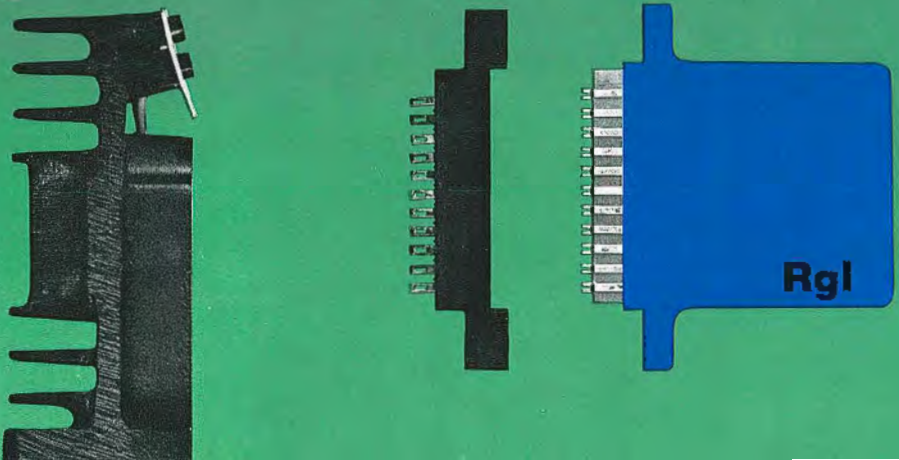
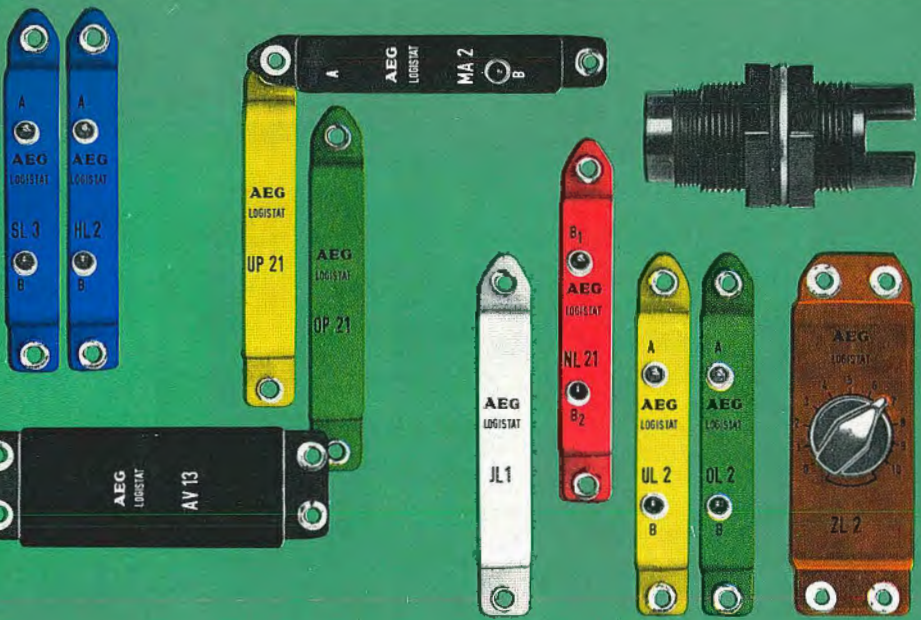


AEG

MESSWESEN

LOGISTAT

Reihe I



Dieses Dokument unterliegt keinem Änderungsdienst.
Abt. Markus, 14.03.2023 13:07

Inhalt

Seite

	LOGISTAT Reihe I – das Steuersystem ohne Kontakte
4	Systemaufbau
7	Schaltungsaufbau
8	Anwendungen
	Bausteine des Systems LOGISTAT Reihe I
10	Eingangselemente
14	Verknüpfungselemente
20	Ausgangselemente
22	Stromversorgungsgeräte
	Projektierungshinweise
24	Planungsschema
25	Projektierungsbeispiel 1
27	Projektierungsbeispiel 2
31	Schaltmodell für Funktionsglieder
	Bestellangaben und technische Daten
32	Übersicht und Bestellangaben
34	Technische Daten
39	Maßbilder
41	Montagehinweise

Preise und Lieferbedingungen

Die Preise gelten ab Werk ausschließlich Verpackung, die zu Selbstkosten berechnet und nicht zurückgenommen wird. Preisänderungen bleiben vorbehalten; der Berechnung wird jeweils der am Tage der Lieferung gültige Listenpreis zugrunde gelegt.

Die technischen Angaben gelten angenähert, Abbildungen sind unverbindlich. Änderungen der Angaben dieser Liste bleiben vorbehalten. Der Abnehmer ist verpflichtet, die Ware binnen 8 Tagen nach Eingang zu untersuchen und etwaige Beanstandungen unverzüglich unter Beifügung des Packzettels geltend zu machen.

Für unsere Lieferungen und Leistungen gelten die „Allgemeinen Verkaufsbedingungen“ sowie die „Allgemeinen Lieferbedingungen für Erzeugnisse und Leistungen der Elektroindustrie“.

Allgemeine Hinweise

Durch die Automatisierung in der Industrie, im Gewerbe und Handel ergeben sich viele neue Probleme und Aufgaben. Sie werden besonders dadurch hervorgerufen, daß Produktions- oder Betriebsabläufe ganz oder teilweise selbständig, in kürzester Zeit und technologisch optimal erfolgen sollen. Die hierzu notwendigen Steuerungseinrichtungen werden immer umfangreicher und komplexer. Damit steigt aber auch der Funktionswert des einzelnen Bauelementes. In modernen Steuerungen stehen häufig die Anschaffungskosten des Bauelementes in keinem Verhältnis zu den Kosten, die durch den Ausfall dieses Elementes verursacht werden können. Betriebssicherheit, selbst bei ungünstigsten äußeren Einflüssen und Betriebsbedingungen, ist daher eine Hauptforderung an Bauelemente für Steuerungen.

Eine weitere Forderung ergibt sich aus der im Interesse einer hohen Produktivität gesteigerten Geschwindigkeit von Produktions- oder Betriebsabläufen. Die im Steuerungsablauf für eine Schaltendlung eines Bauelementes zur Verfügung stehende Schaltzeit wird immer kleiner, während die Schalthäufigkeit stark wächst. Moderne Bauelemente sollen daher mit kleinster Eigenzeit und verschleißfrei arbeiten.

Eine dritte Forderung ist die noch weitgehend universeller Verwendbarkeit der Bauelemente. Steuerungsaufgaben sind so unterschiedlich, daß die Entwicklung, Herstellung und Verwendung speziell zugeschnittener Geräte nicht mehr möglich ist. Die moderne Gerätetechnik ist eine Bausteintechnik.

LOGISTAT Reihe I

Das von der AEG entwickelte Steuersystem ohne Kontakte ist ein elektronisches digitales Bausteinsystem, das diesen Forderungen voll entspricht. Es gestattet durch seinen konsequent durchdachten Systemaufbau die Verwirklichung elektrischer Steuerungen. Die besonderen Systemeigenschaften

Stoß- und Rüttelfestigkeit,

Unempfindlichkeit gegen Staub, Feuchtigkeit, aggressive Atmosphäre

und gegen hohe elektrische und magnetische Fremdfelder,

Verschleißfreiheit,

geringe Schaltzeit,

ermöglichen die Verwendung dieses Systems besonders dort, wo mechanische Kontaktanordnungen zu anfällig, langsam oder aus Gründen großer Informationsverarbeitung nicht anwendbar sind.

Das Steuersystem LOGISTAT Reihe I hat sich in mehrjähriger Praxis in Hütten-, Stahl- und Walzwerken, an Werkzeugmaschinen, in der chemischen Industrie, der Energieerzeugung und -verteilung, der Holz-, Papier- und Textilindustrie, im Bahnwesen und auf Schiffen gut bewährt. Der erfolgreiche Eingang in die Praxis kann nicht zuletzt auf die einfache Handhabung der Bausteine zurückgeführt werden.

LOGISTAT Reihe I - das Steuersystem ohne Kontakte

Systemaufbau

Nach DIN 19226 versteht man unter

Steuern – Steuerung – ein Vorgang in einem abgegrenzten System, bei dem eine oder mehrere Größen als Eingangsgrößen andere als Ausgangsgrößen auf Grund der dem System eigentümlichen Gesetzmäßigkeit beeinflussen. Kennzeichen für den Vorgang des Steuerns in seiner elementaren Form ist der offene Wirkungsablauf im einzelnen Übertragungsglied oder in der Steuerkette.

Bild 1 zeigt die Struktur einer Steuerung. Die Steuereinrichtung weist eine funktionelle Dreiteilung auf, die im Interesse einer günstigen Datenverarbeitung bei LOGISTAT Reihe I auch gerätetechnisch berücksichtigt wurde (Bild 2). Alle drei Baugruppen des Systems arbeiten mit normierten Einheitssignalen. Die Werte 0 und L (bzw. „aus“ und „ein“ oder „geschlossen“ und „offen“ oder „nicht vorhanden“ und „vorhanden“) des statischen Einheitssignals entsprechen etwa 0 V und etwa -12 V (0-Signal, L-Signal). Das dynamische Einheitssignal ist ein L-0-Übergang (positive Spannungsänderung von etwa -12 V auf etwa 0 V). Da außerdem jeder Baustein eine bestimmte Schaltfunktion verwirklicht, ist für die Projektierung die Innenschaltung von untergeordneter Bedeutung. Es genügt, die Bausteine durch Schaltkurzzeichen darzustellen. Anpassungs- und Dimensionierungsschwierigkeiten entfallen, so daß die Handhabung auch dem wenig Geübten leicht fällt.

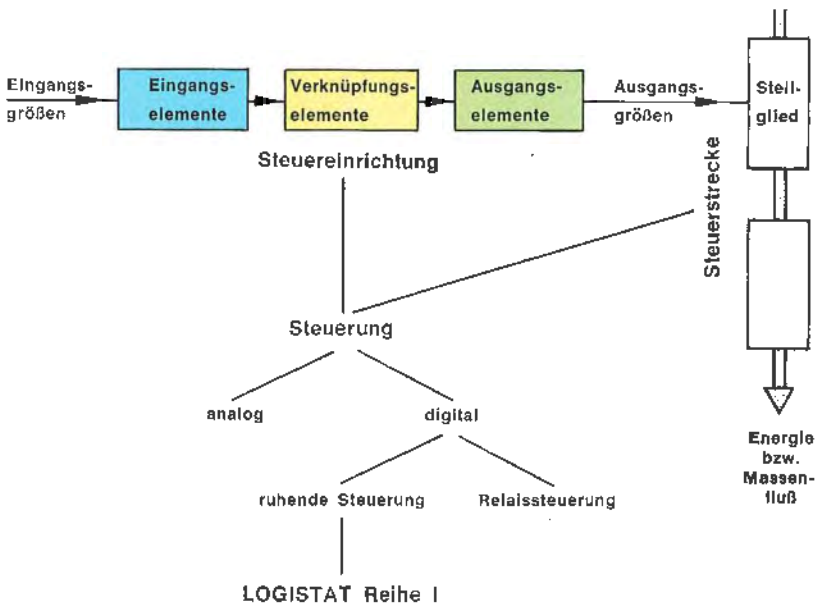


Bild 1

das Steuersystem ohne Kontakte

Die in den drei Baugruppen jeweils zusammengefaßten Bausteine erfüllen verschiedene Aufgaben.

Eingangselemente

Eingangselemente formen die Eingangsgrößen der Steuerung in normierte Einheitssignale um, die den Verknüpfungselementen angepaßt sind. Zu den LOGISTAT-Eingangselementen zählen Initiatoren und Anpassungsglieder. Selbstverständlich können im Eingangsteil einer LOGISTAT-Steuerung auch systemfremde Elemente, z. B. Schalter, Befehlsgeber, Fühler und fotoelektrische Bausteine eingesetzt werden, sofern ihr Ausgangssignal dem normierten Einheitssignal entspricht. Gegebenenfalls muß bei fremden Eingangselementen eine Anpassung vorgenommen werden.

Verknüpfungselemente

Verknüpfungselemente verwirklichen die eigentliche Steueraufgabe. Sie leiten aus den Ihnen zugeführten Signalen Stellbefehle in Form normierter Einheits-signale ab. Im LOGISTAT-System gehören zu den Verknüpfungselementen aktive und passive Funktionsglieder. In konventionellen Steuerungen erfolgt die Verknüpfung (Verriegelung) durch verdrahtete Relais oder Schütze.

Ausgangselemente

Ausgangselemente ermöglichen durch Verstärken der von den Verknüpfungselementen abgeleiteten Stellbefehle (beim LOGISTAT-System Einheitssignale) den direkten Eingriff in die Steuerstrecke. Hierfür enthält LOGISTAT Reihe I Schaltverstärker verschiedener Leistung. In Kontextsteuerungen übernehmen Leistungsschütze die Funktion von Ausgangselementen.

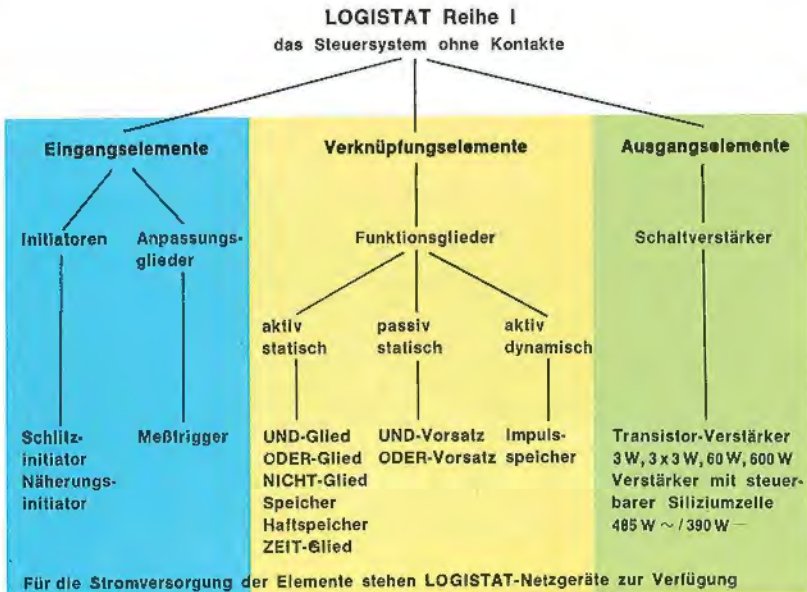


Bild 2

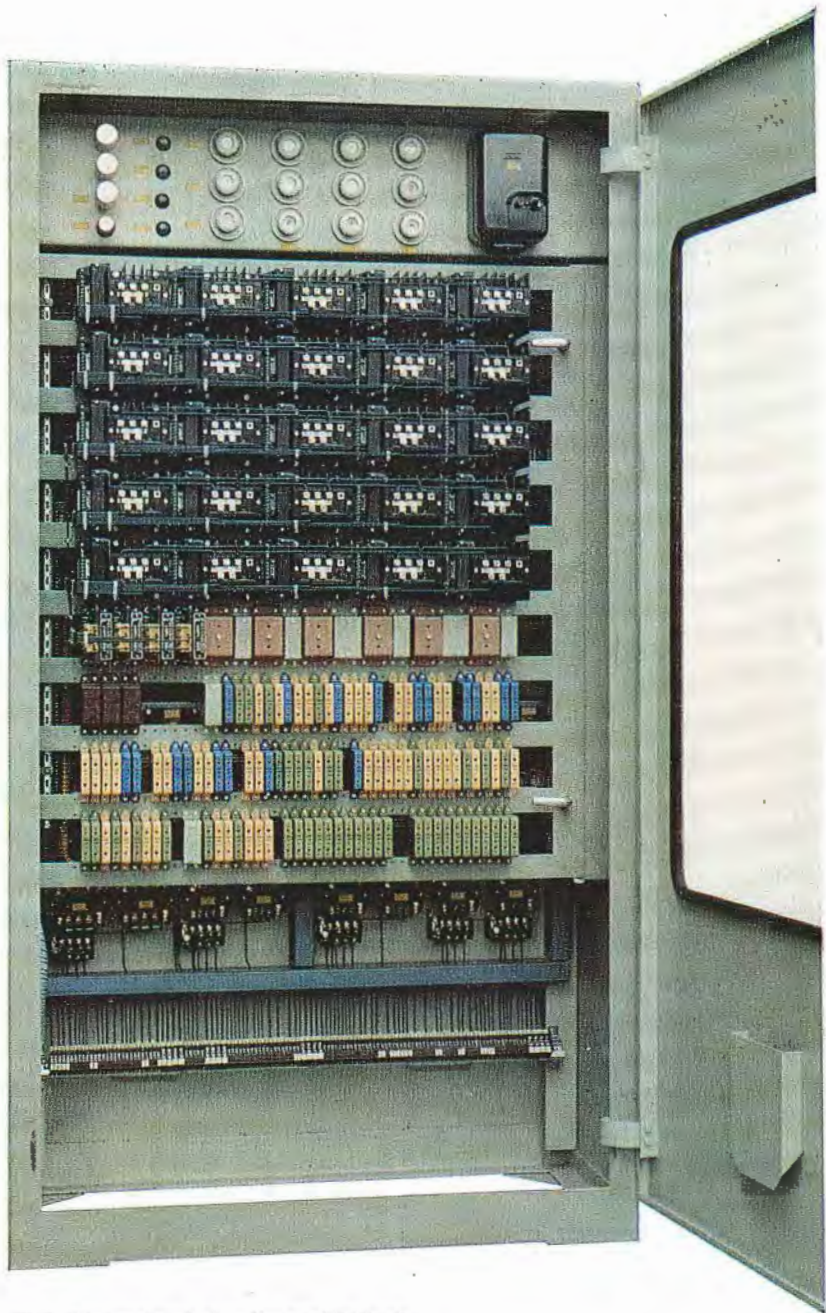


Bild 3 Steuerschrank einer Karusselldrehbank

Schaltungsaufbau

Als aktive Elemente der mechanisch und elektrisch normierten Bausteine werden ausschließlich Halbleiter verwendet. Sie erlauben eine einfache Verschaltung, durch gedruckte Schaltungstechnik eine kompakte Bauweise und haben einen geringen Leistungsbedarf. Da die digitale Schaltungstechnik nur zwei Signalwerte kennt, werden an den einzelnen Halbleiter geringe Toleranzforderungen gestellt. Durch geeignete Dimensionierung kann daher eine außerordentlich hohe Betriebssicherheit der Schaltung erreicht werden.

Die auf kleinen Hartpapierkarten gedruckten Schaltungen sind in Kunststoffbehältern mit Gießharz vergossen (ausgenommen Leistungsteile der Verstärker höherer Schaltleistung). Das bei Meßtriggern, Funktionsgliedern und Verstärkern kleiner Leistung aus dem Polyamidbecher hervorragende Ende der Hartpapierkarte ist als 11poliger versilberter Stecker ausgeführt, der sowohl Steck- als auch direkte Lötverbindungen erlaubt. Entfällt die direkte Lötverbindung, so erfolgt der Anschluß über Buchsenleisten (siehe Bild 4). Bei den aktiven Funktionsgliedern sind in der Regel die Ausgänge noch einmal auf zwei Prüfbuchsen an der Stirnseite des Elementes geführt.

Im Interesse einer leichten Handhabung wurden die Funktionsglieder mit Verstärkung und Kippverhalten ausgerüstet. Selbstverständlich stehen zur Eingangsvervielfachung auch Dioden-Vorsätze zur Verfügung. Zur leichten Informationsverarbeitung haben die aktiven Funktionsglieder antivalente Ausgänge, so daß sowohl die jeweilige Funktion (Arbeitsausgang) als auch ihre Negation (Ruheausgang) gebildet werden. Dadurch erfüllen die Funktionsglieder des Systems LOGISTAT Reihe I eine Doppelfunktion. Bei Steuervorgängen mit gegenseitiger Verriegelung ergeben sich damit oft beträchtliche Einsparungen. Die Elemente der LOGISTAT Reihe I können auf Normlochschielen montiert werden. Die Schienenmontage erlaubt die Zusammenfassung von LOGISTAT-Bausteinen zu Baugruppen bzw. ihre Unterbringung in Einschüben, Schwenkrähmen, Gestellen und Schränken.

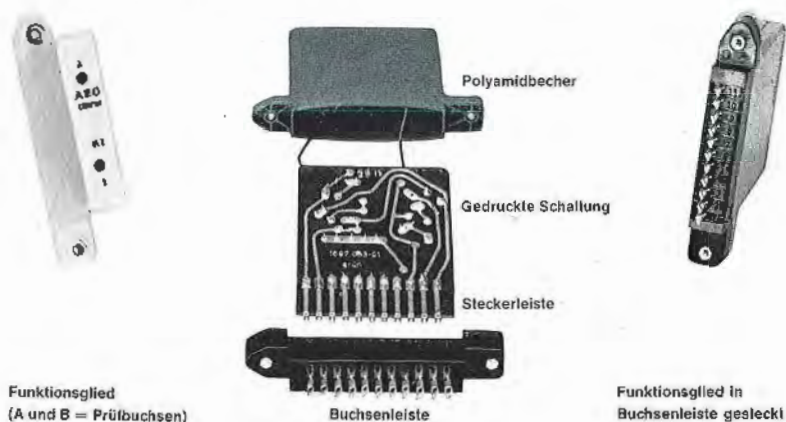


Bild 4 Aufbau eines Funktionsgliedes

Anwendungen

Die Anwendungsmöglichkeiten des LOGISTAT-Systems ergeben sich klar aus seinen besonderen Betriebseigenschaften. Steuerungen, von denen auch unter ungünstigen Umweltbedingungen höchste Betriebssicherheit verlangt werden, die im Dauerbetrieb mit hoher Schalt häufigkeit und kleinster Schaltzeit arbeiten müssen oder deren Verknüpfungsfunktionen (Verriegelung) sehr groß sind, eignen sich besonders für die Anwendung des LOGISTAT-Systems. Bestimmte Informationsverarbeitung (Zählung, Summierung, Signalflußdarstellung mit Registern) verlangen sogar ausschließlich die Verwendung elektronischer Bausteine. Die geringen Abmessungen der LOGISTAT-Bausteine, sowie ihre durchgehende Normierung ermöglichen ihren Einsatz besonders auch bei geringem Montageplatz. Montage und Verdrahtung sind daher denkbar einfach.

Die folgenden Anwendungen sind aus einer großen Anzahl ausgeführter Steuerungen willkürlich herausgegriffen. Sie sollen daher nur einen kleinen Überblick über die universellen Anwendungsmöglichkeiten der LOGISTAT Reihe I geben.

Hütten-, Stahl- und Walzwerke



- Waagensteuerung für Dosier- und Misanlage für Erz und Gestein
- Kettenelevator-Steuerung und -Überwachung
- Doppelhubwagen-Ofensteuerung
- Auswahlsteuerung von Abzugsrinnen (Sinteranlage)
- Steuerung für Staubaustrag
- Schwingsieb-Überwachung
- Automatische Weichensteuerung für die Beschickung von Edenborn- u. Garrethaspeln
- Blechscheerensteuerung nach Längenvorgabe mit Ausschuß-Ausscheidung
- Blechzähl- und Sortiersteuerung
- Überwachung von Walzgerüsten
- Kransteuerung

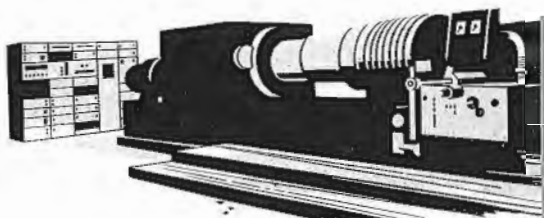
Chemische Industrie, Verfahrenstechnik



- Programmsteuerung und Überwachung einer Superphosphatfabrik
- Behälter- und Silofüllstandssteuerung
- Steuerung zur Homogenisierung von Rohmehl in Silos (Zement)
- Abfüll- und Transportsteuerung mit elektrischen und pneumatischen Stellgliedern
- Wiegebunkersteuerung
- Regelung von autom. Band-Dosierwaagen
- Programmsteuerungen für Galvanisieranlagen
- Steuerung für Schnitzelförderanlagen
- Programmsteuerung für Wasserreinigungsanlagen

Werkzeugmaschinen

Steuerungen für Drehautomaten
Hobelmaschinen
Schleifautomaten
Pressen
Faß-Bördelautomaten
Palletiermaschinen
Spritzgußmaschinen



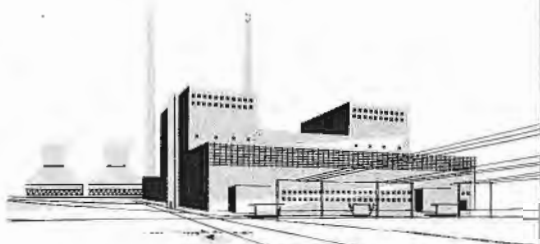
Holz-, Papier- und Textilindustrie

Baumstamm-Sortier- u. -Transportsteuerungen
Betriebskontrolle an Holzbearbeitungs-
maschinen (Stückzahl, Länge)
Zugkraftregelung von Papierwicklern
Klebe- und Trennvorrichtungssteuerung
Steuerungen für Verpackungsmaschinen
Steuerungen für Nockenspinmaschinen



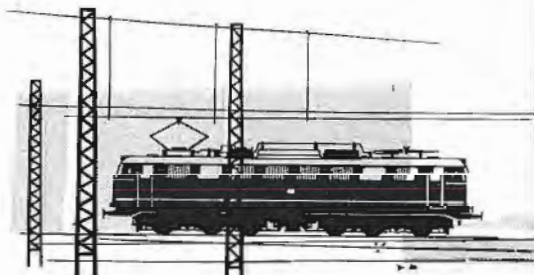
Energieerzeugung und -verteilung

Anlaufsteuerung und Überwachung von Gas-
turbinen
Netzspannungsüberwachung und -umschaltung
Fotografische Schaltwartenüberwachung
Überwachung von Hochspannungs-Schaltern
Rückleistungsrelais
Überflutungsschutz (Wasserkraftwerk)
Überwachung von Rohrbruchsicherungen
(Wasserkraftwerk)
Diesel-Notstromautomatik



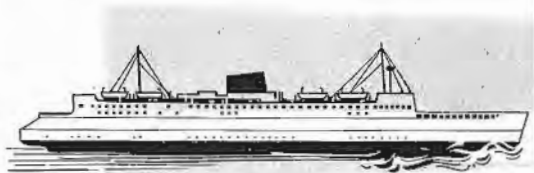
Bahnen

Elektrohydraulische Fahrshaltersteuerung
System GEAMATIC, für Straßenbahnen
Anfaßsteuerungen für U-Bahnen
Heizspannungswähleinrichtung für Reisewagen
Fangbremsen- und Zugseil-Überwachung an
Seilbahnen



Schiffbau

Temperaturregelung für Schiffsbelüftung und
Klimaanlagen
Lastenaufzugssteuerungen
Hub- und Fahrwerkssteuerungen



Bausteine des Systems LOGISTAT Reihe I

Eingangselemente

Eingangselemente formen die Eingangsgrößen der Steuerung (Weg, Lage, Drehzahl, Spannung usw.) kontaktlos in Werte um, die den Funktionsgliedern angepaßt sind (Einheitssignale).

Initiatoren



Der **Schlitzinitiator** dient zur Positionsmeldung bewegter Teile, z. B. als Endschalter. Taucht ein Metall (Eisen, Kupfer, Aluminium, Messing usw.) in den Schlitz des Initiators, so gibt er L-Signal ab.

Der **Näherungsinitiator** arbeitet nach dem gleichen Prinzip:

Er gibt L-Signal ab, wenn sich der Stirnfläche des Initiators ein Metallteil nähert.

Beide Initiatoren werden mit Kabeln oder in steckbarer Ausführung geliefert. Sie können infolge ihrer Konstruktion und des zweckmäßigen äußeren Aufbaus unter den verschiedensten Bedingungen montiert werden, siehe Seite 41.



Bild 5 Initiatoren
Näherungsinitiator (Kabelanschluß),

Schlitzinitiator (steckbar)

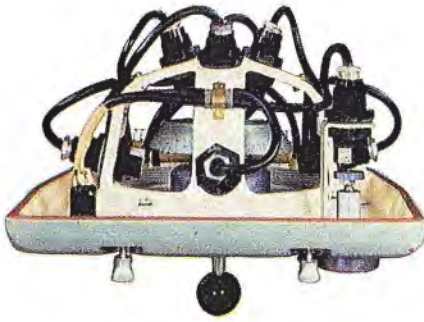


Bild 6 Zentralsteuergerät für Hub- und Fahrwerke auf Schiffen mit Nahrungsinitiatoren
(links: geoffnet, rechts: geschlossen, Vorderansicht)

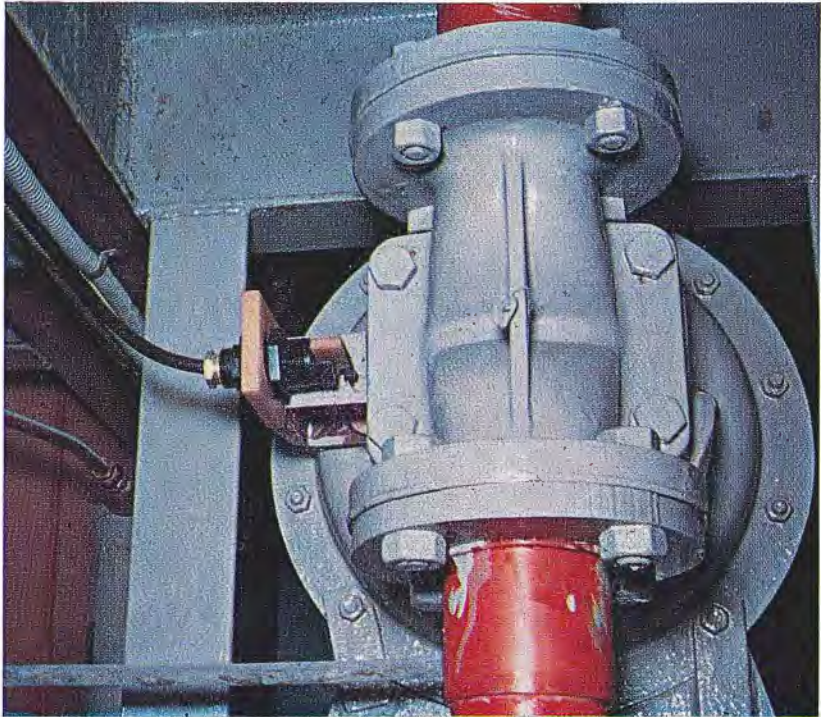
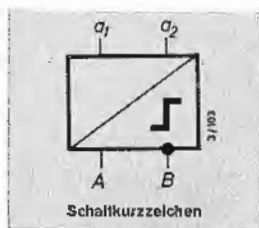


Bild 7 Erfassung einer Ventilstellung mit Schlitzinitiator (chemische Industrie)

Anpassungsglieder



Der **Meßtrigger** formt Eingangssignale beliebiger Kurvenform beim Über- bzw. Unterschreiten bestimmter Werte in die Ausgangssignale L bzw. 0 um. Der Meßtrigger ist eine Kippstufe mit 2 Eingängen und den antivalenten Ausgängen A und B. Der Eingang α_1 ist für eine Signalspannung von $0,7\text{ V}$ ausgelegt; durch Vorschalten äußerer Widerstände kann jede gewünschte Signalspannung bis $8,5\text{ V}$ erreicht werden. Der Eingang α_2 ist für den Anschluß von Initiatoren vorgesehen.

Bild 8 zeigt das Verhalten des Meßtriggers: Wird z. B. an den Eingang α_1 die Signalspannung U_S gelegt, (das obere Diagramm in Bild 8 gibt den zeitlichen Verlauf an), so erscheint L-Signal an A (0-Signal an B), wenn die Eingangssignalspannung $-U_{S1}$ überschritten wird; es wechselt auf B (0-Signal an A), wenn $-U_{S2}$ unterschritten wird. Der Meßtrigger kann also mit einem Spannungs-Meßrelais mit Wechsler-Ausgang verglichen werden.

Das Rückfallverhältnis $-U_{S2} / -U_{S1}$ beträgt etwa $0,85$, die Schaltgenauigkeit $\pm 5\%$. Wie Bild 8 zeigt, spricht der Meßtrigger nur auf negative Signalspannungen (bezogen auf Mittelleiter M) an. Durch positive Signalspannungen wird das Anpassungsglied nicht zerstört. Zu beachten ist allerdings, daß die Scheitelwerte sowohl der negativen als auch der positiven Signalspannungen bestimmte Grenzwerte ($\pm U_{S\text{max}}$) nicht überschreiten (je nach Signalspannung bis $\pm 500\%$ Übersteuerungswert). Der Meßtrigger kann sinusförmige Signalspannungen bis 100 kHz in die Ausgangssignale L bzw. 0 umsetzen.

Meßtrigger können die Ansprechgenauigkeit der LOGISTAT-Initiatoren heraufsetzen, in Verbindung mit einer RC-Schaltung als genaue Kurzzeitglieder arbeiten sowie als Höchst- und Tiefstwert-Signalgeber eingesetzt werden, außerdem lassen sich in einfacher Schaltung Zwei- und Dreipunktregler aufbauen.

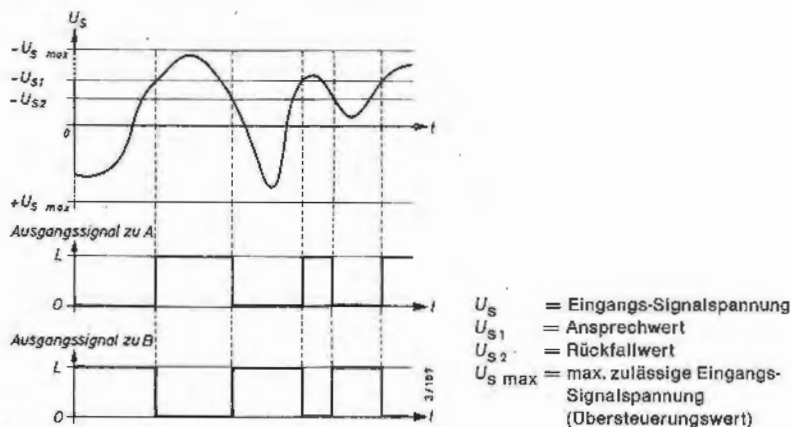


Bild 8 Ansprechverhalten des Meßtriggers

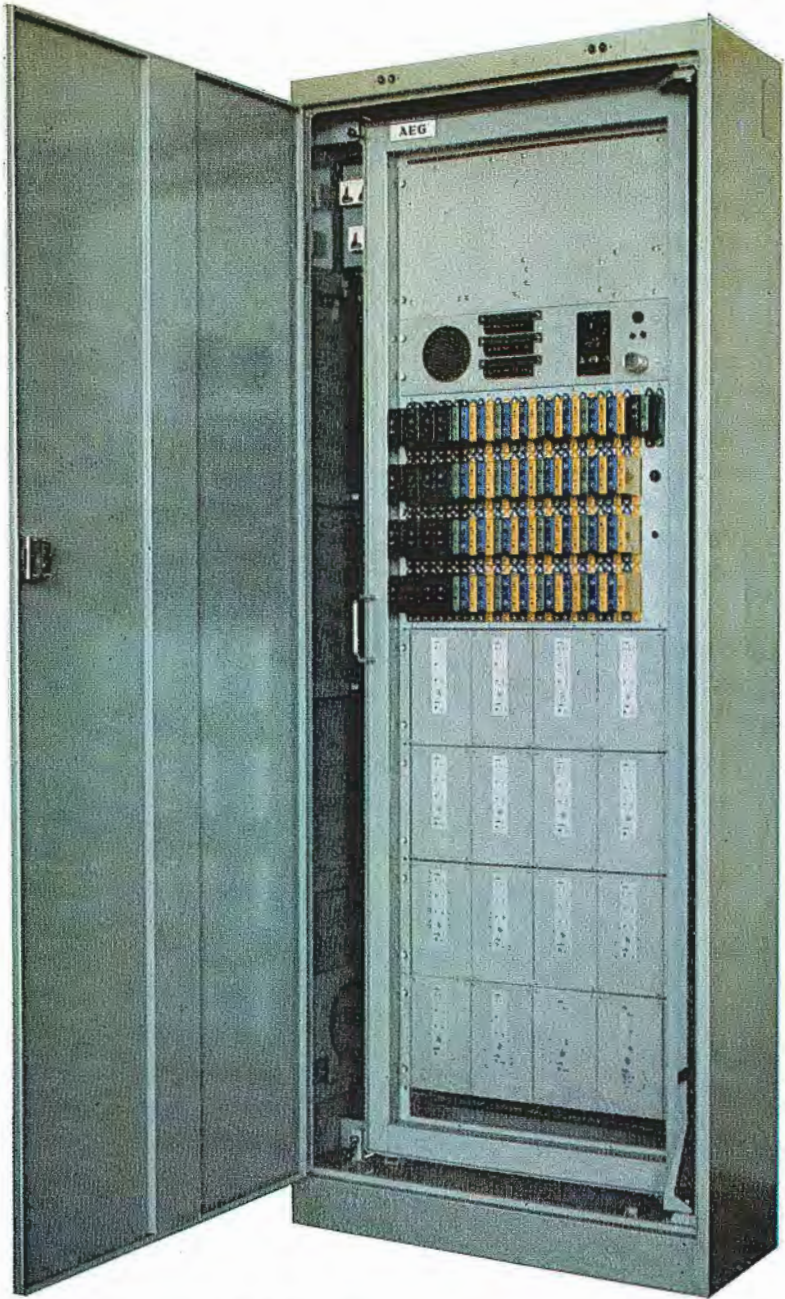


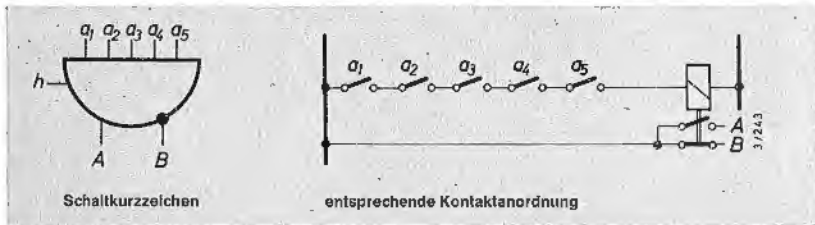
Bild 9 · Wechselsprechzentrale für 15 Teilnehmer

Verknüpfungselemente

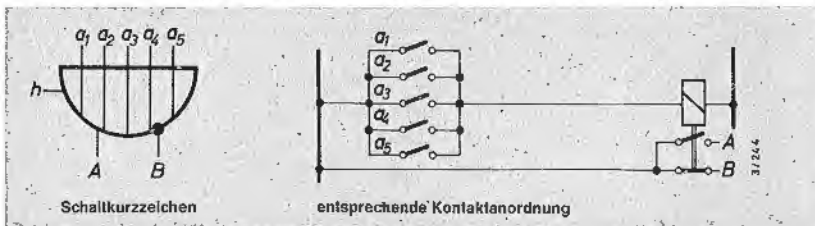
Aktive Funktionsglieder

Alle aktiven Funktionsglieder haben, mit Ausnahme des NICHT-Gliedes, Kippverhalten und einander antivalente Ausgänge. Bis auf den Impulsspeicher sind es Bausteine, die auf statische Eingangssignale (0-Signal, L-Signal) ansprechen. Der Impulsspeicher spricht auf dynamische Einheitssignale (L-0-Übergänge) an. Eine Ausnahme bildet ein Eingang zur Voreinstellung.

Das **UND-Glied** verwirklicht eine UND/UND-NICHT-Funktion. Die 5 Eingänge (a_1, a_2, a_3, a_4, a_5) beeinflussen sich gegenseitig nicht (Dioden-Eingänge). Ist am Eingang a_1 UND a_2 UND a_3 UND a_4 UND a_5 L-Signal (etwa -12 V), so erscheint am Ausgang A ebenfalls L-Signal, am Ausgang B 0-Signal (etwa 0V). L-Signal am Ausgang B meldet dagegen, daß nicht an allen 5 Eingängen L-Signal ansteht. Selbstverständlich kann das UND-Glied durch äußere Schaltung für weniger als 5 Eingänge mit UND-Verhalten eingerichtet werden. Die Zahl der Eingänge kann durch Vorsätze erweitert werden (siehe Seite 18).



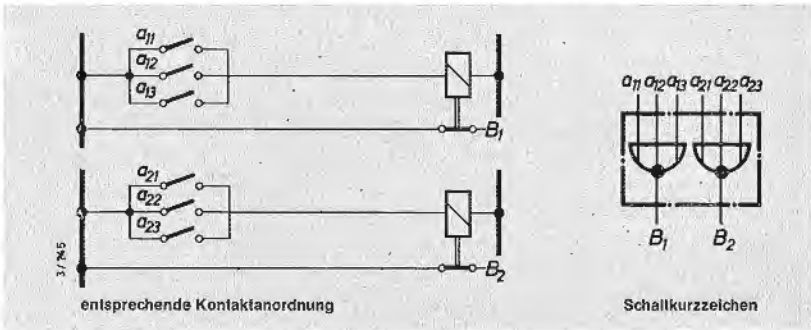
Das **ODER-Glied** verwirklicht eine ODER/ODER-NICHT-Funktion. Die 5 Eingänge (a_1, a_2, a_3, a_4, a_5) beeinflussen sich gegenseitig nicht (Dioden-Eingänge). Ist am Eingang a_1 ODER a_2 ODER a_3 ODER a_4 ODER a_5 L-Signal, so erscheint am Ausgang A ebenfalls L-Signal, am Ausgang B 0-Signal. L-Signal am Ausgang B meldet dagegen, daß an keinem der Eingänge L-Signal ansteht. Die Anzahl der Eingänge kann durch Vorsätze erweitert werden (siehe Seite 18).



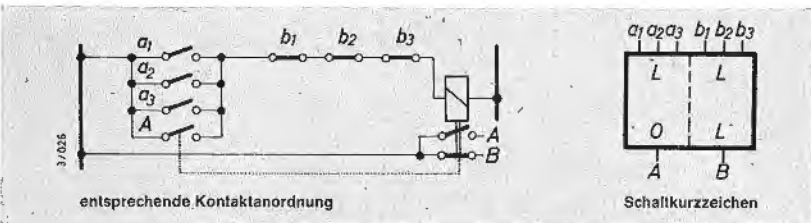
Das **NICHT-Glied** besteht aus zwei elektrisch voneinander getrennten NICHT-Einheiten, mit je 3 Eingängen a_{11}, a_{12}, a_{13} bzw. a_{21}, a_{22}, a_{23} und je 1 Ausgang B_1 bzw. B_2 . Sie verwirklichen je eine NICHT-Funktion.

Ist am Eingang a_{11} ODER a_{12} ODER a_{13} L-Signal, so hat Ausgang B_1 0-Signal (Negation). L-Signal am Ausgang B_1 meldet dagegen, daß an keinem der ge-

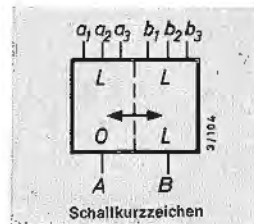
nannten Eingänge L-Signal ansteht. Die Eingänge a_{21} , a_{22} , a_{23} und Ausgang B_2 verhalten sich zueinander ebenso. Das NICHT-Glied hat kein Kippverhalten.

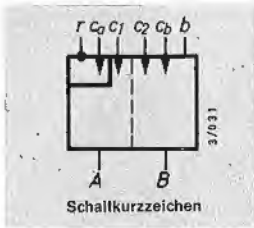


Der **Speicher** kann ein gegebenes L-Signal (Speichersignal) speichern, bis durch ein anderes L-Signal (Löschsignal) die Speicherung aufgehoben wird. Der Speicher verhält sich also wie ein Relais in Selbsthaltungsschaltung. Er hat 3 Speichereingänge (a_1 , a_2 , a_3) und 3 Löscheingänge (b_1 , b_2 , b_3) mit ODER-Verhalten. Bei gleichzeitigem Aufschalten von Speicher- und Löschsensignalen dominiert das Löschsensignal für den Ausgang A. Wird dagegen das Speichersensignal auf die Eingänge b_1 ODER b_2 ODER b_3 und das Löschsensignal auf die Eingänge a_1 ODER a_2 ODER a_3 gegeben, so dominiert das Speichersensignal für den Ausgang B. Der Speicher ist also durch seine antivalenten Ausgänge ohne weiteres sowohl für „dominierendes Löschen“ als auch für „dominierendes Speichern“ verwendbar. Nach Ausfall und anschließender Wiederkehr der Versorgungsspannung ist der Schaltzustand nicht definiert. Das L-Signal erscheint entweder am Ausgang A oder B. Soll beim Einschalten der Versorgung der Speicher in einen bestimmten Schaltzustand gebracht werden, so kann dies durch Anschaltung eines Kondensators erfolgen.



Der **Haftspeicher** unterscheidet sich in seiner Funktion vom Speicher nur dadurch, daß nach Ausfall und Wiederkehr der Versorgungsspannung der Schaltzustand wieder eintritt, der vor dem Ausfall vorhanden war. Der Haftspeicher behält also die gespeicherte Information unabhängig von Ausfällen der Versorgungsspannung. Dies wird durch einen magnetischen Speicherkern erreicht.





Der **Impulsspeicher** ist ein Funktionsglied, das hauptsächlich zum Zählen und Speichern dient. Er spricht auf dynamische Einheitssignale (L - 0 -Übergänge) an. Eine Ausnahme bildet ein Eingang zur Voreinstellung. Gelangt ein dynamisches Signal an die Eingänge c_a oder c_1 , so erscheint L -Signal am Ausgang A und 0 -Signal am Ausgang B . Ein dynamisches Signal auf c_b oder c_2 bedingt L -Signal am Ausgang B und 0 -Signal am Ausgang A .

Bei gleichzeitiger Ansteuerung der Eingänge c_a und c_2 (bzw. c_b und c_1) dominiert c_a vor c_2 (bzw. c_b vor c_1). Werden die Eingänge c_1 und c_2 parallel geschaltet, so bewirkt jedes dynamische Signal auf diese Eingänge ein Umschalten des Impulsspeichers (Signaluntersetzer).

Die Eingänge r und b sind für statische Signale vorgesehen.

Die Eingänge r und c_a bilden zusammen ein Tor. Der Eingang r ist der vorbereitende Eingang, der Eingang c_a der auslösende. Liegt am Eingang r ein L -Signal, so ist der Eingang c_a gesperrt, d. h. ein dynamisches Signal auf c_a hat kein L -Signal am Ausgang A zur Folge. Ein dynamisches Signal auf c_a ruft erst ein L -Signal an A hervor, wenn an r 0 -Signal liegt.

Ein L -Signal auf b bewirkt Löschen des Impulsspeichers, d. h. L -Signal am Ausgang B , bzw. 0 -Signal am Ausgang A .

Soll beim Einschalten der Versorgung der Impulsspeicher in einen bestimmten Schaltzustand gebracht werden, so kann dies einfach durch Anschalten eines Kondensators erfolgen.

Der Impulsspeicher kann als Untersetzer, Binärstufe oder Registerschritt zum Aufbau von Binärzählern, Zähldekaden und Registern verwendet werden (Beispiele siehe Bild 10).

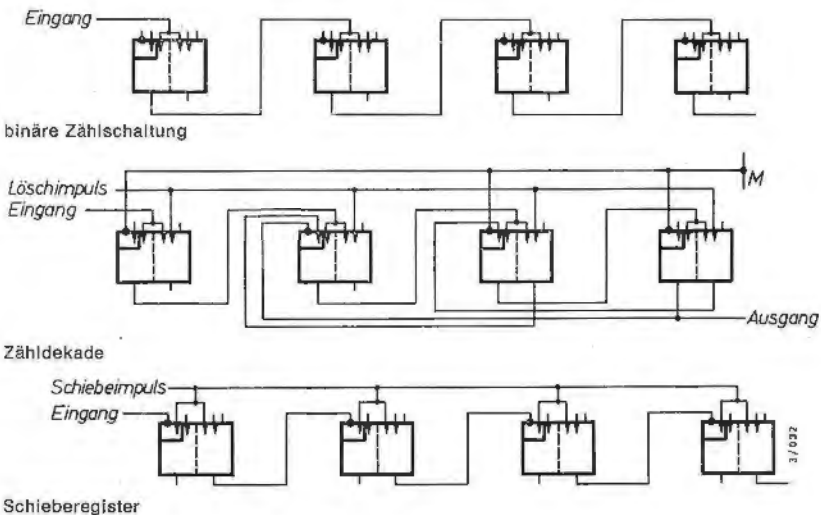
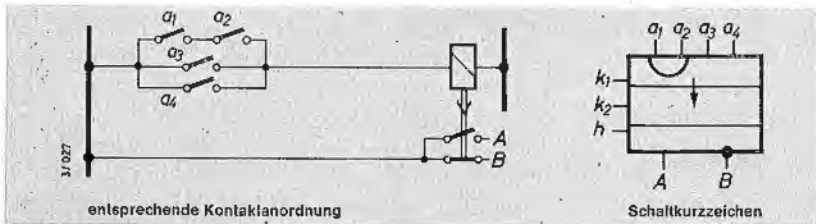


Bild 10 Schaltungsbeispiele mit Impulsspeichern

Das **ZEIT-Glied** erfüllt bei LOGISTAT die Aufgabe eines Zeitrelais, wobei natürlich wie bei allen anderen Elementen keine verschleißenden Bauteile verwendet werden. Es hat 2 UND- und 2 ODER-Eingänge sowie einander antivalente Ausgänge.

Wird an die Eingänge σ_1 UND σ_2 ODER σ_3 ODER σ_4 L-Signal gelegt, so erscheint am Ausgang A nach der eingestellten Zeit ebenfalls L-Signal (vorher 0-Signal), am Ausgang B 0-Signal (vorher L-Signal). Sind die Eingangsbedingungen nicht mehr erfüllt, so stellt sich am Ausgang A unverzüglich 0-Signal, am Ausgang B L-Signal ein. Am Ausgang A erscheint kein L-Signal, wenn das Eingangssignal zeitlich kürzer als die eingestellte Verzögerung t_v ist.



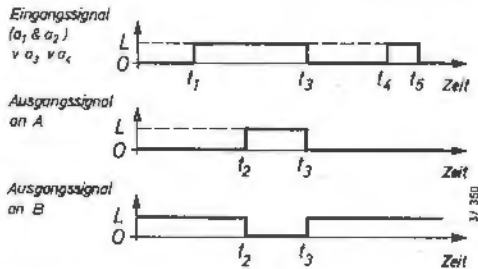
Durch ein eingebautes Potentiometer läßt sich die Verzögerungszeit t_v im Bereich von etwa 4 ms bis etwa 400 ms (1:100) stufenlos ändern. Für Fernbedienung besteht die Möglichkeit ein Einstellpotentiometer außen anzuschließen (Klemme h). Für größere Verzögerungszeiten bis 1 Minute muß ein Zusatzkondensator von 0,33 $\mu\text{F/s}$ (mehrlagig, Kl. 1) vorgesehen werden (Klemmen k_1 , k_2). Hierbei erhöht sich die Minimalzeit von 4 ms so, daß das Verhältnis Minimalzeit: Maximalzeit = 1:100 erhalten bleibt.

Bild 13

Zeitverhalten des ZEIT-Gliedes

$$t_2 - t_1 = t_v \text{ (eingestellte Verzögerungszeit)}$$

$$t_5 - t_4 < t_v$$



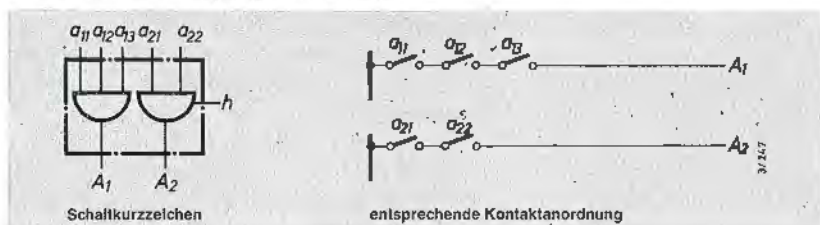
Das ZEIT-Glied zeichnet sich durch eine hohe Genauigkeit aus. Im zugelassenen Temperatur- und Versorgungsspannungsbereich wird die bei Nennspannung und einer Umgebungstemperatur von $+25^\circ\text{C}$ eingestellte Verzögerungszeit mit einem maximalen Fehler von $\pm 6,5\%$ eingehalten. Bei konstanter Umgebungstemperatur von $+25^\circ\text{C}$ und Schwankungen der Versorgungsspannung im zulässigen Bereich beträgt der maximale Fehler $\pm 2,5\%$. Bei konstanter Versorgungsspannung ist der Fehler im ganzen zulässigen Temperaturbereich maximal $\pm 4\%$. Bei konstanter Versorgungsspannung und einer Umgebungstemperatur von $+25^\circ\text{C}$ beträgt der Fehler höchstens $\pm 2\%$.

Passive Funktionsglieder

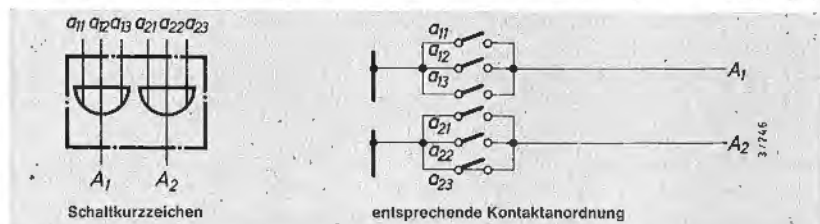
Die **Vorsätze** sind passive Funktionsglieder. Ihr elektrischer Aufbau ist wesentlich einfacher als bei den aktiven Gliedern. Sie bestehen aus Dioden-Kombinationen, sogenannte Gatter, ohne verstärkende Elemente. Sie sind überall dort verwendbar, wo innerhalb einer Schaltung keine Verstärkung und kein Kippverhalten erforderlich sind. Sie werden daher besonders zur Erweiterung der Eingänge aktiver Funktionsglieder oder auch nach systemfremden Eingangselementen, z. B. mechanischen Kontakten, eingesetzt. Mit Vorsätzen läßt sich der Bausteinan Aufwand in Steuerungseinrichtungen oft wesentlich reduzieren.

Bei der Verschaltung von Vorsätzen untereinander ist zu beachten, daß ein UND-Vorsatz *nur vor aber nie nach* einem ODER-Vorsatz geschaltet werden darf.

Der **UND-Vorsatz** besteht aus zwei einzelnen UND-Gattern mit 3 bzw. 2 Eingängen (a_{11}, a_{12}, a_{13} bzw. a_{21}, a_{22}). Durch Verbinden der beiden Ausgänge A_1 und A_2 entsteht ein 5fach-UND-Gatter. Werden die beiden einzelnen Gatter getrennt verwendet, so muß der Hilfsanschluß h an $-U_b$ gelegt werden. Selbstverständlich können auch UND-Gatter verschiedener UND-Vorsätze zum Zwecke einer Eingangsvervielfachung durch Verbinden ihrer Ausgänge zusammengeschaltet werden. Es ist jedoch nicht zulässig, Gatter so untereinander zu verschalten, daß mehr als 7 Eingänge entstehen.



Der **ODER-Vorsatz** besteht aus zwei einzelnen gleichen ODER-Gattern mit 3 Eingängen (a_{11}, a_{12}, a_{13} und a_{21}, a_{22}, a_{23}). Durch Verbinden der beiden Ausgänge A_1 und A_2 entsteht ein 6fach-ODER-Gatter. Selbstverständlich können auch ODER-Gatter verschiedener ODER-Vorsätze zum Zwecke einer Eingangsvervielfachung miteinander verbunden werden. Es ist jedoch nicht zulässig, mehr als 3 Ausgänge miteinander zu verbinden (max. 9 Eingänge).



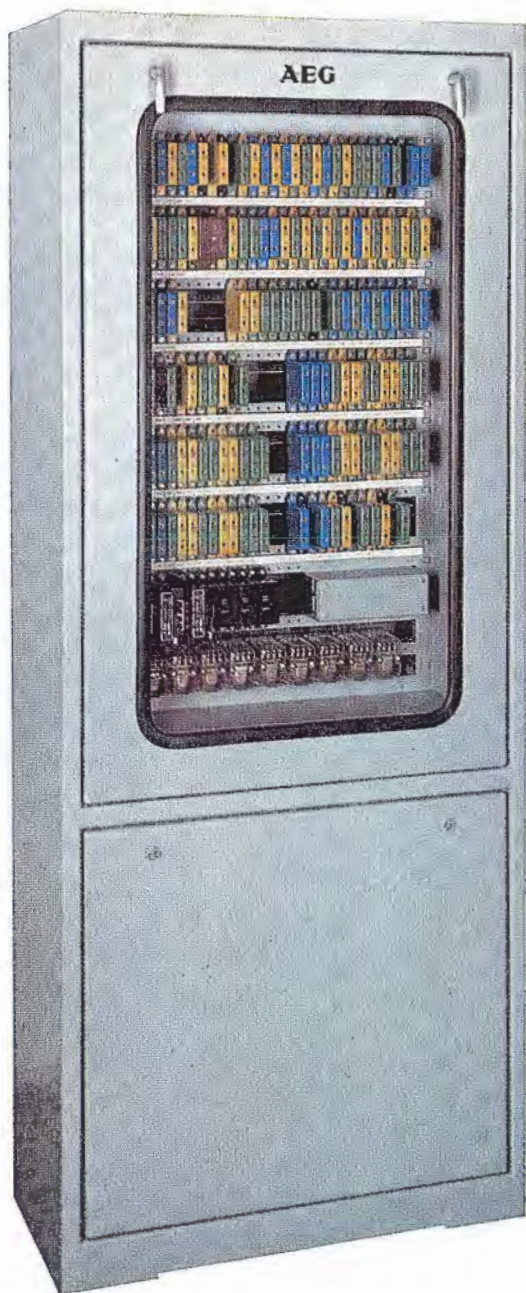
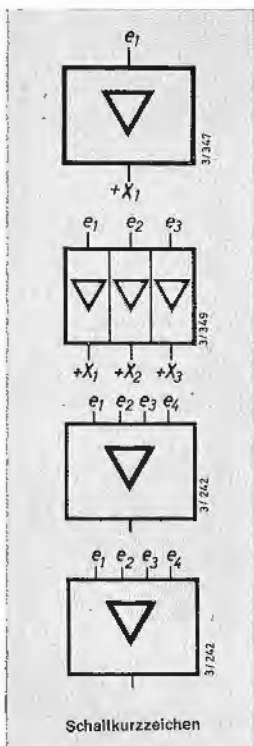


Bild 11 Richtungsempfindliche Aufzugsammelsteuerung mit elektrischem Kopierwerk
(Schwenkrahmen herausgeklappt siehe Seite 42, Bild 34)

Ausgangselemente

Die Ausgangsleistung eines aktiven Funktionsglieders beträgt bei etwa 12 V ungefähr 55 mW. Die von den Funktionsgliedern entsprechend der Steuerungsaufgabe abgeleiteten Stellbefehle eignen sich also nicht zur direkten Betätigung der Stellglieder (Schütze, Magnetventile, -schieber, -kupplungen, Motorfelder usw). Hierfür sind Ausgangselemente in Form elektrischer Schaltverstärker notwendig.

Zu den Ausgangselementen der LOGISTAT-Baureihe I gehören Transistor-Verstärker und ein Verstärker mit steuerbarer Siliziumzelle. Die Transistor-Verstärker eignen sich zum Schalten von Gleichspannungen bis 48 V. Der Verstärker mit steuerbarer Siliziumzelle schaltet 220 V, 50 Hz. Während die Transistor-Verstärker strommäßig nicht überlastet werden dürfen, ist der Verstärker mit steuerbarer Siliziumzelle kurzzeitig hoch überlastbar. Alle Transistor-Verstärker haben eine parallel zu ihren Ausgängen liegende Freilaufdiode, die in vielen Fällen eine unzulässige Rückwirkung von induktiven Lasten verhindert (Spitzenspannung). Im übrigen sind die maximal zulässigen Spitzenwerte der Spannung gegebenenfalls durch besondere Schaltungen einzuhalten. Alle Verstärker haben kein Kippverhalten. Sie müssen daher von aktiven Funktionsgliedern mit Kippverhalten angesteuert werden.



Der **Transistor-Verstärker AV 1** ist ein Schaltverstärker für Gleichspannung von 24 V. Selbstverständlich kann er auch mit niedrigerer Spannung betrieben werden. Der maximale Ausgangsstrom beträgt 125 mA, die Ausgangsleistung bei 24 V Schaltspannung 3 W. Der Verstärker hat 1 Eingang.

Beim **Transistor-Verstärker AV 13** sind 3 elektrisch voneinander getrennte Verstärker AV 1 in einem Gehäuse untergebracht. Es ist unzulässig, die Ausgänge zur Leistungserhöhung parallel zu schalten.

Der **Transistor-Verstärker AV 4** ist ein Schaltverstärker für Gleichspannung von 24 V. Selbstverständlich kann er auch mit niedrigerer Spannung betrieben werden. Der maximale Ausgangsstrom beträgt 2,5 A, die Ausgangsleistung bei 24 V Schaltspannung 60 W. Der Verstärker hat 4 Eingänge mit ODER-Verhalten.

Der **Transistor-Verstärker AV 6a** ist ein Schaltverstärker für Gleichspannung von 48 V. Selbstverständlich kann er auch mit niedrigerer Spannung betrieben werden. Der maximale Ausgangsstrom beträgt 12,5 A, die Ausgangsleistung bei 48 V Schaltspannung 600 W. Der Verstärker hat 4 Eingänge mit ODER-Verhalten.

Der Verstärker mit steuerbarer Siliziumzelle AV 11 ist ein Schaltverstärker für Wechselspannung 220 V, 50 Hz. Je nach Lastanschaltung hat er einen Wechselspannungs- oder Gleichspannungs-Ausgang. Dem Wechselspannungs-Ausgang kann bei 220 V maximal $2,2 A_{\text{eff}}$ (485 W) entnommen werden, dem Gleichspannungsausgang bei 195 V maximal 2 A (390 W). Der Verstärker ist kurzzeitig hoch überlastbar. Er kann z. B. 10 ms 50 A (Scheitelwert) abgeben. Allerdings muß dann vor einer Wiederholung derselben Überlastung eine Pausenzeit von 1 min eingehalten werden. Mit einem am Verstärker eingebauten oder getrennt davon (Schalttafel) angebrachten Potentiometer ist die Ausgangsspannung stetig zwischen etwa 0% und 100% veränderbar. Der Verstärker hat 2 ODER- und 2 UND-Eingänge, sowie 1 Eingang zum direkten Anschluß von Vorsätzen (Gattern). Wird bei induktiver Last dem Ausgang eine Freilaufdiode parallel geschaltet, so bestimmt die Größe der Dioden-Durchlaßspannung die maximal zulässige Induktivität. Bei einer Durchlaßspannung von etwa 0,8 V beträgt sie bei maximaler Belastung 50 mH.

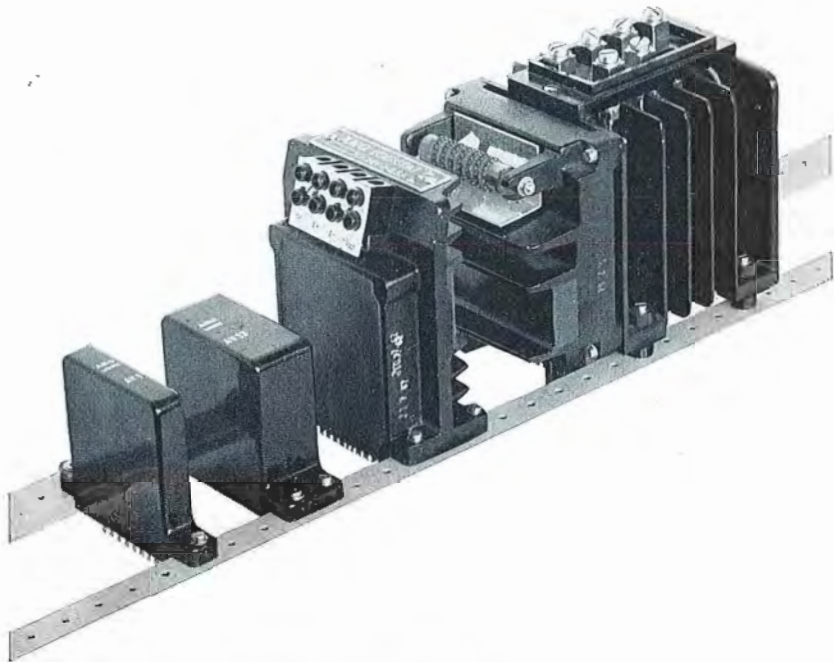
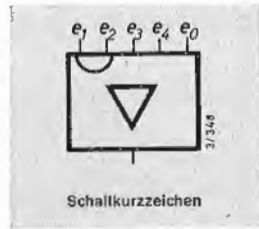
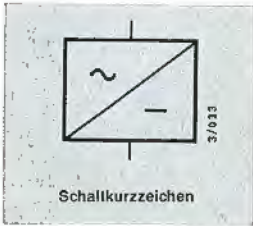


Bild 12 Transistorverstärker AV 1, AV 13, AV 4 und AV 6a

Stromversorgungsgeräte



Die Elemente des Systems LOGISTAT sind so aufeinander abgestimmt, daß gemeinsame Versorgungsgeräte verwendet werden können. Für Initiatoren und Funktionsglieder steht ein gemeinsames Netzgerät, das bis zu 60 Funktionsglieder versorgen kann, zur Verfügung. Es kann begrenzt auch zur Versorgung der Verstärker AV 1 und AV 13 verwendet werden.

Die Leistungs-Netzgeräte sind ausschließlich zur Versorgung der Verstärker und damit zur Versorgung der Stellglieder großer Leistung vorgesehen. Sie sind für eine Schaltspannung von 24 V ausgelegt. Der Anschluß aller Netzgeräte erfolgt an 380 V Drehstrom.

Aus dem System LOGIDYN steht der Transistorwechselrichter NW 2 zur Verfügung, der verwendet werden kann, wenn aus nur einer Gleichspannungsquelle von 12 V eine mit LOGISTAT aufgebaute Schaltung gespeist werden soll

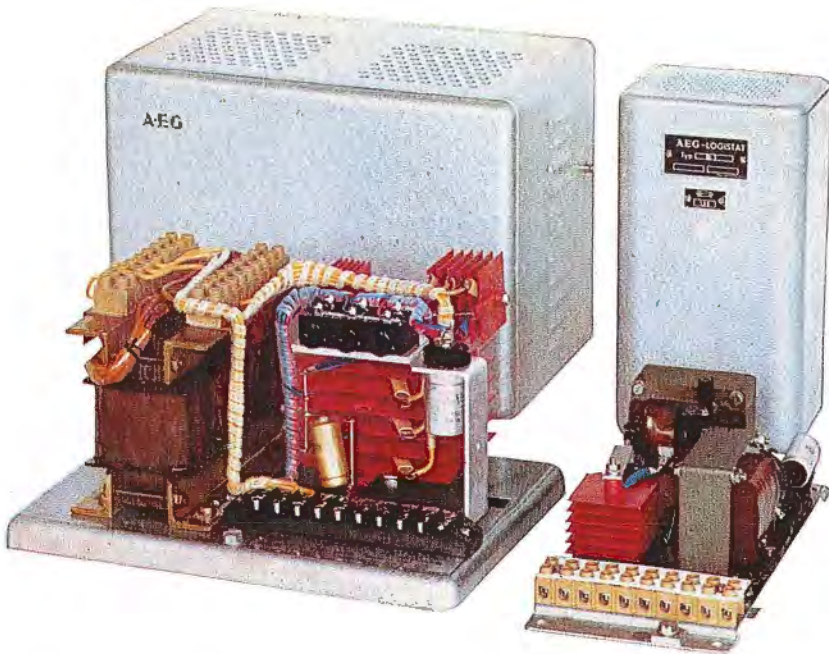
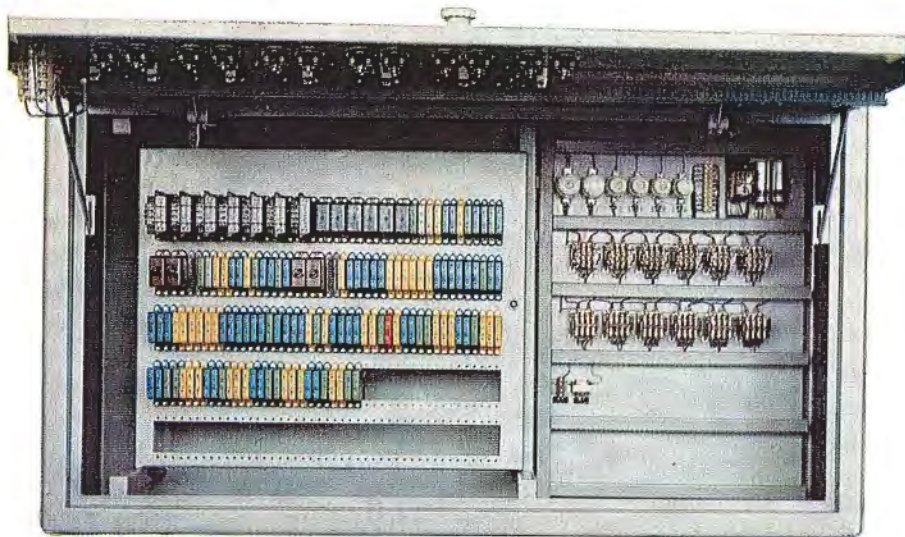
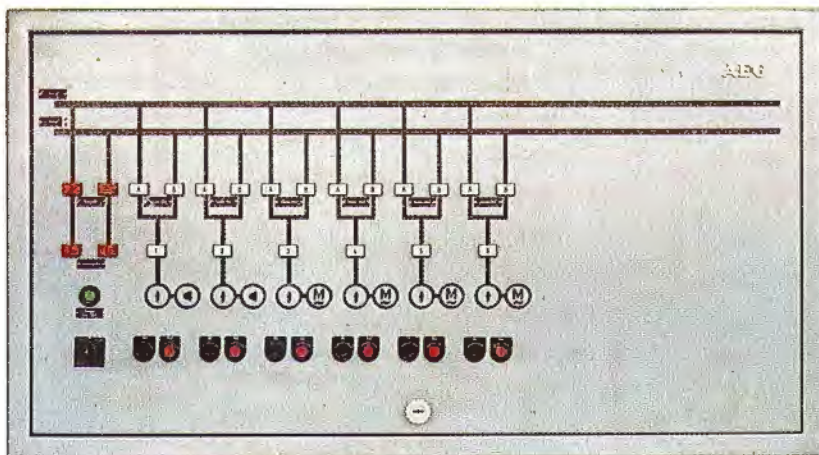


Bild 13 Netzgeräte (links Typ NB 2, rechts Typ NA 1)



Schrank geöffnet



Schrank geschlossen

Bild 14 Automatische Heizölpumpen-Steuerung eines Kesselhauses
(bei der Planung wurde Anlagenerweiterung berücksichtigt)

Projektierungshinweise

Die Projektierung von Steuerungen erfolgte bisher vorwiegend nach der persönlichen Erfahrung und Veranlagung des Projektteurs. Bei LOGISTAT ergibt sich eine wesentliche Erleichterung der Projektierung, da jeder Baustein eine bestimmte Schalfunktion verwirklicht, die durch ein Schaltkurzzeichen eindeutig wiedergegeben wird, so daß auch weniger Geübte schwierige Aufgaben relativ schnell lösen können.

An Hand des folgenden Planungsschemas wird die systematische Projektierung einer Steuerung mit LOGISTAT nach der gestellten Aufgabe erläutert. Die in sechs Punkten zusammengefaßten Arbeitsvorschriften sollen Richtlinien sein, um dem Projektteur das Arbeiten zu erleichtern. Es sei jedoch ausdrücklich erwähnt, daß sich dieses Arbeitsschema je nach Aufgabe und persönlicher Veranlagung variieren läßt.

Planungsschema

1. Aufgabe formulieren

Die Aufgabe ist kurz und übersichtlich zu formulieren und durch eine Skizze zu erläutern. Hierbei sind alle Eingangselemente (Befehlsgeber, Tastschalter, Initiatoren usw.) sowie die Stellglieder (Motore, Ventile usw.) zu erfassen und zu bezeichnen. Vorteilhaft verwendet man für die Eingangselemente kleine und für die Ausgangselemente (Stellglieder) große Buchstaben.

2. Arbeitsfolge festlegen

Auf Grund des Arbeitsablaufes (Technologie) ist die zeitliche Arbeitsfolge der Bausteine festzulegen. Je nach Art und Umfang der Aufgabe können mehrere Wege beschritten werden. Oft genügt es schon, die zeitliche Arbeitsfolge der Bausteine aufzuschreiben. Lediglich bei umfangreichen Anlagen sollte durch Scheltfolgetabellen oder Zeitdiagramme (siehe Bild 18) die Übersichtlichkeit erhöht werden.

3. Steuervorgang aufgliedern

Der Steuervorgang ist in einzelne Arbeitstakte aufzugliedern. Dadurch wird die zeitliche Arbeitsfolge der Bausteine festgelegt. Bei Eintaktsteuerungen verwendet man eine Wahrheitstabelle, bei Mehrtaktsteuerungen eine Folgetabelle. Bei kleineren Mehrtaktsteuerungen kann die Wahrheitstabelle genügen. Folgende Formulierung erleichtert das Aufstellen dieser Tabelle:

Eingangselemente a UND b UND c usw. angesprochen	dann Stellglied X
Eingangselemente a UND c UND d UND f usw. angesprochen	dann Stellglied Y
Eingangselemente x UND a UND d usw. angesprochen	dann Stellglied Z

4. Steuerung aufbauen

Ist der Steuervorgang klar fixiert, so kann die Steuerung entweder durch Einsetzen der Funktionsglieder (durch Probieren) oder rechnerisch bzw. grafisch mit Hilfe der Schaltalgebra und ihrer Verfahren aufgebaut werden. Es ist ungünstig, die LOGISTAT-Steuerung aus einer evtl. vorhandenen Relaissteuerung zu entwickeln oder die Steuerung über eine Kontaktsteuerung aufzu-

bauen. Dabei erhält man in der Regel eine ungünstigere oder aufwendigere Anordnung als bei direkter Entwicklung aus der Aufgabenstellung.

5. Vereinfachungsmöglichkeiten suchen

Die empirisch oder rechnerisch gefundene Steuerung ist auf Vereinfachungsmöglichkeiten zu untersuchen. Hierbei sind die Rechenregeln und Verfahren der Schaltalgebra nützlich, jedoch nicht unbedingt erforderlich. Zur Vereinfachung der Steuerung gehört das Ausscheiden der Funktionsglieder, die nur eine Überbestimmung zur Folge haben.

6. Schaltplan erstellen

Der Schaltplan der Steuerung muß jetzt unter Verwendung der Schaltkurzzeichen gezeichnet werden. Falls erforderlich, kann daraus unmittelbar ein Bauschaltplan entwickelt werden.

Projektierungsbeispiel 1

Eine Metallscheibe soll eine rotierende Bewegung ausführen. Die Drehung der Scheibe soll durch 2 Taster (d_1 und d_2) ausgelöst werden.

Bedingungen für den Arbeitsablauf (Bild 15):

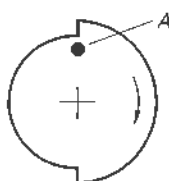


Bild 15 a

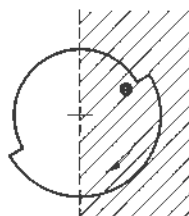


Bild 15 b

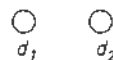
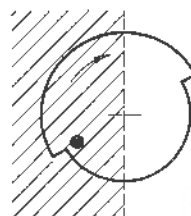


Bild 15 c

Bild 15 Arbeitsablauf zu Beispiel 1

- Punkt A der Scheibe steht oben. Taster d_1 und d_2 sind nicht betätigt (Bild 15a).
- Werden d_1 UND d_2 betätigt, dreht sich die Scheibe im Uhrzeigersinn. Bei Betätigung nur eines Tasters soll sich die Scheibe nicht drehen bzw. sofort stehen bleiben (Bild 15b).
- Wenn die Scheibe eine halbe Umdrehung ausgeführt hat (Punkt A unten), soll sie sich weiter drehen, gleichgültig ob die Taster betätigt werden oder nicht (Bild 15c).
- Nach einer vollendeten Umdrehung (Punkt A wieder oben) soll die Scheibe stehen bleiben, gleichgültig ob die Taster noch betätigt sind oder nicht.
- Eine neue Umdrehung kann nur dann eingeleitet werden, wenn nach dem Stehenbleiben der Scheibe beide Taster losgelassen waren. Die neue Umdrehung kann dann nach b) eingeleitet werden.

Da es sich hier nur um eine einfache Aufgabe handelt, sind nicht alle Punkte des Planungsschemas unbedingt erforderlich. Die Aufgabe ist bereits so geteilt, daß die Bedingungen 1. und 2. im wesentlichen erfüllt sind. Nach 3. müssen nunmehr die Anspruchsbedingungen für das Stellglied (Antriebsmotor) gefunden werden.

Für den Ablauf 0 bis 180° gilt:

Wenn Taster d_1 UND d_2 betätigt sind, ist Stellglied M erregt.

Für den Bereich von 180 bis 360° sind beide Taster ohne Bedeutung. Ein Initiator soll lediglich die Stellung der Scheibe (180 bis 360°) sbtasten und ein entsprechendes Signal an das Stellglied geben. Dadurch wird eine Art Selbsthaltung erreicht (Bild 16.a). Diese Teilschaltung erfüllt die Forderungen a), b) und c). Die Bedingung d) kann einfach durch einen Speicher erfüllt werden (Bild 16.b). Der Ausgang A des Speichers habe beim Einschalten von d_1 UND d_2 L-Signal. Beim Ansprechen des Initiators wird der Speicher gelöscht, dadurch fehlt dem UND-Glied ein Eingangssignal. Da bei Erreichen des oberen Totpunktes das Ausgangssignal des Initiators Null wird, bleibt die Scheibe stehen.

Es gilt für das UND-Glied:

Wenn d_1 UND d_2 UND L-Signal am A-Auegang des Speichere, dann M erregt. Ist der Speicher durch den Initiator umgeschaltet worden, so würde der Vorgang nicht wieder eingeleitet werden können. Daher muß der Speicher wieder eingeschaltet (gespeichert) werden. Nach Bedingung e) darf des Arbeitsspiel nur wieder eingeleitet werden, wenn nach dem Ablauf eines vollen Arbeitsspieles (0 bis 360°) beide Drucktaster losgelassen werden.

Für das Speichern des Speichers gilt also:

Wenn \bar{d}_1 (NICHT) UND \bar{d}_2 (NICHT), dann Speicher ein.

Hier handelt es sich um ein negiertes ODER-Verhalten (ODER-NICHT), das durch ein ODER-Glied verwirklicht werden kann. Die Gesamtschaltung besteht demnach aus 3 Funktionsgliedern, 1 Verstärker und 1 Initiator (Bild 16.c). Erwähnt sei noch, daß die Ausgangsleistung des Initiators nicht ausreicht, den Verstärker und den Eingang des Speichers auszusteuern, daher muß ein ODER-Glied als Verstärker verwendet werden (nicht gezeichnet).

Eine schaltalgebraische Behandlung der Aufgabe wäre in diesem Fall aufwendig und würde das empirisch gefundene Ergebnis nicht weiter vereinfachen.

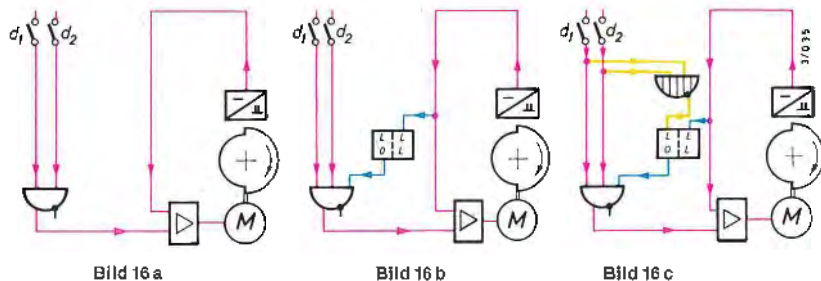


Bild 16 Schaltplan zu Beispiel 1

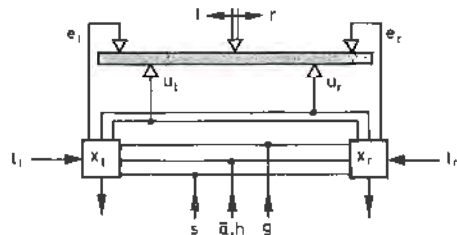
Projektierungsbeispiel 2

Der Arbeitskopf einer Werkzeugmaschine führt innerhalb einstellbarer Grenzen (Umkehrpunkte u_l und u_r) hin- und hergehende Bewegungen aus. Dieser Vorgang soll durch Einschalten einer „Automatik“ (α) selbsttätig ablaufen. Er wird durch Betätigen von Tastschaltern für Links- und Rechtslauf (f_l ; f_r) eingeleitet. Der Vorgang darf jedoch nur ablaufen, wenn ein Schutzgitter (g) aufgestellt ist, um Unfälle zu vermeiden.

Bei „Handbetrieb“ sind die Fühler an den Umkehrpunkten des Arbeitskopfes und die Verriegelung (Schutzgitter g) unwirksam. Lediglich die Endschalter (e_l ; e_r) sorgen genau wie bei Stellung „Automatik“, daß die Maschine nicht beschädigt wird. Durch Betätigen des Tastschalters f_l oder f_r wird ein Links- oder Rechtslauf erreicht. Verschwindet Signal f_l oder f_r , so wird der Vorgang sofort gestoppt. Bei dem Kommando „Rechtslauf“ wird ein Ausgangssignal X_r auf ein Magnetventil und bei „Linkslauf“ (X_l) auf ein anderes Magnetventil gegeben. Die Magnetventile dürfen nur erregt werden, wenn genügend Schmieröl (s) für die Werkzeugmaschine vorhanden ist.

Diese Aufgabe soll in Anlehnung an das Planungsschema mit LOGISTAT gelöst werden. Hierbei wird bewußt auf eine schaltalgebraische Behandlung verzichtet, um zu zeigen, daß solche Aufgaben auch rein empirisch gelöst werden können.

Bild 17 Planungsschema zu Beispiel 2



1. Kurzfassung der Aufgabe

Handbetrieb:

Wahlschalter auf Stellung h ;

Schmieröl vorhanden (s), dann Ausgang möglich;

Umkehrpunkte u_l und u_r nicht wirksam;

Endschalter e_l und e_r sollen entsprechende Bewegungsrichtung unterbrechen; wenn Tastschalter f_l oder f_r betätigt wird, erfolgt solange Ausgangssignal (X_l oder X_r);

Ausgangssignale X_l und X_r sollen gegeneinander verriegelt sein.

Automatik:

Wahlschalter auf ($\alpha = \overline{h}$);

Schutzgitter aufgestellt (g);

Schmieröl vorhanden (s), dann Ausgang möglich;

Umkehrpunkte u_l und u_r leiten entgegengesetzte Bewegungsrichtung ein;

Endschalter e_l und e_r sollen entsprechende Bewegungsrichtung unterbrechen;

wenn Tastschalter f_l oder f_r betätigt wird, erfolgt Ausgangssignal (X_l oder X_r);

Ausgangssignal (X_l oder X_r) hält sich selbst, bis durch u_l oder u_r Umschaltung erfolgt;

Ausgangssignale X_l und X_r sollen gegeneinander verriegelt sein.

2. Arbeitsablauf

Der Vollständigkeit halber sei auch das hier nicht unbedingt erforderliche vereinfachte Zeitdiagramm dargestellt.

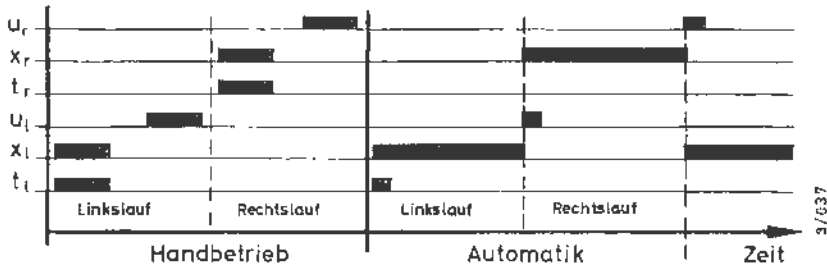


Bild 18 Zeitdiagramm zu Beispiel 2

3. Steuervorgang

Folgende Ansprechbedingungen ergeben sich für X_l , für X_r sind die Bedingungen sinngemäß:

wenn t_l UND \bar{e}_l UND s UND \bar{X}_r , dann X_l

wenn u_r UND \bar{e}_l UND s UND \bar{X}_r UND a UND g UND \bar{u}_l , dann X_l

wenn X_l UND \bar{e}_l UND s UND \bar{X}_r UND a UND g UND \bar{u}_l , dann X_l

In der ersten Zeile ist kein Hinweis auf den Handbetrieb erforderlich, da diese Bedingung sowohl für Hand- als auch Automatik-Betrieb gültig ist. Außerdem ist zu beachten, daß $h = \bar{a}$ ist. In der zweiten Zeile muß u_l eingeführt werden, da beim Ansprechen von u_l der Ausgang $X_l = 0$ werden muß. Die dritte Zeile ist erforderlich, da X_l bestehen bleiben soll (sich selbst hält), wenn t_l oder u_r zu Null werden. Die Selbsthaltung bleibt bestehen, bis u den Ausgang X_l abschaltet und X_r einschaltet.

Aus der vorstehenden Formulierung läßt sich bereits die schaltalgebraische Gleichung ableiten. Hier soll jedoch sofort empirisch eine Schaltung aufgebaut werden, zunächst ohne zu untersuchen ob einfachere Lösungen möglich sind.

4. Steuerung

Jede der drei Zeilen kann durch ein UND-Glied dargestellt werden. Da jedoch nur 5 Eingänge je Funktionsglied vorhanden sind, so müßten diese Glieder für Zeile 2 und 3 durch Vorsätze erweitert werden. Da andererseits die Größen s , a und g sowohl für Rechts- als auch für Linkslauf in gleicher Weise benötigt werden, so werden diese Größen im UND-Glied (G) zusammengefaßt. Da Zeile 1 ODER Zeile 2 ODER Zeile 3 jeweils X_l ergeben, so müssen die Ausgänge der 3 UND-Glieder an den Eingang eines ODER-Gliedes geführt werden (Bild 19). Initiatoren, Endschalter und Ausgangsverstärker wurden nicht eingezeichnet, da sie für das Verständnis der Schaltung nicht erforderlich sind.

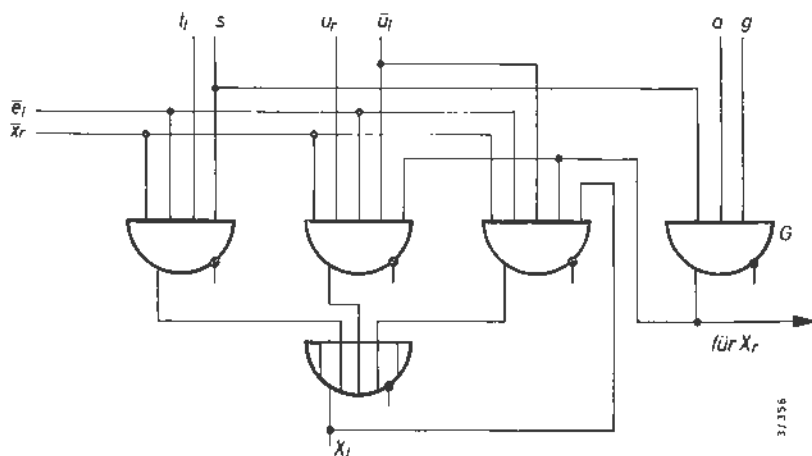


Bild 19 Strukturplan zu Beispiel 2 Anordnung für X_r nicht gezeichnet

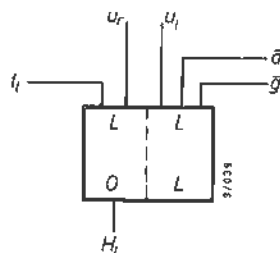


Bild 20 Anschluß des Speichers in Beispiel 2

5. Vereinfachung

Diese Schaltung erscheint aufwendig, daher soll untersucht werden, ob durch einen Speicher, der ja bereits ein kombiniertes Funktionsglied darstellt, eine Vereinfachung möglich ist.

In der dritten Zelle wurde für die Selbsthaltung X_i eingeführt. Diese Größe wird wirksam, wenn t_i bzw. u_r wieder verschwinden. Es wäre jedoch auch denkbar, statt X_i eine andere Hilfsgröße (H_i), die noch näher bestimmt werden muß, einzuführen.

H_i darf entsprechend der Aufgabe nur dann wirksam werden, wenn die Steuerung auf Automatik a gestellt ist, und das Schutzgitter g vorhanden ist. Eingeleitet wird diese Hilfsgröße durch t_i oder u_r . H_i muß jedoch verschwinden, wenn \bar{g} ODER \bar{a} (NICHT) da ist, oder der linke Umkehrpunkt u_i wirksam ist. Dieses Verhalten kann durch einen Speicher verwirklicht werden. Hierbei ist t_i ODER u_r Speichersignal und u_i ODER \bar{g} ODER \bar{a} Löschsingal. Selbstverständlich müssen aus Sicherheitsgründen die Löschsingale vor den Speichersignalen dominieren (Bild 20).

Nunmehr gilt für das Ausgangssingal X_i :

wenn t_i UND \bar{e}_i UND s UND \bar{X}_r , dann X_i

wenn H_i UND \bar{e}_i UND s UND \bar{X}_r , dann X_i

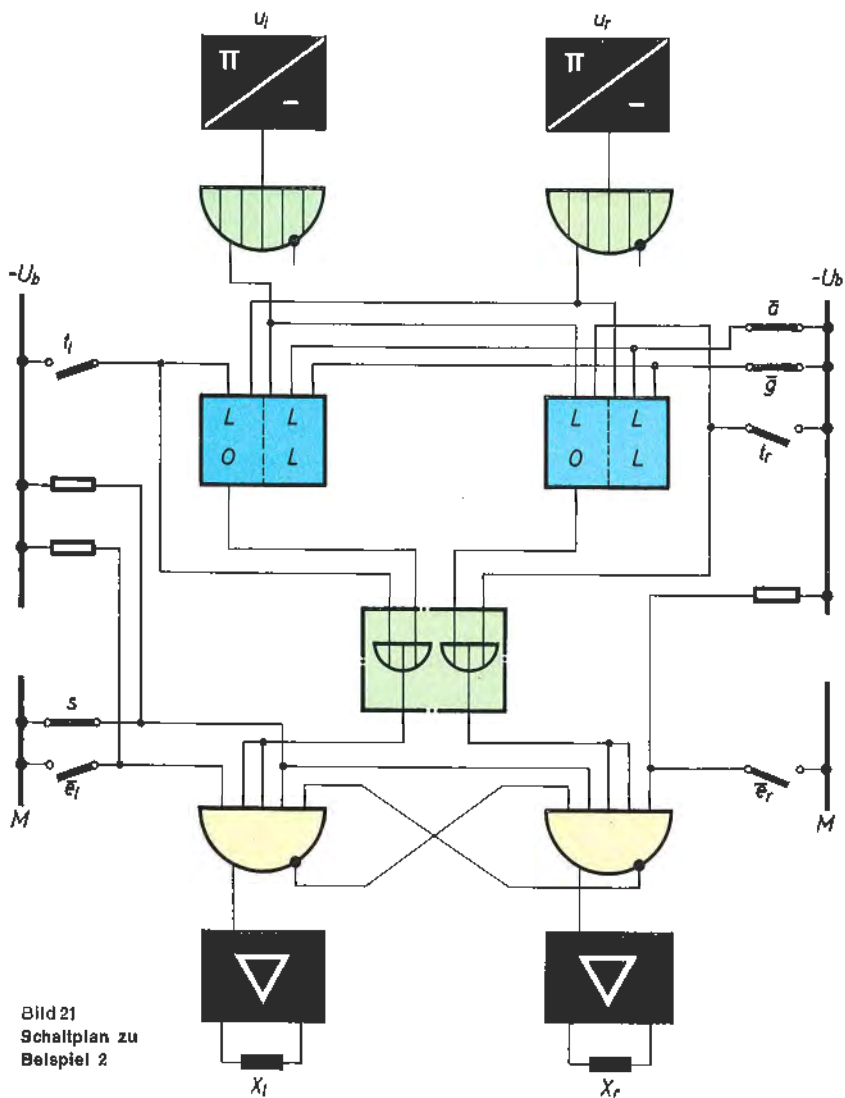


Bild 21
Schaltplan zu
Beispiel 2

6. Schaltplan

Aus dieser Formulierung lässt sich sofort der Schaltplan aufbauen. Da t_l ODER H_l in Verbindung mit \bar{e}_l UND s UND \bar{X}_r das Ausgangssignal X_l bewirken, werden t_l und H_l an den Eingang eines ODER-Vorsatzes gelegt. Der Ausgang des ODER-Vorsatzes mit den anderen Größen wird dann den UND-Glied-Eingängen zugeführt. Eine entsprechende Anordnung ergibt sich für X_r . Bild 21 zeigt den Schaltplan für Rechts- und Linkslauf mit Initiatoren und Ausgangsverstärkern. Die Schaltungsänderung brachte, wie man erkennen kann, eine Vereinfachung um insgesamt 4 Funktionsglieder.

Schaltmodell für Funktionsglieder des Systems LOGISTAT

Das Schaltmodell ermöglicht den schnellen und gerätegetreuen Aufbau größerer Schaltungen oder Schaltungsdetails. Es besteht aus einem Grundgerät und verschiedenen, getrennt einsetzbaren Bausteingruppen, so daß es Sonderwünschen weitgehend angepaßt werden kann. Das Modell ist geeignet als Lehr- und Demonstrationsmodell für die Verknüpfungstechnik, als Laborgerät für Praktikumversuche, als Projektierungshilfe bei komplizierten Steuerungsdetails, und zur versuchsweisen Erstellung spezieller Industriesteuerungen.

Besonderheiten des Schaltmodells:

Verwendung der LOGISTAT-Funktionsglieder ohne Um- oder Einbauten. Leistungslose und trägheitslose Anzeige der Schaltstellungen sowohl bei aktiven als auch bei passiven Funktionsgliedern.

Verwendung von LOGISTAT-Verstärkern zur Aussteuerung von Stellgliedern.

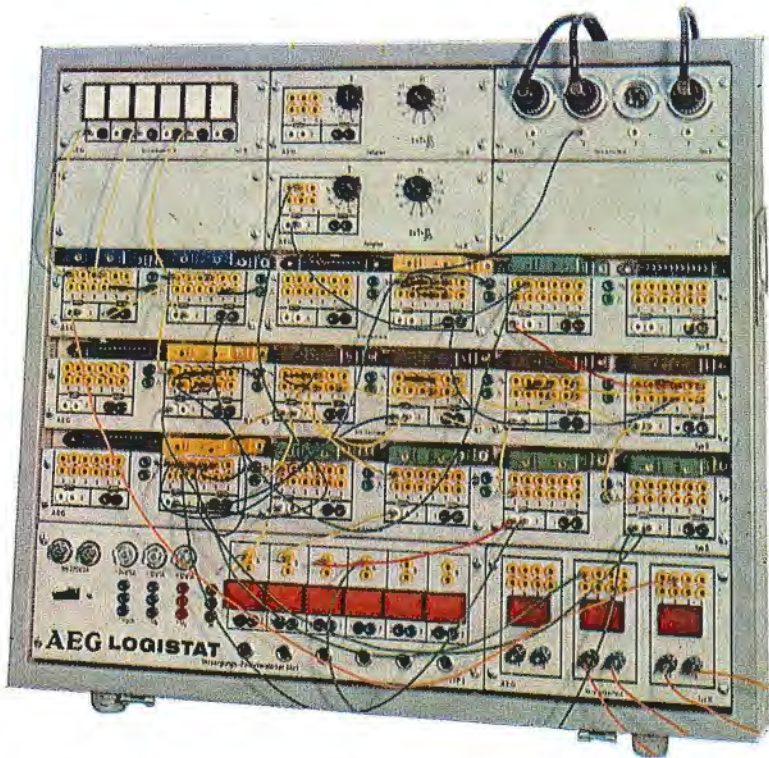


Bild 22 Schaltmodell für Funktionsglieder des Systems LOGISTAT

Bestellangaben und technische Daten

Übersicht und Bestellangaben

Bezeichnung	Typ	Gewicht kg	E-Nr	Preis DM
Schlitzinitiator, steckbar		0,06	2303-51312	
Schlitzinitiator mit Kabel, 1 m	SJ 3	0,06	-51313	
Näherungsinitiator, steckbar		0,06	-51322	
Näherungsinitiator mit Kabel, 1 m	NJ 3	0,06	-51323	
Kabelstecker für SJ 3 und NJ 3		0,04	-90513	
Meßtrigge	MA 2	0,1	-51411	
UND-Glied	UL 2	0,1	2303-54151	
ODER-Glied	OL 2	0,1	-54251	
NICHT-Glied	NL 21	0,1	-54821	
Speicher	SL 3	0,1	-54581	
Haftspeicher	HL 2	0,1	-54565	
Impulsspeicher	JL 1	0,1	-54710	
ZEIT-Glied	ZL 2	0,25	-54050	
UND-Vorsatz	UP 21	0,1	-54451	
ODER-Vorsatz	OP 21	0,1	-54351	
Transistor-Verstärker 3 W	AV 1	0,1	2303-57110	
Transistor-Verstärker 3 x 3 W	AV 13	0,25	-57113	
Transistor-Verstärker 60 W	AV 4	0,5	-57140	
Transistor-Verstärker 800 W	AV 6a	1,5	-57161	
Verstärker mit steuerbarer Siliziumzelle 485 W ~ /390 W-	AV 11	1	-57210	
Buchsenleiste		0,03	2203-50410	
Netzgerät	NA 1	3,2	2303-58110	
Netzgerät	NB 2	8,0	-99581	
Transistorwechselrichter	NW 2	0,2	-24012	

Typ	Schaltkurzzeichen		Farbe	Baugröße	bei Steckanschluß erforderliche Buchsenleisten	Maße Bild
	alt	neu DIN 40700				
SJ 3			schwarz	-	-	23
NJ 3				-	-	23
MA2			schwarz	I	I	24
UL 2			gelb	I	1	24
OL 2			grün	I	1	24
NL 21			rot	I	1	24
SL 3			blau	I	I	24
HL 2			blau	I	1	24
JL 1			grau	I	1	24
ZL 2			braun	II	2	24
UP 21			gelb	I	1	24
OP 21			grün	I	1	24
AV 1				I	1	24
AV 13				II	2	24
AV 4			schwarz	-	-	26
AV 6a				-	-	27
AV 11				-	-	28
Buchsenleiste			schwarz	-	-	25
NA 1				-	-	30
NB 2			grau	-	-	29
NW 2			schwarz	II	2	24

Technische Daten

In dieser Liste sind nicht sämtliche Daten aufgeführt. Die Angaben genügen nur zur Projektierung einfacher Steuerungen. Vollständige Unterlagen (Datenblätter) stehen auf Anfrage zur Verfügung.

Für die Verschaltung von Bausteinen untereinander ist in erster Linie die Kenntnis der Eingangsbürden und der maximalen Belastbarkeit der Ausgänge wichtig. Zur Kennzeichnung der Ein- und Ausgänge werden sogenannte Bürdeneinheiten E_0 eingeführt. Wird z. B. der Ausgang eines aktiven Funktionsgliedes mit den Eingängen mehrerer anderer aktiver Funktionsglieder belastet, so darf die Summe der Eingangsbürden dieser Funktionsglieder die maximale Belastbarkeit des vorgeschalteten Funktionsgliedes nicht überschreiten.

Zur Auslegung der Stromversorgung sind die Betriebs-, Vor-, Hilfs- und Schaltströme aller Bausteine der vorliegenden Steuerung zu addieren. Es ist unbedingt darauf zu achten, daß die angegebenen Werte der Versorgungsspannungen eingehalten werden.

Größenbezeichnungen

A	= Arbeitsausgang	r	= Signaleingänge, statisch
σ	= Signaleingänge, statisch	s	= Sonderanschluß
B	= Ruheausgang	T_{sch}	= Schaltzeit
b	= Signaleingänge, statisch	t_v	= Verzögerungszeit
c	= Signaleingänge, dynamisch	U_b	= Betriebsspannung
E_0	= Bürdeneinheit	U_h	= Hilfsspannung
e	= Signaleingänge, statisch	U_s	= Eingangs-Signalspannung
h	= Hilfsanschluß	U_{s1}	= Ansprechwert
I_b	= Betriebsstrom	U_{s2}	= Rückfallwert
I_h	= Hilfsstrom	$U_{s\ max}$	= max. zulässige Eingangs-Signalspannung (Übersteuerungswert)
I_{sch}	= Schaltstrom	U_{sch}	= Schaltspannung
I_v	= Vorstrom	U_v	= Vorspannung
k	= Kondensatoranschluß	ϑ_v	= Umgebungstemperatur
M	= Mittelleiter	X	= Verstärkerausgang
R_e	= Eingangswiderstand		
R_L	= Lastwiderstand		

Allgemeine Daten

L-Signal, (Funktionsglieder)	Eingang	-7 V bis -15 V
	Ausgang	-7 V bis -12 V
0-Signal, (Funktionsglieder)	Eingang	-1 V bis -1 V
	Ausgang	0 V bis -0,3 V
Eingangswiderstand (Funktionsglieder)	R_e	etwa 10 k Ω
Schaltzeit (Funktionsglieder)	T_{sch}	< 50 μ s
Zulässige Umgebungstemperatur	ϑ_U	-20° C bis +55° C

Versorgung

Betriebsspannung	U_b	-12 V	} bezogen auf Mittel- leiter-Potential
Vorspannung	U_v	±12 V	

Spannungsschwankungen:

Absolute Grenzen für Temperaturen +5° C bis +45° C	-1,20 % bis -3,0 %
Maximal zulässiger Unterschied zwischen U_b und U_v	10 %, bezogen auf U_b
Maximal zulässige Welligkeit	5 %

Grenzen für Temperaturen -20° C bis +55° C	±3 %
Hierbei dürfen auch Augenblickswerte um nicht mehr als 3 % vom Nennwert abweichen.	

Eingangselemente

Initiatoren

Jedem Initiator muß ein aktives Funktionsglied nachgeschaltet werden. Eine Ausnahme bildet das NICHT-Glied NL 21, das nicht direkt von einem Initiator angesteuert werden darf.

Typ	Anschluß			Ausgang max. Belastung	Betriebsstrom I_b
	M	A	U_b		
SJ 3, NJ 3, mit Stecker	Messer 1	Messer 2	Messer 3	2 E_0	6 mA
SJ 3, NJ 3, mit Kabel	Kabelader schwarz	Kabelader rot	Kabelader weiß		

Meßtrigger

Typ	Ansprech- spannung U_{S1}	Rückfall- Verhältnis U_{S2}/U_{S1}	Eingangs- widerstand R_e	Ausgang max. Belastung	Betriebs- strom I_b	Vor- strom I_v
MA 2	a_1 : etwa -0,7 bis -8,5 V ¹⁾ a_2 : für Initiatoren	0,85	12 k Ω	A: 10 E_0 B: 10 E_0	25 mA	1 mA

Klemmenbelegung

Stecker- bzw. Lötflächen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Anschlüsse	B	A	a_1	a_2	-	-	-	-	U_b	U_v	M

Nicht belegte Flächen (-) können als Lötstützpunkte verwendet werden.

¹⁾ je nach äußerem Vorwiderstand

Funktionsglieder

Bezeichnung	Typ	Eingänge Zahl	Bürde je	Ausgänge max. Belastung		Betriebs- strom I_b	Vor- strom I_v	Bau- größe
				A	B			
UND-Glied	UL 2	5	2 E_0	10 E_0	10,5 E_0	20 mA	8 mA	I
ODER-Glied	OL 2	5	1 E_0	10 E_0	10,5 E_0	20 mA	1,5 mA	I
NICHT-Glied	NL 21	2x3	2,2 E_0	-	9 E_0	30 mA	1 mA	I
Speicher	SL 3	3 (a) 3 (b)	1 E_0 1,1 E_0	10 E_0	10,5 E_0	22 mA	5 mA	I
Haftspeicher	HL 2	3 (a) 3 (b)	1 E_0 1,1 E_0	10 E_0	10 E_0	35 mA	4,5 mA	I
Impulspeicher	JL 1	6	1)	3 E_0	3 E_0	10 mA	1,5 mA	I
ZEIT-Glied	ZL 2	2 (a ₁ , a ₂) 2 (a ₃ , a ₄)	1) 1,5 E_0	7,5 E_0	8 E_0	26 mA	2 mA	II
UND-Vorsatz	UP 21	3 (a ₁) 2 (a ₂)	1)	2,2 E_0	-	7 mA	-	I
ODER-Vorsatz	OP 21	3 (a ₁) 3 (a ₂)	1)	1)	-	-	-	I

Klemmenbelegung

Typ	Stecker- bzw. Lötflächen										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
UL 2	B	A	a ₁	a ₂	a ₃	a ₄	a ₅	h	U_b	U_v	M
OL 2	B	A	a ₁	a ₂	a ₃	a ₄	a ₅	h	U_b	U_v	M
NL 21	B ₂	B ₁	a ₁₁	a ₁₂	a ₁₃	a ₂₁	a ₂₂	a ₂₃	U_b	U_v	M
SL 3	B	A	a ₁	a ₂	a ₃	b ₁	b ₂	b ₃	U_b	U_v	M
HL 2	B	A	a ₁	a ₂	a ₃	b ₁	b ₂	b ₃	U_b	U_v	M
JL 1	B	A	r	c _a	c ₁	c ₂	c _b	b	U_b	U_v	M
ZL 2											
Leiterplatte 1:	-	h	k ₂	-	-	-	k ₁	-	U_b	U_v	M
Leiterplatte 2:	B	A	a ₁	a ₂	a ₃	a ₄	-	-	U_b	U_v	M
UP 21	A ₂	A ₁	a ₁₁	a ₁₂	a ₁₃	a ₂₁	a ₂₂	h	U_b	-	-
OP 21	A ₂	A ₁	a ₁₁	a ₁₂	a ₁₃	a ₂₁	a ₂₂	a ₂₃	-	-	-

Nichtbelegte Flächen (-) können als Lötstützpunkte verwendet werden (außer ZL 2).

1) siehe Datenblätter

Ausgangsverstärker

Bezeichnung	Typ	Eingänge		Schaltspannung U_{sch}	Schaltstrom I_{sch}	Vorstrom I_v	Hilfsstrom I_h	Betriebsstrom I_b
		Zahl	Bürde					
Transistor-Verstärker, 3 W	AV 1	1	11 E ₀	-24 V	0,125 A	1,2 mA	-	-
Transistor-Verstärker, 3 x 3 W	AV 13	3 x 1	11 E ₀	-24 V	3 x 0,125 A	3 x 1,2 mA	-	-
Transistor-Verstärker, 60 W	AV 4	4	2,5 E ₀	-24 V	2,5 A	10 mA	200 mA	-
Transistor-Verstärker, 600 W	AV 6a	4	2,5 E ₀	-48 V	12,5 A	90 mA	1,8 A	-
Verstärker, 485 W~/380 W-	AV 11	5	1)	220 V, 50 Hz Spelse- spannung	2)	0,6 mA	-	7 mA

Klemmenbelegung

Typ	Stecker- bzw. Lötflächen											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
AV 1	+X ₁	-	-	e ₁	-	-	U _{sch}	-	-	U _v	M	
AV 13	+X ₁	+X ₂	+X ₃	e ₁	e ₂	e ₃	U _{sch}	-	-	U _v	M	
AV 4	-	+X	e ₁	e ₂	e ₃	e ₄	s	U _h	-	U _v	M	
AV 6a	-	-	e ₁	e ₂	e ₃	e ₄	s	U _h	-	U _v	M	
	105	106	203	204	205	206	207	208	209	210	211	
AV 11	Anschluß des eingebauten Potentiometers zur Einstellung der Ausgangsspannung			e ₄	e ₃	e ₂	e ₁	e ₀	h	U _b	U _v	M
				(ODER-Eingänge)		(UND-Eingänge)		(für Vor-sätze)				

Nichtbelegte Flächen (-) können als Lötstützpunkte verwendet werden
Die beim AV 11 nicht aufgeführten Flächen dürfen *nicht* als Lötstützpunkte verwendet werden.

Anschluß der Schaltspannung und Last

Typ	Anschluß der Schaltspannung	Anschluß der Last
AV 1	U _{sch} und M (Stecker- bzw. Lötflächen)	U _{sch} und +X ₁ (Stecker bzw. Lötflächen)
AV 13	U _{sch} und M (Stecker- bzw. Lötflächen)	U _{sch} und +X ₁ bzw. +X ₂ bzw. +X ₃ (Stecker bzw. Lötflächen)
AV 4	-U _{sch} und M (Schraubklemmen)	X+ und X- (Schraubklemmen)
AV 6a	-U _{sch} und M (Schraubklemmen)	X+ und X- (Schraubklemmen)
AV 11	Wechselstrom-Ausgang	
	Gleichstrom-Ausgang	

1) siehe Datenblätter

2) bei Wechselspannungsausgang: 2,2 A, 220 V; bei Gleichspannungsausgang: 2 A, 195 V
Überlastbarkeit: 50 A (Scheitelwert) für 10 ms bei 1 min Pause

Versorgungsgeräte

Typ	Anschluß an	Ausgangsspannung	Strom	Belastung ¹⁾
NA 1	380 V Drehstrom +10 %, -15 %	$U_b: -12 \text{ V}$ $U_v: +12 \text{ V}$ $U_h: -$	$I_b: 1,2 \text{ A}$ $I_v: 0,24 \text{ A}$ $I_h: -$	z. B. 60 OL 2 oder 48 SL 3 oder 30 UL 2
NB 2	380 V Drehstrom +10 %, -15 %	$U_{sch}: -24 \text{ V}$ $U_v: +12 \text{ V}$ $U_h: -4 \text{ V}$	$I_{sch}: 5 \text{ A}$ $I_v: 0,2 \text{ A}$ $I_h: 1,2 \text{ A}$	2 AV 4 oder 1 AV 4 und 20 AV 1 oder 40 AV 1
NW 2	12 V—	6/12/24 V	2	4 W ²⁾

Klemmenbelegung

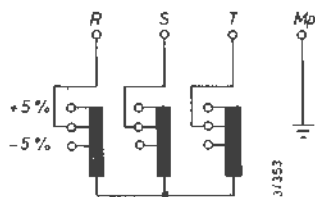
Typ	Klemmen										Lastbereich	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	U_b	U_v
	R			S			T	M	U_v	U_b	0 bis 0,36 A	0 bis 0,07 A
NA 1	R			S			T	M	U_v	U_b	0,36 bis 0,78 A	0,07 bis 0,16 A
		R			S	T	M	U_v	U_b		0,78 bis 1,2 A	0,16 bis 0,24 A

Achtung: Es ist darauf zu achten, daß bei ausgeführten Steuerungen der Unterschied zwischen U_v und U_b möglichst klein ist. Es darf bei allen Betriebszuständen maximal 10% bezogen auf U_b nicht überschritten werden.

Typ	Anschlußklemmen									
NB 2	R	S	T	⊥	M	M	M	U_{sch}	U_h	U_v

Es ist darauf zu achten, daß der Anschluß des Transformators im Inneren des Netzgerätes je nach Größe der Netzspannung vorgenommen werden muß. Im Auslieferungszustand ist dieser Anschluß für eine Netzspannung von 380 V verlegt.

Transformatoranschluß



¹⁾ Bei anderen Anordnungen ergibt sich die Belastung aus der Summe der Betriebs-, Vor-, Hilfs- und Schaltströme

²⁾ Nähere Angabe siehe Liste „LOGIDYN“

Maßbilder

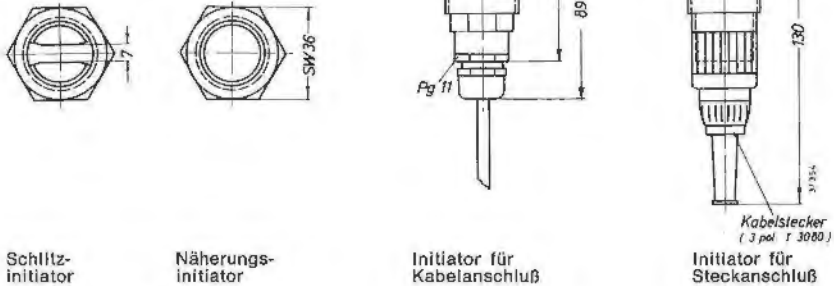
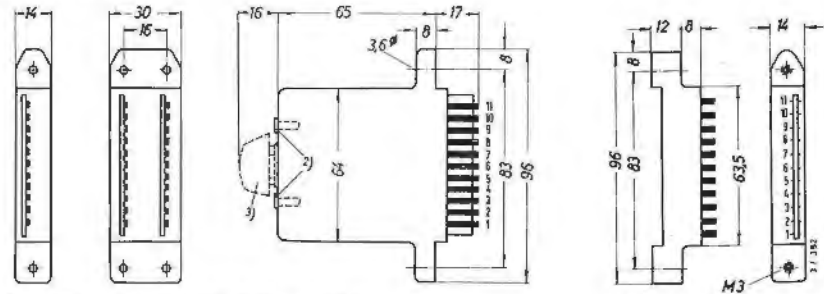


Bild 23 Initiatoren



Baugröße I Baugröße II) Seitenansicht

Bild 24

Baugröße I: Meßtrigger MA 2, Funktionsglieder (außer ZL 2) und Verstärker AV 1.

Baugröße II: ZEIT-Glied ZL 2¹⁾, Verstärker AV 13¹⁾ und Transistorwechselrichter NW 2¹⁾

Bild 25 Buchsenleiste

Schraubklemmen für Anschlußspannung und Last

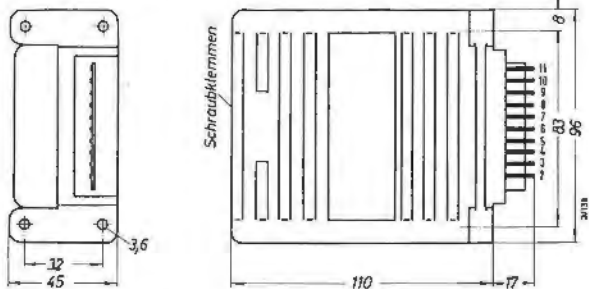
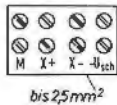
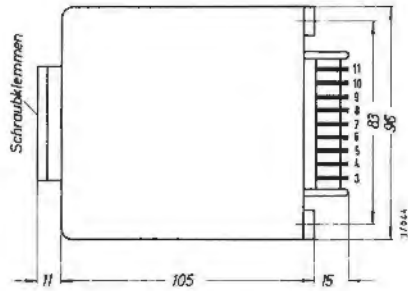
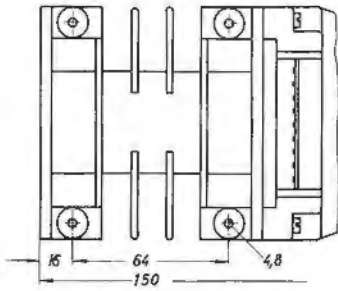


Bild 26 Transistor-Verstärker 60 W, Typ AV 4

1) Das ZEIT-Glied ZL 2 hat zwei, der Verstärker AV 13 und der Transistorwechselrichter NW 2 haben eine Steckerleiste

2) Prüfbuchsen beim MA 2, UL 2, OL 2, NL 21, SL 3, HL 2 3) Potentiometer nur beim ZL 2



Schraubklemmen M5
für Anschlußspannung und Last

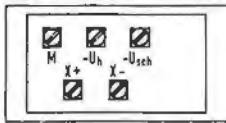


Bild 27 Transistor-Verstärker 600 W, Typ AV 6a

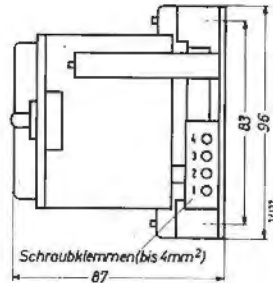
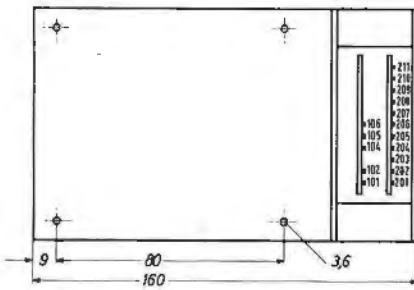


Bild 28 Verstärker mit steuerbarer Siliziumzelle 485 W ~ / 390 W —, Typ AV 11

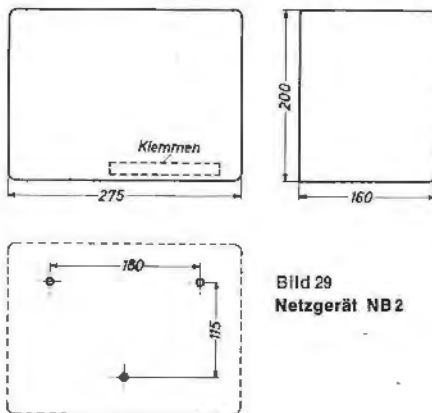


Bild 29
Netzgerät NB2

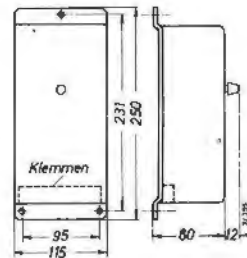


Bild 30
Netzgerät NA 1

Montagehinweise

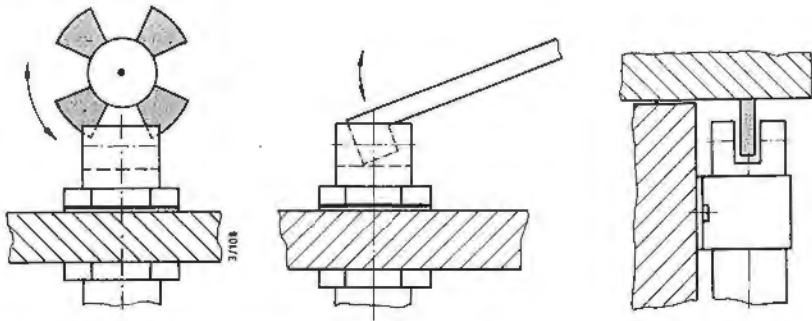


Bild 31 Montagemöglichkeiten von Initiatoren

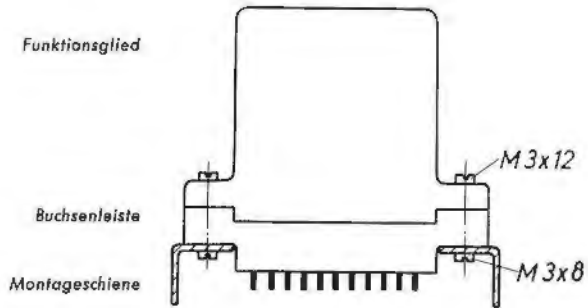


Bild 32 Befestigung der Funktionsglieder auf Montageschiene
Die Schrauben M3 werden mit der Buchsenleiste mitgeliefert.

Bei Montage mit Buchsenleiste sind Bohrungen $3,6 \text{ mm } \phi$ an Stelle der Gewindelöcher M3 vorzusehen. Die Funktionsglieder sind stets in der dargestellten senkrechten Lage zu montieren, um die Belüftung sicherzustellen.

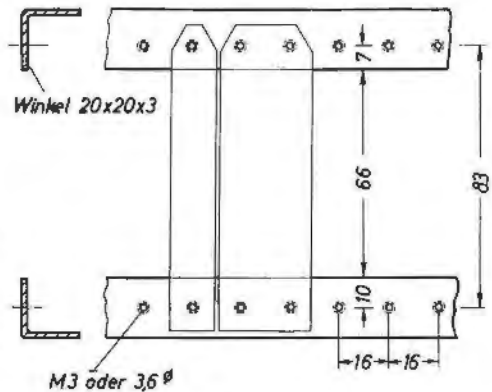


Bild 33 Anordnung der Funktionsglieder auf Montageschiene



Bild 34 Richtungempfindliche Aufzugsammelsteuerung mit elektrischen Kopierwerk
(geöffneter Schwenkrahmen, Vorderansicht siehe Seite 19)

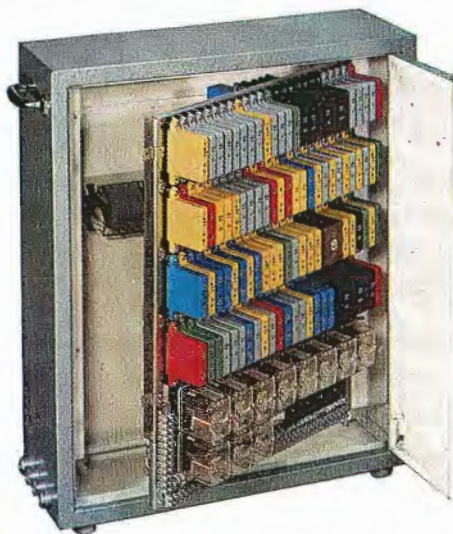


Bild 35
Fehlergeschützte Programmsteuerung einer Vulkanisierpresse
(Programm variiierbar)

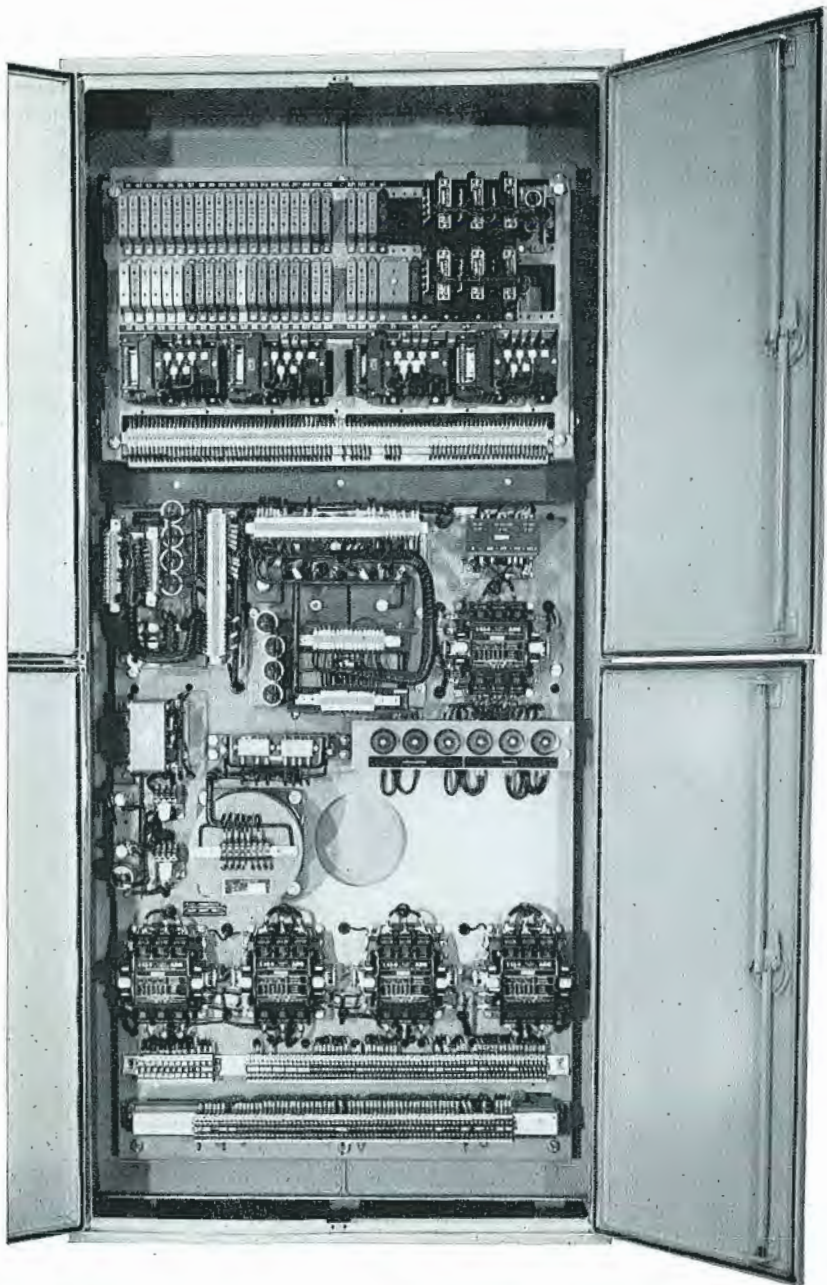


Bild 36 Steuerung eines Lastenaufzugs auf einem Schiff

Dieses Dokument unterliegt keinem Änderungsdienst.
Abt. Markus, 14.03.2023 13:07



ALLGEMEINE ELEKTRICITÄTS-GESELLSCHAFT

Z 23/Rgl 55 361c
L-Satz 1930
April 1963

Ungültig Rgl 55 361b
vom März 1962