung bzw. einem inneren Hüllkreis der Welle an, wobei die flachen Ränder jeweils analog dazu am Innen- oder Außendurchmesser angeordnet sind. Wird nun der Toleranzring — und damit auch die einzelnen Ausprägungen — entsprechend der vorgesehenen Funktion belastet, dann hat der Ring das Bestreben, sich in Umfangsrichtung zu strecken. Dieses Strecken wird durch die beiden in Umfangsrichtung liegenden flachen Ränder verhindert und das System gezwungen, die auftretenden Kräfte in sich federnd zu kompensieren.

Für die Konstruktion von Toleranzring-Verbindungen stehen zwei Formen zur Verfügung. Diese unterscheiden sich einmal nach Lage der umlaufenden flachen Ränder, die beim AN-Ring außen und beim BN-Ring innen liegen und zum anderen dadurch, daß die Ringenden bei der Form AN einen Spalt bilden, während sie bei der Form BN übereinander-



greifen. Dazu kommt noch als Variante der Form AN für bestimmte Zwecke, insbesondere für die Lagerung kleiner Wälzlager, die bogenförmige Form ANL. Bild 3 a bis c zeigt die verschiedenen Toleranzringformen.

Die Formen AN und BN sind auch in ihrer Anwendung verschieden. So werden die AN- und ANL-Ringe in die Bohrung eines Maschinenteiles eingelegt, während die BN-Ringe um die Welle herumgelegt werden.

Der Einbau der Toleranzringe kann sowohl im sogenannten «freien Einbau» als auch im «zentrierten Einbau» erfolgen. Bild 4 a und b zeigt diese beiden Einbauarten, die sowohl bei AN- als auch bei BN-Ringen Anwendung finden.

Es ist bisher noch kein Verbindungselement bekannt geworden, das in seiner Verwendbarkeit so vielseitig ist wie gerade der Toleranzring. Allerdings, und das muß an dieser Stelle besonders betont werden, der Toleranzring ist kein Allheilmittel; seiner Anwendbarkeit sind, wie jedem anderen Maschinenelement auch, Grenzen gesetzt, die durch verschiedene Umstände bestimmt werden und auf keinen Fall überschritten werden sollten.

Die vier Anwendungsgebiete sind:

1. Übertragung unbestimmter Kräfte,
2. Übertragung bestimmter Kräfte,
3. Übertragung bestimmter Mindest- und Höchstkräfte,
4. Der Einbau von Wälzlagern.

Die funktionellen Vorteile lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Bild 3: Die verschiedenen Toleranzringformen, a) Form AN, b) Form BN, c) Form ANL.

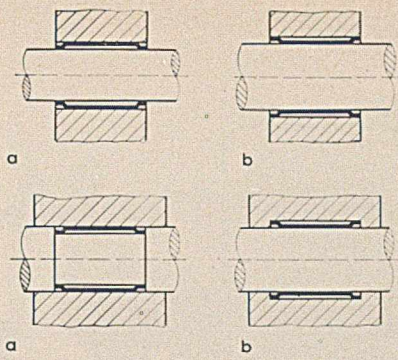
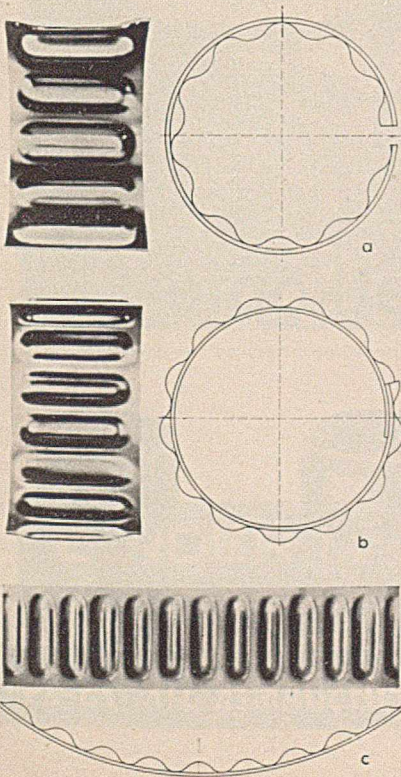


Bild 4: Toleranzring-Einbau, a) freier Einbau, Form AN und BN, b) zentrierter Einbau, Form AN und BN.

Verwendung von glatten zylindrischen Wellen und glatten zylindrischen Bohrungen bei großen Passungsspielen.

Keine Schwächung der Wellenquerschnitte durch eingearbeitete Nuten, damit Erhöhung des Widerstandsmomentes der Wellen.

Überbrückung unterschiedlicher Wärmedehnungen.

Jederzeitige Lösbarkeit der Verbindung ohne Beschädigung der verbundenen Teile bzw. der Toleranzringe.

Daneben bringen die Toleranzringe noch eine Reihe wirtschaftlicher Vorteile, die nicht immer sofort erkennbar sind.

Soll z. B. eine Welle und eine Nabe durch Keile oder Federn miteinander verbunden werden, dann ist der Einsatz von Drehmaschinen, Fräsmaschinen und Nut-Maschinen unbedingt erforderlich. Soll dagegen die gleiche Verbindung durch Toleranzringe erzeugt werden, dann genügt lediglich eine Drehmaschine.

Ein weiteres Beispiel für die Wirtschaftlichkeit einer Toleranzringverbindung, die im ersten Moment auch nicht sofort erkennbar wird, ist der Umstand, daß infolge der nicht mehr benötigten Nut das polare Widerstandsmoment der Wellen erhöht wird. Damit erfolgt gleichzeitig eine Steigerung der Maschinenleistung.

Durch eine Toleranzverbindung ergeben sich somit 2 Möglichkeiten:

1. Es wird, wie vorstehend ausgeführt, bei gleichbleibenden Wellendurchmessern die Maschinenleistung erhöht, oder

2. der Wellendurchmesser kann entsprechend reduziert werden, was sich sowohl auf die gesamten Materialkosten der Maschine — da ja alle Teile dementsprechend kleiner gehalten werden können — als auch auf das Maschinengewicht selbst auswirkt.

Ein nicht zu unterschätzender Faktor in bezug auf die Wirtschaftlichkeit der Toleranzring-Verbindung ist das große Passungsspiel, das bei dieser Verbindungsart ausgenutzt werden kann. Die vorstehenden Ausführungen lassen erkennen, daß eine ganze Reihe ver-

schiedener Faktoren zu berücksichtigen sind, ehe eine Entscheidung über die technische und wirtschaftliche Eignung einer Toleranzring-Verbindung gefällt werden kann. Es ist keinesfalls so, daß man als Basis für eine derartige Entscheidung lediglich die Kosten für das Gewindeschneiden oder den nicht mehr benötigten Keil dem nunmehr notwendig gewordenen Toleranzring gegenüberstellt und dann zu dem Schluß gelangt, daß sich diese Kosten gegeneinander aufheben. Nur durch ein sorgfältiges Abwägen aller zu berücksichtigenden Faktoren ist eine reale Beurteilung über die Verwendung von Toleranzringen möglich.

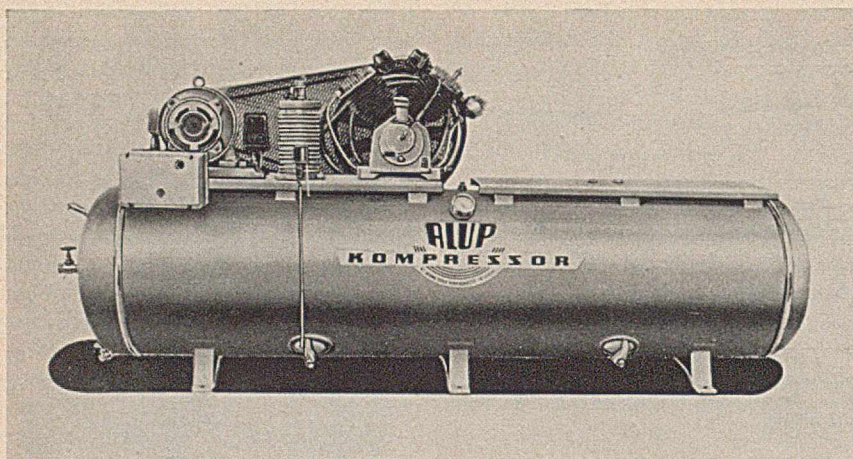
**Deutsche Star Kugelhalter G.m.b.H. Schweinfurt**

## Industrie-Kompressoren

In den meisten Industrie-Betrieben werden Luftdrücke von 7 bis 10 atü benötigt, wobei die Kompressoranlagen in der Regel im Dauerbetrieb beansprucht werden. Für die Erfüllung dieser Forderungen hat die Firma ALUP zweistufige Kompressoranlagen für Drücke bis 10,5 atü entwickelt, welche in den Anschaffungskosten annähernd denen der einstufigen Anlagen gleichkommen und die Vorteile der 2-stufigen Kompressoren voll und ganz besitzen. Selbstverständlich sind auch 2-stufige Kompressoranlagen für 15 atü zur Verwendung bis 7 oder 10 atü bestens geeignet.

Der Aufbau der ALUP-Kompressoranlagen, die mit automatischer Kondenswasserentleerung in ein- und zweistufiger Ausführung von 0,3 bis 50 PS gebaut werden, ist einfach, modern und zweckentsprechend. Alle Teile sind übersichtlich und leicht zugänglich montiert. Die amtlich geprüften Kessel werden grundsätzlich liegend mit aufmontierten Aggregaten geliefert, wodurch die günstigsten Aufstellungsmöglichkeiten gegeben sind. Für den Fall, daß Preßluftkessel vorhanden sind oder aber nicht benötigt werden, sind die Anlagen der verschiedenen Leistungsstufen auch kessellos lieferbar. Ebenso werden alle Kompressoren auch als Einzelgeräte geliefert. Für die richtige Wahl einer Kompressortype ist die Kenntnis der Arbeitsweise der ein- und zweistufigen Kompressoren unbedingt erforderlich. Während beim einstufigen Kompressor die Luft beim Niedergehen des Kolbens in den freiwerdenden Zylinderraum eingesaugt und beim Hochgehen





Erweiterungsfähige Kompressoranlage für Betriebe mit steigendem Luftbedarf.

des Kolbens so weit zusammengedrückt wird, bis der erforderliche Höchstdruck (max. 10,5 atü) erreicht ist, wird beim zweistufigen ALUP-Kompressor die in dem großen Zylinder angesaugte Luft nur auf den konstruktiv bedingten Vordruck komprimiert (z. B. auf 4 atü) und dann über eine Zwischenkühlschlange stark abgekühlt, so daß die Luft annähernd mit Raumtemperatur in den zweiten, kleineren Zylinder gelangt. Erst dann wird die Luft beim Hochgehen des Kolbens auf den gewünschten Enddruck gebracht (2. Stufe z. B. bis 15 atü). Dabei ist der Wärmeanteil der 2. Stufe annähernd gleich groß wie in der ersten Stufe, wodurch auch im Hochzylinder die Temperatur relativ niedrig ist

Es ergibt sich also die Tatsache, daß bei einer zweistufigen Anlage der Kompressionsvorgang auf zwei Stufen verteilt wird. Daher sind diese Anlagen bei Arbeitsdrücken über etwa 7 atü unbedingt vorzuziehen. Neben den wärmetechnisch günstigen Voraussetzungen ergibt sich noch der Vorteil, daß der Kraftbedarf dieser Anlagen bis zu 10% geringer ist als beim einstufigen Kompressor mit derselben Ansaugleistung und demselben Druck. Auf Grund der niedrigeren Temperaturen ist außerdem die thermische Beanspruchung sämtlicher Teile, wie Ventile, Kolbenringe, Dichtungen usw. weitaus geringer.

Beim Vergleich der Innentemperaturen von 1- und 2-stufigen Kompressoren erkennt man, daß ein zweckmäßig konstruierter und gut gekühlter zweistufiger

ger Kompressor gegen 15 atü wärme­mäßig geringer beansprucht wird als ein einstufiger Kompressor gegen 5 atü. Da erfahrungsgemäß die Ölkohlebildung in erster Linie von der Innentemperatur abhängig ist, sollten im Dauerbetrieb bei Ansaugleistungen ab 1000 Ltr./Min. bereits bei Drücken ab 5—7 atü nur 2-stufige Kompressoren verwendet werden, um Störungen durch Verkohlen der Ventile, Leitungen usw. zu vermeiden.

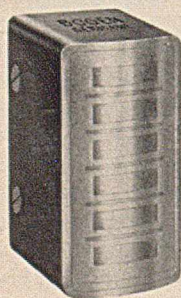
Der solide Aufbau der ALUP-Kompressor­anlagen besteht aus der Konsolplatte mit dem aufgebauten Einzelkompressor mit großer Ventilator-Keilriemenscheibe, den Kupferrohren mit straff aufgewickelten Kühlschlangen, dem Luftreiner mit Metallsitz-Sicherheitsventil und geräuschlos arbeitendem Rückschlagventil, dem bewährten automatischen Druckschalter, dem Elektromotor mit Spannschienen und der automatisch arbeitenden Kondenswasser-Entleerungs-Einrichtung.

Die neuzeitlichen Einzelkompressoren der Typenreihen EKZ und EKE, welche auf die Kompressor­anlagen der ZKA und VSK-Typen aufgebaut werden, erfüllen hohe Anforderungen bezüglich der Kompressions-Endtemperatur, der Dauerbelastbarkeit, dem Ölverbrauch, sowie der Betriebssicherheit.

**ALUP-Kompressorenfabrik  
Adolf Ehmann o.H.G.  
Köngen/Neckar**

## Bogen-Magnetköpfe

gewährleisten die besten mit Magnetköpfen erreichbaren Werte in besonders engen Toleranzen

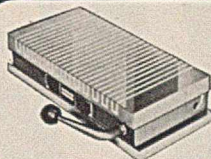


**WOLFGANG BOGEN G. M. B. H. BERLIN-ZEHLENDORF, POTSDAMER STR. 23-24**



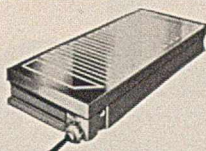
# 50 Jahre

## BINDER MAGNETE



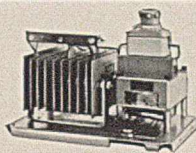
### PERMANENT- MAGNETSPANNPLATTEN

Rechteckige Spannflächen von 160 x 75 bis 1000 x 230 (Maße jeweils in mm), Magnetspannfutter von 160 bis 300 mm Ø.



### ELEKTRO- MAGNETSPANNPLATTEN

Rechteckige Spannflächen von 250 x 100 bis 1500 x 500 (Maße jeweils in mm), Magnetspannfutter von 125 bis 1000 mm Ø.



### GLEICHRICHTERGERÄTE bis 1680 W

### ENTMAGNETISIERGERÄTE bis 330 mm Entmagn.-Breite



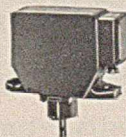
### GLEICHSTROM-HUBMAGNETE

bis 1000 cmkp Hubarbeit, Hubhöhen bis 6 cm, Schalthäufigkeit bis 40000/h



### WECHSELSTROM-HUBMAGNETE

bis 75 cmkp Hubarbeit, Hubhöhen bis 6 cm, Schalthäufigkeit bis ca. 2000/h möglich.



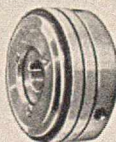
### DREHSTROM-HUBMAGNETE

bis 500 cmkp Hubarbeit, Hubhöhen bis 8 cm, Schalthäufigkeit bis ca. 1000/h möglich. Hydraulische Verstellgeräte bis 8000 cmkp Hubarbeit bei 20 cm Hub.



### FEDERDRUCKBREMSEN

bis 80 kpm Bremsmoment. Auch mit angebautem Gleichrichter und Mikroschalter lieferbar.



### ELEKTROMAGNET- KUPPLUNGEN UND BREMSEN

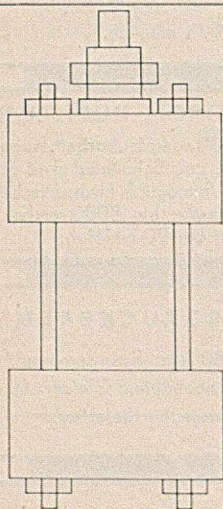
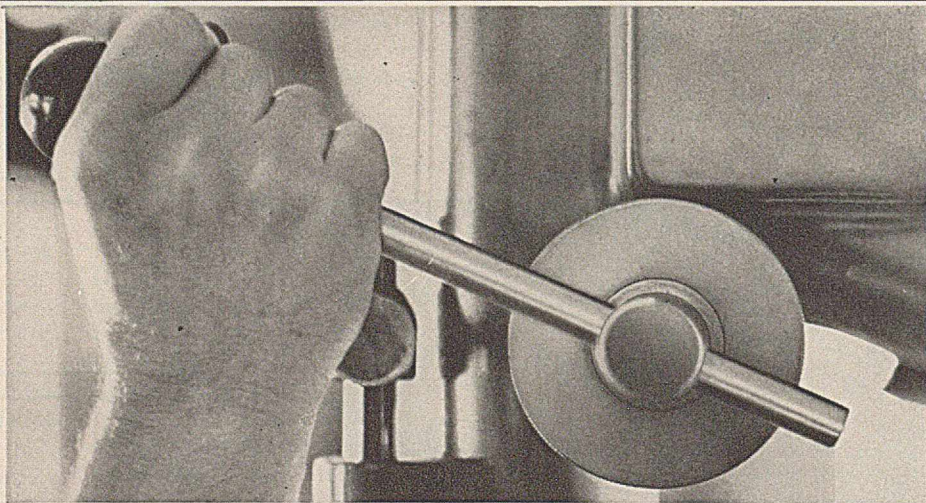
bis 320 kpm Drehmoment für Trocken- und Öltauf

**BINDER MAGNETE KG**  
**VILLINGEN/SCHWARZWALD**

**Fernsprech - Sammel - Nr. 2781**  
**Fernschreiber 079 2825 binder villng.**



# Warum von Hand?



# Martonair

automatisiert mit Druckluft jede Bewegung

Warum von Hand? Mit Druckluft lassen sich die Bewegungen rascher und mit erheblich niedrigeren Kosten ausführen.

Martonair bietet Ihnen in vielen Fällen und mit erstaunlich geringen Anschaffungskosten eine Lösung, die Ihre Produktion erhöht und Ihre Unkosten senkt.

In der Schweiz vermittelt der Druckluft-Spezialist Notz & Co. AG, Biel, die umfassende Erfahrung der Martonair-Weltorganisation. Notz liefert sämtliche Druckluftzylinder und Steuerventile, die Martonair in Hunderten von Varianten in den Dienst der Technik stellt. Und vor allem: Notz plant für Sie die Automatisierung und stellt Ihnen die Schaltschemas zur Verfügung. Verlangen Sie am besten eine für Sie unverbindliche Besprechung mit unseren Druckluft-Spezialisten.

**NOTZ**

Notz & Co. AG, Biel Abteilung Automatik 032 / 2 55 22



# Von bis **A Z** sphalt ucker

Asphalt  
Benzin  
Bitumen  
Butter  
Cellulose  
Crèmen  
Druckfarben  
Emulsionen  
Eternit  
Farben  
Fette  
Gelatine  
Grilon  
Gummi  
Harze  
Käse  
Kaffeerahm  
Keramik  
Klebstoffe  
Kondensationen

Konfitüren  
Konserven  
Kunstleder  
Kunstseide  
Kunststoffe  
Lacke  
Leime  
Milch  
Müllereien  
Nylon  
Oele  
Oelheizungen  
Orlon  
Papier  
Perlon  
Photogr. Emulsionen  
Phthalatharze  
Plexiglas  
Polyacrylate  
Polymerisationen

Porzellan  
Raffinerien  
Rahm  
Salben  
Schliessbaumwolle  
Schlichten  
Schmiermittel  
Schokolade  
Schwefelsäure  
Seifen  
Standöle  
Steinzeug  
Synthetische Fasern  
Teer  
Verbandsmaterialien  
Wasserglas  
Zahntechn. Produkte  
Zement  
Zuckerwaren  
Zucker

## Viscositätsprobleme

Ob auf dem Labor-tisch oder zur kontinuierlichen Regelung im Fabri-kationsablauf — in all den aufgeführten Industrien werden zur Lösung der Fliess-probleme Epprecht-Viscometer eingesetzt. Sind Ihre Probleme schon gelöst, oder dürfen unsere Ingenieure auch Sie beraten?

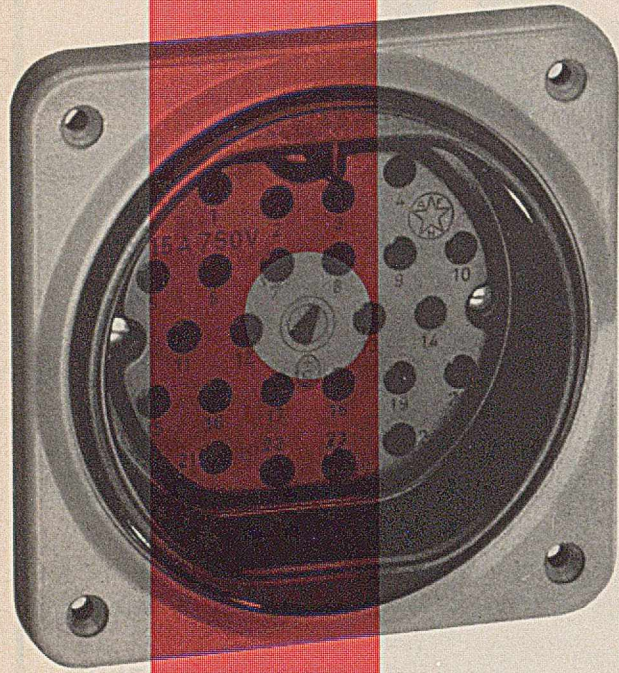


# CONTRAVES

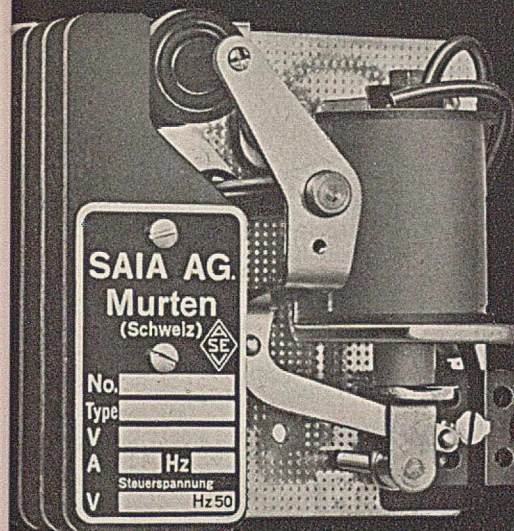
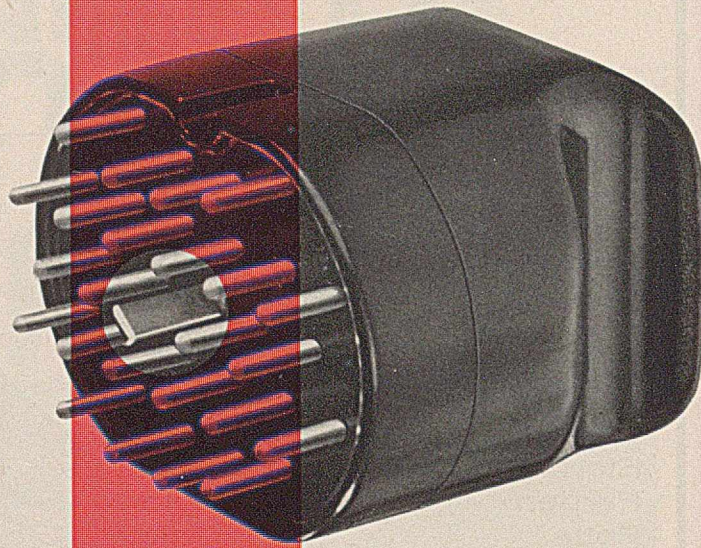
Contraves AG  
Zürich 11/52  
Schaffhauserstr. 580  
Tel. 051/48 72 11



Bis 24-polige  
Steckkontakte  
max. 15 A 750 V



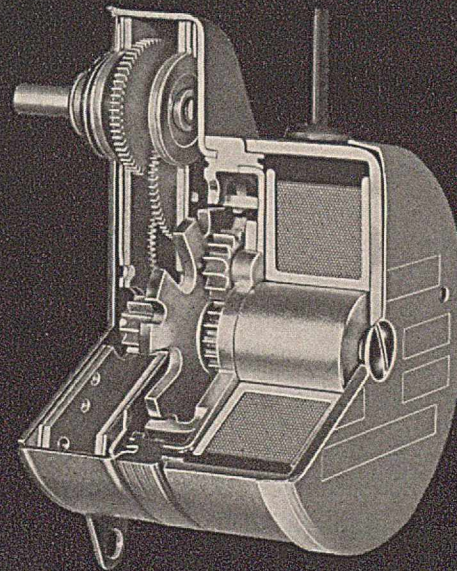
12 verschiedene  
Sperr-  
möglichkeiten



SBR Schaltschütze

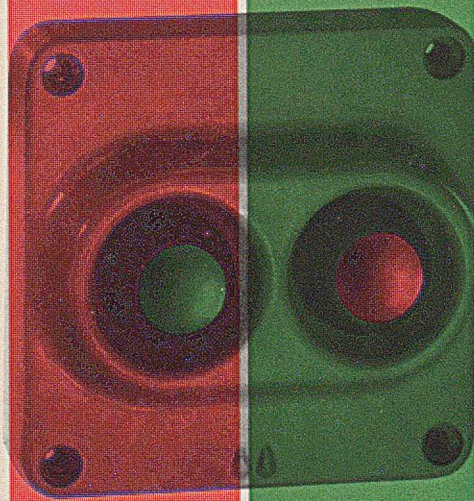
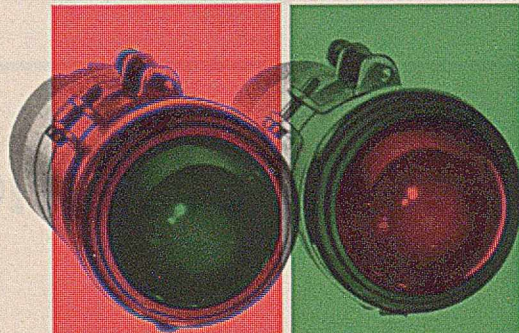
# SAIA

Synchronmotor

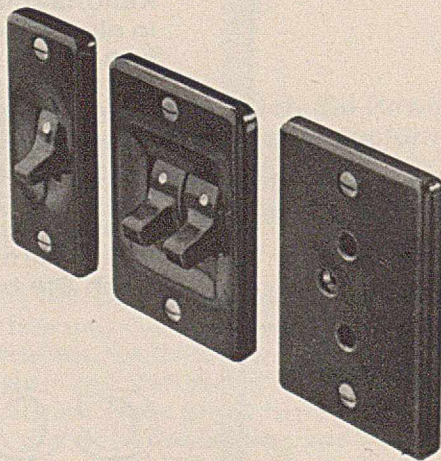


Schaltuhren und  
Zeitschalter mit  
Uhrwerk oder mit  
Synchronmotor-Antrieb  
Kurzeitschalter  
Treppenhausautomaten  
Kurzzeitrelais  
Schrittschalter  
Fernschalter  
Schaltschütze  
Kleinschütze  
Druckschalter

## Adolf Feller AG Horgen



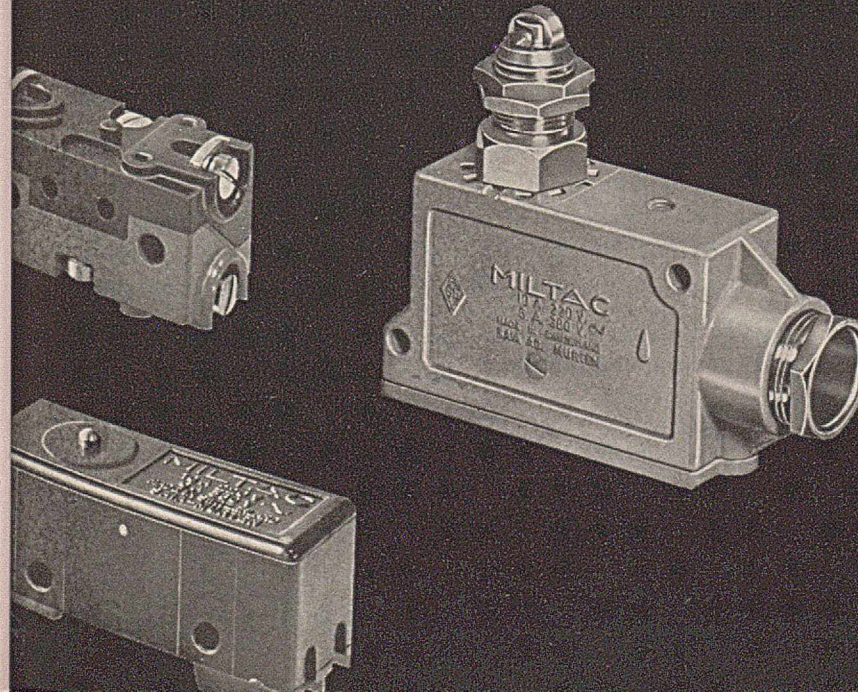
Druckkontakte +  
Signallampen  
für Steuerungen



Apparateschalter  
~6 A 250 V  
4 A 380 V  
mit sehr hoher  
Lebensdauer

Einbausteckdose  
10 A 250 V

Druckschalter MILTAC



Microschalter  
MILTAC  
Synchronmotoren  
Waschmaschinen-  
Programmschalter  
Automatische  
Drucktasten-  
Programmsteuerungen

**SAIA AG**  
Fabrik  
elektrischer Apparate  
Murten  
Telephon 037 72775



## ELEKTRO-MAGNETE

für Bremslüftungen, Brems-  
schließungen  
Fernsteuerungen von Maschinen,  
Maschinenteilen und Ventilen  
Sicherheitsvorrichtungen  
Kupplungs-Ein- und -Ausrückungen  
Einschalt- und Haltevorrichtungen  
sowie  
Lagerndwelle Hebelbetätigungen

## ELECTRO-AIMANTS

pour ouverture et fermeture des  
freins  
Commandes à distance de  
machines, d'éléments de  
machines et de soupapes  
Dispositifs de sécurité  
Enclenchement et déclenchement  
d'accouplements commutateurs  
et interrupteurs ainsi que toutes  
commandes à levier

TEL. (051) 99 22 66

## Unsere langjährige Erfahrung

im Bau von Elektro-Magneten für Einphasen-Wechselstrom, Drehstrom und Gleichstrom ermöglicht es uns, Magnete zu entwickeln, die je nach mechanischem Leistungsvermögen (Kraft  $\times$  Weg) ein Minimum an Volumen beanspruchen.

Zwei Faktoren sind heute beim Bau von Elektromagneten bestimmend: Die elektrische Fernsteuerung und damit verbunden das leichte Herstellen von selbsttätigen Schaltungen aller Art sowie die erhebliche Verkürzung des mechanischen Kraftweges.

Die hauptsächlichsten Anwendungsgebiete und Verwendungsmöglichkeiten für unsere Magnete: Allgemeiner Maschinenbau, Elektroschaltgeräte, Werkzeugmaschinenbau, Schaltungen, Steuerungen, elektromechanische Bremsen und Kupplungen, Verriegelungen, Ventile usw.

Verwenden Sie jedoch — wenn irgendwie möglich — nur serienmäßige Apparate. Sie erzielen dadurch niedrigste Preise und kürzeste Lieferfristen.

Um Ihnen aus unserem Fabrikationsprogramm die bestgeeignete Magnetentypen bestimmen zu können, benötigen wir unbedingt folgende Angaben:

- |                                     |                                   |
|-------------------------------------|-----------------------------------|
| ① Stromart und Spannung in Volt = U | ④ Schalthäufigkeit pro Stunde = A |
| ② Hub in mm = S                     | ⑤ Zug- oder Stoßkraft in kg = P   |
| ③ Einschaltdauer in % = ED %        | ⑥ Verwendungszweck                |

## Notre grande expérience

dans la construction des électro-aimants pour courant alternatif monophasé, courant triphasé et courant continu nous permet de fournir des aimants n'exigeant qu'un minimum de volume selon la puissance mécanique fournie (force  $\times$  chemin parcouru).

Deux facteurs sont aujourd'hui déterminants dans la construction des électro-aimants: les commandes électriques à distance et, liée à cette notion, la facilité d'établissement de couplages automatiques de tout genre, ainsi que la sensible réduction du parcours des lignes de force mécanique.

Les principaux domaines d'application et possibilités d'utilisation de nos électro-aimants sont: construction générale de machines, appareils électriques de commutation, construction de machines-outils, couplages commandes d'installations, freins et couplages électromécaniques, verrouillages, soupapes, etc.

Si c'est possible, n'utilisez toutefois que des appareils produits en série. Vous réaliserez ainsi les prix les plus bas et obtiendrez les délais de livraison les plus courts.

Pour pouvoir vous indiquer, dans notre vaste programme de fabrication, le type d'électro-aimant le plus approprié, nous avons besoin des indications suivantes:

- |  |  |
|--|--|
| ① Genre de courant et tension en volts = U     | ④ Fréquence d'enclenchement à l'heure = A    |
| ② Course en mm = S                             | ⑤ Force d'attraction ou de poussée en kg = P |
| ③ Durée de la fermeture du circuit en % = ED % | ⑥ Usage                                      |

MAGNET AG HAUSEN a. A. NOTRE PROGRAMME DE FABRICATION

## UNSER FABRIKATIONSPROGRAMM

Einphasen-Wechselstrom-Zug- und Stoß-Magnete  
Drehstrom-Magnete  
Magnete für Hydraulik  
Gleichstrom-Zug- und Stoß-Magnete  
Doppeltwirkende Gleichstrom-Magnete  
Halte-Magnete  
Solenoid-Ventile  
Bremsaggregate

Unsere Magnete arbeiten in jeder beliebigen Lage. Wir bauen für jeden Zweck den entsprechenden Typ. Da wir jedoch fortlaufend Neukonstruktionen entwickeln, sind verschiedene Spezialtypen nicht in unserem Katalog aufgeführt.

Profitieren auch Sie und verwenden Sie die magnetischen Kräfte bei Ihren Maschinenkonstruktionen!

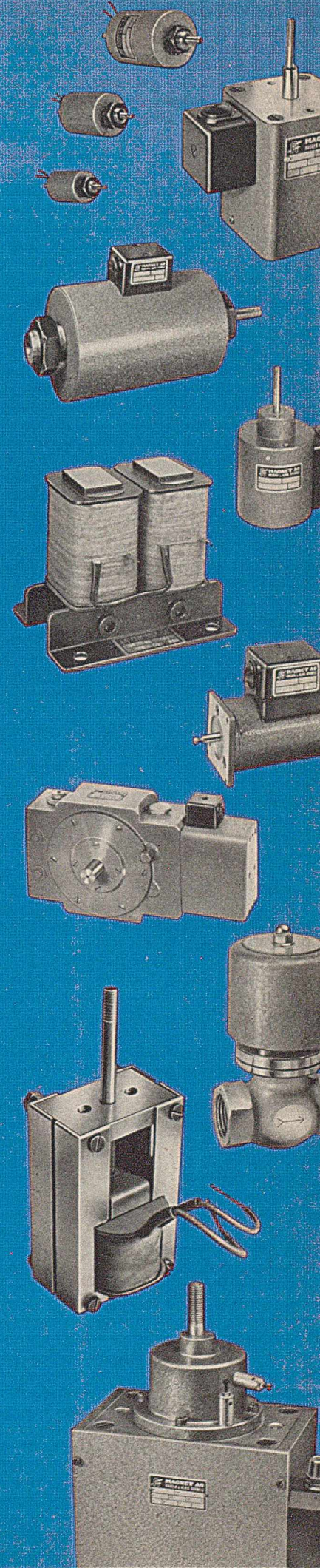
Verlangen Sie bitte unsern detaillierten Prospekt.

Nos aimants fonctionnent dans n'importe quelle position. Nous construisons pour chaque usage le type correspondant. Comme nous réalisons constamment des constructions nouvelles, divers types spéciaux ne figurent pas dans notre catalogue.

Utilisez les forces magnétiques dans vos constructions mécaniques.

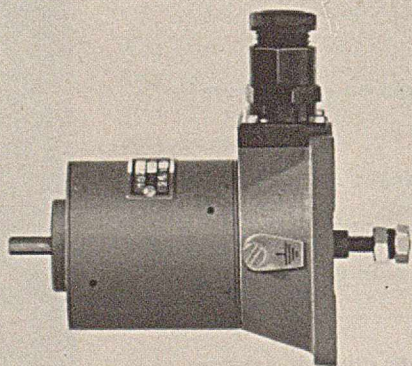
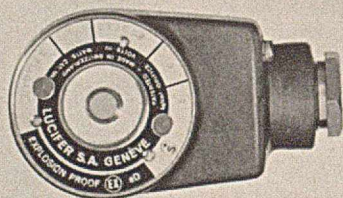
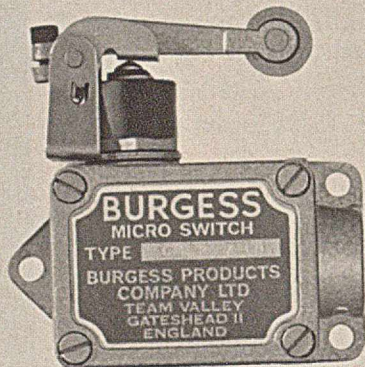
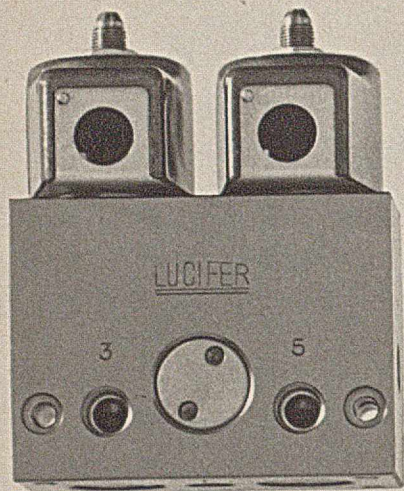
Demandez s. v. p. notre prospectus détaillé.

Aimants monophasés d'attraction et répulsion à courant alternatif  
Aimants pour courant triphasé  
Electro-aimants pour l'hydraulique  
Aimants d'attraction et répulsion pour courant continu  
Aimants à double action pour courant continu  
Aimants de retenue  
Soupapes à solénoïde  
Dispositifs de freinage





# Bauelemente für elektro- automatische Steuerungen

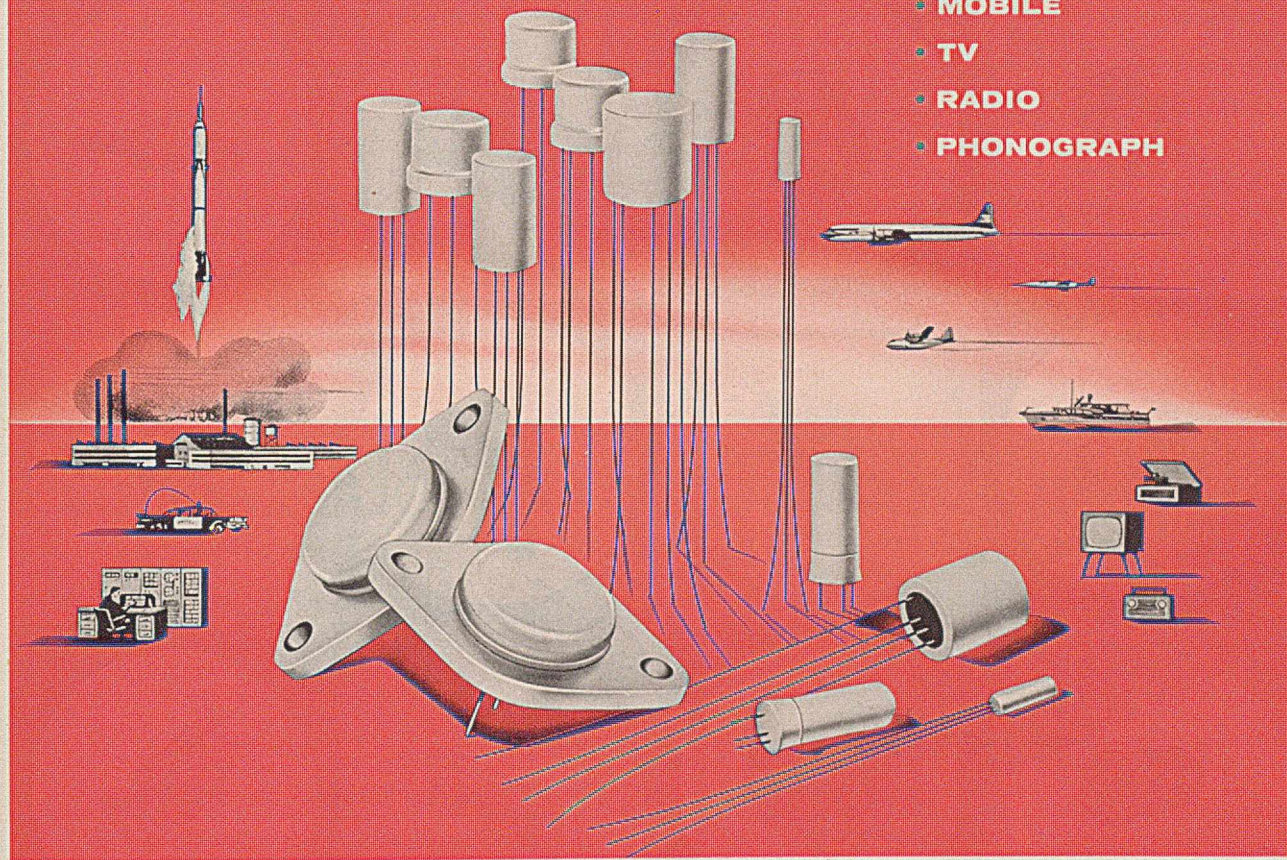


**Bachofen & Co.**

ZÜRICH 7/32 STREULISTRASSE 16  
TELEPHON 051-340334

RCA offers  
superior-quality  
**TRANSISTORS**  
for these applications...

- INDUSTRIAL
- MILITARY
- COMPUTER
- AIRCRAFT
- MARINE
- MOBILE
- TV
- RADIO
- PHONOGRAPH



Unermüdliche Forschungsarbeit und größte Sorgfalt in der Fabrikation sind die Grundlagen, die die Spitzenqualität aller RCA Produkte ermöglicht haben.

Diese Grundlagen sowie die jahrzehntelange Erfahrung im Bau von Elektronenröhren wurden auf die Entwicklung und die Fabrikation von RCA Halbleiterelementen übertragen und resultieren wiederum in einem Produkt höchster Qualität und größter Gleichmäßigkeit.

Die RADIO CORPORATION OF AMERICA stellt eine umfassende Auswahl an Siliziumgleichrichtern und Germanium- und Siliziumtransistoren zu Ihrer Verfügung.

Wenn Sie Halbleiterelemente benötigen — wählen Sie RCA — die Marke, der Sie Ihr volles Vertrauen schenken können. Für ausführliche technische Unterlagen, Preisofferten oder Lieferinformationen, wenden Sie sich bitte an unsere Generalvertreter.

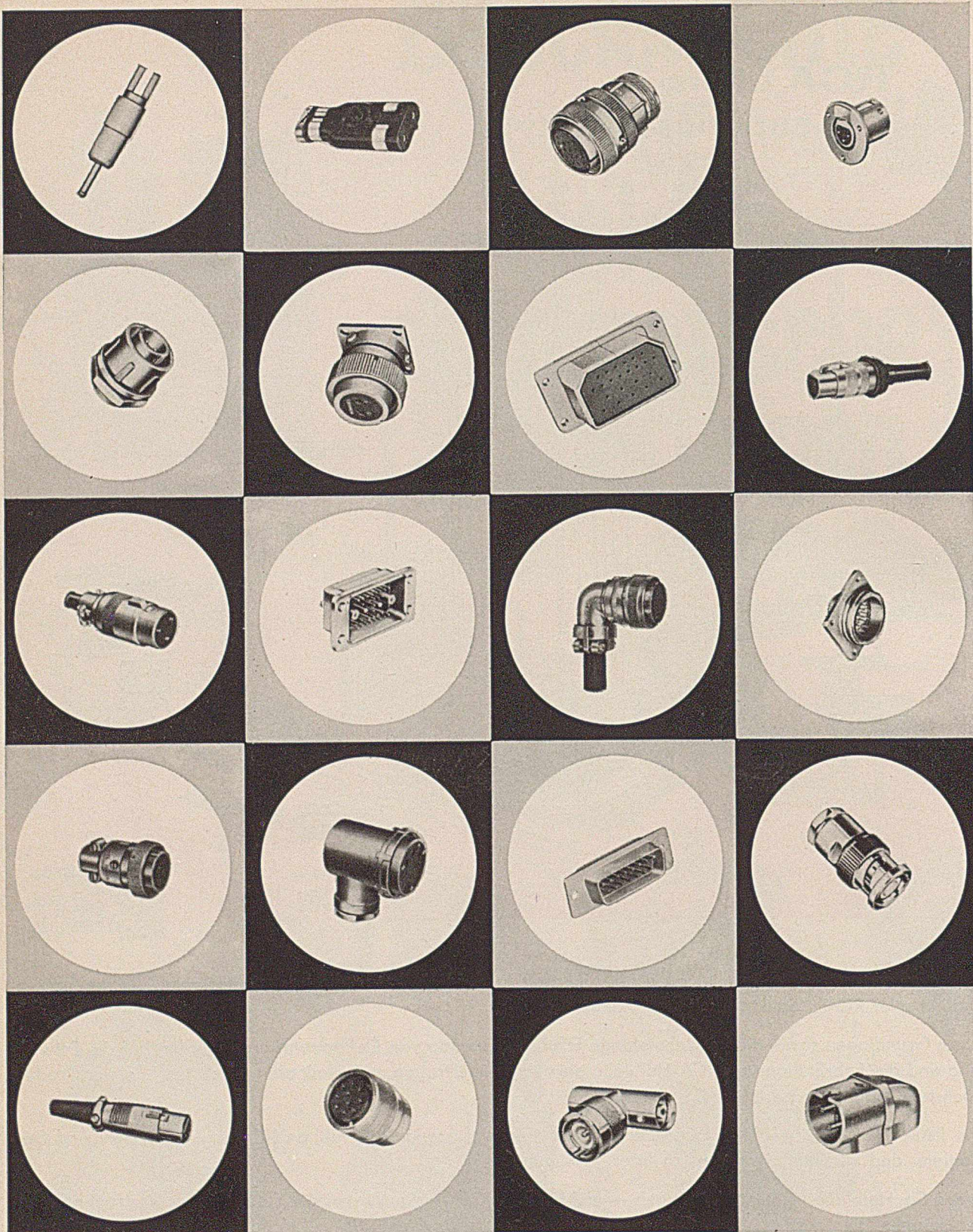


**THE MOST TRUSTED NAME IN ELECTRONICS**

RADIO CORPORATION OF AMERICA

Generalvertretung in der Schweiz:  
JACQUES BAERLOCHER AG., ZÜRICH 1





## Machen Sie Kontakt mit CANNON Mehrfachsteckern

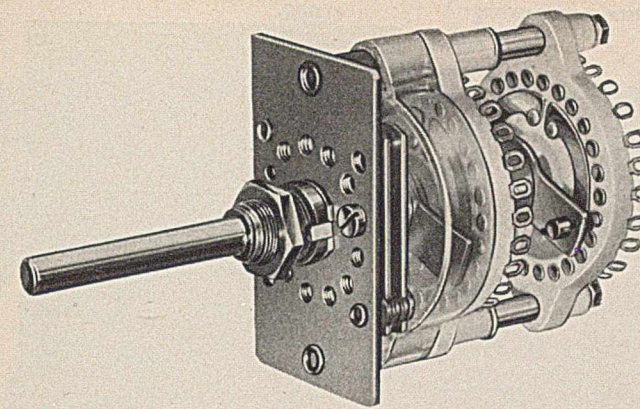
Mehr als 27 000 verschiedene Ausführungen stehen zu Ihrer Verfügung. Erfahrung im Bau von Mehrfachsteckern seit 1915, höchste Qualität und korrekter Preis machen CANNON PLUGS zum bevorzugten Vielfachstecker. Verlangen Sie Unterlagen bei

### JACQUES BAERLOCHER AG

Nüscherstrasse 31, Zürich 1, Telefon (051) 25 09 36

CANNON ELECTRIC COMPANY, 3208 Humboldt Street, Los Angeles 31, California

**CANNON**  
**PLUGS**



Staubdichter Meßstellenschalter  
für hohe Ansprüche Type 30

## Zähldekade

elektrisch auslesbar

in elektromechanischer und  
elektronischer Ausführung,  
wahlweise mit dekadischem  
Vorwahlschalter

## METRONIC AG

Aktiengesellschaft · Mönchaltorf ZH, Schweiz

Telex 53 230

Vertretung für die Schweiz

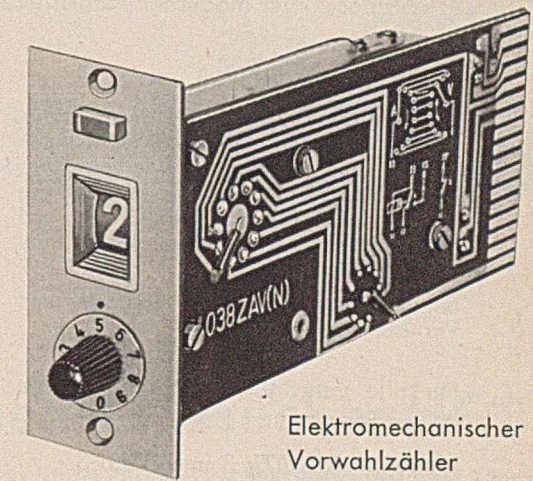
## METRONIC VERKAUFS-AG

### ZÜRICH

Dübendorfstrasse 22, Tel. 051/418484

## Drehschalter Tastenschalter

in  
Keramik  
und  
Hartpapier



Elektromechanischer  
Vorwahlzähler  
für manuelle  
Nullstellung  
Type ZAVN

## Bauelemente

für digitale Meß-, Steuer- und Regelgeräte

unter anderem:

- Dekadisches Anzeigeinstrument für Transistorzähler
- Dekadische Auslesematrix für Transistorzähler
- Dekadische Großziffernanzeige
- Impuls-Impedanzwandler
- Relais-Steckeinheiten
- Zähler-Netzgeräte
- Koinzidenzgatter

für den Anschluß aller Bausteine:  
17polige Steckfassung mit Teilung 2,5 mm



Neuentwicklung zur Steuerung von Arbeitsmaschinen moderner Industriebetriebe

#### Zwischenrelais RH 95 e

durch Stecksockel leicht auswechselbares Relais • für vollautomatische Steuerungen — zum Einbau in Geräte • Lebensdauer 10 Millionen Schaltspiele • ruhiges Arbeiten der Kontakte bei Gleich- und Wechselstrom • mit 4 Wechslern ausgestattet

bei Relaiswechsel fallen Montage- und Verlustzeiten fort

Für alle verzögerten Schaltvorgänge in der Steuer- und Regelungstechnik

#### Kurzzeitrelais RZk 3 und RZka 3

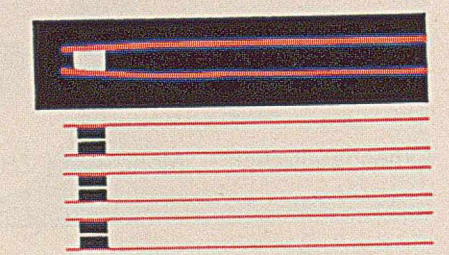
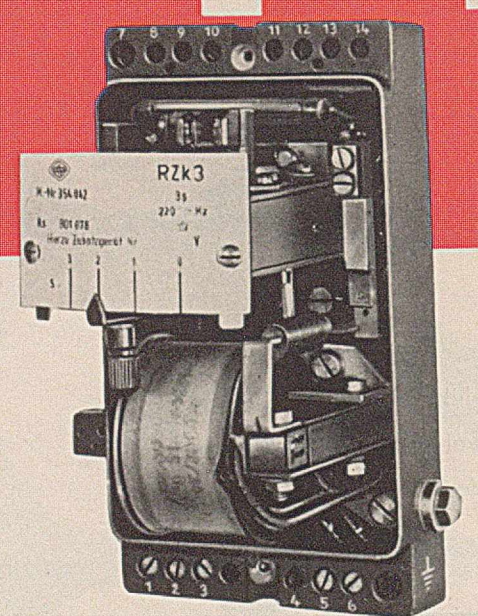
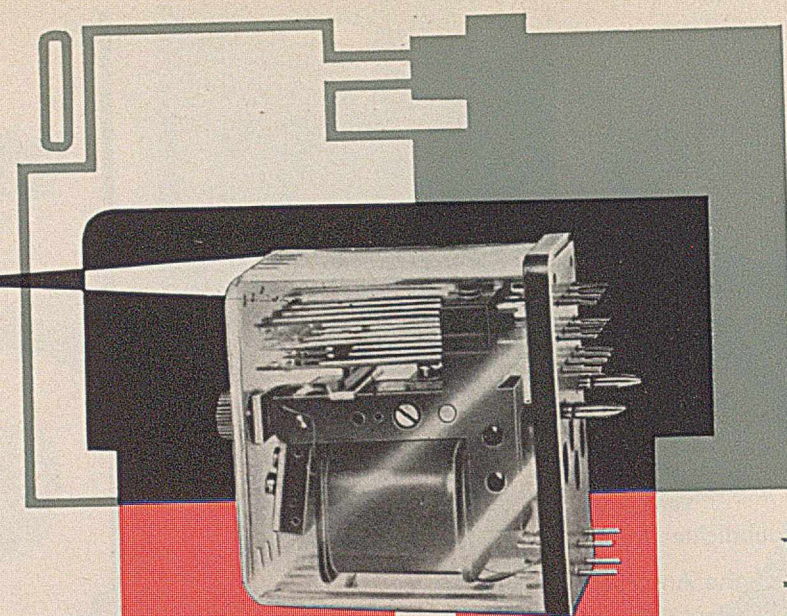
einstellbare Ablaufzeiten bis max. 20 Sekunden

zur verzögerten Auslösung von Schaltern in Verbindung mit Überstrom- oder Unterspannungsrelais

Anschluß an Wechselspannung in Verbindung mit Zusatzgerät (Gleichrichter)

für Dauereinschaltung verwendbar mit Vorwiderstand bzw. Vorwiderstand und Gleichrichter

Fordern Sie bitte ausführliche Prospekte

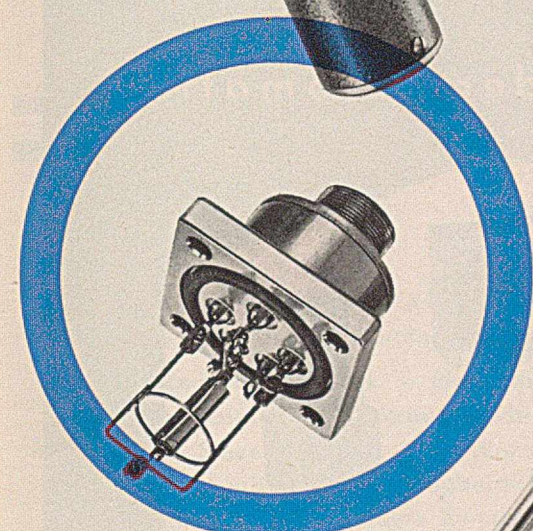


Exporteur:  
Deutscher Innen- und Außenhandel  
Berlin N 4 - Chausseestraße 111/112 E  
Deutsche Demokratische Republik

Elektrotechnik



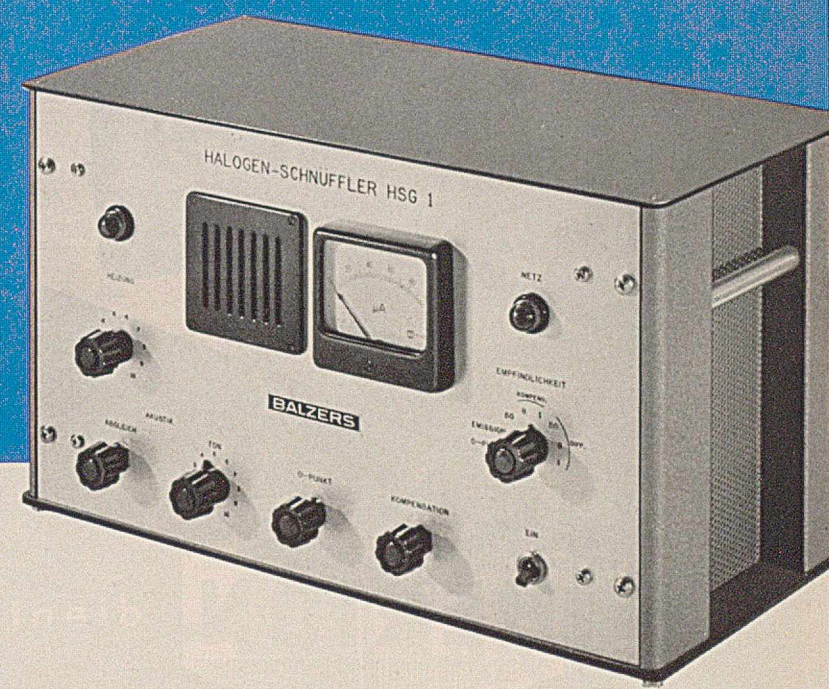
Schnüffler HSP-1



Lecksuchröhre HLR-1



Freon-Sprühpistole HLP-1



## Halogen-Lecksucher HS 1

Ein optisch und akustisch anzeigender Universal-Lecksucher zum Auffinden von Undichtigkeiten an Vakuum- und Druckanlagen mit Lecksuchröhre oder Schnüffler

Der Halogen-Lecksucher HS-1 ist ein Universalgerät zum Lokalisieren feinsten Undichtigkeiten an Vakuum-, Normaldruck- und Überdruckanlagen mit Freon-Gas als Testmittel.

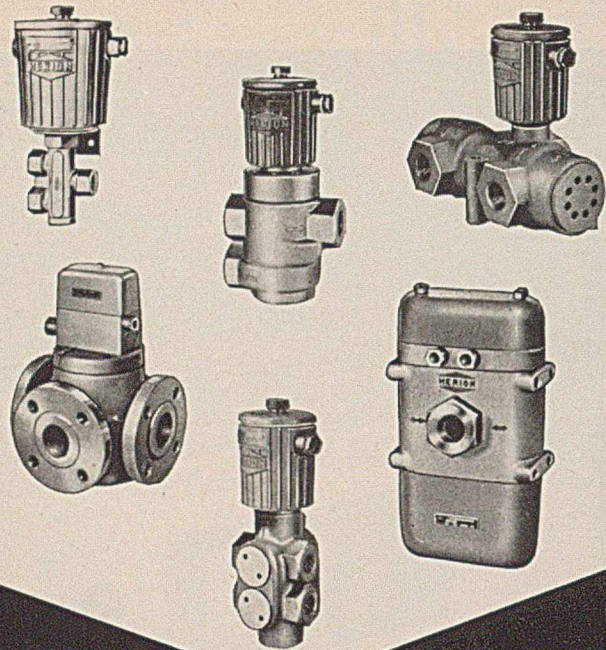
Herrscht in der Prüfanlage ein Druck von  $10^{-6}$  bis nahe 760 Torr, wird die **Lecksuchröhre HLR 1** eingebaut und die leckverdächtige Stelle mittels einer **Sprühpistole HLP 1** mit Freon abgeblasen. Prüfanlagen mit Freon-Überdruck (z. B. Kältemaschinen) werden mit dem **Schnüffler HSP 1** abgeschnüffelt. Mit der Sprüh-Methode lassen sich Undichtigkeiten von etwa  $10^{-6}$  Torr  $\cdot$  l/sec. lokalisieren, während beim Schnüffeln ein Freonverlust von 100 Milligramm pro Jahr noch nachweisbar ist.

Der Halogen-Lecksucher HS-1 hat überlegene Eigenschaften: Kurze Ansprech- und Erholungszeiten und volle Empfindlichkeit der Lecksuchröhre während über 1000 Gebrauchsstunden.



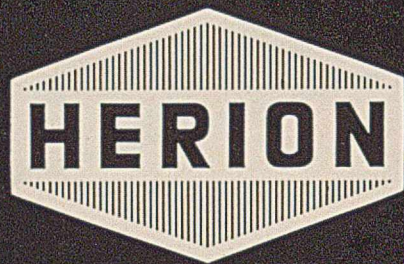
BALZERS AKTIENGESELLSCHAFT  
FÜR HOCHVAKUUMTECHNIK UND DÜNNE SCHICHTEN  
BALZERS, FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN TEL. (075) 41122





## Pneumatik

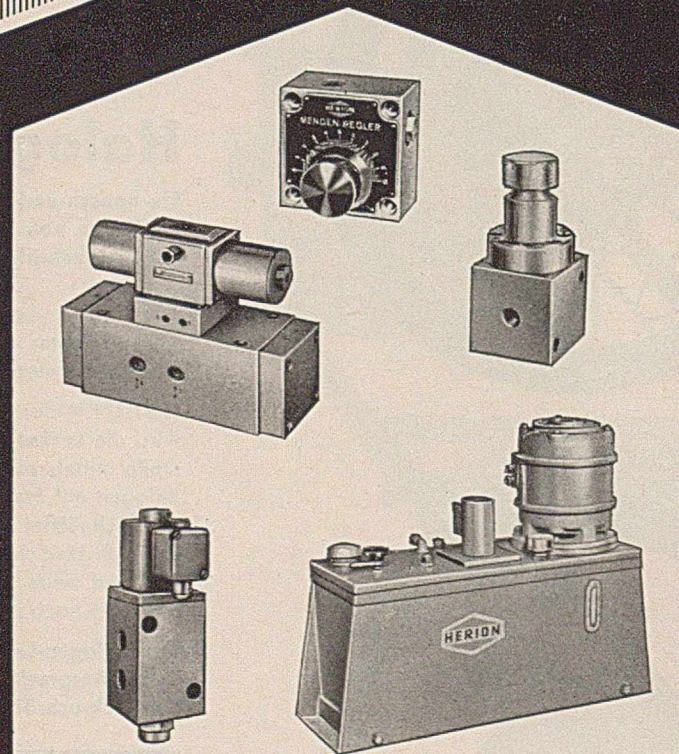
Elektromagnetisch betätigte Durchgangs- und Mehrwege-Ventile für die verschiedensten Druckbereiche bei Fern- oder Programmsteuerung fertigt HERION, je nach den Betriebsbedingungen, in direkt- oder vorgesteuerten, voll- oder halbautomatischen Ausführungen mit Betätigung durch Dauererregung oder durch Impulse. Höchsten Unfallschutz und gesteigerte Betriebssicherheit bei Pressen bewirkt der Einbau von HERION-Pressensicherheitsventilen.



dient der Automation

## Hydraulik

Für Ölhydraulik-Anlagen mit Drücken bis zu 300 atü fertigt HERION Steuer- und Regelgeräte in Nennweiten bis 50 mm. Wahlweise werden diese Geräte mit Gewindeanschlüssen oder zum Aufflanschen geliefert. Mehrere auf eine Grundplatte geflanschte Schieber sparen Raum und Rohrleitungen; jedes Einzelgerät läßt sich leicht auswechseln. Sonderausführungen werden auf Anfrage entwickelt. Auch komplette Steuereinheiten, Aggregate und Anlagen, verschaltet nach eigenen oder Kunden-Plänen, gehören zum reichhaltigen HERION-Programm.



### HERION-WERKE

FABRIKEN FÜR REGEL- UND STEUERTECHNIK

Stuttgart · Postfach 2970

UNSER FERTIGUNGSPROGRAMM FÜR

## MEHRPOLIGE ELEKTRISCHE STECKVORRICHTUNGEN

bietet eine reichhaltige Auswahl an Steckvorrichtungen für alle Gebiete des elektrischen Geräte- und Schaltanlagenbaues.

Von den Miniatur-Steckvorrichtungen, bei denen wir die Wünsche der Konstrukteure des elektronischen Gerätebaues nach vielpoligen Steckvorrichtungen mit kleinem Raumbedarf und höchster Kontaktsicherheit weitgehend berücksichtigt haben, bis zu gußgekapselten, verriegelbaren und wasserdichten Steckvorrichtungen für die Verwendung in Schaltanlagen der Gruppe C bei 380 Volt Betriebsspannung erstreckt sich unser Angebot.

HARTING-STECKVORRICHTUNGEN werden seit vielen Jahren geliefert für:

Nachrichtentechnik · Elektronik  
Warenautomaten · Werkzeugmaschinenbau  
Automatische Steuerungen · Verpackungsmaschinen  
Fahrzeugbau · Flugzeugbordnetz  
und für viele andere Zwecke

Die verschiedenen Baureihen und die Variationsmöglichkeiten innerhalb einer Baureihe ermöglichen die Lösung einer Vielzahl von Steckerproblemen.

### WILHELM HARTING

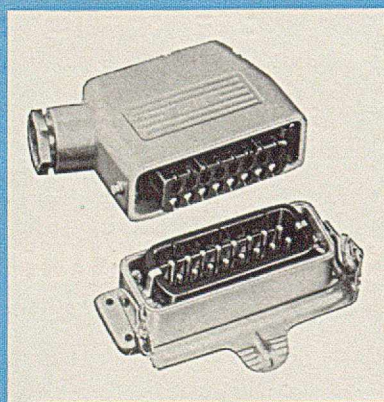
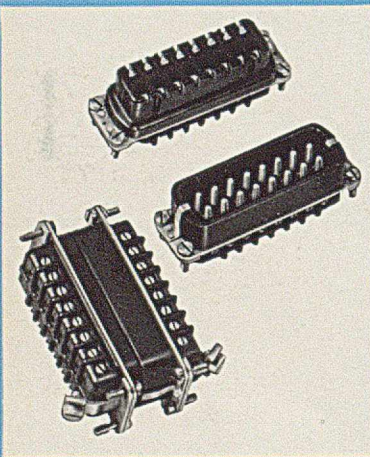
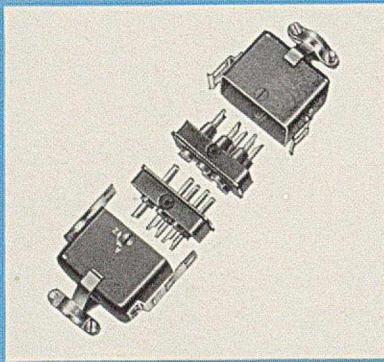
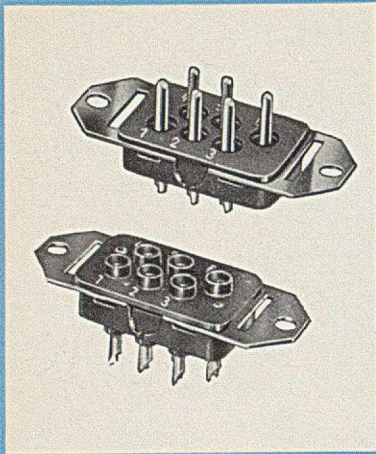
WERK FÜR ELEKTROTECHNIK UND MECHANIK  
ESPELKAMP - MITT WALD / WESTFALEN  
Sammel-Ruf 291 · Fernschreiber 097410

Dieser Prospekt möge zu einer ersten Information dienen. Genaue Auskunft gibt unser Katalog, der auf Wunsch gern zur Verfügung gestellt wird.



MEHRPOLIGE  
ELEKTRISCHE  
STECKVORRICHTUNGEN





## BAUMUSTER WH

Kontaktzahl:	6
Ausführungen mit anderen Kontaktzahlen in Vorbereitung	
Belastbarkeit je Kontakt:	15 A
Betriebsspannung:	380 V
Überschlagsspannung zwischen 2 benachbarten Kontakten:	etwa 5 kV (eff.)
Übergangswiderstand:	etwa 0,5 m $\Omega$
Anschlußart:	Lötanschluß bis 1,5 mm <sup>2</sup>
Schutzart:	A
Gehäuse:	Leichtmetall, wahlweise verriegelbar

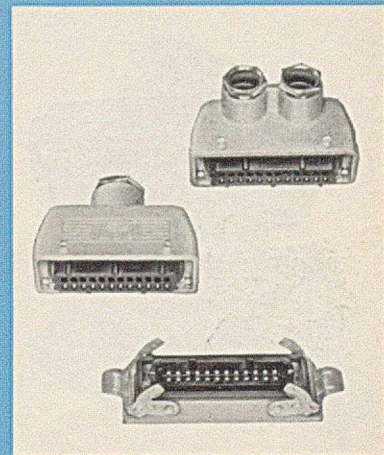
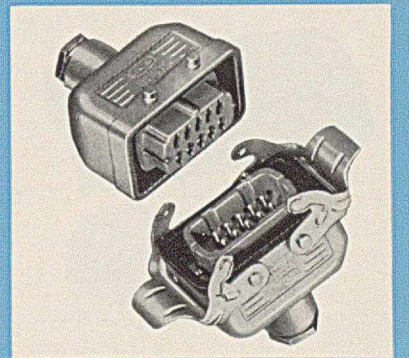
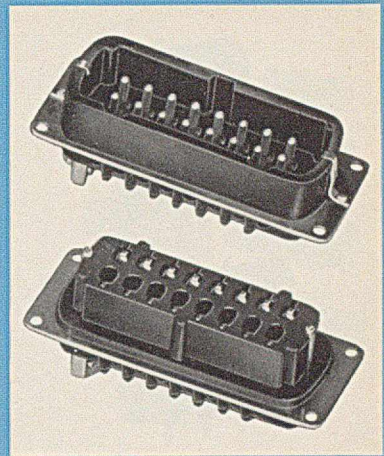
## BAUMUSTER Han A

Kontaktzahl:	10, 16, 32 (2x16)
Belastbarkeit je Kontakt:	10 A
Betriebsspannung:	380 V
Überschlagsspannung zwischen 2 benachbarten Kontakten:	etwa 3,5 kV (eff.)
Übergangswiderstand:	etwa 1,3 m $\Omega$
Anschlußart:	Schraubanschluß bis 1,5 mm <sup>2</sup>
Schutzart:	B, tropfwasserdicht
Schutzkontakt:	vorhanden entsprechend VDE 0620 § 10 e-g
Gehäuse:	Al-Druckguß, verriegelbar

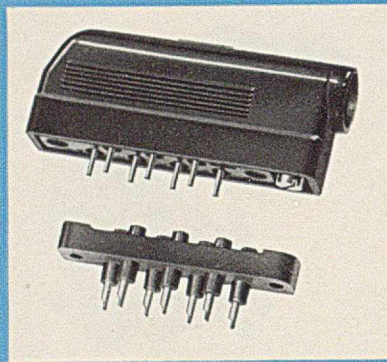
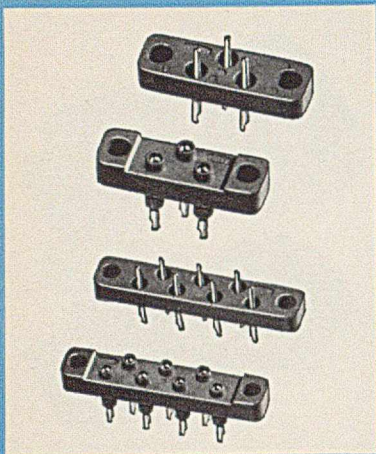
## BAUMUSTER Han B

Kontaktzahl:	6, 10, 16, 24
Belastbarkeit je Kontakt:	10 A
Betriebsspannung:	380 V
Überschlagsspannung zwischen 2 benachbarten Kontakten:	etwa 4,5 kV (eff.)
Übergangswiderstand:	etwa 1,3 m $\Omega$
Anschlußart:	Schraubanschluß bis 6 mm <sup>2</sup>
Schutzart:	C, wasserdicht
Gehäuse:	Al-Druckguß, verriegelbar

Steckvorrichtungen der Baureihe Han B entsprechen weitgehend den Forderungen des Maschinenbaues nach einer vielpoligen Steckvorrichtung für rauhe Betriebsverhältnisse. Eine Vielzahl von Armaturen, die wasserdicht miteinander verriegelt werden können, gestatten einen großen Anwendungsbereich dieser Baureihe.

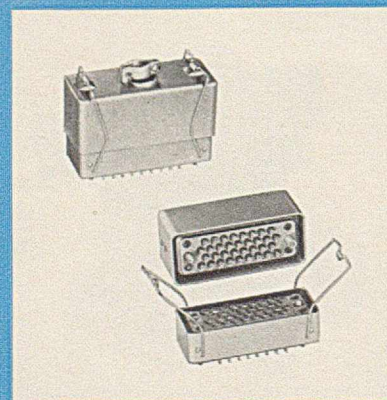
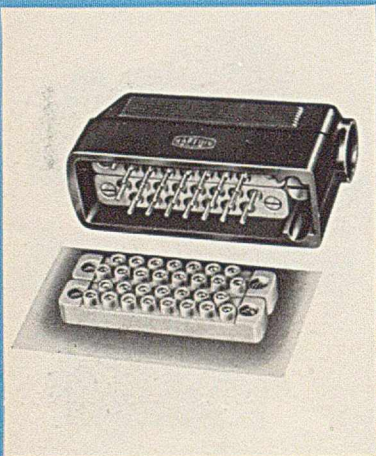






## BAUMUSTER Cm

Kontaktzahl:	3, 7, 14 (2x7)
Belastbarkeit je Kontakt:	10 A
Betriebsspannung:	380 V
Überschlagsspannung zwischen 2 benachbarten Kontakten:	etwa 4,5 kV (eff.)
Übergangswiderstand:	etwa 0,8 m Ω
Anschlußart:	Lötanschluß
Schutzart:	A
Gehäuse:	Steckgehäuse aus Isolierpreßstoff

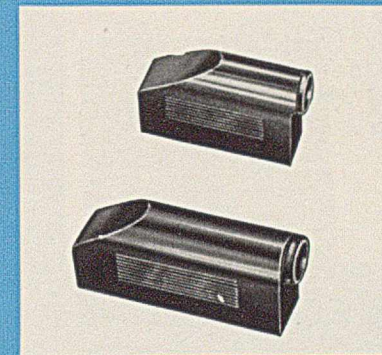
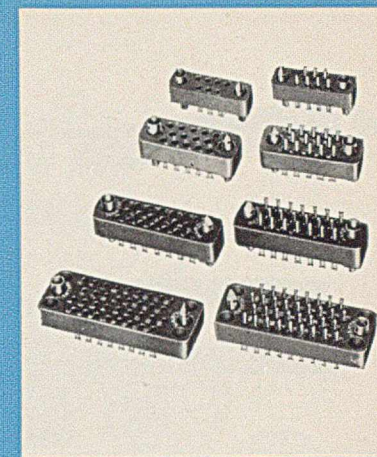


## BAUMUSTER Am

Kontaktzahl:	7, 15, 30 (2x15), 24, 34
Belastbarkeit je Kontakt:	10 A
Überschlagsspannung zwischen 2 benachbarten Kontakten:	etwa 3,5 kV (eff.)
Übergangswiderstand:	etwa 0,8 m Ω
Anschlußart:	wahlweise a) Lötanschluß b) lötlös für A-MP Taper-P
Schutzart:	A
Gehäuse:	a) Steckgehäuse aus Isolierpreßstoff b) Verriegelbare Leichtmetallgehäuse

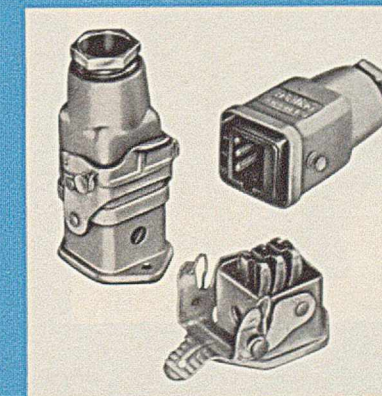
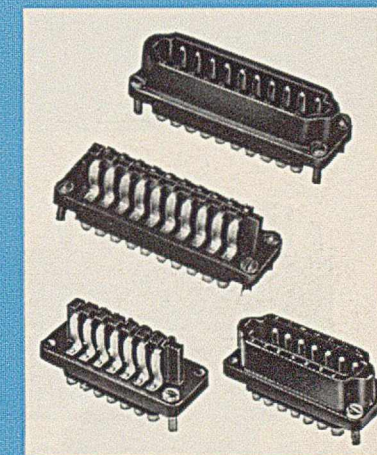
## BAUMUSTER Min MINIATUR-STECKVORRICHTUNGEN

Kontaktzahl:	7, 9, 14, 20, 26, 34
Belastbarkeit je Kontakt:	5 A
Überschlagsspannung zwischen 2 benachbarten Kontakten:	etwa 3 kV (eff.)
Übergangswiderstand:	etwa 2 m Ω
Anschlußart:	Lötanschluß
Schutzart:	A
Gehäuse:	Steckgehäuse aus Isolierpreßstoff

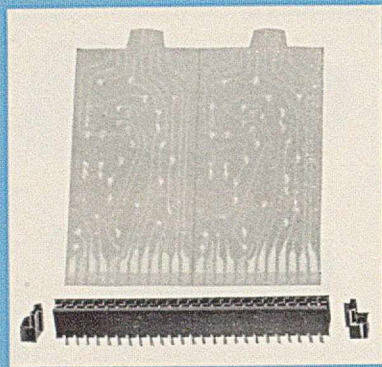
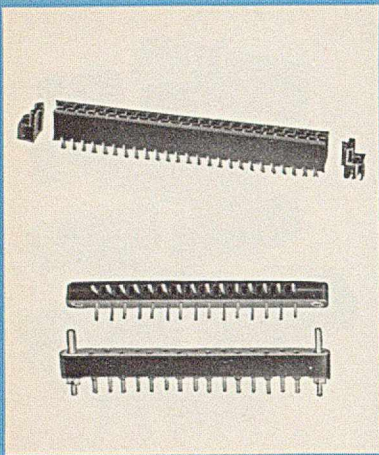


## BAUMUSTER Staf

Kontaktzahl:	6, 14, 20, 40 (2x20)
Belastbarkeit je Kontakt:	10 A
Überschlagsspannung zwischen 2 benachbarten Kontakten:	etwa 3,5 kV (eff.)
Übergangswiderstand:	etwa 1,3 m Ω
Anschlußart:	wahlweise a) Schraubanschluß bis 1,5 mm <sup>2</sup> b) Lötanschluß c) lötlös für A-MP Taper-pin
Schutzart:	B, tropfwasserdicht
Gehäuse:	Al-Druckguß, verriegelbar







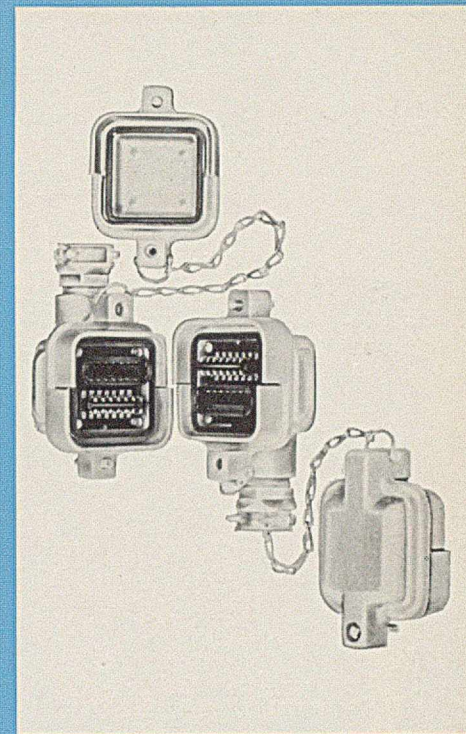
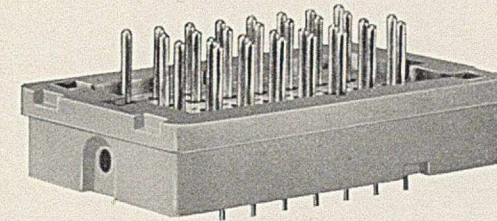
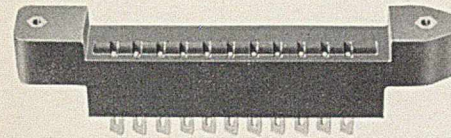
**HARTING**

## BAUMUSTER Gds

### Steckerleisten für gedruckte Schaltungen

Kontaktzahl:	15, 25
Belastbarkeit je Kontakt:	5 A
Überschlagsspannung:	Gdsw 15 etwa 3,0 kV Gds 25 etwa 5,0 kV ohne eingesteckte gedruckte Schaltung
Übergangswiderstand:	etwa 2 m Ω
Anschlußart:	Lötanschluß

## SONDERSTECKVORRICHTUNGEN



**HARTING**

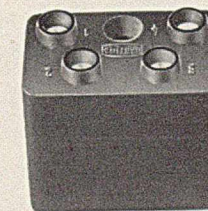
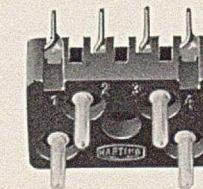
## BAUMUSTER Gds H

Die äußerst preiswerte Steckvorrichtung GdsH wurde speziell für die Rundfunk- und Fernsehindustrie entwickelt. Sie besteht aus einer Steckfassung mit Doppelfederkontakten und einem Steckerteil mit geätzten Kontaktbahnen und einer Zugentlastungsschelle.

Für die elektrische Verbindung von gedruckten Schaltungen mit dem Gesamtgerät ist die Steckfassung GdsH fe ganz besonders gut geeignet. Der Kontaktabstand der Doppelfederkontakte entspricht dem Rastermaß 5 mm.

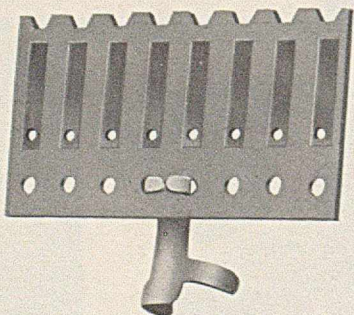
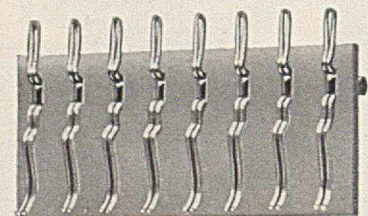
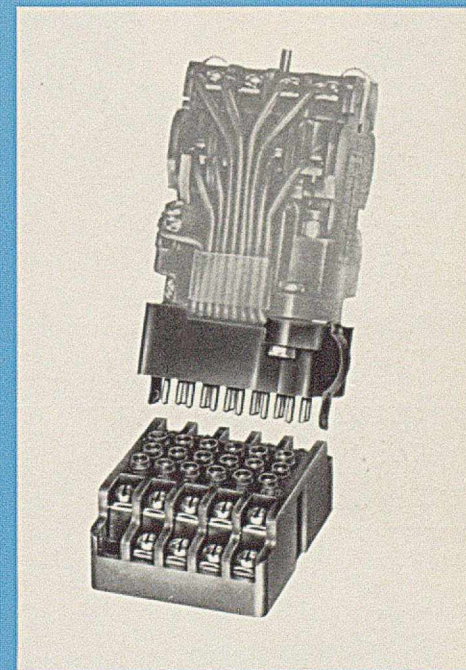
Die Steckfassung GdsH fe, sowie das Steckerteil GdsH sti sind mit jeder gewünschten Kontaktzahl lieferbar.

Belastbarkeit je Kontakt:	etwa 5 A
Übergangswiderstand, gemessen zwischen Lötanschluß der Steckfassung und Kontaktstelle:	etwa 3,5 m Ω
Übergangswiderstand, gemessen zwischen den Lötanschlüssen der kompletten Steckvorrichtung:	etwa 5 m Ω
Überschlagsspannung zwischen zwei benachbarten Kontakten ohne eingesteckte gedruckte Schaltung:	etwa 3,5 kV (eff.)
Überschlagsspannung zwischen zwei benachbarten Kontakten mit eingesteckter gedruckter Schaltung bei 2 mm Streifenbreite:	etwa 3 kV (eff.)
Ausziehkraft je Kontaktelement:	etwa 150 g



Lassen Sie uns bitte Ihr Helfer bei der Lösung von Steckerproblemen sein. Für **Sonderausführungen** von Steckvorrichtungen, die Ihren speziellen Forderungen entsprechen müssen, stehen Ihnen unsere Entwicklungsingenieure jederzeit gern zur Verfügung.

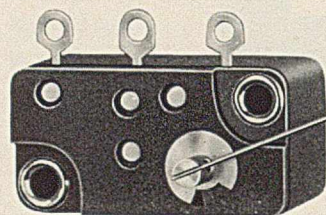
Für die steckbare Anordnung von Relais und Schützen entwickeln und fertigen wir: Relais- und Schützstecksockel unter Verwendung bewährter Harting-Kontakte.



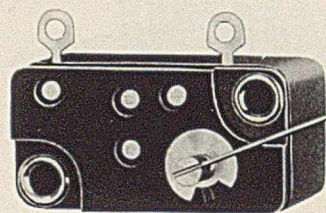


**HARTING**

## MIKROSCHALTER



MSU 1



MSR 2

sind Drehschalter im Kleinstformat mit extrem niedrigem Betätigungsmoment von nur 9 cmg. Trotz dieses geringen Betätigungsmomentes gestatten HARTING-Mikroschalter beträchtliche Leistungen zu schalten. Durch geeignete Ausbildung des Schaltmechanismus wird auch bei schleichender Betätigung eine Momentschaltung erreicht.

### ANWENDUNGSGEBIETE

Endstellungsschalter · Münzprüfer-Schalter

Steuerungsschalter für feinmechanische Geräte

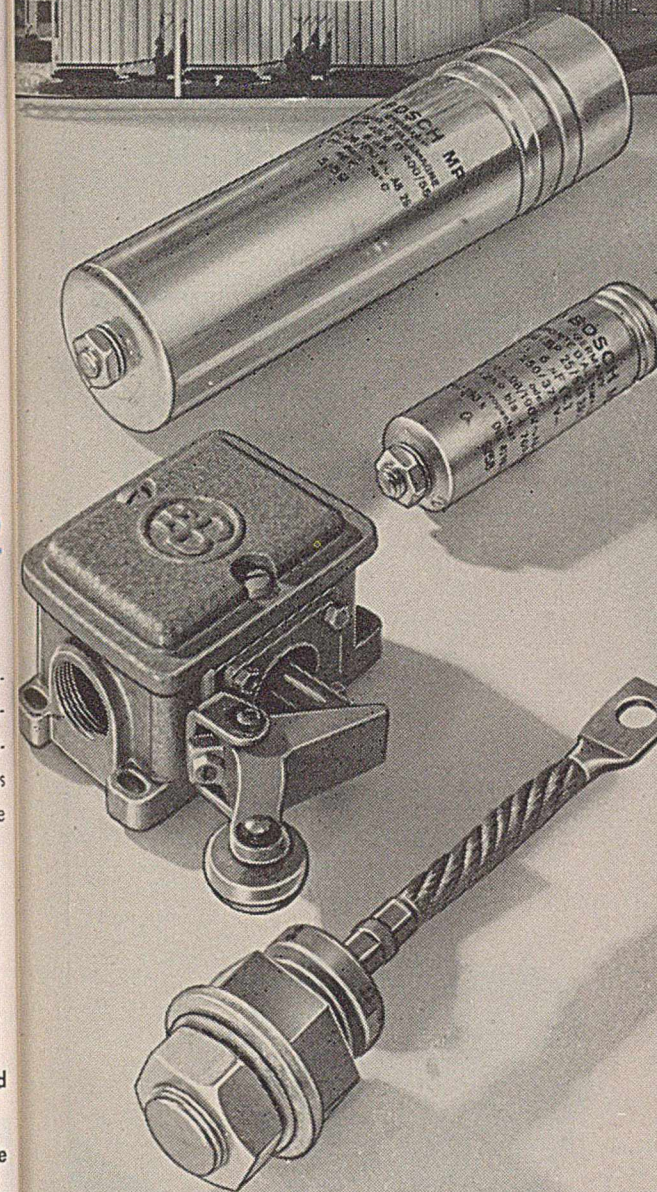
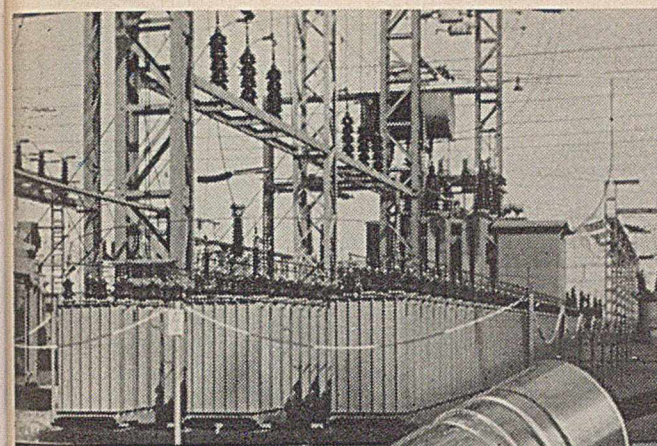
Rückmeldeschalter für die Kontrolle von Bewegungs- und Strömungsvorgängen.

Für alle solche Fälle, bei denen nur geringe Schaltenergie zur Verfügung steht.

### TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN

Betätigungsrehmoment:	max. 9 cmg
Belastbarkeit:	max. 5 A bei 250 V
	Wechselspannung
Gesamthub:	min. 40°

**MIKROSCHALTER**



## Bauelemente der Elektrotechnik

**FABRIMEX AG**  
**ZÜRICH** Kreuzstrasse 36  
 Tel.: 051 / 34 10 31 / 32

AUTOMATISIEREN

RATIONALISIEREN

WIRTSCHAFTLICH PRODUZIEREN

# PHOTO- ZELLEN- GERÄTE

ZÄHLEN

REGELN

STEUERN

ÜBERWACHEN

MESSEN

SCHALTEN

WARNEN

SCHÜTZEN

Bitte Gesamtkatalog A anfordern



**VISOLUX-ELEKTRONIK**  
**RICHARD SIERING GMBH**

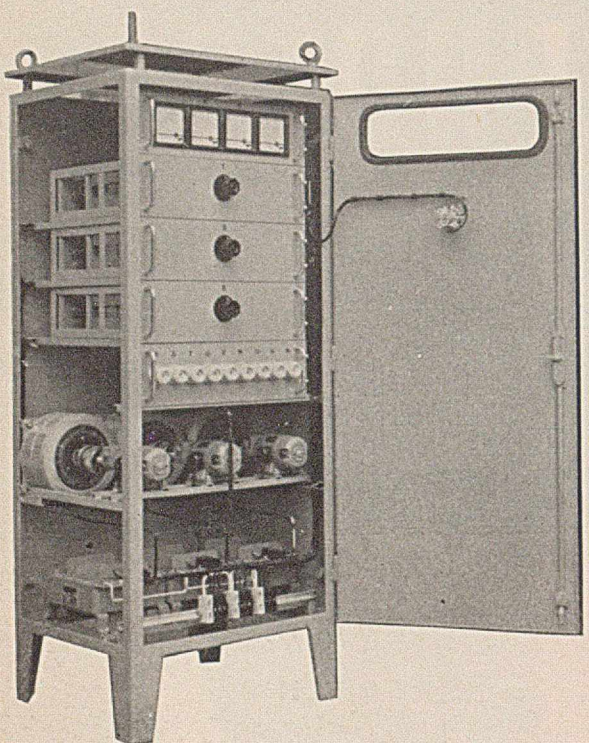
SPEZIALFABRIK FÜR PHOTOZELLEN-GERÄTE

BERLIN SW 61

TELEFON: 817172

TELEX 0184712





**Stromversorgungs-Geräte**

für Gleichstrom      Liste SG  
 für Gleichstrom-Batterienetze      Liste PT

**Spannungs-Stabilisatoren**

für Wechsel- und Drehstrom      Liste UM

**GUTOR-MAGNETRONIC AG**

**WETTINGEN** (Schweiz)  
 Tel. 056/6 06 11      Telegr. Gutorem



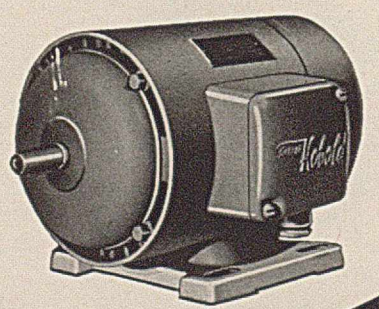
**BREMSMOTOREN**

**GETRIEBEMOTOREN**

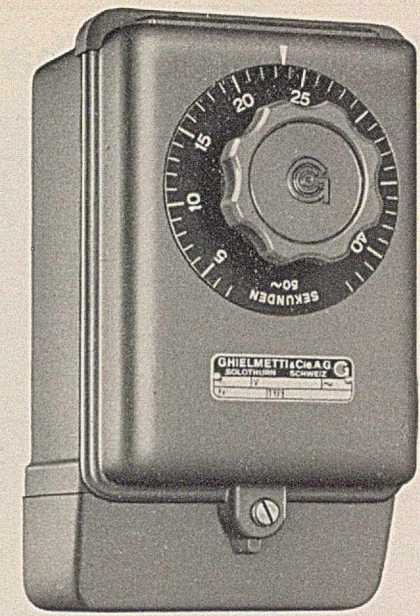
**DREHMOMENTGEBER**

**REGELMOTOREN**

**DREHZAHLGEBER**



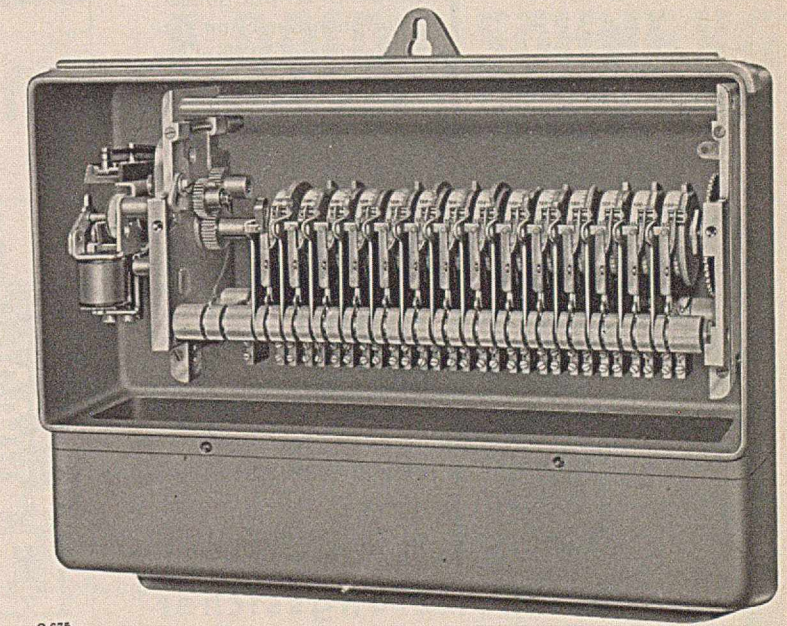
**GEORGII-KOBOLD GMBH**  
 LEINFELDEN BEI STUTT GART



G 482

**GHIELMETTI**

- Schaltuhren
- Fernschalter
- Zeitrelais
- Fern- und Zentralsteuerungen
- Netzkommando-Empfänger
- Elektronische Apparate
- Spezial-Handschalter für elektrische Antriebe und alle Schaltkombinationen
- Steuer-Druckknöpfe
- Fuß-Schalter
- Endschalter
- Schalterschütze
- Kontaktwerke
- Temperaturregler

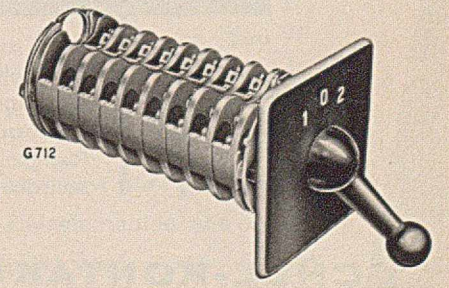


G 675



**GHIELMETTI & CIE. AG.**

Fabrik elektrischer Schaltapparate  
**Solothurn** (Schweiz)      Tel. (065) 2 43 41



G 712

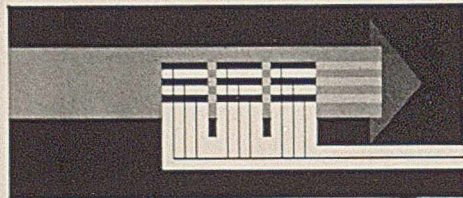




## TUCHEL-KONTAKT

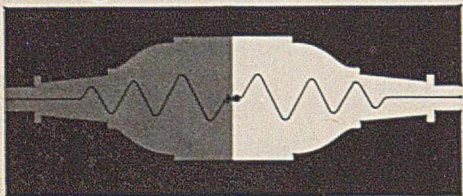
... Einrichtungen sind Kontaktelemente, entwickelt und hergestellt speziell für hohe Anforderungen der elektronischen Technik. Als Mitträger der Gesamtfunktion eines Gerätes oder einer Anlage stellen sie hochwertige Bauelemente dar, von deren fehlerfreier Arbeitsweise Sicherheit und Lebensdauer abhängen.

### Vielfach selbstreinigend



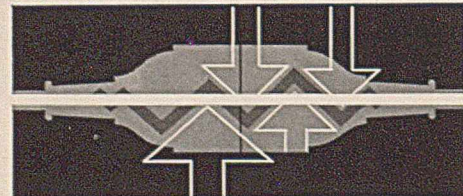
und damit der wachsenden natürlichen Korrosion entgegenwirkend, ist eines der markanten Konstruktionsmerkmale.

### weitgehend verlustarm



durch viele parallel arbeitende Kontaktstellen für jeden Pol, ergibt die Gewähr für konstante Übertragung kleinster Ströme.

### erschütterungssicher

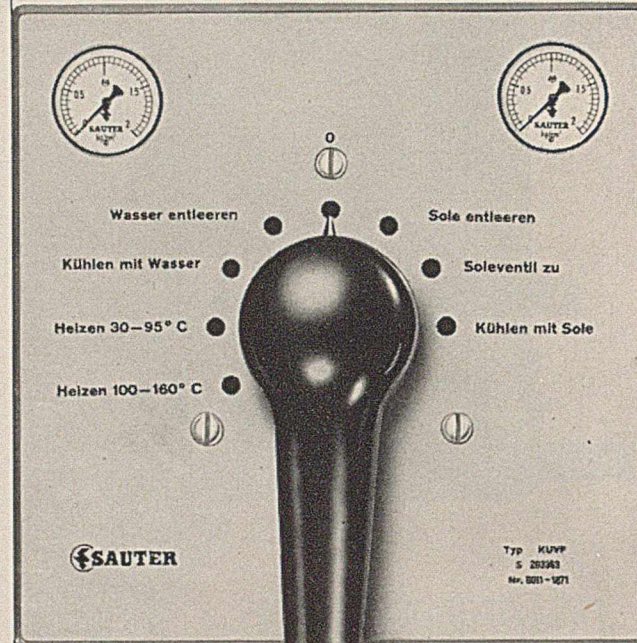


durch das TK-Prinzip auch bei rauhesten Betriebsbedingungen. Das ist die Voraussetzung für Zuverlässigkeit und lange Lebensdauer.

**TUCHEL-KONTAKT GMBH**

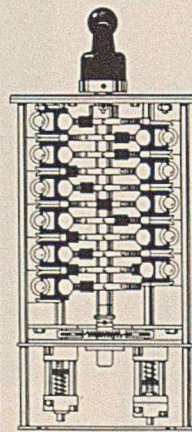
Heilbronn/Neckar • Postfach 920 • Tel. \* 60 01

## Handprogrammschalter



neu neu

### Typ KUVF



Robust und modern, nach dem Baukastenprinzip konstruiert

Prospekt PD 10017

Der neue pneumatische Handprogrammschalter ist ein vielseitig verwendbares Bauelement für das Automatisieren chemischer und industrieller Fabrikationsprozesse. Mit einem Handgriff können die für die verschiedenen Betriebsphasen notwendigen Regler, Ventile, Klappen, Pumpen usw. ferngesteuert werden. Sinnreiche Verriegelungen lassen Fehlmanipulationen mit den damit verbundenen Gefahren vermeiden.

- Normgehäuse 192x192 mm
- Ausziehbare Schaltwelle
- Beliebig viele Dreiweg-Steuerventile und Verriegelungen einbaubar
- Steuerluftdruck bis 2 atü
- Pneumatische Fernbetätigung der Schaltwelle möglich
- Explosionssicher



**SAUTER**

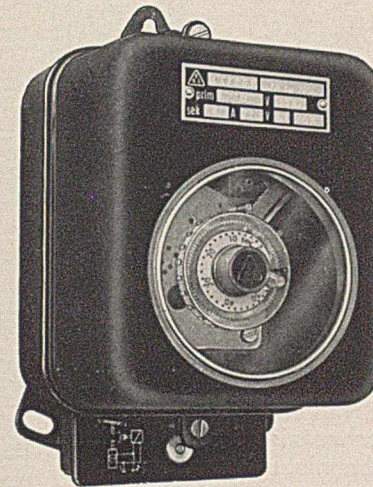
Fr. Sauter AG., Basel 16

Fabrik elektrischer Apparate  
Telephon 061/32 44 55, Telex 62 260

I 134

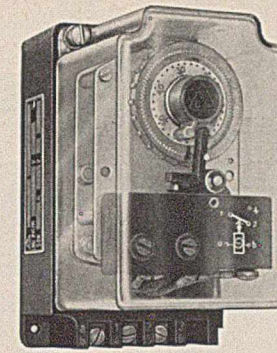
Technische Büros in Zürich, Bern, St. Gallen, Genf und Lausanne

ZR 1 u 701 f



ZR 701 f — Mit selbstanlaufendem, betriebssicherem Synchronmotor. Elektromagnetische Kupplung trennt beim Rücklauf Getriebe und Motor, daher kurze Rücklaufzeit. 0,3 sek, Betätigung durch Dauererregung oder Impuls (mit Selbsthaltekontakt, auch mit Auflösekontakt und unverzögert schaltenden Kontakten).

Zeitbereiche zwischen 1 Sekunde und 500 Stunden. Hartsilber-Sprungkontakte, 1 oder 2 Umschalter, Schaltvermögen 4 A bei 220 VE, Nennspannung bis 380 VE oder 220 VG. Innen- oder Außenverstellung.



ZR 1 u 712 T

- zuverlässig
- robust
- wartungsfrei

für alle Schalt- und Steuerungsaufgaben

## ZEITRELAIS

Anzug oder Abfall verzögert  
Viele Zeitbereiche

ZR 712 T — Durch einfachen Aufbau besonders kleine Abmessungen 63 mm breit, 106 mm hoch, 87 mm tief, Klarsichthaube mit Schnellverschluss, außenliegende Flachklemmen, Synchronmotor, Schaltvermögen 4 oder 8 A bei 220 VE oder 5 A bei 500 VE, Zeitbereiche zwischen 1 und 300 Sekunden.

**E. DOLD & SÖHNE KG**  
FURTWANGEN - SCHWARZWALD

## ARCOTRON

das Thyatron ohne Heizung

ist eine gittergesteuerte Bogenentladungsröhre.

Verschiedene Typen für Gleich- und Wechselspannung sind lieferbar:

Typ	Betriebsspannung	Dauerstrom max.	Spitzenstrom max.	Verbraucherleistung pro Röhre
BT 12	700 V =	3 A	100 A	—
BT 13	380 V ~	3 A	200 A	1000 W
BT 14	380 V ~	6 A	250 A	2000 W
BT 15	220 V ~	3 A	100 A	500 W
BT 17	500 V ~	3 A	200 A	—

ARCOTRONS eignen sich besonders für die Ignitron-Zündung, die Steuerung von Heizelementen und magnetischen Stellorganen, wie Hubmagneten, Magnetventilen, Magnetkupplungen usw.



**CERBERUS**

**ELEKTRONENRÖHREN**

Cerberus AG Männedorf Tel. 051/74 15 55



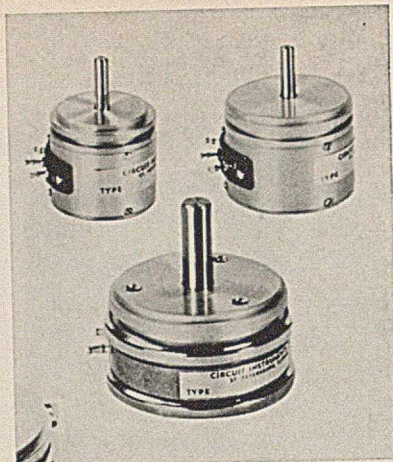


International Resistance Co.  
Control Components Division

Bauteile für die Automatik



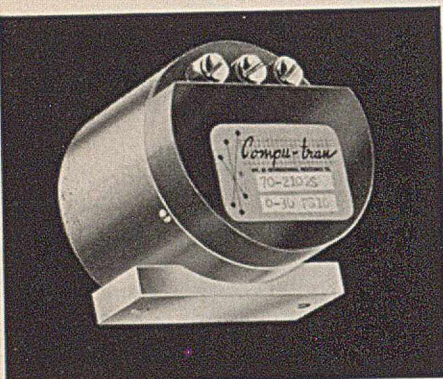
Potentiometer



Ein- und mehrgängige Präzisions-Potentiometer  
Hochpräzise Servo-Potentiometer  
Subminiatur-Potentiometer  
Differentialtransformatoren mit unbegrenzter Auflösung  
Linearität bis 1 Promille  
Meßbereiche bis  $\pm 25,4$  mm  
Betriebsfrequenz zwischen 50 und 20 000 Hz  
ausgerüstet mit Präzisions-Potentiometer oder Differentialtransformator für absolute oder relative Druckmessungen  
Meßbereiche zwischen 0,105 und 351 kg/cm<sup>2</sup>

Verschiebungsgeber

Druckgeber



Generalvertretung für die Schweiz  
**TELION AG**  
Albisriederstraße 232, Zürich 47  
Telefon (051) 54 99 11

-Glaselektroden  
pH-Meßgeräte  
-Registrier- und Regelanlagen  
für Labor und Industrie

Fabrikation von  
**Glaselektroden**

für alle Anwendungsgebiete



**DR. W. INGOLD KG.**

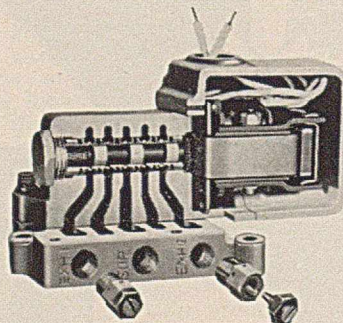
Frankfurt/Main

Brönnnerstraße 5-9, Telefon 251 18

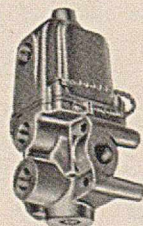


hilft Ihnen  
bei der  
**Automation**

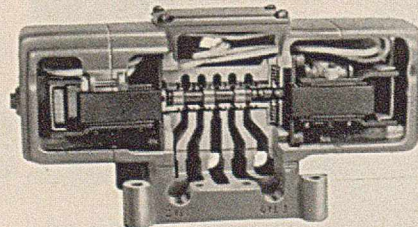
mit 1800 verschiedenen  
Ventilarten  
löst NUMATICS jedes  
Preßluft-  
Steuerungsproblem.  
80 000 000  
wartungsfreier Hub



Einfach  
Vierwegeschieberventil mit Grundplatte



Vierwege-  
schieberventil  
ohne Grundplatte



Impuls-Vierwegeschieberventil mit Grundplatte

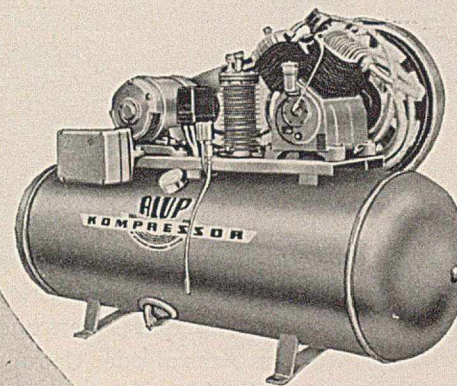
**J. NAGEL · OSNABRÜCK**

VERTRETUNG FÜR DIE BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND  
POSTFACH 991 · FERNSPRECH-ANSCHLUSS NR. 41094 · HEINRICHSTRASSE 50



Rationalisieren Sie mit  
**KOMPRESSOREN**

Erhöhen Sie die Leistung Ihrer Arbeitskräfte und Maschinen durch den Einsatz von Druckluft-Werkzeugen und -Vorrichtungen.  
Wir beraten Sie in allen Druckluft-Fragen!



**ALUP-KOMPRESSORENFABRIK**  
Adolf Ehmann OHG · Köngen/Neckar  
Postfach 161

## Kaltkathodenröhren - die bessere Lösung

**Wollen Sie Spannungen stabilisieren?** Dann bieten Elesta-Stabilisierungsröhren hohe Konstanz, weiten Strombereich und kleinste Exemplarstreuung. Kein Anpassen von Spannungsteilern an die einzelnen Röhren.

**Bauen Sie Verzögerungsrelais?** Dann ermöglicht die extrem hohe Eingangsimpedanz und Verstärkung von Elesta-Relaisröhren exakte und konstante Zeitbereiche von Sekundenbruchteilen bis zu Stunden.

**Entwickeln Sie Automatik-Schaltungen?** Dann erleichtern die Form der Strom-Spannungscharakteristik und die neuen Elesta-Subminiaturtypen den Bau von logischen Schaltungen, Multivibratoren, Zähl- und Speicherschaltungen.

**Möchten Sie mit kleinsten Strömen Relais steuern?** Dann wird Ihr Relaisverstärker mit Elesta-Wechselstromtrioden besonders empfindlich, betriebssicher und einfach.

**Wollen Sie empfindliche Kontakte schützen?** Dann erreichen Sie mit Elesta-Kaltkathodenröhren eine rein ohmsche Belastung der Kontakte mit kleinsten Strömen und die für sicheres Schalten so wichtigen genügend hohen Kontaktspannungen.

**Bauen Sie Zähl- und Vorwahlschaltungen?** Dann können Sie mit Elesta-Dekadenzählröhren bei Frequenzen bis 1 MHz viele Bauteile einsparen.

Verlangen Sie unsere Schaltschemas für Dämmerungsschalter, Lichtsteuerungen, elektronische Zeitrelais, Kontaktschutzrelais, Niveausteuerungen, elektronische Zähler und zahlreiche andere in Praxis bewährte Geräte mit Kaltkathodenröhren. Alle Elesta-Kaltkathodenröhren mit Reinmetallkathoden bieten höchste Konstanz der Betriebsdaten und sehr lange, meist praktisch unbegrenzte Lebensdauer.

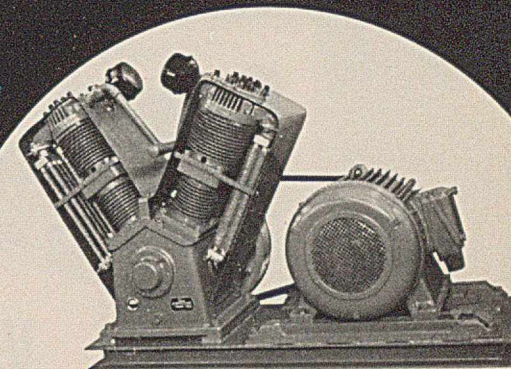
Elektronische Steuerapparate ☎ 085-9 11 54 / 55 Fernschreiber 53 298

**ELESTA AG BAD RAGAZ SCHWEIZ**

In der Bundesrepublik: Fa. Ernst-Günther Hannemann, Gutleutstraße 11, Frankfurt/M.  
Fernsprecher 33 15 94, 33 50 23, Fernschreiber 04 12598

**HAUG**  
**KOMPRESSOREN**

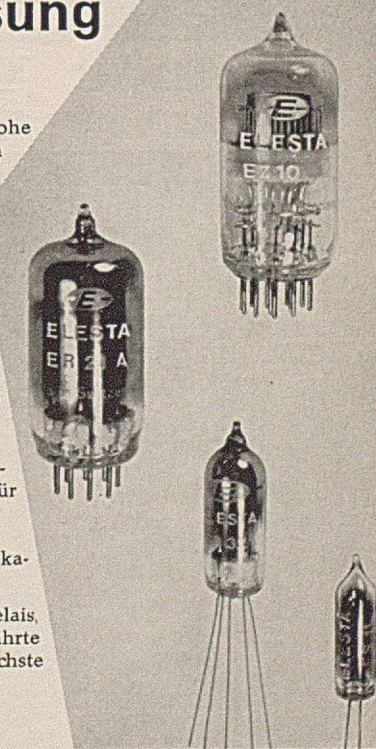
das bewährte Schweizer Fabrikat



Luft- und Gaskompressoren sowie vollautomatische Druckluftanlagen für die **garantiert ölfreie Verdichtung.**

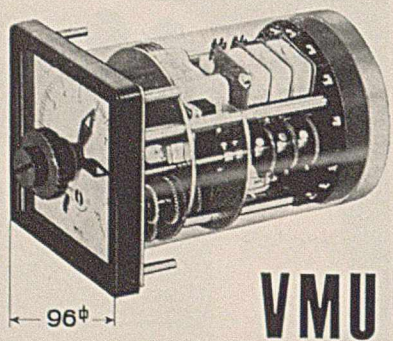
Anwendungsgebiet:  
Steuerungen — Automatik — Chemische-,  
Nahrungsmittel- und Getränke-Industrie.  
Leistungen bis 120 m<sup>3</sup>/h, Drücke bis 15 atü

**FRITZ HAUG A.G. MASCHINENFABRIK ST.GALLEN**  
Industriestraße 6 Tel. 071 23 83 33





Bauelemente  
für die Automatik  
Zeitschaltwerke



VMU

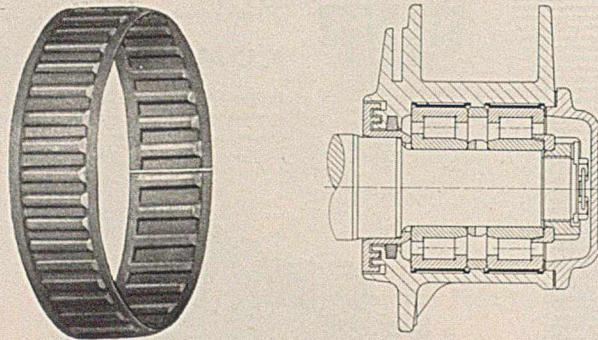
**ERNST TESCH K.G.**

*Fabrik für ElektroAutomatik*

WUPPERTAL-VOHWINKEL  
Gräfrather Str.124 · Tel. 7800 44/45 · F. S. 0851 2568



## Toleranzringe



### Das bewährte Verbindungselement

Toleranzring-Verbindungen ohne bestimmte Kraftübertragung in Achsial oder Umfangsrichtung  
Toleranzring-Verbindung zum Übertragen bestimmter Kräfte in Achsial oder Umfangsrichtung  
Festsitze für Wälzlager  
Toleranzring-Verbindungen zum Übertragen von Kräften mit bestimmten Mindest- und Höchstwerten

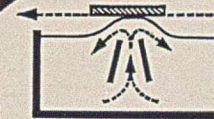
### Deutsche Star Kugelhalter GmbH Schweinfurt

Postfach 36/37

Wirtschaftlich löten mit

**ERSA DUR**  
Dauerlötlitzen  
eisenüberzogen

abnutzungsfest  
keine Nacharbeit  
Kosten sparend  
immer verzinkt



Flowsolder-Verfahren  
für gedruckte Schaltungen

„DIE RATIONELLE ZINNWELLE“  
hohe Lötsicherheit – einfache Transporteinrichtung  
immer sauberes Zinn – einfacher Typenwechsel

Seit 40 Jahren: Wenn löten – dann **ERSA**



**ERNST SACHS**

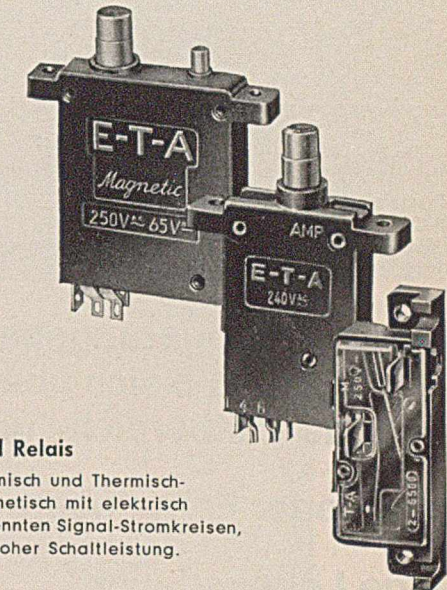
Erste Spezialfabrik elektrischer LötKolben und LötBäder K.G.  
Berlin-Lichterfelde und Wertheim am Main

Verlangen Sie die Listen 172–174 AK

**E-T-A**

SCHUTZ- UND SCHALTGERÄTE

für Steuer- und Regelanlagen  
in Kleinstbauweise



### Schalter und Relais

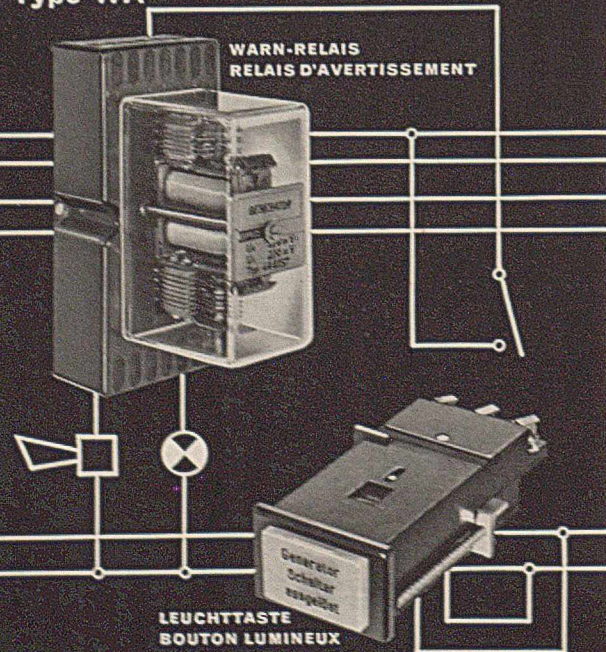
Thermisch und Thermisch-Magnetisch mit elektrisch getrennten Signal-Stromkreisen, mit hoher Schaltleistung.

ELLENBERGER & POENSGEN GmbH.  
Altdorf bei Nürnberg

Gefahrenmelder  
Avertisseur de danger



Type WA



WARN-RELAIS  
RELAIS D'AVERTISSEMENT

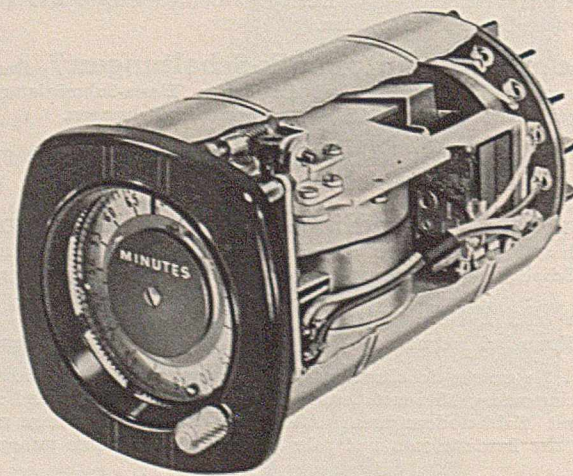
LEUCHTTASTE  
BOUTON LUMINEUX

**EAO**  
**ELEKTRO-APPARATEBAU OLTEN AG**  
TANNWALDSTRASSE 145 TELEPHON 062/519 61 SCHWEIZ

## ZEITRELAIS CHRONOCOMPACT

FUER ALLE SCHALTPROGRAMME

RAUMSPAREND EINFACHE MONTAGE



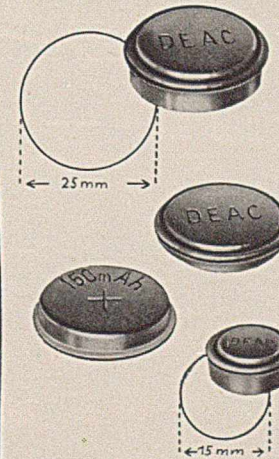
**ALKAN & SINAY · PARIS XI**

59 Boulevard de Belleville

**DEAC**

Gasdichte  
Stahl-  
Akkumulatoren

sind zuverlässige Kleinstromquellen  
für netzunabhängige

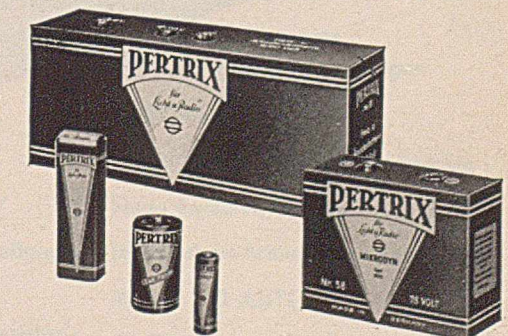


Wir beraten Sie in allen Fragen  
DEUTSCHE EDISON-AKKUMULATOREN-COMPANY GMBH  
Frankfurt/Main, Neue Mainzer Straße 54

**PERTRIX**

die zuverlässige Batterie  
zur Speisung  
von Meß- und Radiogeräten,  
Elektrosonden, Hörhilfen etc.  
in altbewährter Rundzellen-  
und Mikrodynausführung

Geringes Gewicht, kleinste Abmessungen,  
hohe Lagerfähigkeit und Leistungsstärke  
zeichnen sie aus. **PERTRIX**-Batterien haben  
weltweite Bedeutung



Px-5097/1

**PERTRIX-UNION GMBH · FRANKFURT/M.,**  
NEUE MAINZER STR. 54



# Elektronisches Zeitrelais REZ 2-4

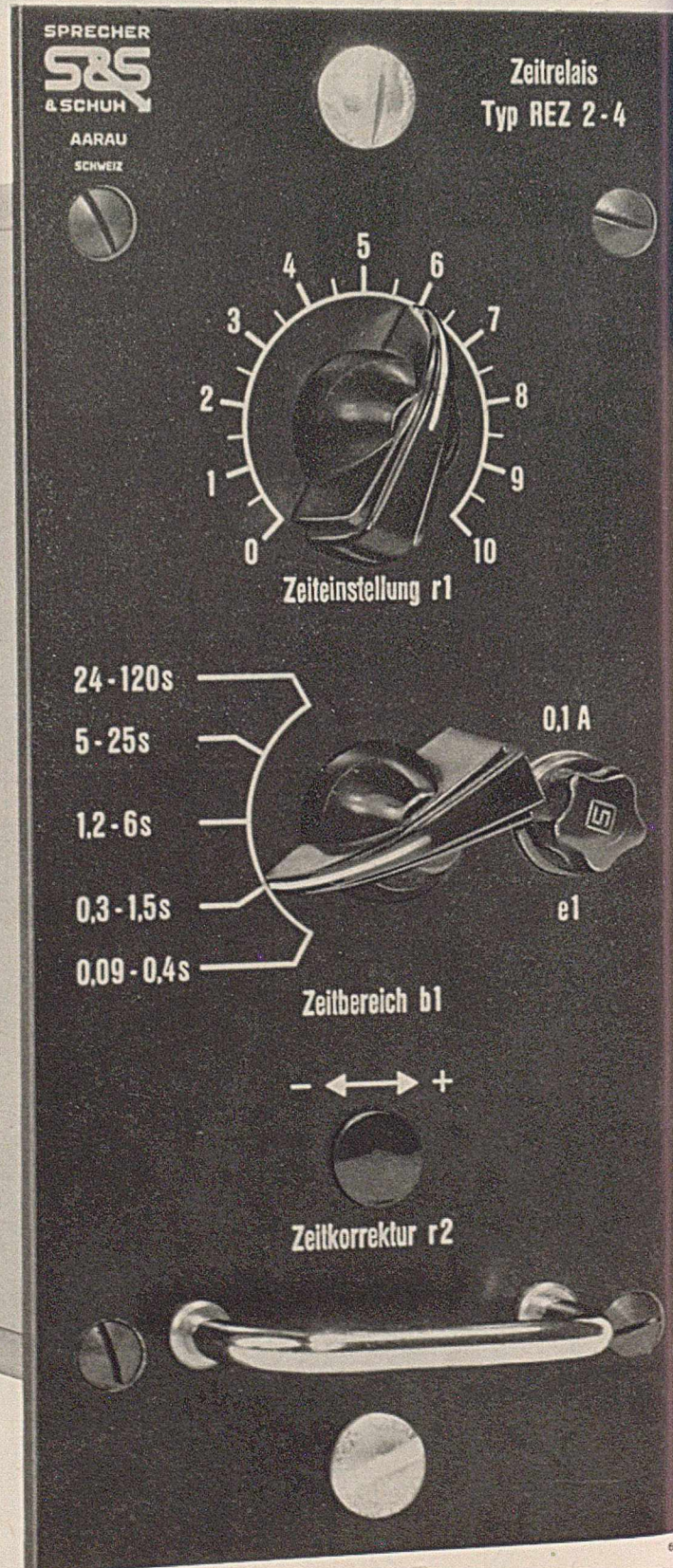
Hohe Zeitgenauigkeit

Verzögerungszeiten weitgehend unabhängig von Netzspannungsschwankungen dank Präzisions-Stabilisatorröhren

Grosser Verzögerungsbereich: 0,09...120 s, in 5 sich überlappende Zeitbereiche unterteilt

Direkt- oder Fernsteuerung

Lange Lebensdauer: über 20 Millionen Schaltungen



Sprecher & Schuh AG. Aarau