

**TRANZISTORISIERTER
DIFFERENTIALANALYSATOR**

MEDA 42 TA

TYP OZ 810 0042

**Technische Beschreibung
und Bedienungsanleitung**

1 ALLGEMEINES

1.1 Einleitung

Der transistorisierte Differentialanalysator MEDA 42 TA, Typ 0Z 810 0042, ist ein neuer Rechner der Baukastenreihe der transistorisierten Analogrechner MEDA-T. Seine technische Konzeption geht von den vorigen Typen MEDA 40 TA und MEDA 41 TA aus, von denen sie sich durch folgende Merkmale unterscheidet:

- Einsatz von Rechenverstärkern höherer Qualität und grösserer Betriebssicherheit mit Halbleitermodulator, modernen Siliziumtransistoren und eigener eingebauter Rechteckspannungsquelle
- Höhere Anzahl von zehngängigen Wendepotentiometern
- Individuelle Sicherung bei allen zehngängigen Potentiometern (Schmelzsicherungen)
- Höhere Anzahl von Komparationsverstärkern und demzufolge weniger einstellbare Funktionswandler
- Einfacheres Speisungssystem
- Grösseres Zubehör

Der transistorisierte Differentialanalysator MEDA 42 TA ist mit linearen und nichtlinearen Analog- und Hybridrechenheiten und -kreisen bestückt, die neben der einmaligen und wiederholten Analogrechnung mit Repetitionsfrequenz bis 50 Hz auch die Durchführung einiger Iterationsrechnungen, die Lösung linearer Programmierung u. a. ermöglichen. Die Baukastenausführung des Rechners MEDA 42 TA und eine hohe Anzahl seiner Zusatzeinheiten verbürgen eine grosse Anpassungsfähigkeit und Variabilität der Rechenkreise angesichts der individuellen Forderungen des Benutzers und ermöglichen in

einfacher Art die Rechenkapazität zu vergrössern. Bei der Programmierung der auf dem Differentialanalysator MEDA 42 TA zu lösenden Probleme wird die bewährte Kombination des festen Programmierungsfelds mit freien Aussehenrechenimpedanzen angewendet.

Die Bedienung des Rechners MEDA 42 TA ist zweckmässig, einfach, und aufgrund einer hohen Betriebssicherheit aller Rechen-, Steuer- und Hilfskreise erfordert der Rechner während des Betriebs keine Spezialwartung und mit Rücksicht auf den geringen Leistungsbedarf und die unbedeutende Erwärmung auch keine Spezialkühlung.

Die in dieser Dokumentation gegebene technische Beschreibung und die veröffentlichten Bilder sind unverbindlich. Im Interesse einer weiteren Entwicklung behält sich der Betrieb AAT das Recht vor, die Änderungen durchzuführen, die er im Bezug auf die Verbesserung der technischen Parameter oder aus anderen betrieblichen oder handelstechnischen Gründen bei Einhaltung der wesentlichen Merkmale des beschriebenen Typs für zweckmässig halten wird; der Betrieb AAT ist jedoch nicht verpflichtet, gleichzeitig eine Änderung der Dokumentation "Technische Beschreibung und Bedienungsanleitung, Transistorisierter Differentialanalysator MEDA 42 TA" vorzunehmen, die der geänderten Rechnerbauart entspreche.

1.2 Technische Grunddaten für den Standardtyp

<u>Lineare analoge Rechenelemente</u>	
Gleichstromrechenverstärker.....	30
Freie austauschbare Impedanzen der Invertoren und Addierer.....	121
Eingebauter RC-Kreis für die Integratoren mit umschaltbarer Zeitkonstante 1 s und 5 s.....	12

Zehngängiges Wendepotentiometer 10 k Ω ohne Skala	30
Fünfgängiges Wendepotentiometer 10 k Ω mit Skala (0-1000 Ω).....	8

Nichtlineare analoge Rechenelemente

Diodeneinheit.....	20
Einheit der quadratischen Funktionswandler für Zusammenbau des Diodenmultiplikators (4 quadratische Funktionswandler).....	2
Einstellbarer Diodenfunktionswandler.....	1

Hybride Rechenelemente

Komparationsverstärker mit Relaisausgabe.....	4
---	---

Wirkungsweise

Einmaliger Gang mit max. Iterationszeit 200 s.

Repetiergang, gesteuert von der eingebauten Quelle der Steuersignale mit fester Frequenz 16 2/3 Hz.

Repetiergang, gesteuert von der äusseren Quelle der Steuersignale mit beliebiger Frequenz bis 50 Hz.

Iterationsgang gemäss dem vorgegebenen Problem.

Rechenspannung

Nennwert	± 10 V
Max. Bezug in beiden Polaritäten	300 mA
Unsymmetrie	$< 0,1$ %

Mittel zur Koeffizientenmessung

Brückenschätzung mit Wendekompositionspotentiometer
 Potentiometer mit Präzisionskalen
 Absicherung der Potentiometer
 Alle zehngängigen Potentiometer sind im Kreis des Läufers selbstständig durch eine Schmelzsicherung 80 mA gesichert.
 (Sicherungs-widerstand ca. 30 Ω)

Mittel zur Lösungsanzeige

Eingebautes Gerät: Zeigermessgerät mit Bereichumschalter
0,1 bis 20 V
Aussergeräte: Oszilloskop mit Gleichspannungseingabe
(T 656, D 581 u.ä.)
Koordinatenschreiber BAK 4 T u.ä.
Digitalvoltmeter IDV 1200, NR 30 u.ä.

Genauigkeit der Lösung

bei linearen Grundoperationen < 0,2 %
bei linearen und nichtlinearen
Problemen nach dem Typ des Problems

AAT-Zusatzinrichtungen

Koordinatenschreiber BAK 4 T - Typ OZ 810 0037
Integrations-Digitalvoltmeter IDV 1200 - Typ OP 280 0096
Prüfgerät für polarisierte Relais - Typ ON 280 34, mit Ver-
bindungskabel OK 641 18
Tonbandschreiber des Analogsignals - Typ ON 280 0094

Bedienung

Qualifizierter Techniker, d. h. eine (laut § 12044) fach-
kundige oder (laut § 12042) fachlich unterwiesene Person
(ÖSN 34 3100).

Betriebsbedingungen

Normal: Umgebungstemperatur 20 °C ± 10 °C
Relative Luftfeuchtigkeit 30 bis 80 %
Optimal: Umgebungstemperatur 17 bis 23 °C
(bei ga-
rantierter
Präzision) Relative Luftfeuchtigkeit max. 60 %

Speisung

Spannung 220 V ± 10 %
Frequenz 50 Hz
Leistungsbedarf max. 200 VA

Abmessungen und Gewicht

Höhe 860 mm
Breite 612 mm
Tiefe 400/600 mm
Grundrissfläche ca. 0,37 m²
Gewicht ~120 kg

1.3 Anwendung

Die sehr guten technischen Eigenschaften des Differential-
analysators MEDA 42 TA ermöglichen seine vielseitige An-
wendung, die von den Lösungen klassischer Probleme in der
Regelungs- und Automatisierungstechnik, direkte und indirekte
Steuerung technologischer Prozesse inbegriffen, bis zur Nach-
bildung chemischer, biologischer, ökonomischer und anderer
wissenschaftlich-technischer Probleme reicht, die mit line-
aren und nichtlinearen Differentialgleichungen, einfacheren
partiellen Differentialgleichungen, algebraischen Gleichungen
ausgedrückt werden. Diese Anwendung schliesst auch Lösungen
von Optimierungsproblemen, Problemen der linearen Programmie-
rung u. a. mit ein.

Der Differentialanalysator MEDA 42 TA kann lineare und nicht-
lineare Differentialgleichungen bis 12. Ordnung lösen und er-
möglicht iterative Berechnungen, logische Entscheidungen und
seine asynchron gesteuerten Integratoren können ebenfalls
als direkte komplementäre Analogspeicher arbeiten. Der Rechner
benutzt die Rechenleistung ± 10 V und löst die Probleme ein-
malig oder wiederholt mit Wiederholungsfrequenz bis 50 Hz.

Sind kompliziertere, die Kapazität des Rechners überschrei-
tende Probleme zu lösen, so können bis drei Differentialana-
lysatoren MEDA 42 TA parallelgeschaltet werden, die von ei-
nem, frei gewählten Rechner aus gesteuert werden können. Es
ist jedoch von grösserem Vorteil, die Rechenkapazität des
Rechners MEDA 42 TA durch den Anschluss des Iterationsrechners
MEDA 41 TC zu erweitern.

Ausführliche Hinweise für die Programmierung der auf dem Differentialanalysator MEDA 42 TA zu lösenden Probleme sind in den Nachschlagebroschüren der handelstechnischen Abteilung AAT enthalten:

- Programmierung und Lösung von Problemen auf den transistorisierten Analogrechnern MEDA-T (J.Valenta - V. Škvor - M. Kotva)

Aufgrund der leichten Bedienung, der einfachen Wartung und der hohen Betriebssicherheit können die transistorisierten Differentialanalysatoren MEDA 42 TA auch von Operatoren mit minimalen Kenntnissen der Elektronik bedient werden, der Rechnerersatz beschränkt sich demzufolge nicht nur auf Laborbedingungen sondern betrifft auch Rechenzentren, Projektierungsbüros, Fertigungsbetriebe u. a. Die Anwendung der Rechner ist von grosser Bedeutung beim Anschauungsunterricht der künftigen Fachleute auf den fachlichen Hoch- und Mittelschulen.

Der Herstellerbetrieb ARITMA 03 bietet den Benutzern der AAT-erzeugnisse komplexe Dienstleistungen, von der Beratung bei der Bestellung eines geeigneten Rechnerstyps bis zur Schulung der für die Arbeit mit den Rechnern vorgesehenen Fachleute und Erarbeitung von Modellprogrammen auf Bestellung. Die Schulung von Programmieren, Operatoren und Besteller wird im Schulungszentrum AAT durchgeführt (Unterbringung im Internat) und erstreckt sich durchschnittlich auf 2 Wochen für die Operatoren und Besteller und auf 3 bis 4 Wochen für die Programmieren. Die inländischen Benützer können die Schulung direkt im Herstellerbetrieb, die ausländischen über das Aussenhandelsunternehmen PZO KOVO (in Russisch, Englisch, Deutsch oder Französisch) bestellen.

2 TECHNISCHE BESCHREIBUNG

2.1 Beschreibung der Rechnerbauart

Der transistorisierte Differentialanalysator ist als Labortischgerät ausgeführt. Im typisierten Rechnerschrank können gemäss den Anforderungen des Benutzers bis 20 Rechenmoduleinheiten, 5 Stromversorgungs-Moduleinheiten und 2 Platten-einheiten (s. Bild 2.1) untergebracht werden.

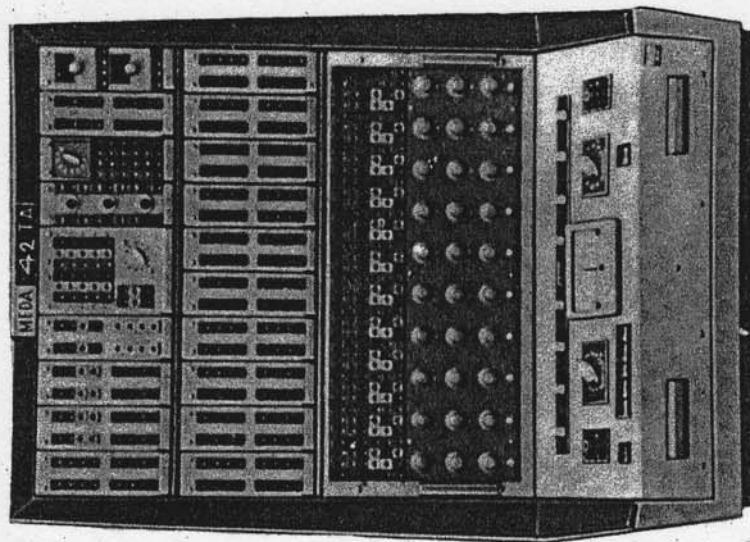


Bild 2.1 Differentialanalysator MEDA 42 TA

Der typisierte Schrank ist vollmetallisch, selbsttragend ausgeführt und der gleichen Konstruktion wie bei den bisherigen Typen der Rechnerreihe MEDA-T. Die verlängerte Basis garantiert eine gute Stabilität bei der Gerätehandhabung und bietet den Raum für die Unterbringung der Steuerplatte. Im Schrankinnen sind Winkel befestigt, auf denen die Modul- und Platteneinheiten in drei Reihen angeordnet sind.

Die oberen zwei Reihen sind für Rechenmoduleinheiten vorgesehen, die bis 10 in einer Reihe dort untergebracht werden können. Die Moduleinheiten haben die typisierten Abmessungen 50 x 160 x 275,5 mm und bestehen aus einer Platte und einem Metallrahmen. Auf der Platte der Einheit befinden sich in unterschiedlichen Farben ausgeführte Buchsen und ein Handgriff, der das Herausnehmen der Einheiten aus dem Rechnerschrank erleichtert. Der für die Befestigung der Platten mit gedruckten Schaltungen adaptierte Metallrahmen ist mit Lüftungsöffnungen versehen und hat auf der Rückseite einen 26-poligen Verbindungsstecker. Die Rechenmoduleinheiten werden in vier Grundtypen und in einer breiten Auswahl von Zusatztypen hergestellt. Die Zusatzmoduleinheiten werden zum Rechner MEDA 42 TA auf Sonderbestellung geliefert. Alle Zusatz- und Moduleinheiten sind vertauschbar und können im Rechnerschrank auf eine beliebige Stelle eingeschoben werden.

Im Raum unter den Rechenmoduleinheiten befindet sich die Rechenetzplatte; sie nimmt die ganze Breite des Rechnerschanks ein.

In der Platteneinheit befinden sich RC-Kreise der Integratoren, Relais und Umschalter zur Steuerung der Rechnerarbeitsregimes und Sicherungen der Potentiometer. Auf der Platte sind auch Potentiometer zur Koeffizienteneinstellung, Drucktasten für den Anschluss der Potentiometer an die Rechen spannung und festes Programmierfeld mit 228 farbigen Buchsen, auf die die Potentiometer herausgeleitet sind, Eingangs- und Rückkopplungsimpedanz der Integratoren, Rechen spannung und verschiedene Hilfs- und Steuerkreise angeordnet.

Im unteren verlängerten Teil des Rechnerschanks befindet sich die Steuerplatte mit Drucktasten für die Anwahl des Rechnerarbeitsregimes, Zeigermessgerät für Kompensations- und Ausschlagmessung, 8 fünfängigen Wendepotentiometern mit Skalen für eine schnelle und exakte Koeffizienteneinstellung, zentraler Überlastungsanzeige der Rechenverstärker, Buchsen für die Parallelschaltung von Rechnern u. a.

Im Raum hinter der Steuerplatte befinden sich fünf Stromversorgungsmoduleinheiten, die alle Gleich- und Wechselspannungen für den Betrieb des Rechners MEDA 42 TA liefern. Ausgenommen die Moduleinheit TN-1, haben die Stromversorgungs-Moduleinheiten die gleichen Abmessungen wie die Rechenmoduleinheiten. Die Plattenbreite der Stromversorgungs-Moduleinheit TN-1 beträgt 125 mm. Die Unvertauschlichkeit der Stromversorgungs-Moduleinheiten sichert die Schlüsselstellung des Führungsstiftes. Die Stromversorgungs-Moduleinheiten können nach dem Herauschieben der Steuerplatte aus dem Schrank herausgenommen werden.

Die Rechenmodul- und Platteneinheiten sind mit den Stromversorgungseinheiten durch Verbindungsstecker und Verkabelung im Rückteil des Rechnerschanks verbunden. Die Erdung und die Speisespannung der Recheneinheiten werden durch farbige gekennzeichnete, hinter den Verbindungssteckdosen angeordnete Kupfersammelschienen verteilt. Die Kupfersammelschienen sichern eine Verteilung mit minimalem Spannungsabfall.

Netzanschluss-steckerdose, Sicherungshalter, Verbindungsstecker für den Anschluss des Prüfgeräts der polarisierten Relais, Erdungsschraube, 26-poliger Messerstecker zum Anschluss des Iterations-Analogrechners MEDA 41 TC befinden sich im unteren Rückteil des Rechnerschanks. Der Schrankrückteil wird durch eine abnehmbare Abdeckung mit Lüftungsöffnung geschützt.

Der Differentialanalysator MEDA 42 TA verfügt über ein umfangreiches Zubehör, z.B. Eingangs-, Rückkopplungs- und Dämpfungserstände, Diodeneinheiten, Kurzschluss- und Impedanzstecker, Moduleinheiten, Verbindungsschnüre usw., das in Spezialverpackung geliefert wird.

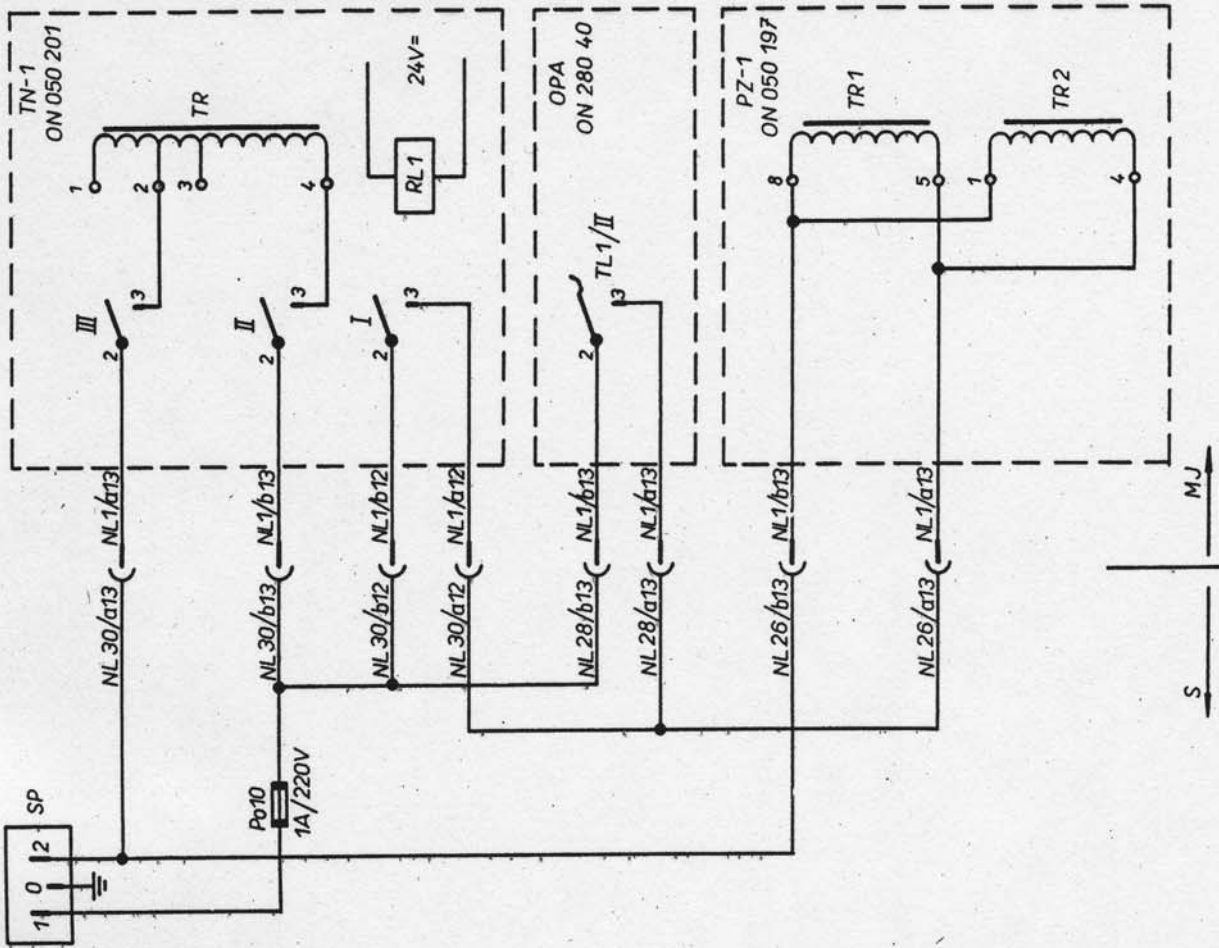
2.2 Stromversorgung und Sicherung des Rechners MEDA 42 TA

Durch eine Schnur mit Gerätstecker wird die Netzspannung 220 V, 50 Hz an die Gerätesteckdose am Sicherungshalter auf der Hinterseite des Rechners geleitet. Zum Ein- und Ausschalten des Rechners dient die Drucktaste "NETZ" auf der Steuerplatte. Durch Aufleuchten eines roten Lämpchens signalisiert die Leuchtdrucktaste "NETZ" dass der Rechner eingeschaltet ist.

Alle Speisespannungen des Differentialanalysators MEDA 42 TA sind von der einphasigen Netzspannung 220 V, 50 Hz abgeleitet. Die Verteilung der Netzspannung im Rechnerschrank wird schematisch auf dem Bild 2.2 dargestellt. Auf diesem Bild bezeichnet NL 1 den 26-poligen Stecker der Stromversorgungs-Moduleinheiten und NL 26, NL 28 a NL 30 die 26-polige Steckdose des Rechnerschanks.

Gleichspannungen für die Rechenverstärker werden von der Stromversorgungs-Moduleinheit TN-1 (Einphasengleichrichter) und zwei Stromversorgungs-Moduleinheiten TS 14/Z (transistorisierter Stabilisator ± 14 V) geliefert. Die Rechenspannung ± 10 V wird von dem in der Stromversorgungs-Moduleinheit TS 10/Z eingebauten transistorisierten Stabilisator geliefert. Um die richtige Funktion der Stabilisatoren TS 10/Z und TS 14/Z zu gewährleisten, sind an deren beide Ausgabenseiten Elektrolytkondensatoren mit Kapazität $2000 \mu\text{F}$ geschaltet; diese befinden sich im Raum hinter der Steuerplatte des Rechners. Die zur Erregung des in der Steuer- und der Rechenetzplatte befindlichen Relais notwendige Spannung, die 6-V - Spannung für die Lämpchen der Leuchtdrucktasten und Rechteckspannung $16 \frac{2}{3}$ Hz mit Passenverhältnis 1:5 zur Steuerung der wiederholten Berechnung liefert die Stromversorgungs-Moduleinheit PZ-1 (Hilfsquellen).

Bild 2.2 Netzspannungsverteilung im Schrank des Rechners MEDA 42 TA: S-Rechnerschrank; MJ-Moduleinheiten; SP-Netzsteckdose



Die einzelnen Speisespannungen des Rechners sind durch neun am Sicherungshalter auf der Rückseite des Gerätes untergebrachte Sicherungen gesichert. Die entsprechenden Sicherungswerte sind am Schild bei den Sicherungshülsen angegeben. Ausserdem ist der Rechner mit einem speziellen Sicherungskreis ausgestattet, der beim Kurzschluss der Speisespannungen 24 V (Quelle B), -14 V, +14 V, -10 V automatisch die Netzspannungszufuhr in den Rechner abschaltet.

2.3 Stromversorgungs-Moduleinheiten

2.3.1 Stromversorgungs-Moduleinheiten TN-1, Typ ON_050_201

Die Stromversorgungs-Moduleinheit TN-1 ist ein einphasiger Gleichrichter, der für die transistorisierten Stabilisatoren TS 10/Z und TS/14/Z Gleichspannungen liefert. Sie enthält vier selbstständige Leistungsgleichrichter in Graetz-Schaltung mit Filterkondensator an der Ausgabe und zwei Hilfsspannungsquellen zum Stromversorg der Transistorkollektoren der angeschlossenen Stabilisatoren. An der Ausgabe dieser Quellen sind Zenerdioden geschaltet, die deren Ausgangsspannung stabilisieren und filtern. In der Speiseeinheit befinden sich ebenfalls Kollektorwiderstände der Leistungstransistoren der angeschlossenen transistorisierten Stabilisatoren und Relaissteuerschaltung. Jeder Leistungsgleichrichter wird selbstständig durch eine Sicherung 1,6 A gesichert.

Alle Ausgangs- und Speisespannungen sowie Kollektorwiderstände werden auf zwei 26-polige Verbindungsstecker auf der Hinterseite der Moduleinheit geleitet (s. Bild 2.3a); zwischen den Verbindungssteckern sind 4 Sicherungen untergebracht (s. Bild 2.3b).

Der Speiser TN-1 bildet eine Moduleinheit, deren Breite dem 2,5-fachen des Grundmoduls entspricht, ihre Abmessungen sind typisiert und ihre Bauart berücksichtigt die Forderung nach leichtem Herausnehmen der Einheit.

Komplette Schaltbild der Stromversorgungs-Moduleinheit TN-1 s. Beilage 5.1.

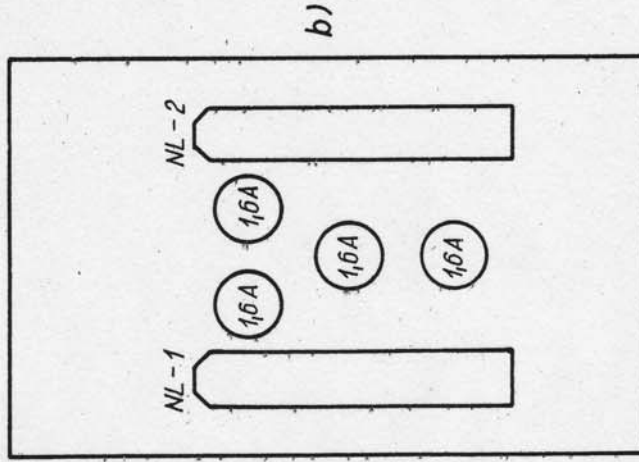
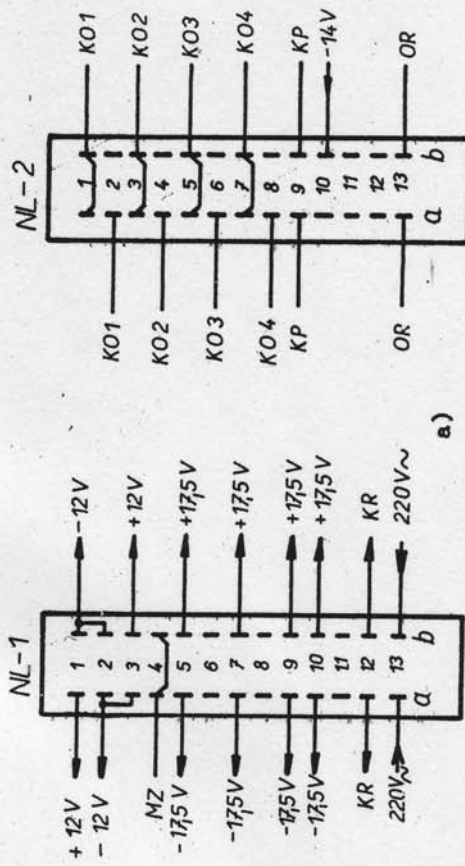


Bild 2.3 Stromversorgungs-Moduleinheit TN-1:

- a) Schaltung der Verbindungsstecker NL 1 und NL 2
 b) Anordnung der Sicherungen auf der Rückseite der Einheit
 MZ-mechanische Erdung; KR-Relaiskontakt; KP-Kontakt der automatischen Sicherung; OR-Steuerrelais;
 KO 1 - KO 4 - Kollektorwiderstand

Technische Grunddaten

Speisung.....220 V \pm 10 %, 50 Hz
 Grund-Ausgangsspannung.....4 x 17,5 V/1,5 A
 Welligkeit der Ausgangsspannungen..... \leq 1,5 V ef
 Hilfsausgangsspannungen.....2 x 12 V/0,05 A
 Abmessungen (Breite: x Höhe x Tiefe).....125 x 160 x 275,5 mm
 Gewicht..... \approx 7 kg

2.3.2 Stromversorgungs-Moduleinheit TS 14/Z = Typ ON_050_186

In den Stromversorgungs-Moduleinheiten TS 14/Z sind transistorisierte Gleichspannungsstabilisatoren \pm 14 V eingebaut.

Da die Stabilisatoren zur Speisung der Rechenverstärker dienen, werden an sie hohe Anforderungen gestellt, besonders in Hinsicht auf den Ausgangswiderstand, der unter 1 Ω liegen muss.

Um einen sehr geringen Ausgangswiderstand des Stabilisators zu gewährleisten, muss eine grosse Strom- und Spannungsverstärkung erreicht werden. Der Spannungsverstärker ist zweistufig und seine erste Stufe bilden zwei Transistoren in Differenzschaltung. Die Bezugsspannung für die erste Stufe und demnach auch für den ganzen Stabilisator liefert die Zenerdiode 1N2 70 mit sehr geringem Temperaturfaktor. Die Zenerdiode 3N2 70 verschiebt die Emitter- und Basisspannungen des Transistors in der zweiten Stufe des Spannungsverstärkers. Von der Ausgabe des Spannungsverstärkers wird schon direkt der dreistufige Stromverstärker gesteuert, dessen Transistoren als Emitterfolger geschaltet sind und die Spannung positiver Polarität stabilisieren. Der Spannungsstabilisator negativer Polarität ist sinngemäss geschaltet, mit dem Unterschied jedoch, dass seine Bezugsspannung von der stabilisierten Quelle positiver Polarität abgeleitet wird. Die Kreise der beiden Stabilisatoren sind so entworfen, dass sie Gleichspannung entsprechender Polarität im Bereich 10 - 14 V stabilisieren. Der Nennwert der Ausgangsspannung wird mit Potentiometer P 1, die Spannungssymmetrie beider Polaritäten mit Potentiometer P 21 eingestellt. Komplettes Schaltbild der Stromversorgungs-Moduleinheit TS 14/Z s. Beilage 5.2.

Die Stabilisatoren TS 14/Z bilden eine Moduleinheit, ihre Abmessungen sind typisiert und ihre Bauart berücksichtigt die Forderung nach leichtem Herausnehmen der Einheit. In ihrem Rahmen sind zwei Kühlplatten mit gedruckten Leitungen und Transistorschaltungen der Stabilisatoren untergebracht. Die Kollektorwiderstände der Leistungstransistoren sind in der Stromversorgungs-Moduleinheit TN-1 eingebaut. Beide Ausgangsspannungen der Stromversorgungs-Moduleinheit, d.d. + 14 V und - 14 V, sowie die notwendigen Speisespannungen werden an einen 26-poligen Verbindungsstecker auf der Rückseite der Moduleinheit geleitet (s. Bild 2.4). Die Potentiometer zur Einstellung der Grosse und Symmetrie der Ausgangsspannung sind von der Seite der Moduleinheit zugänglich.

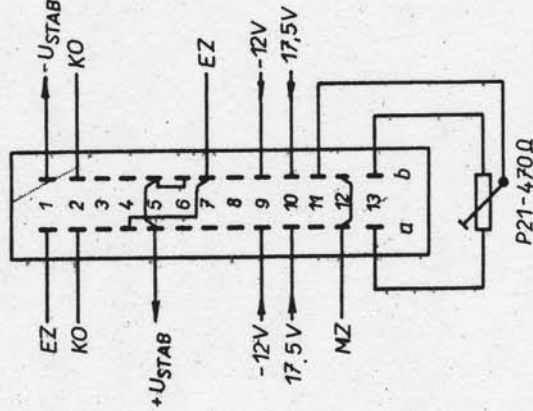


Bild 2.4. Schaltung des Verbindungssteckers der Stromversorgungs-Moduleinheit TS 14/Z und TS 10/Z:
 EZ - elektrische Erdung;
 MZ - mechanische Erdung;
 USTAB - stabilisierte Ausgangsspannung; KO - Kollektorwiderstand; P-21 - Aussenpotentiometer, nur bei Einheit TS 10/Z verwendet

Technische Grunddaten

Gleichstromversorgung 2 x 17,5 V/1,5 A
 2 x 12 V/0,05 A
 Nennwert der Ausgangsspannung + 14 V/1,5 A
 - 14 V/1,5 A

Schwankung der Ausgangsspannung bei Änderung der Speisespannung $\pm 10\%$ $< 20\text{ mV}$
 Welligkeit der Ausgangsspannungen $< 100\mu\text{V}$
 Innenwiderstand der Stabilisatoren $< 10\text{m}\Omega$
 Abmessungen (Breite x Höhe x Tiefe) $50 \times 160 \times 275,5\text{ mm}$
 Gewicht $\sim 1,2\text{ kg}$

2.3.3 Stromversorgungs-Moduleinheit TS 10/Z, - Typ ON_050_196

Die Stromversorgungs-Moduleinheit TS 10/Z wird beim Differentialanalysator MEDA 42 TA als Quelle symmetrischer Rechengenspannung $\pm 10\text{ V}$ verwendet. Die Kreisschaltung und die Bauart entspricht denen der Stromversorgungs-Moduleinheiten TS 14/Z, mit dem Unterschied nur, dass das Potentiometer P 21 zur Einstellung der Rechengenspannungssymmetrie in der Steuerplatte des Rechners eingebaut ist. Schaltbild der Stromversorgungs-Moduleinheit TS 10/Z s. Beilage 5.3.

Technische Grunddaten

Speisung $2 \times 17,5\text{ V}/0,3\text{ A}$
 Ausgangsspannung $2 \times 12\text{ V}/0,05\text{ A}$
 Asymmetrie der Ausgangsspannungen $\pm 10\text{ V}/0,3\text{ A}$
 Schwankung der Ausgangsspannungen bei Änderung der Speisespannungen $\pm 10\%$ $< 0,1\%$
 Welligkeit der Ausgangsspannungen $< 20\text{ mV}$
 Innenwiderstand $< 100\ \mu\Omega$
 Abmessungen (Breite x Höhe x Tiefe) $50 \times 160 \times 275,5\text{ mm}$
 Gewicht $\sim 1,2\text{ kg}$

2.3.4 Stromversorgungs-Moduleinheit PZ-1, - Typ ON_050_197

Die Stromversorgungs-Moduleinheit PZ-1 ist mit folgenden Hilfsquellen bestückt: Gleichspannungsquelle 24 V fürs Relais in der Platte PPS-12 S (Quelle A 24), Gleichspannungsquelle 24 V fürs Relais in der Platte OPA und Wechsel-

spannungsquelle 6 V für Lämpchen (Quelle B 24). Sie enthält eine Rechteckspannungsquelle zur Steuerung der wiederholten Rechnung und einen Kreis für die Anzeige der Rechenverstärkerübersteuerung.

Jede Gleichspannungsquelle 24 V besitzt ihren eigenen Netztransformator und einen Siliziumdiodegleichrichter in Graetzschaltung mit Filterkondensator an der Ausgabe. Die Spannungsquelle zur Steuerung der wiederholten Rechnung liefert Rechteckspannungen für die Erregung der polarisierten Relais in der Rechenetzplatte. Die Rechteckspannung wird durch einen astabilen transistorisierten Multivibrator herausgebildet, dessen Stufen durch Emittierfolger gekoppelt sind. Diese Schaltungsart garantiert die geeignete Rechteckform und einen geringen Ausgangswiderstand. Die Frequenz des Multivibrators wird durch Sinusspannung 6 V , Frequenz 50 Hz , synchronisiert. Die Rechteckspannung des Multivibrators wird differenziert und über den transistorisierten Kreis in den resultierenden Verlauf, s. Bild 2.5, mit Frequenz $16\ 2/3\text{ Hz}$ und Pausenverhältnis $1 : 5$ umgeformt ($1/6$ Periode "VORBEREITUNG", $5/6$ Periode "LÖSUNG").

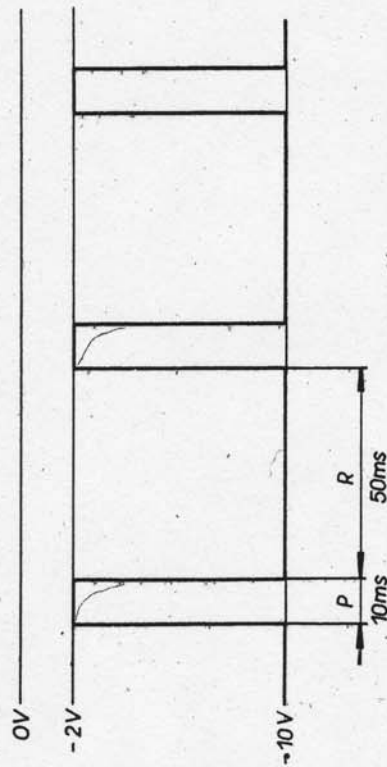


Bild 2.5 Verlauf der Rechteckspannung für Steuerung der wiederholten Berechnung:
 P - Arbeitsregime "VORBEREITUNG";
 R - Arbeitsregime "LÖSUNG"

Technische Grunddaten

Speisung.....	220 V ± 10%, 50 Hz
Ausgangsleichspannung.....	B - 24 V/0,12 A A - 24 V/0,24 A 6 V/0,2 A
Ausgangswechselfspannung.....	
Ausgangsrechteckspannung.....	ca. 10 V, 16 2/3 Hz, Pausenverhältnis 1:5
Synchronspannung.....	6 V ef/50 Hz
Abmessungen (Breite x Höhe x Tiefe).....	50 x 160 x 275,5 mm
Gewicht.....	1,9 kg

2.4 Steuerplatte OPA - ON 280 40

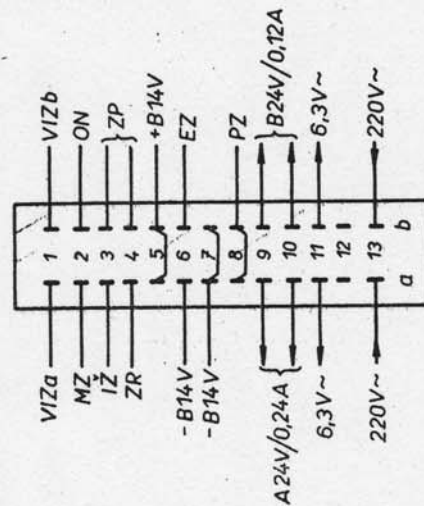
Die Steuerplatte OPA befindet sich im unteren verlängerten und mässig abgeschragten Schrankteil des Differentialanalysators MEDA 42 TA. Darauf sind alle Steuer- und Kontrollelemente des Rechners, Buchsen zum Anschluss von parallelen Rechnern, Wendelpotentiometer mit Skalen für schnelle Koeffizienteneinstellung, Zeigergerät für Ausschlags- und Kompositionsmessen und optische Anzeige der Rechenverstärkerübersteuerung mit Umschalter zur Ermittlung defekter Verstärker untergebracht (s. Bild 2.7). Die Steuerplatte ist als eine selbständige, herausnehmbare Einheit ausgeführt, die mit der Rechnerverkabelung durch vier 26-polige Messerstecker verbunden ist.

Die Grundarbeitsregimes des Differentialanalysators MEDA 42 TA können mit Hilfe von sechs Leuchtdrucktasten von Hand gewählt werden. Die Tasten unterscheiden sich durch Farben und Schildzeichnungen. (Aus Herstellungsgründen werden meistens Rechner mit Schildzeichnungen in englischer Sprache geliefert.) Die einzelnen Drucktasten erfüllen folgende Funktionen:

Der Übersteuerungsanzeigekreis besorgt die zentrale Übersteuerungsanzeige und unterbricht die Rechenoperation bei Übersteuerung eines jeden Verstärkers. Der Kreis erlaubt ebenfalls schnell festzustellen, welcher Verstärker überlastet und in welchem Verstärker eine Störung eingetreten ist; er ist für die Übersteuerungsanzeige bei bis 40 Rechenverstärkern gebaut. Das Eingabesignal dieses Kreises stellt eine Rechteckspannung positiver Polarität dar, die vom übersteuerten Verstärker abgegeben worden ist; die Verstärkung wird durch einen dreistufigen transistorsierten Verstärker vorgenommen. Im Kollektorkreis des Endtransistors ist ein Relais eingeschaltet, das das Signallämpchen der Leuchtdrucktaste "ÜBERSTEUERUNG" an der Steuerplatte steuert und bei Übersteuerung die Rechenoperation unterbricht.

Die Abmessungen der Stromversorgungs-Moduleinheit PZ-1 sind typisiert und ihre Bauart berücksichtigt die Forderung nach leichtem Herausnehmen der Einheit. Die Kreise der Einheit sind auf Platten mit gedruckten Schaltungen angeordnet. Alle Ausgabe- und Speisungskreise und Übersteuerungskreisanschlüsse sind an einen 26-poligen Verbindungsstecker auf der Rückseite der Moduleinheit (s. Bild 2.6) geleitet. Schaltbild der Stromversorgungs-Moduleinheit PZ-1 s. Beilage 5.4.

Bild 2.6 Schaltung des Kollektorsteckers der Stromversorgungs-Moduleinheit PZ-1:



VIZ-Eingabe des Anzeigeverstärkers; IZ-Anzeigelämpchen; ON-Ausgabe der Rechteckspannungsquelle; ZP-Stoppen der Rechenoperation bei Übersteuerung; ZR-Stoppen der Rechenoperation bei Lösung; MZ-mechanische Erdung; EZ - elektrische Erdung; PZ - Erdung der Rechenkreise

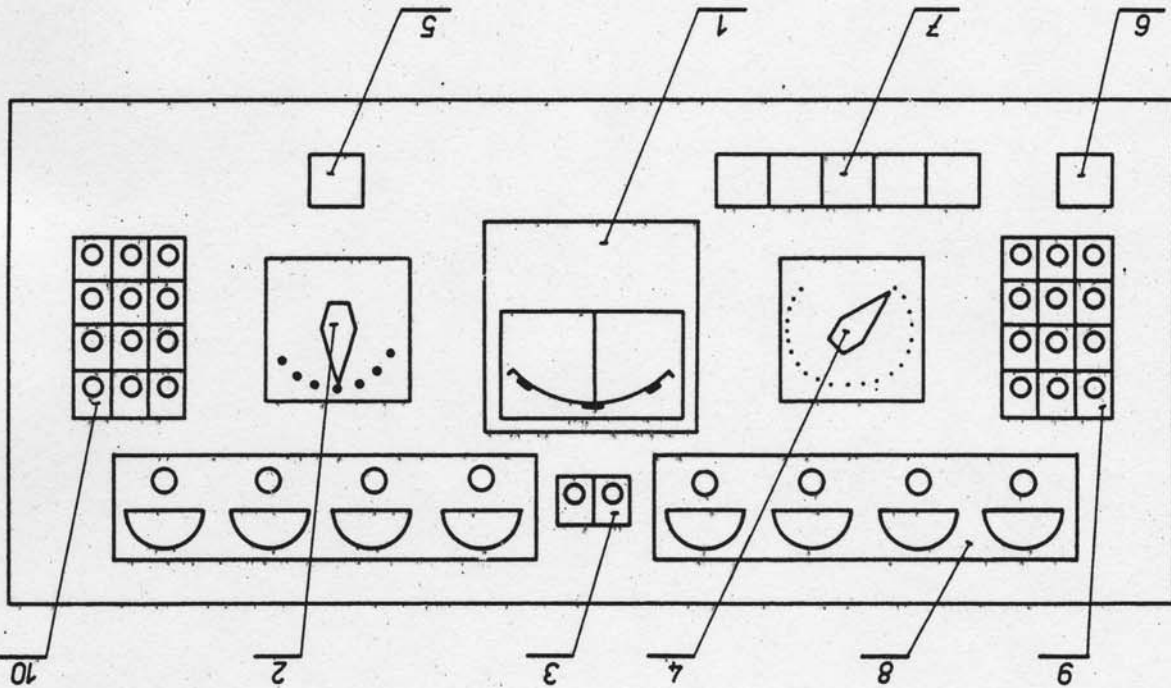


Bild 2.7 Steuerplatte OPA: 1 - Zeigermessgerät; 2 - Voltmeterbereichumschalter; 3 - Buchsen für Voltmeteranschluß; 4 - Umschalter zur Ermittlung des übersteuertesten Verstärkers; 5 - Leuchtdruckkaste zur Ermittlung des übersteuertesten Verstärkers; 6 - Drucktaste "NETZ"; 7 - fünf Drucktasten zur Auswahl der Rechner-Grundbetriebs-Regime; 8 - acht Leuchtanzeigen mit Skalen; 9, 10 - Gruppe von Buchsen zur Steuerung der Parallelrechner, der Ausseneinrichtungen u.a.

- a) Rote Drucktaste "NETZ" (MAINS) schaltet die Netzspannung 220 V für die Speisung der Stromversorgungs-Moduleinheiten TN-1 und PZ-1 ein und aus.
- b) Gelbe Drucktaste "VORBEREITUNG" (INITIAL COND.) besorgt über das Relais die Umschaltung der Integratoren ins Regime der Anfangsbedingungen-Vorbereitung.
- c) Grüne Drucktaste "LÖSUNG" (OPERATION) besorgt über das Relais die Umschaltung der Integratoren ins Regime der Rechenlösung.
- d) Rote Drucktaste "STOPPEN" (HOLD) ermöglicht, die Berechnung zu stoppen und den letzten Wert der Ausgangsspannung der Integratoren zu speichern.
- e) Blaue Drucktaste "INNERER REPETIERGANG" (REPETITION INT.) besorgt über das Relais die Anpassung der Rechner-Schaltkreise für die wiederholte Rechnung (Repetiergang), die von der eingebauten Rechteckspannungsquelle mit Frequenz 16 2/3 Hz gesteuert wird.
- f) Violette Drucktaste "ÄUSSERER REPETIERGANG" (REPETITION EXT.) besorgt über das Relais die Anpassung der Rechner-Schaltkreise für die wiederholte Rechnung (Repetiergang), die von einer äusseren Quelle gesteuert wird.

Die Auswahl der Grundarbeitsregimes des Rechners MEDA #2 TA ist im Abschnitt 3.6 ausführlich beschrieben.

Ausser den sechs Leuchtdrucktasten sind auf der Steuerplatte OPA noch folgende Elemente angeordnet:

- 1. 8 fünfängige Potentiometer ARIPOF 35 mit Skaleneinteilung 0 bis 1000. Die Potentiometer sind mit Nummern 31 bis 38 bezeichnet und ihre Wicklungsanfänge und Schleifer an übereinstimmend nummerierten Buchsen des festen Programmier-

feldes in der Rechnetzplatte PPS-12 S herausgebracht. Der Gesamtwiderstand der Potentiometer beträgt 10 kΩ und dessen Verlauf wird auf Belastungswiderstand 10 kΩ korrigiert. Beim Potentiometer B 38 ist dieser Widerstand im Rechner eingebaut und wird bei der Koeffizienteneinstellung mit Kompensationmethode als Normal verwendet. Zum Unterschied von den anderen Potentiometern im Rechner MEDA 42 TA werden die Potentiometer in der Steuerplatte nicht individuell durch Schmelzsicherung abgesichert; bei deren Einsatz ist demzufolge eine grössere Vorsicht geboten, damit sie durch einen über den Schleifer fließenden Stromüberschuss nicht beschädigt werden.

2. Zeigervoltmeter mit Umschalter "VOLT-METER-BEREICHE" (VOLT-METER RANGE), durch den die Empfindlichkeit und die Funktion des Voltmeters ausgewählt werden. In den Umschalterstellungen 24 B, 24 A, -14 A und -14 B werden die Ausgangsspannungen der Stromversorgungs-Moduleinheiten PZ-1 und TS 14/ kontrolliert. In der Stellung PN wird die Rechen Spannungssymmetrie kontrolliert. In der Stellung 0 ist das Voltmeter abgeschaltet. Die Stellungen 20; 10; 5; 2; 1; 0,5 und 0,1 geben die Voltmeter-Messbereiche zwecks Messung verschiedener Rechnetzspannungen an.

Die Buchsen für Voltmeteranschluss befinden sich über dem Messgerät (rot /+, blau /-).

3. Umschalter mit Bezeichnung "VERSTÄRKERÜBERSTEUERUNG" (AMPLIFIER OVERLOADING) und Leuchtdrucktaste mit Bezeichnung "ÜBERSTEUERUNG" (OVERLOADING) des Kreises für die Anzeige der Rechenverstärkerübersteuerung und deren Ermittlung.

4. Zwei Gruppen von zwölf Buchsen, die an beiden Seiten der Platte OPA angeordnet sind (s. Bild 2.8). In jeder Gruppe befinden sich je 5 Buchsen für die Parallelschaltung von zwei oder mehreren Rechnern MEDA 42 TA (weiss - S; Gelb -

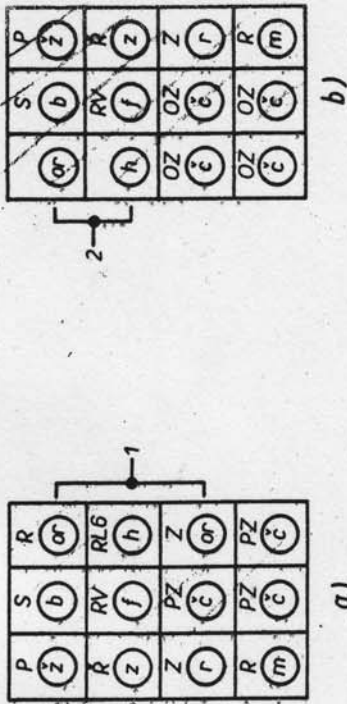


Bild 2.8 Buchsenverteilung auf der Steuerplatte OPA:

- a) linke Buchsengruppe (1 - Kontakte des Relais RL 6)
 b) rechte Buchsengruppe (2 - Buchsen für Schnellstoppen)
 Buchsenfarbe: Z - gelb; b - weiss; z - grün; r - rot;
 m - blau; f - violett; or - orangengelb; h - braun;
 c - schwarz

P; grün - R; rot - Z; blau - R) und eine Buchse für den Aussenspannungsanschluss zwecks Steuerung der wiederholten Rechnung (violett - RV). In der linken Buchsengruppe befinden sich ausserdem drei Buchsen mit Kontakten des Relais RL 6, das den Anfang und das Ende der Rechenoperation anzeigt und zur Steuerung der Zusatzgeräte verwendet wird (orangengelb - R; braun RL 6; orangengelb Z), und drei Buchsen, an die die Erdung der Rechenkreise geschaltet ist (schwarz - PZ). In der rechten Buchsengruppe befinden sich zwei Buchsen zum Rechner-Schnellstoppen (orangengelb und braun) und vier Buchsen, an die die Erdung der Steuerkreise geschaltet ist (schwarz - OZ).

2.5 Rechnetzplatte PPS 12 S - ON 280 0078

In der Rechnetzplatte PPS 12 S sind Schaltkreise für die Zusammenstellung von 12 Integratoren, Umschalter und Relais zur Steuerung der Arbeitsregimes der Integratoren, 30 Potentiometer zur Koeffizienten- und Anfangsbedingeneinstellung, 10 Drucktasten für Potentiometeranschluss an Rechnerspannung

und festes Programmierfeld angeordnet.

Die Schaltung aller Integratoren sind identisch. Jede der Schaltungen besteht aus drei Präzisionseingangswiderständen 200 k Ω , Rückkopplungskondensatoren mit Kapazität 5 μ F und 25 000 pF und zwei Präzisionswiderständen 10 k Ω für die Vorgabe der Anfangsbedingungen. Die Zeitkonstante 1 s ist für alle drei Angaben mit Toleranz $\pm 0,1\%$ durch Parallelkapazitäten eingestellt, die an den entsprechenden Rückkopplungskondensator 5 μ F angeschlossen sind. Der Gleichstromverstärker, der als Integrator wirken soll, wird mit den entsprechenden Buchsen des festen Programmierfeldes (Eingabe - grüne Buchse; Ausgabe - rote Buchse) durch Verbindungsschmüre verbunden. Eine Gruppe von 18 zu einem Integrator gehörenden Buchsen bildet sog. Integrationsfeld. Integrationsfelder werden auf der Rechenplatte PPS 12 S numerisch (1 bis 12) bezeichnet. Schaltbild eines Integrationskreises mit farbige Kennzeichnenden Buchsen des Programmierfeldes, wo die Ausgaben herausgebracht sind, s. Bild 2.9.

Als Bestandteil gehören zum Integrationskreis Kontakte, die Strukturänderungen den Integrationen in verschiedenen Rechenarbeitsregimen gemäss den an den Buchsen für individuelle Steuerung anstehenden Aussensignalen regeln. Die Umschaltung erfolgt einestells über die Zungenrelais (Relais B1, B2, C, D, E), anderenteils über geeignet eingestellte polarisierte Relais (Relais A). Stellungen der Relaiskontakte im Integrationskreis bei verschiedenen Arbeitsregimen s. Tabelle 2.1

Für die Asynchronsteuerung sind die Integratoren, vom Standpunkt der Steuerung, in drei Gruppen eingeteilt. Zu jeder Gruppe gehören vier Integrationsfelder (1 bis 4, 5 bis 8, 9 bis 12), je ein Kipp- und Drehschalter. Die Umschalter befinden sich im Rückteil der Rechenplatte (s. B.2.10), ihre Funktion wird übersichtlich in der Tabelle 2.2 dargestellt. Elektrische Schaltungen des Hebel- und Drehschalters für eine Gruppe von Integrationsfeldern s. Bild 2.11.

Tabelle 2.1

Stellung der Relaiskontakte der Integrierschaltung bei verschiedenen Arbeitsregimen

Arbeitsregimes des Rechners	Stellung des Relaiskontakts			
	A	B1	B2	C D
VORBEREITUNG	1	1	0	1 1
LÖSUNG	0	0	1	0 1
STOPPEN	1	0	1	0 1
REPETIERGANG	1 0	0	1	1 0

Bemerkung: 1 = Relais erregt
0 = Relais fällt ab

Tabelle 2.2

Funktionen der Umschalter PR 1 und PR 2 auf der Rechenplatte PPS-12 S

Umschalter	Stellung	Funktion
Kippschalter PR 1	V	Zeitkonstante 1 s
	M	Zeitkonstante 5 ms
Drehschalter PR 2	1	Normale Steuerung des Repetiergangs
	2	Aussere Steuerung des Repetiergangs
	3	Komplementäre Steuerung des Repetiergangs

In der Rechnernetzplatte PPS 12 S befinden sich 30 zehngängige Präzisionspotentiometer Typs ARIPO 10 10 k Ω zur Koeffizienten- und Anfangsbedingungs-einstellung. Die Potentiometer haben keine Skala und keine Korrektur des Belastungsverlaufs. Jedes der Potentiometer ist im Schleifenkreis gegen Stromüberlastung durch eine Schmelzsicherung 80 mA abgesichert. Die Sicherungen sind in übersichtlich bezeichneten Haltern auf einem Band angeordnet, das nach teilweisem Herausschieben der Platte aus dem Rechnerschrank zugänglich ist.

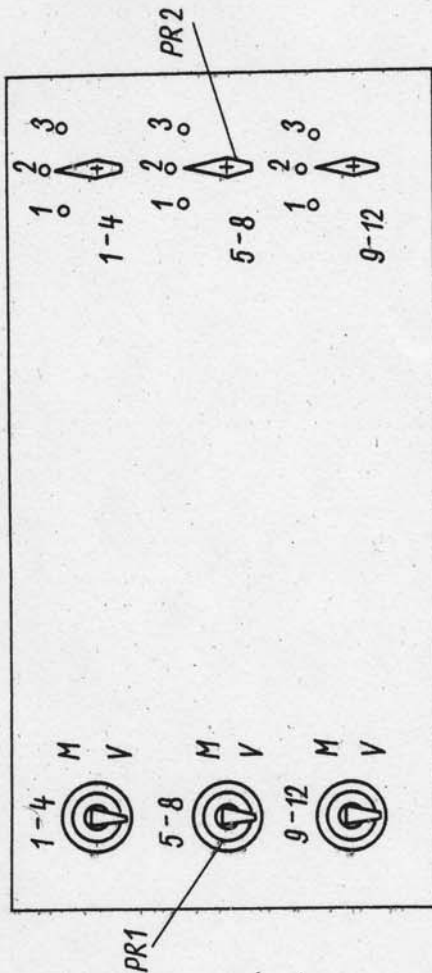


Bild 2.10. Anordnung von Kipp- und Drehschaltern auf der Rückseite der Rechnernetzplatte PPS 12 S:

PR 1 - Kippschalter; PR 2 - Drehschalter

Zu den Potentiometern gehören 10 Drucktasten, von denen jeweils eine für eine Gruppe von drei übereinander angeordneten Potentiometern vorgesehen ist. Infolge der Drucktastenbetätigung trennen sich die entsprechenden Potentiometer vom Rechnernetz und schliessen sich an die Rechnenspannung an, wobei die oberen zwei Potentiometerreihen sich unsymmetrisch an die Spannung + 10 V und die untere Reihe an die symmetrische Rechnenspannung + 10 V schalten. Diese Anordnungsart vereinfacht das Koeffizienten- und Anfangsbedingungs-einstellen. Schaltung

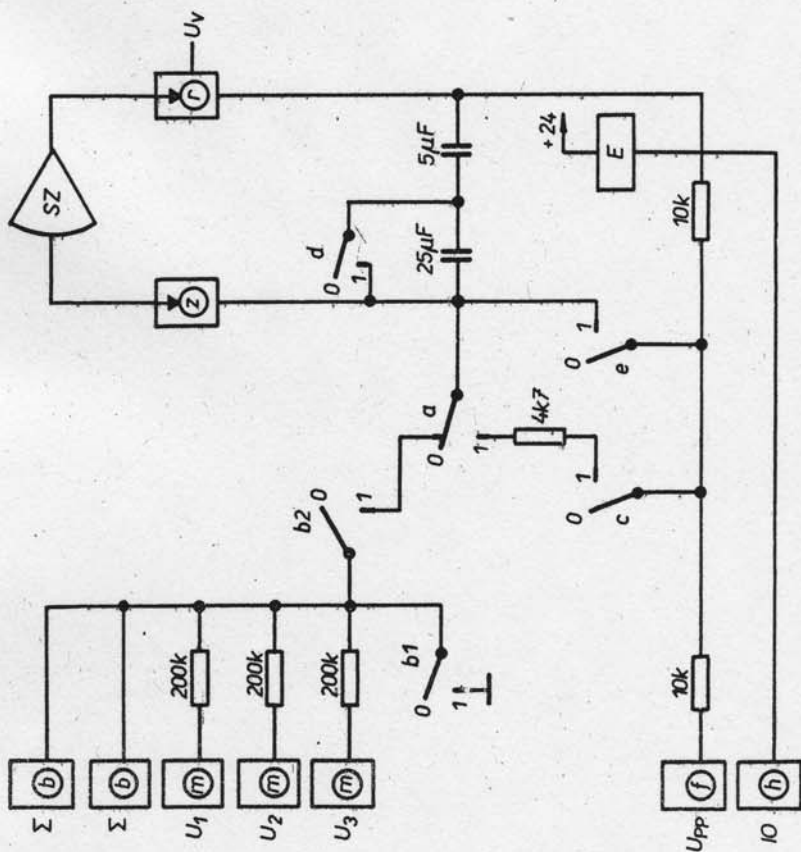


Bild 2.9. Schaltung des Integrationskreises:

U_1, U_2, U_3 - Eingangsspannung des Integrators; U_{pp} - Spannung der Anfangsbedingung; U_y - Ausgangsspannung des Integrators; Σ - Summierpunkt der Eingangswiderstände; I_0 - individuelle Regelung des Relais E

Buchsenfarbe: b - Weiss; m - blau; f - violett; h - braun; z - grün; r - rot

einer Potentiometergruppe mit Bezeichnung der Buchsen, an denen die Potentiometer im Programmierfeld herausgebracht sind s. Bild 2.12.

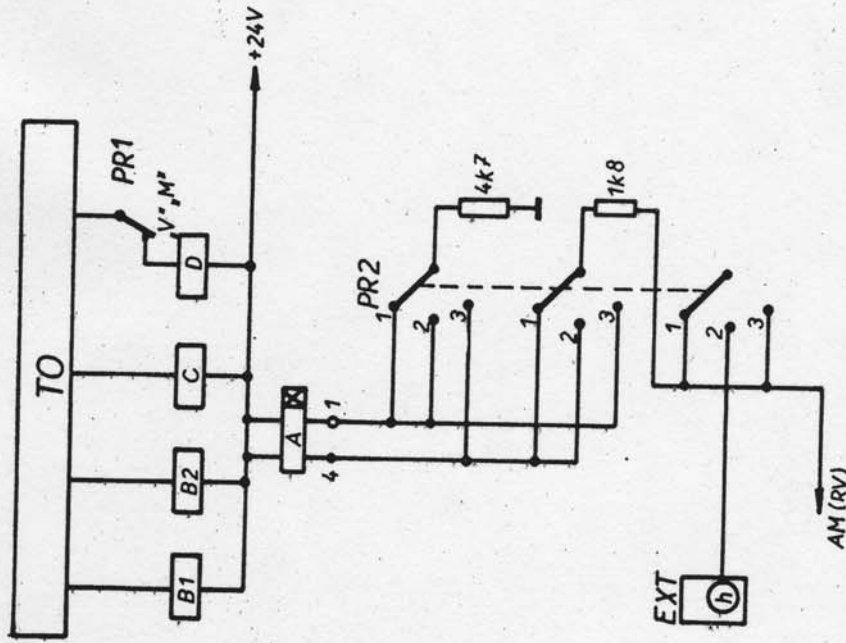


Bild 2.11 Schaltung des Kipp- und Drehschalters für eine Gruppe von Integrationsfeldern: TO - Drucktaste zur Auswahl der Rechnerarbeitsregimes; A, B 1, B 2, C, D - Relais zur Steuerung der Integratorarbeitsregimes; AM - astabiler Multivibrator zur Steuerung des inneren Repetiergangs; RV - violette Buchse für äußere Steuerung des Repetiergangs; EXT - braune Buchse für äußere Gruppensteuerung der Integratoren; PR 1 - Kippschalter zur Auswahl der Zeitkonstante; PR 2 - Drehschalter zur Auswahl der Integratorsteuerung

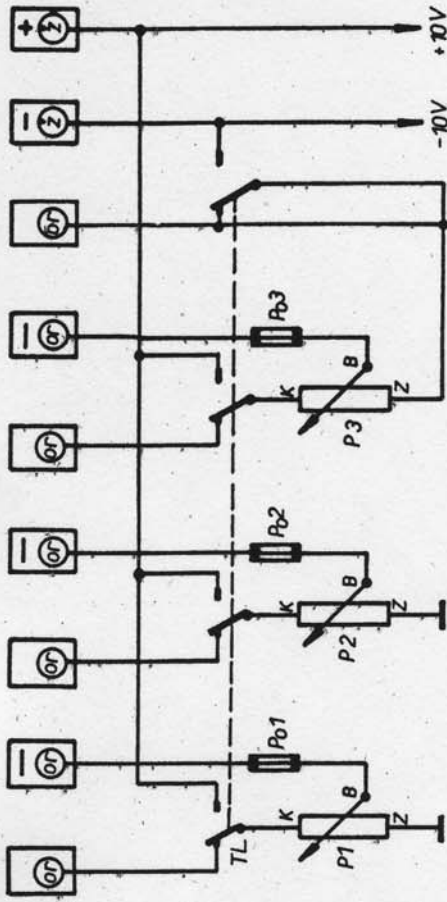


Bild 2.12 Schaltung einer Potentiometergruppe auf der Rechenetzplatte PPS-12 S

P 1, P 2, P 3 - Wendepotentiometer ARIPOF 16 - 10 k;
TL - Drucktaste; Po 1, Po 2, Po 3 - Sicherung
80 mA; Buchsenfarben: or - orangengelb; ž - gelb;
an der orangengelben Buchse "mit Streifen" ist der
Potentiometerläufer herausgeleitet.

An der Frontplatte der Rechenetzplatte PPS 12 S sind 228 Buchsen des festen Programmierfeldes angeordnet, sie sind in 12 Gruppen zu je 18 Buchsen (jede dieser Gruppen ist für einen Integrator vorgesehen) und in 2 Hilfsgruppen zu je 6 Buchsen am rechten und am linken Rand des Programmierfeldes aufgeteilt. Aufteilung und Farbenbezeichnung der Buchsen einzelner Gruppen des Programmierfeldes s. Bild 2.13.

2.6 Rechen- und Hilfsmoduleinheiten

2.6.1 Rechenmoduleinheit TZP-7 - Typ ON_050_0402

Die Rechenmoduleinheit TZP-7 mit zwei Gleichstrom- oder Rechenverstärkern mit automatischer Driftkompensation stellt eine lineare Grundeinheit des transistorisierten Differentialanalysators MEDA 42 TA dar. Die Rechenverstärker werden in Grundrückkopplungsschaltung verwendet (s. Bild 2.14), und

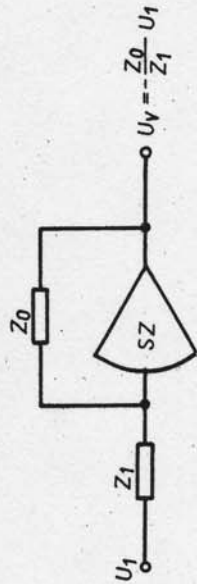


Bild 2.14 Grundrückkopplungsschaltung des Rechenverstärkers:
 Z_1 - Eingangsimpedanz; Z_0 - Rückkopplungsimpedanz;
 SZ - Gleichstromverstärker

da sie eine genügend grosse Verstärkung aufweisen, kann deren Übertrag mit geringem Fehler durch die allgemeine Relation

$$\frac{u_y}{u_1} \approx - \frac{Z_0}{Z_1}$$

ausgedrückt werden.

Je nach der Wahl der Impedanzart und -grösse (Z_0 und Z_1) besorgt der Rechenverstärker verschiedene mathematische Operationen, z. B. Inversion, Multiplikation und Division mit einer Konstante, Addition und Subtraktion, Integration u. a. (S. Bild 2.15.)

Jeder der Verstärker der Rechenmoduleinheit TZP-7 befindet sich auf einer selbständigen, austauschbaren Platte mit gedruckten Schaltungen Typs D/TZP 64 - OK 280 0492, mit Abmessungen 90 x 110 mm, die auf der engeren Kante mit einem 24-poligen Verbindungsstecker WK 462 01 versehen ist. Vom Stand-

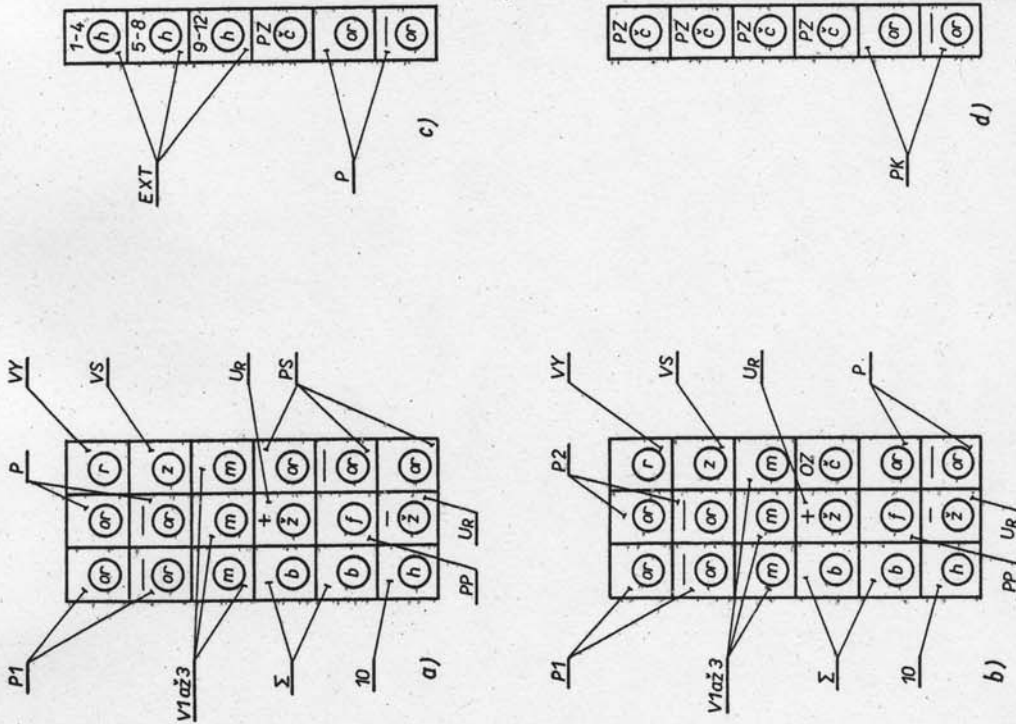


Bild 2.13 Anordnung und Bezeichnung der Buchsen einzelner Gruppen auf dem Programmierfeld der Rechnernetzplatte PPS 12 S

- a) - Buchsen der Integrationsfelder 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12;
 - b) - Buchsen der Integrationsfelder 4 und 9;
 - c) - Hilfsbuchsengruppe am linken Rand des Programmierfelds;
 - d) - Hilfsbuchsengruppe am rechten Rand des Programmierfelds
- p - Hilfsbuchsen Potentiometer; PS - symmetrisches Potentiometer; PK - Kompensationspotentiometer; VS - Gleichstromverstärkereingabe; VY - Gleichstromverstärker Ausgabe; V1 bis 3 - Integratoreneingaben; z - Summierpunkt des Integrators; IO - individuelle Regelung des Relais E; EXT - Aussteuerung der Gruppe von Relais A; PP - Anfangsbedingungen; Ur - Referenzspannung
- Buchsenfarbe: Vr - orangengelb; r - rot; z - grün; m - blau; b - weiss; h - braun; f - violett; z - gelb; c - schwarz; an der orangengelben Buchse "mit Streifen" ist der Potentiometerläufer herausgeleitet

punkt der Schaltkreise gesehen, besteht er aus drei Parallelzweigen, deren Übertragungsfrequenzbänder sich gegenseitig ergänzen.

Die Eingangssignale im Frequenzband 20 Hz bis 100 kHz werden durch den sog. Niederfrequenzbandverstärker verstärkt. Die Hochfrequenzstabilität des Verstärkers wird durch den schnellen Emitterfolger im parallelen Hochfrequenzweig gesichert. Die Drifteigenschaften des Verstärkers werden durch den sog. Korrekturzweig bestimmt, der einer der Differenzeingänge des Niederfrequenzzweiges vorgesetzt wird und Signale im Frequenzband 0 bis 20 Hz verarbeitet. Ein wichtiger Bestandteil des Korrekturzweiges stellen der Parallelschaltmodulator mit Transistor MOSFET und der transistorisierte Schaltmodulator dar. Der Modulator und der Demodulator werden durch die Rechteckspannung mit Frequenz 200 Hz und Schlüsselverhältnis 1:1 gesteuert, die von dem astabilen, auf der Verstärkerplatte angeordneten Multivibrator geliefert wird. Die Ein- und Ausgabe des Verstärkers werden durch eine elektronische Sicherung abgesichert, die seine Widerstandsfähigkeit gegen Eingangsübererregung, zufälligen Ausgangskurzschluss, Stromüberlastung usw. gewährleistet. Schaltbild des Gleichstromverstärkers D/TZP 64 s. Beilage 5.5.

Zwei Platten mit Gleichstromverstärkern D/TZP 64 sind zusammen mit den Schaltkreisen im Rahmen der Moduleinheit TZP-7 angeordnet, die in Verbindung mit den entsprechenden Schaltkreisen in der Steuerplatte OPA, die zentrale Anzeige der Rechenverstärkerübersteuerung ermöglichen. Die Abmessungen der Moduleinheit TZP-7 sind typisiert und die Bauart der Einheit berücksichtigt die Forderung nach leichtem Herausnehmen. Die Ein- und Ausgaben jedes der Verstärker sind in vier parallel verschalteten Buchsen an der Frontplatte der Einheit herausgebracht (s. Bild 2.16); Eingabebuchsen sind grün, Ausgabebuchsen rot (obere Buchsen = Verstärker a; untere Buchsen = Verstärker b). Auf der Rückseite der Moduleinheit TZP-7 befindet sich ein 26-poliger Verbindungsstecker,

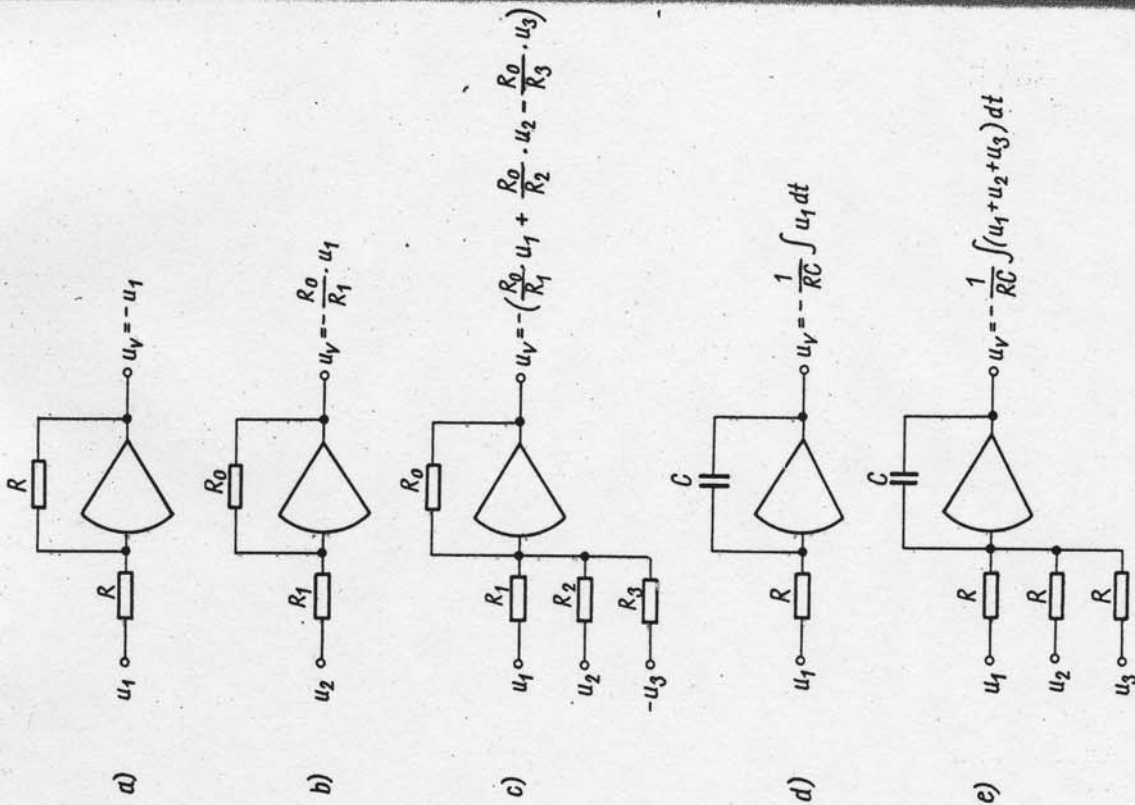


Bild 2.15 Durch Rechenverstärker durchgeführte mathematische Grundoperationen:
a) Inversion; b) Multiplizieren mit Konstante;
c) Addieren und Subtrahieren; d) Integration;
e) Summenintegration

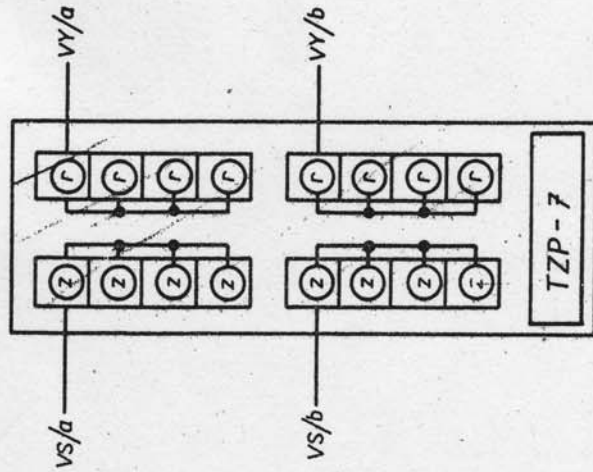


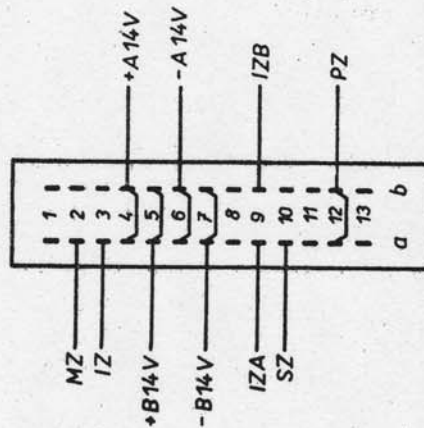
Bild 2.16 Anordnung der Buchsen auf der Platine der Rechenmoduleinheit TYP-7

VS/a - Eingabe des Verstärkers "a"; VV/a - Ausgabe des Verstärkers "a"; VS/b - Eingabe des Verstärkers "b"; VV/b - Ausgabe des Verstärkers "b"

Buchsenfarbe: r - rot; z - grün

Bild 2.17 Schaltung des Verbindungssteckers der Rechenmoduleinheit TYP-7

MZ - mechanische Erdung;
IZ - Erdung des Anzeigerkreises; SZ - Gleichstromerdung; PZ - Erdung der Rechenkreise; IZA - Anzeige der Übersteuerung des Verstärkers "a"; IZB - Anzeige der Übersteuerung des Verstärkers "b"; +A 14 V - Speisung des Verstärkers "a"; +B 14 V - Speisung des Verstärkers "b"



an dem Signale für die Anzeige der Verstärkerübersteuerung, Speisespannungen und Erdung herausgebracht sind (s. Bild 2.17).

Zum Betrieb der Moduleinheit TYP-7 werden zwei symmetrische Gleichspannungen ± 14 V benötigt, die von zwei Stromversorgungs-Moduleinheiten TS 14/Z geliefert werden. Schaltbild der Rechenmoduleinheit TYP-7 s. Beilage 5.6.

Technische Grunddaten

Gesamtgleichspannungsverstärkung.....	$> 10^7$
Ausgangsspannungsbereich.....	± 10 V
Max. Ausgangsstrom.....	± 20 mA
Min. Belastungswiderstand.....	500 Ω
Max. zulässige Kapazitätsbelastung.....	500 pF
Gleichstrom-Eingangswiderstand.....	300 k Ω
Bandbreite.....	> 500 kHz
Drift als Invertor mit Widerständen 10 k Ω	$< 100 \mu$ V/6h
Drift als Integrator mit Zeitkonstante 1 s.....	< 2 mV/10 s
Temperaturdrift.....	$< 0,5 \mu$ V/ $^{\circ}$ C
Gleichstromspeisespannung.....	± 14 V
Strombezug bei Laufruhe.....	± 12 mA
Abmessungen (Breite x Höhe x Tiefe).....	50x160x275,5 mm
Gewicht.....	1,1 kg

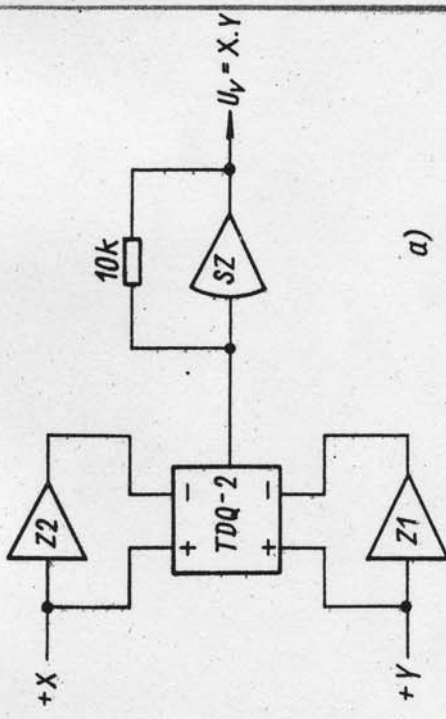
2.6.2 Rechenmoduleinheit TDQ-2 - Typ ON 050 0283

Die Rechenmoduleinheit TDQ-2 ist mit vier, nach der Relation $XY = \frac{1}{4} (X + Y)^2 - (X - Y)^2$ funktionierenden quadratischen Diodenfunktionsgebern bestückt. Diese quadratischen Funktionsgeber realisieren die Quadrate $(X + Y)^2$ und $(X - Y)^2$ und arbeiten nach dem Prinzip der Addierbegrenzer, die die quadratische Funktion in zehn linearen Abschnitten mit festgelegten Knickpunkten approximieren. In den Begrenzern wurden Siliziumspitzendioden und stabile Präzisionschichtwiderstände eingesetzt.

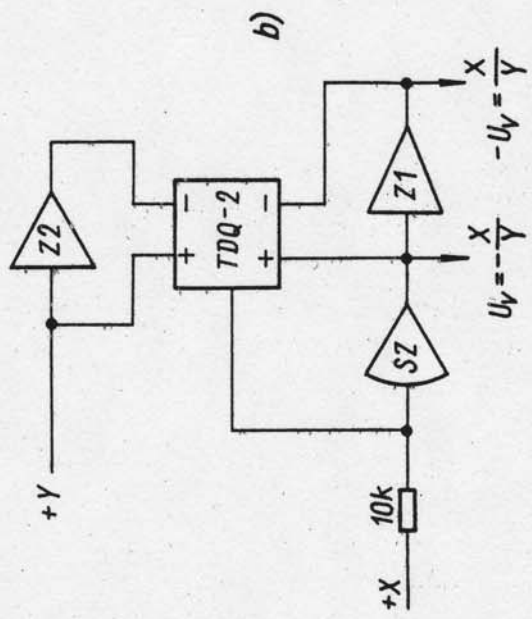
Jeder der quadratischen Funktionsgeber befindet sich auf einer selbständigen Platine mit Druckschaltungen. Da jeder quadratische Funktionsgeber jeweils nur für eine Polarität der Eingangsgrossen X und Y wirkt, werden beim Vierquadrantmultiplikator in einer Einheit TDQ-2 vier quadratische Funktionsgeber verwendet. Zur Bildung des Multiplikators genügt es, die Ausgabe der Moduleinheit TDQ-2 mit der Gleichstromverstärker-Ausgabe (von der Rechenmoduleinheit TYP-7) zu verbinden, in de-

ren Rückkopplung der Präzisionswiderstand $10k\Omega$ eingeschaltet ist. (S. Bild. 2.18a.) In Implizitschaltung können die Einheiten TDQ-2 als Zweiquadrantdividierwerke verwendet werden (s. Bild 2.18b). Schaltbild der Rechenmoduleinheit TDQ-2 s. Beilage 5.7.

Die Rechenmoduleinheit TDQ-2 hat typisierte Abmessungen und ihre Bauart berücksichtigt die Forderung nach leichtem Herausnehmen der Einheit. Auf der Frontplatte der Einheit sind 16 farbig bezeichnete Buchsen angeordnet, an denen Eingaben $\pm X$, $\pm Y$, Ausgabe und Rechenspannung $\pm 10V$ herausgebracht sind. (s. Bild 2.19). Sie sind alle auch an den 26-poligen,



a)



b)

Bild 2.18 Schaltung der Rechenmoduleinheit TDQ-2
 a) Vierquadrantmultiplikator
 b) Zweiquadrantdividierwerk
 Z 1, Z 2 - Invertor; SZ - Gleichstromrechenverstärker

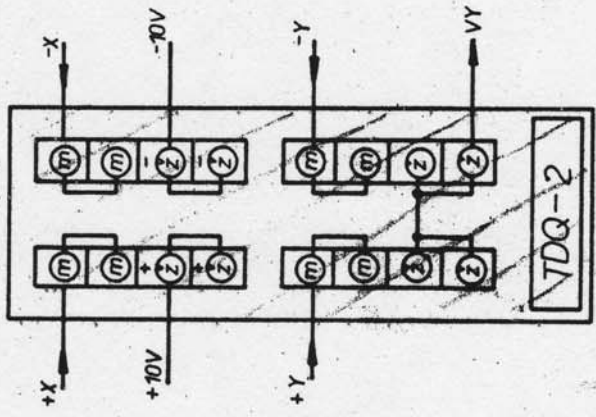


Bild 2.19 Anordnung der Buchsen auf der Platte der Rechenmoduleinheit TDQ-2:

VY - gemeinsame Ausgabe der quadratischen Funktionsgeber

auf der Rückseite der Moduleinheit untergebrachten Verbindungsstecker geleitet (s. Bild 2.20). Schliessen wir an den Verbindungsstecker die Erdung der Rechenkreise (PZ) und die mechanische Erdung (MZ) und an die entsprechenden Plattenbuchsen die Rechenanspannung ± 10 V an, so braucht die Einheit TDQ-2 nicht in den Rechnerschrank eingeschoben zu werden und kann ausserhalb des Rechners verwendet werden.

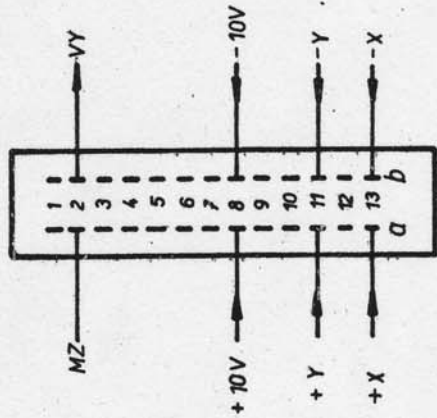


Bild 2.20 Schaltung des Verbindungssteckers der Rechenmoduleinheit TDQ-2:

MZ - mechanische Erdung;
 VY - gemeinsame Ausgabe der quadratischen Funktionsgeber

Technische Grunddaten

Eingangsspannungsbereich X, Y, \dots	± 10 V
Ausgangsspannung (in Schaltung als Multiplikator)	$\dots 0,1$ XY
Anzahl der quadratischen Funktionsgeber	$\dots 4$
Anzahl der Abschnitte einer quadratischen Funktion	$\dots 10$
Wahrscheinlichkeitsfehler der Multiplikation	$\dots 0,5\%$
Referenz- (Bezugs-) spannung	$\dots \pm 10$ V
Abmessungen (Breite x Höhe x Tiefe)	$\dots 50 \times 160$ $\times 275,5$
Gewicht	$\dots 1,12$ kg

2.6.3 Rechenmoduleinheit TFM-1 - Typ ON_050_192

Die Rechenmoduleinheit TFM-1 enthält einen einstellbaren Diodenfunktionsumsetzer, der allgemeine Funktionsverläufe im Bereich von -1 SJ bis $+1$ SJ in neunzehn linearen Abschnitten mit festgelegten Knickpunkten approximiert. Die linearen Abschnitte der approximierten Funktion werden durch nacheinander folgende Addition der Teilspannungen der Diodenbrückenschaltungen gebildet. In den Brückenschaltungen wurden Siliziumdioden, stabile Schichtwiderstände und Schichtpotentiometer verwendet. Die Knickpunkte der approximierten Funktion sind stabil, im Bereich $-0,9$ bis $+0,9$ der Maschineneinheit (-9 V bis $+9$ V) symmetrisch zu 1 V abgestuft. Der Nullpunkt besitzt keinen Knickpunkt, d. h. der erste Abschnitt verläuft immer durch den Anfang. Zum Betrieb des Diodenfunktionsumsetzers werden zwei Gleichstromverstärker von der Rechenmoduleinheit TZP-7 (s. Bild 2.21) und die Referenzspannung ± 10 V von der Stromversorgungs-Moduleinheit TS 10/Z benötigt. Schaltbild der Rechenmoduleinheit TFM-1 s. Beilage 5.8.

Der Diodenfunktionsumsetzer TFM-1 ist so ausgeführt, dass die Steilheit der einzelnen Abschnitte der approximierten Funktion durch Gleichgewichtsstörung der Diodenbrückenschaltungen eingestellt wird. Die Steilheit jedes der Abschnitte kann individuell durch die Potentiometer P 1 bis P 19 von der Seite der Einheit im Bereich 0 bis ± 2 V/Abschnitt eingestellt werden. Ausserdem kann man mit dem Potentiometer P 20 den Massstab der nachgebildeten Funktion, mit dem Potentiometer P 21 die Summierung des durch den Anfang verlaufenden Abschnittes einstellen, und mit dem Potentiometer P 22 kann die nachgebildete Funktion gegen die Nullachse verschoben werden. Bei der Einstellung der approximierten Funktion wird die Einheit TFM-1 in eine sog. Verlängerungsplatte eingeschoben, die im Zubehör des Rechners geliefert wird.

Die Rechenmoduleinheit TFM-1 hat typisierte Abmessungen und ihre Bauart berücksichtigt die Forderung nach leichten Herausnehmen der Einheit. Die Schaltkreise des Funktionsumsetzers, einschliesslich Eingangs- und Rückkopplungswiderstände von zwei Aussen-Gleichstromverstärkern, befinden sich auf zwei Platten mit Druck-

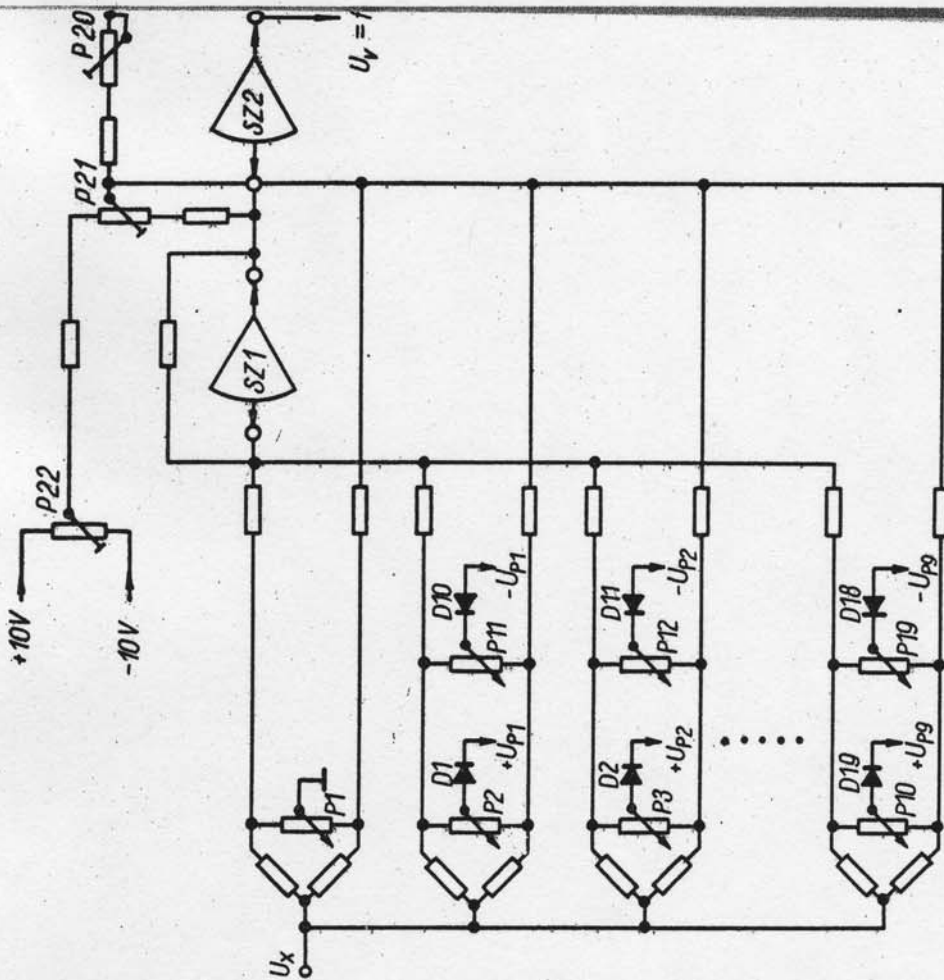


Bild 2.21 Vereinfachte Schaltanordnung des Funktionsumsetzers in der Rechenmoduleinheit TFM-1

SZ 1, SZ 2 - Ausgangsstromverstärker

Schaltungen, in denen Öffnungen für die Einstellung der Potentiometer P 1 bis P 22 angeordnet sind. Alle Potentiometer sind auf den Platten deutlich gekennzeichnet. Auf der Frontplatte der Einheit befinden sich 16 farbig bezeichnete Buchsen, an denen Ein- (X) und Ausgabe (Y) des Funktionsumsetzers, Ein- und Ausgaben der Ausgangsstromverstärker und Referenzspannung ± 10 V (s. Bild 2.22) herausgebracht sind. Acht weiße Buchsen im Unterteil der Platte der Moduleinheit TFM-1 sind in zwei vertikale Gruppen von vier Buchsen eingeteilt, die auf Multipelart (parallel) zu Hilfszwecken zusammengeschaltet sind. Die Gleichstromverstärker und die Referenzspannung können an den Funktionsumsetzer auch mit Hilfe vom 26-poligen Verbindungsstecker auf der Rückseite der Moduleinheit angeschlossen werden (s. Bild 2.23).

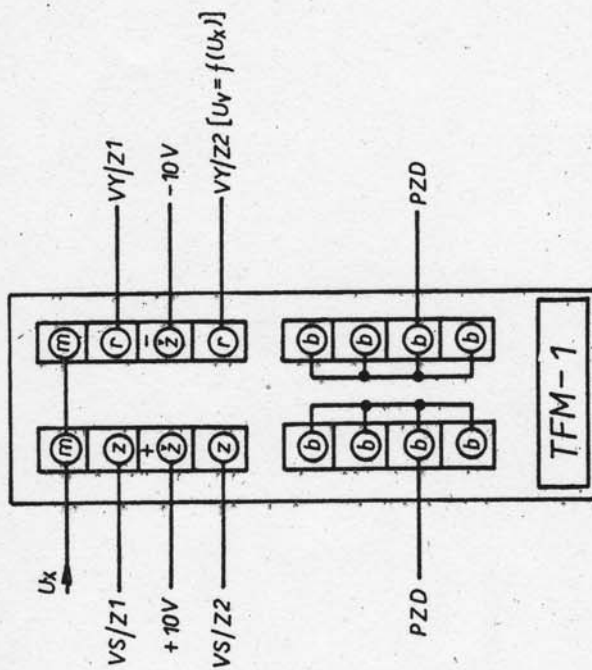


Bild 2.22 Buchsenanordnung auf der Platte der Rechenmoduleinheit TFM-1

U_x - Eingangsspannung; U_v - Ausgangsspannung;
 VS/Z 1 - Gleichstromverstärkereingabe Z 1;
 VY/Z 1 - Gleichstromverstärkereingabe Z 1;
 VS/Z 2 - Verstärkereingabe Z 2; VY/Z 2 - Verstärkereingabe Z 2;
 PZD - Parallel(Multipel)-buchsen
 Buchsenfarben: m - blau; z - grün; r - rot;
 ž - gelb; b - weiss

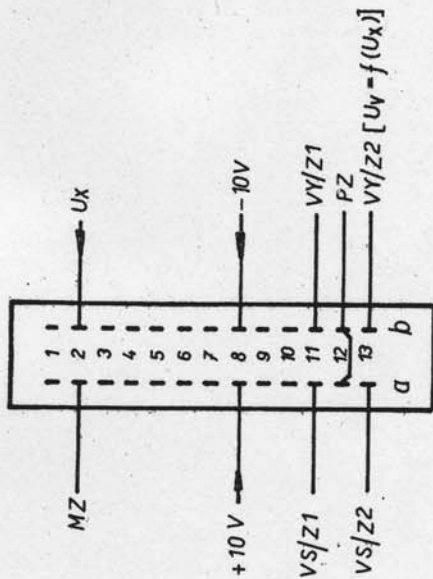


Bild 2.23 Schaltung des Verbindungssteckers der Rechenmoduleinheit TFM-1

MZ-mechanische Erdung; PZ - Erdung der Rechenkreise; andere Symbolbezeichnungen wie bei 2.33

Technische Grunddaten

Eingangsspannungsbereich.....	0 bis ± 10 V
Ausgangsspannungsbereich.....	0 bis ± 10 V
Anzahl der Abschnitte.....	4
Entfernung der festgelegten Knickpunkte.....	1 V
Abschnitt-Steilheit.....	0 bis ± 2 V/Abschnitt
Vorschub der nachgebildeten Funktion.....	zur Achse $u_y = 0$
Referenzspannung.....	± 10 V
Anzahl der äusseren Gleichstromverstärker...	2
Abmessungen (Breite x Höhe x Tiefe).....	50 x 160 x 275,5 mm
Gewicht.....	1,2 kg

2.6.4 Rechenmoduleinheit TZK-1 - Typ ON 050 182

Die Rechenmoduleinheit TZK-1 enthält zwei Komparationsverstärker. Der Komparationsverstärker ermittelt, ob die algebraische Summe von zwei Eingangsspannungen über oder unter Null

liegt und zeigt diesen Stand durch die Stellung der Umschaltkontakte von zwei parallelgeschalteten, polarisierten Relais an; demzufolge stellt er ein wichtiges Hybridelement des Rechners dar.

Die im Vergleich stehenden Eingangsspannungen werden an der Eingabe der transistorisierten Differenzstufe addiert, die mit Rücksicht auf die Realisierung eines geringen Temperaturdrifts geschaltet ist. Die Eingangsspannung der Differenzstufe wird durch einen direktgekoppelten zweistufigen Gegenaktverstärker verstärkt, dessen Endtransistoren die Wicklung von zwei polarisierten Relais speisen. Je nach der Polarität der Ausgangsspannung der Differenzstufe, d. h. je nach dem

Vorzeichen der algebraischen Summe der Eingangsspannungen, bleibt das eine oder der andere Transistor der Endstufe offen und bestimmt eindeutig die Kontaktstellung der polarisierten Relais. Zwecks Einsatz im Rechennetz ist jeder Komparationsverstärker mit zwei Umschaltkontakten versehen.

Der Gleichstromschaltpegel wird durch das von der Seite der Moduleinheit zugängliche Potentiometer P 1 eingestellt. Die Kippgeschwindigkeit der polarisierten Relais hängt von der Grösse der Differenz der Eingangsspannungen ab und bewegt sich von 1 bis 5 ms. Die Einheit der Komparationsverstärker TZK-1 wird mit asymmetrischer Spannung ± 14 V aus der Stromversorgungs-Moduleinheit TS 14/Z gespeist; ihr Schaltbild s. Beilage 5.9.

Die Rechenmoduleinheit TZK-1 hat typisierte Abmessungen und ihre Bauart berücksichtigt die Forderung nach leichtem Herausnehmen der Einheit aus dem Rechner. Auf der Frontplatte der Einheit sind 16 farbig bezeichnete Buchsen angeordnet, an denen die Eingaben und die Kontakte der polarisierten Relais beider Komparationsverstärker herausgebracht sind (s. Bild 2.24). Die Gleichstromspeisespannung wird über den auf der Rückseite der Moduleinheit angeordneten 26-poligen Verbindungsstecker (s. Bild 2.25) zugeführt.

Technische Grunddaten

- Gleichstromschaltpegel..... ± 10 mV
- Hysteresis..... < 2 mV
- Eingangswiderstand im Abgleichzustand..... ~10 kΩ
- Null-Temperaturdrift..... < 100 μV/°C
- Kippgeschwindigkeit..... 1 bis 5 ms
- Max. Belastung dnr Relaiskontakte..... 100 mA
- Gleichstromspeisespannung..... + 14 V/5 mA
- 14 V/5 mA
- Abmessungen (Breite x Höhe x Tiefe)..... 50x160x275,5 mm
- Gewicht..... 1,61 kg

2.6.5 Hilfsmoduleinheit TPP-1 -- Typ ON 050 215

In der Hilfsmoduleinheit TPP-1, Typ ON 050 215, sind drei zweipolige Kippschalter eingebaut. Die Schalterkontakte sind an die farblich bezeichneten Buchsen an der Platte der Einheit gemäss den Angaben auf dem Bild 2.26 angeschlossen.

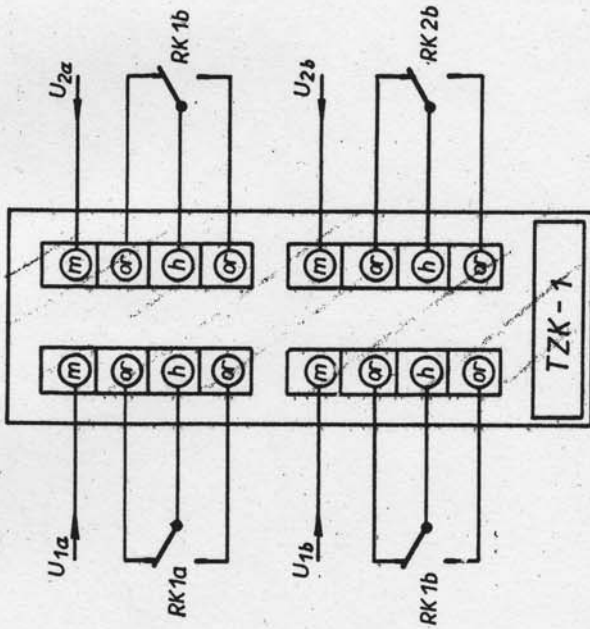


Bild 2.24 Buchsenanordnung auf der Platte der Rechenmoduleinheit TZK-1

U_{1a}, U_{2a} - Eingangsspannung des Komparationsverstärkers "a";
 U_{1b}, U_{2b} - Eingangsspannung des Komparationsverstärkers "b";
 RK 1a, RK 2a - Relaiskontakte des Komparationsverstärkers "a";
 RK 1b, RK 2b - Relaiskontakte des Komparationsverstärkers "b";
 Buchsenfarben: m - blau; or - orangengelb; h - braun

Bild 2.25 Schaltung des Verbindungssteckers der Rechenmoduleinheit TZK-1
 MZ - mechanische Erdung;
 PZ - Erdung der Rechenkreise

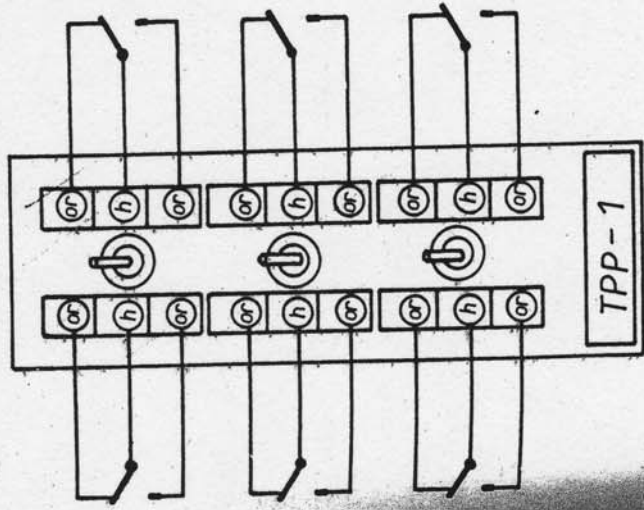
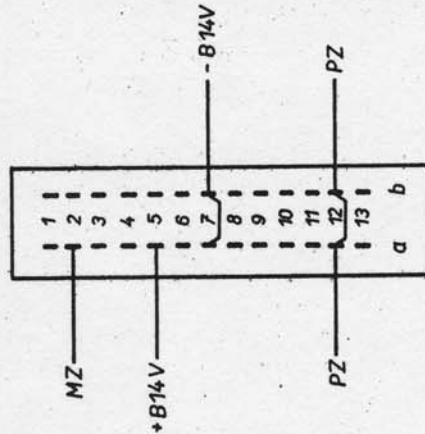


Bild 2.26 Buchsenanordnung auf der Platte der Hilfsmoduleinheit TPP-1

Buchsenfarben:
 or - orangengelb
 h - braun

An den 26-poligen Verbindungsstecker auf der Rückseite der Moduleinheit wird nur die mechanische Erdung geleitet (Ausgangsleitung a/2). Die Hilfsmoduleinheit TPP-1 hat typisierte Abmessungen, die Breite der Frontplatte beträgt 50 mm.

Die Hilfsmoduleinheit TPP-1 ist für von Hand bediente Einführung von Parameter-Sprungänderungen ins Rechnernetz, maguelles Ein- und Ausschalten der Rechenkreise, der Zusatzeinrichtungen usw. und für verschiedene Hilfszwecke bei Programmierung komplizierter Aufgaben vorgesehen. Beim Einsatz dieser Einheit ist darauf zu achten, dass es zu keiner Stromüberlastung der Schalterkontakte kommt. Die Hilfsmoduleinheit TPP-1 wird als Zubehör zum Rechner MEDA 42 TA geliefert und ist an jeder beliebigen, für Rechenmoduleinheiten vorgesehenen Stelle im Rechnerschrank einsetzbar.

Technische Grunddaten

Anzahl der Umschaltkontakte.....	3
Anzahl der Umschaltkontakte.....	3 x 2
Max. Belastung der Kontakte.....	250 V/1 A
Abmessungen (Breite x Höhe x Tiefe).....	50 x 160 x 275,5 mm
Gewicht.....	0,6 kg

2.7 Rechenimpedanz und Programmierhilfe

Die Rechenimpedanzen für Inversions- und Additionsverstärker, Diodenbegrenzer u. ä. sind beim Rechner MEDA 42 TA konstruktionsmässig als selbständige Einheiten ausgeführt, die direkt in die Buchsen an den einzelnen Modul- und Platteneinheiten eingeschoben werden. Beim Rechner MEDA 42 TA werden sie in drei Ausführungen geliefert, als Eingangswiderstands-, Rückkopplungswiderstands- und Diodeneinheiten. Zwecks Programmierungserleichterung werden zum Rechner als Zubehör Impedanz- und Kurzschlussstecker und Verbindungskabel geliefert. Die Garnitur von Dämpfungswiderstandselemente wird zur Vermeidung von Rückstauungen bei den nicht eingesetzten Rechenverstärkern verwendet.

2.7.1 Eingangswiderstandselemente ON 285 104-108

In den zylindrischen Kunststoffhülse dieses Elementes befindet sich der mit Genauigkeit $\pm 0,1\%$ eingestellte Drahtwider-

stand 1; 5 oder 10 k Ω . Die zylindrische Hülse ist an einem Ende mit einem Bananenstecker abgeschlossen, der in die Buchse der Modul- oder Platteneinheit eingeschoben wird; am anderen Ende ist sie durch eine Buchse abgeschlossen in die der Bananenstecker eines Verbindungskabels, ein weiterer Eingangswiderstandselement, eine Diodeneingabeeinheit u. a. eingefügt werden können. Der Widerstand ist zwischen die Buchse und den Bananenstecker geschaltet (s. Bild 2.27a) und sein Wert ist mit einem Farbstreifen um die Buchse (1 k Ω - grün; 5 k Ω - blau; 10 k Ω - rot) gekennzeichnet. In der gleichen Ausführung wird das Widerstandselement 10 Ω + 5% zur Messung des Invertordrifts (mit gelbem Farbstreifen um die Buchse) geliefert.

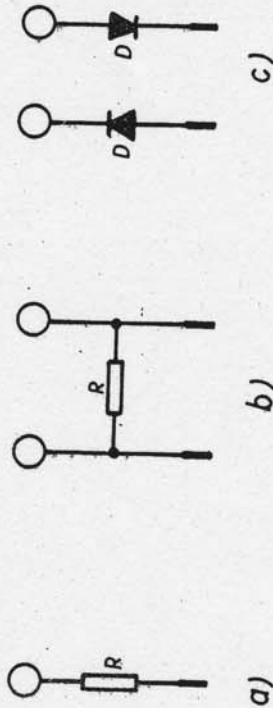


Bild 2.27 Schaltungsanordnung der Programmierhilfen

- a) Eingangswiderstandselement ON 285 104-108
- b) Rückkopplungswiderstandselement ON 285 131-136
- c) Diodeneingabeeinheit ON 285 102-103

2.7.2 Rückkopplungswiderstandselemente_ON 285 131-136

In einer Kunststoffhülse befindet sich ein metallisierter Präzisionsplattenwiderstand 1; 5; 10; 20 oder 50 k Ω mit Genauigkeit $\pm 0,1\%$. Die Hülse ist an einem Ende mit zwei Bananensteckern abgeschlossen, deren Entfernung so ausgelegt ist, dass sie zwischen die Ein- und Ausgabebuchse des Gleichstromverstärkers auf der Platte der Einheit TZP-7 eingeschoben werden können. Am anderen Hülsende befinden sich zwei Buchsen, in die weitere Eingangs- oder Rückkopplungswiderstandselemente, Diodeneingabeeinheiten u. a. eingefügt werden können. Jede Buchse ist mit dem gegenüberliegenden Bananenstecker leitend verbunden, und dazwischen ist ein Widerstand geschaltet (s. Bild 2.27b). Der Widerstandswert ist am Hülsendeckel numerisch angegeben.

2.7.3 Diodeneingabeeinheiten_ON 285 102-103

In einer zylindrischen Kunststoffhülse ist die Germaniumdiode GAZ 51 mit angeschweiseter Goldspitze untergebracht. An einem Ende ist die Hülse durch einen Bananenstecker abgeschlossen, der in die Buchse der Moduleinheit eingeschoben wird; am anderen Hülsende befindet sich eine Buchse, in die der Bananenstecker eines Verbindungskabels, ein Eingangswiderstandselement u. a. eingefügt werden können. Die Diode ist zwischen die Buchse und den Bananenstecker geschaltet (s. Bild 2.27c) und ein roter Farbstreifen in der zylindrischen Hülse gibt an, ob die Diodenkathode an die Buchse oder an den Bananenstecker angeschlossen ist.

2.7.4 Impedanzstecker_ON 050_208

In einer Stahlblechhülse, die an einer Seite mit vier Bananensteckern, an der anderen Seite mit vier Buchsen versehen

50

ist, befindet sich eine Platte mit Lötösen; die vier Bananenstecker können in die Buchsen der Platte der Rechenmoduleinheit TZP-7 eingefügt werden. Zwischen Lötösen, Buchsen und Bananenstecker können verschiedene Widerstände, Kondensatoren, Dioden usw. eingelötet werden; dies ermöglicht den Aufbau komplizierterer RC-Schaltkreise, die zur Nachbildung individueller Übertragungsfunktionen u. a. benötigt werden.

2.7.5 Dämpfungswiderstandselemente_ON 285 141

In einer Kunststoffhülse ist der zwischen zwei Bananenstecker geschaltete Widerstand 10 k Ω untergebracht. Die Entfernung zwischen den Bananensteckern entspricht der der Buchsen auf der Platte der Rechenmoduleinheit TZP-7. Die Dämpfungswiderstandselemente werden zwischen die Ein- und Ausgabebuchse der Gleichstromverstärker geschaltet, die in der verlaufenden Rechenoperation nicht eingeschaltet sind, und verhindern Rückstaunungen dieser Verstärker. Hinsichtlich der Gewährleistung der einwandfreien Funktion des Rechners ist der Einsatz von Dämpfungswiderstandselementen unerlässlich.

2.7.6 Kurzschlussstecker_ON 285 121-122

Die Kurzschlussstecker bestehen aus einem Kunststoffhalter und zwei elektrisch verschalteten Bananensteckern. Sie werden mit Bananensteckerabständen 12 und 14 mm ausgeführt und zur Verschaltung benachbarter Buchsen auf den Platten der Rechenmoduleinheiten oder im festen Programmierfeld der Rechennetzplatte verwendet.

2.7.7 Verbindungskabel OK_641_19-23

Die Programmierung wird beim Rechner MEDA 42 TA durch Verbindung der Rechenelemente mit Hilfe von Verbindungskabeln realisiert. Zu jedem Rechner werden 6 Typen von Verbindungskabeln unterschiedlicher Länge und Farbe geliefert.

Typ	Länge	Farbe
OK 641 25	100 mm	grün
OK 641 19	150 mm	rot
OK 641 20	300 mm	blau
OK 641 21	500 mm	gelb
OK 641 22	700 mm	grün
OK 641 23	1500 mm	rot

Die Verbindungskabel werden aus Kabelwerkstoff LVSUP 7 x 0,75 hergestellt. Jedes Verbindungskabel ist an beiden Enden mit Spezialbananensteckern versehen, wobei das Kabel seitlich herausgeführt ist. Diese Kabelherausführung besitzt eine Buchse, in die ein weiterer Bananenstecker eingesteckt werden kann. Die Bananenstecker werden aus einem Werkstoff hergestellt, der beim Kontakt mit dem Werkstoff der Buchse Entstehung minimaler thermoelektrischer Potentiale gewährleistet.

Zur Beachtung

Es wird nicht empfohlen, andere Typen von Verbindungskabeln und Bananensteckern zu verwenden als die vom Zubehör des Rechners MEDA 42 TA, da unerwünschte thermoelektrische Potentiale entstehen könnten. Besonders ungeeignet sind Gummikabel mit eingepressten Bananensteckern FLEXO, denn sie könnten beim Einstecken in die Buchse des Eingangswiderstands ON 285 104-108 einen Kurzschluss dieses Widerstands verursachen.

Es ist aus Betriebssicherheitsgründen darauf zu achten, dass die im Zubehör des Rechners MEDA 42 TA gelieferten Verbindungskabel mit Bananensteckern nicht in Schaltkreisen mit Spannung über 24 V verwendet werden.

2.8 Zubehör und Ersatzteile

In der Garnitur des Differentialanalysators MEDA 42 TA werden als Zubehör folgende Teile geliefert:

- 1 Netzanschlusskabel mit Gerätestecker
- 30 Verbindungskabel 10 cm - OK 641 25 (grün)
- 70 Verbindungskabel 15 cm - OK 641 19 (rot)
- 50 Verbindungskabel 30 cm - OK 641 20 (blau)
- 15 Verbindungskabel 50 cm - OK 641 21 (gelb)
- 25 Verbindungskabel 70 cm - OK 641 22 (grün)
- 15 Verbindungskabel 150 cm - OK 641 23 (rot)
- 20 Kurzschluss-stecker (Abstand 14 mm) ON 285 121
- 20 Kurzschluss-stecker (Abstand 12 mm) ON 285 122
- 5 Rückkopplungswiderstandselemente 1 kΩ ON 285 131
- 5 Rückkopplungswiderstandselemente 5 kΩ ON 285 132
- 40 Rückkopplungswiderstandselemente 10 kΩ ON 285 133
- 5 Rückkopplungswiderstandselemente 20 kΩ ON 285 134
- 5 Rückkopplungswiderstandselemente 50 kΩ ON 285 136
- 1 Eingangswiderstandselement 10 kΩ (gelb) ON 285 108
- 5 Eingangswiderstandselemente 1 kΩ (grün) ON 285 104
- 5 Eingangswiderstandselemente 5 kΩ (blau) ON 285 105
- 50 Eingangswiderstandselemente 10 kΩ (rot) ON 285 106
- 10 Diodeeingabeeinheiten ON 285 102
- 10 Diodeeingabeeinheiten ON 285 103
- 10 Dämpfungswiderstandselemente ON 285 141
- 2 Impedanzstecker ON 050 208
- 2 Rechenmoduleinheiten TZF-7 ON 050 0402
- 1 Hilfsmoduleinheit TFP-1 ON 050 215
- 1 Verlängerungsplatte OF 836 196

- 5 Sicherungen 0,25 A/250 V ČSN 35 4731
- 10 Sicherungen 0,4 A/250 V ČSN 35 4731
- 10 Sicherungen 1 A/250 V ČSN 35 4731
- 10 Sicherungen 1,6 A/250 V ČSN 35 4731
- 100 Sicherungen 0,08 A/250 V ČSN 4731
- 5 Glühlampen - Typ 55 002 6 V/0,05 A
- 1 Glühlampenziehler FNN 6500/1.

- 5 polarisierte Relais HL 100 18 oder RFT A 4g/D3/xx/v
- 1 Stoffabdeckung OA 698 183 zum Schutz des Rechners bei Ausserbetriebsetzung

- 1 Technische Beschreibung und Bedienungsanleitung
- 1 Garantie-Urkunde mit Einlage TT 0004

Das Gesamtzubehör des Differentialanalysators MEDA 42 TA wird in dem Transportschrank aus Holz OV 170 145 geliefert. Dieser Schrank wird nicht an den Herstellerbetrieb zurückgeschickt und bleibt beim Rechner. Im Schrank befinden sich zwei Holzkästen OV 170 045 und OV 170 148, in denen die kleinen Teile des Rechnerzubehörs geliefert werden.

Der Kasten OV 170 145 enthält zwei ausschiebbar Platten, in deren Öffnungen Bananenstecker der Verbindungskabel, Sicherungen und Glühlampen eingesteckt sind.

Der Kasten OV 170 148 enthält drei ausschiebbar Platten, in deren Öffnungen Kurzschlussstecker, Eingangs-, Rückkopplungs-, Dämpfungswiderstandselemente und Diodeneingabeeinheiten eingesteckt sind.

Die ausschiebbar Platten sind so ausgeführt, um nach dem Herausnehmen aus den Kästen OV 170 145 und OV 170 148 in den Arbeitstisch oder auf einer anderen geeigneten Stelle in der Nähe des Rechners abgesetzt werden zu können.

Auf Sonderbestellung wird zum Differentialanalysator MEDA 42 TA auch eine Garnitur von Ersatzteilen geliefert, deren Zusammenstellung dem minimalen Verbrauch an Ersatzteilen während drei Jahre Betrieb entspricht. Aufstellung einer Garnitur von Ersatzteilen s. Artikel 35 der Technischen Bedingungen TPF 18-06-03-01/71.

2.9 Hilfs- und Zusatzmoduleinheiten

Um die Rechenkapazität des Differentialanalysators MEDA 42 TA zu erhöhen, stellt der Betrieb AAF eine grosse Anzahl von Hilfs- und Zusatzmoduleinheiten her, die im Rechnerschrank zweckmässig mit den Rechenmoduleinheiten der Standardausführung (s. Abschnitt 2.6) kombiniert werden können. Die Hilfs- und Zusatzmoduleinheiten werden auf Sonderbestellung geliefert, mit eigener technischer Begleitdokumentation zugeschickt und in diesem Abschnitt nur übersichtlich erwähnt, ohne ausführlich technisch beschrieben zu werden.

2.9.1 Hilfsmoduleinheit TPO-1 - Typ 050_217

Die typisierte Moduleinheit mit Plattenbreite 50 mm enthält 6 Präzisionsplattenwiderstände $200 \text{ k}\Omega \pm 0,1 \%$, 6 Präzisionsplattenwiderstände $40 \text{ k}\Omega \pm 1 \%$ und 6 Präzisionsplattenwiderstände $20 \text{ k}\Omega \pm 0,1 \%$. Die Herausführungen der Widerstände sind an die Buchsen der Platte der Einheit so geschaltet, dass jeweils drei Widerstände gleichen Wertes gemeinsam an der weissen Buchse und die restlichen Herausführungen an den farbig gekennzeichneten Buchsen (grün - $20 \text{ k}\Omega$; rot - $40 \text{ k}\Omega$; blau - $200 \text{ k}\Omega$) herausgebracht sind. Je drei Widerstände bilden einen Addierkreis mit drei Eingaben. Die Hilfsmoduleinheit wird zum Aufbau von **Summatoren oder Summationsintegratoren verwendet.**

2.9.2 Hilfsmoduleinheit TPR-1 -- Typ ON 050 218

In der typisierten Moduleinheit mit Plattenbreite 50 mm sind drei mittlere Rundrelais eingebaut; jedes Relais hat drei Umschaltkontakte, die an die farblich bezeichneten Buchsen auf der Platte der Einheit geschaltet sind. Die Erregungsentwicklung jedes Relais ist selbständig an zwei Ebenenfalls auf der Platte der Einheit untergebrachte Buchsen herausgeleitet; die Relais werden von einer äusseren Gleichspannung 24 V gesteuert. Die Hilfsmoduleinheit TPR-1 dient zur relaisgesteuerten Einführung von Parameter-Sprungänderungen ins Rechnernetz bei Iterationsrechnungen, zum Ein- und Ausschalten der Rechenkreise, der Zusatzeinrichtungen usw.

2.9.3 Hilfsmoduleinheit TPA-1 = Typ ON 050 0219, TPA-2 = ON 050 0284 und TPA-3 = Typ ON 050 0282

In der typisierten Moduleinheit mit Plattenbreite 50 mm sind zwei Präzisionswandelpotentiometer ARIPOF mit Skalen (s. Tabelle 2.3) eingebaut. Die Ausführungen jedes Potentiometers sind an die farblich bezeichneten Buchsen auf der Platte der Einheit geschaltet.

Die Hilfsmoduleinheiten TPA-1, TPA-2 und TPA-3 dienen zum exakten und schnellen Koeffizienten- und Anfangsbedingungen einstellen, zu genauen Kompensationsmessungen und sind für verschiedene Hilfsfunktionen in komplizierten Rechnernetzen vorgesehen.

2.9.4 Spezialrechenmoduleinheit TZL-1 -- Typ ON 050 0240

In der typisierten Moduleinheit mit Plattenbreite 50 mm sind passive Elemente R und C eingebaut, die in Verbindung mit zwei Rechenverstärkern aus der Moduleinheit TZP-7 die

Vorschubverzögerung gemäss der Padéschen Approximation 2. Ordnung besorgen. Die Schaltkreisein- und -ausgabe ist an die Buchsen auf der Platte der Einheit geschaltet, wo sich auch der Drehschalter befindet, mit dessen Hilfe die Verzögerungszeit von 0,1 bis 1 s geändert werden kann.

Die Spezialrechenmoduleinheit TZL-1 dient zur Nachbildung der Vorschubverzögerung, zu der es in vielen physikalischen Systemen durch Einfluss der Übertragungs- und Flussendeschwindigkeit kommt.

2.9.5 Spezialrechenmoduleinheiten TFM-2 -- Typ ON 050 0255, TFM-3 -- Typ ON 050 0256, TFM-4 -- Typ ON 050 0257

Die typisierten Moduleinheiten dieses Typs mit Plattenbreite 50 mm enthalten feste Diodenfunktionsumsetzer zur Formung der Funktionen x^2 , x^3 , $\arcsin x$ und der inversen Funktionen \sqrt{x} , $\sin x$ (s. Tabelle 2.4). Die Funktionsumsetzer arbeiten nach dem Prinzip von Addier-Diodenbegrenzern und approximieren die Funktionen in einem Quadrant durch eine gebrochene Linie von zehn Abschnitten mit gleichmässig verteilten Knickpunkten. Die Ein- und Ausgaben der Funktionsumsetzer sind an den Buchsen auf der Platte der Moduleinheiten herausgeleitet, die als Eingangs- oder Rückkopplungsimpedanzen der Rechenverstärker TZP-7 geschaltet werden.

2.9.6 Zusatzmoduleinheit TKM-1 = Typ ON 0250

Die typisierte Moduleinheit mit Plattenbreite 50 mm enthält einen Umformer, der die Aufzeichnung eines analogen Gleichstromsignals aus der Ausgabe des Rechenverstärkers TZP-7 auf

das Tobargerät TESLA B 4 ermöglicht, Der Umformer arbeitet auf dem Prinzip der Frequenzmodulation und ist mit Synchronisierungsschaltungen, die den Augenblick des Lösungsanfangs auf dem Rechner MEDA 42 TA aufzuzeichnen ermöglichen, und mit einer Schaltung, die den Rechner bei der Aufzeichnungsauslösung im richtigen Augenblick abstartet und dabei den beanspruchten Anfangswert respektiert, versehen.

Tabelle 2.3
 Übersicht der in den Hilfsmoduleinheiten TPA-1 bis TPA-3 eingesetzten Potentiometer ARIPOT 35

Hilfsmoduleinheit	TPA-1 ON 050 0219	TPA-2 ON 050 0284	TPA-3 ON 050 0285
Potentiometeranzahl	2	2	2
Potentiometer- typ	einfach zwanziggangig	einfach funfgangig	doppelt zehngangig
Potentiometer- widerstand	10 k Ω \pm 0,6%	10 k Ω \pm 0,6%	10 k Ω \pm 0,6%
Potentiometer- verlauf	linear	linear	linear
Maximale Lineari- tatsabweichung	\pm 0,06%	\pm 0,1%	\pm 0,1%
Korrektion der Belastung	∞	10 k Ω	10 k Ω

Tabelle 2.4
 Durch Moduleinheiten TFM-2 nachgebildete Funktionen

Rechenmoduleinheit	TFM-2 ON 050 0255	TFM-3 ON 050 0256	TFM-4 ON 050 0257
Anzahl der anwendbaren Funktionswandler	2	1	1
Nachgebildete Funktion bei Normalschaltung bei implizierter Schaltung	x^2 \sqrt{x}	x^3 \sqrt{x}	arcsin x sin x
Abschnittanzahl der approximierten Funktion	2 x 10	20	20
Wahrscheinlicher Fehler bei Normalschaltung bei implizierter Schaltung	0,5 % 0,75 %	0,75 % 1 %	2 % 0,75 %

3 BEDIENUNG UND INSTANDHALTUNG DES RECHNERS

Der transistorisierte Differentialanalysator MEDA 42 TA zeichnet sich durch eine sehr einfache Bedienung und Instandhaltung während des Betriebs aus. Zwecks Gewährleistung einer zuverlässigen und betriebs-sicheren Rechnerfunktion bei den vorgeschriebenen Betriebsbedingungen sind die in den nächsten Abschnitten dieser Nachschlageliteratur angeführten Hinweise und Instruktionen einzuhalten.

3.1 Netzanschluss des Rechners

Der Gerätestecker wird in die am Sicherungshalter im Rückteil des Gerätes (s. Bild 3.1) angeordnete und mit dem Symbol "220 V" bezeichnete Gerätesteckdose eingefügt und damit die Netzspannung 220 V, 50 Hz über das Netzkabel angeschlossen. Aus Sicherheitsgründen empfiehlt es sich den Rechner-schrank durch einen unter die Erdungsschraube am Sicherungshalter (s. Bild 3.1) zu befestigenden Kupferleiter mit Querschnitt min. 4 mm² zu erden.

Der Rechner wird durch die auf der Steuerplatte OPA untergebrachte Leuchtdrucktaste "NETZ" (MAINS) ein- und ausgeschaltet. Beim Einschalten des Rechners leuchtet eine rote Glühlampe in der Leuchtdrucktaste "NETZ" auf.

Einzelne Speisespannungen des Rechners werden durch neun Sicherungen am Sicherungshalter (s. Bild 3.2) im Rückteil des Gerätes abgesichert.

3.2 Kontrolle der Speisespannungsgrößen und der Rechen-spannungssymmetrie

Die Größen der Ausgangswechselspannungen der Stromversorgungs-Moduleinheit PZ-1 und der Gleichspannungen der Stromversorgungs-Moduleinheiten TS 14/Z werden mit dem auf der Steuerplatte OPA angeordneten Voltmeter kontrolliert. Bei den Stromversorgungs-Moduleinheiten TS 14/Z wird direkt nur die Spannung - 14 V überprüft. Da sich die Quelle - 14 V auf die Spannung + 14 V stützt, wird dadurch indirekt auch die

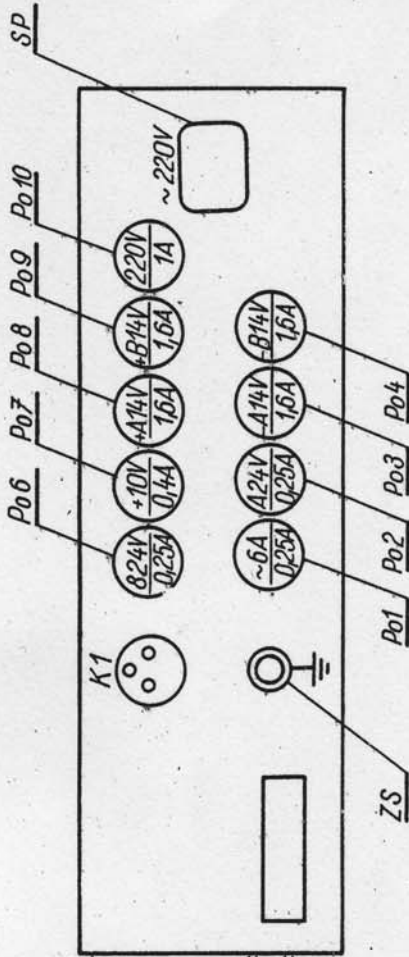


Bild 3.1 Sicherungsschalter im Rückteil des Rechnerschranks:

SP - Netzanschlussschraube; ZS - Erdungsschraube; Po 1 bis Po 10 - Sicherung; NL 34 - Verbindungssteckdose für den Anschluss des Rechners MEDA 41 TG; K 1 - Verbindungssteckdose für den Anschluss des Prüfgerätes der polarisierten Relais ON 280 34.

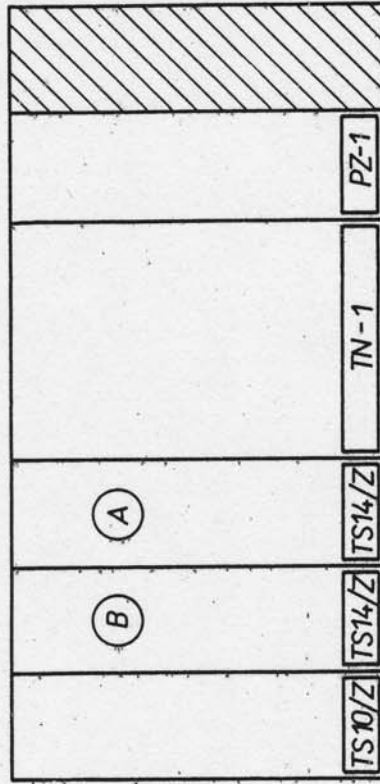


Bild 3.2 Anordnung der Stromversorgungs-Moduleinheiten im Rechnerschrank:

(Bezeichnung A und B bei den Einheiten TS 14/Z entspricht den Stellungangaben beim Voltmeterumschalter auf der Steuerplatte - Vorderansicht)

Kontrolle der Spannung + 14 V vorgenommen. Durchs Voltmeter auf der Steuerplatte wird ebenfalls die Symmetrie der Rechen- spannung ± 10 V kontrolliert, die von der Stromversorgungs- Moduleinheit TS 10/Z geliefert wird.

Bei den einzelnen Schalterstellungen "VOLTMETEBEREICH" muss der Voltmeterzeiger gemäss der Tabelle 3.1 ausschlagen.

Spannungskontrolle durchs eingebaute Voltmeter Tabelle 3.1

Schalter- stellung	Korrektur Ausschlag des Messgeräteezeigers
24 B	ins rechte Farbfeld
24 A	ins rechte Farbfeld ; bei dieser Schalterstel- lung ist es jedoch kein Fehler, wenn der Zei- ger nicht bis ins Farbfeld ausschlägt
-14 A	ins linke Farbfeld; in dieser Schalterstellung wird die Stromversorgungs-Moduleinheit TS 14/Z Position A (s. Bild 3.2) kontrolliert
-14 B	ins linke Farbfeld; in dieser Schalterstellung wird die Stromversorgungs-Moduleinheit TS 14/Z Position B (s. Bild 3.2) kontrolliert
PN	der Messgeräteezeiger muss am Skalennullpunkt stehen; Gleichzeit der Zeigerausschlag nicht Null ist die Rechen- spannung unsymmetrisch, und ihre Symmetrie ist durch das von der Frontsei- te der Steuerplatte OPA zugängliche Potential- meter zu korrigieren.

Die Kontrollen der Speisespannungsgrösse und der Rechen- spannungssymmetrie durch das eingebaute Voltmeter dienen zur Orienta- tion und werden vor jedem Einsatz des Rechners durchgeführt. Eine genaue Kontrolle wird bei den prophylaktischen Kontrollen des Rechners auf die im Abschnitt 3.13 beschriebene Weise vor- genommen.

3.3 Messen der Rechen- netzspannungen

Gleichspannungen im Rechen- netz, Ausgangsspannungen der Po- tentiometer, der Rechenverstärker u. a. können mit dem auf der Steuerplatte OPA angeordneten Zeigermessgerät ge- messen werden. Der Nullpunkt liegt bei dem Messgerät in der Mitte und der Grundbereich des Messgerätes ist $\pm 100 \mu\text{A}$. Das Gerät arbeitet als Voltmeter, dessen Bereiche 0,1; 0,5; 1; 2; 5; 10 und 20 V mit dem Schalter "VOLTMETEBEREICHE" umgeschaltet werden. Die Buchsen für den Mess- spannungsan- schluss sind über dem Messgerät angeordnet und durch Farben so voneinander unterschieden, dass der negative Pol an die blaue, der positive an die rote Buchse geleitet wird.

Die direkte Messung der Spannungsgrösse in verschiedenen Re- chennetzpunkten durch das eingebaute Zeigervoltmeter dient nur zur Orientierung. Zur exakten Spannungsmessung ist ein Digitalvoltmeter, z. B. AAT - Typ IDV 1200 u. ä., oder das eingebaute Zeigermessgerät als Nullindikator des Kompensa- tionsmesskreises einzusetzen.

Zur Kompensationsmessung der Rechen- netzspannung wird beim Rechner MEDA 42 TA ein 5-gängiges Potentiometer P 38 mit Skalenteilung 0 bis 1000 d verwendet. Ein Ende des Potentio- meters P 38 ist dauernd geerdet, das andere Ende und der Potentiometerschleifer sind an die orangefelben Buchsen in der Hilfsbuchsen- gruppe am rechten Rand des festen Pro- grammierfeldes der Rechen- netzplatte PPS 12 S. geschaltet. Die Schleiferbuchse unterscheidet sich durch einen waage- rechten Streifen.

Das Kompensationsmessungsprinzip wird auf Bild 3.3 veranschaulicht. An die orangengelbe Buchse des Potentiometers P 38 wird die Rechenspannung + 10 V oder - 10 V geleitet, über Potentiometerschleifer wird durch Kabel mit einer Voltmeterbuchse verbunden. Zuerst wird der Potentiometerschalter

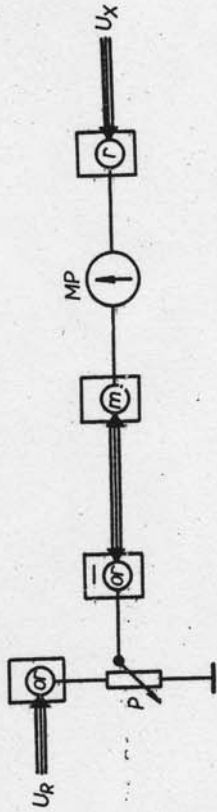


Bild 3.3 Kompensationsmessungsprinzip: P - Potentiometer P 38 mit Skala; MP - eingebautes Messgerät; U_R - Referenzspannung + 10 V oder - 10 V; U_X - Messspannung
Buchsenfarben: or - orangengelb; r - rot; m - blau

auf den höchsten Bereich, die Skala des Kompensationspotentiometers auf Null eingestellt und die Messspannung an die zweite Voltmeterbuchse angeschlossen. Durch Drehung der Skala des Potentiometers P 38 wird der Nullausschlag des Voltmeterzeigers eingestellt. Kann der Nullausschlag nicht eingestellt werden, so muss die Polarität der an den Kompensationspotentiometer angeschlossenen Rechen(Referenz-)spannung geändert werden. Da bei der Kompensation der Messspannung der Voltmeterausschlag immer geringer wird, muss stufenweise sein Bereich reduziert, d. h. die Messempfindlichkeit vergrößert werden. Nach der Beendigung der genauen Messspannungskompensation wird die Spannungsgröße in Teilen (Promillen) der Maschineneinheit auf der Skala des Kompensationspotentiometer P 38 abgelesen.

Statt des Potentiometers P 38 kann zur exakten Kompensationsmessung auch die Tastensteuerung KZ 23 mit Reduzierkasten RS 23 von der Garnitur des Koordinatenschreibers BAK 4 T (ebenefalls AAT-Herstellung) verwendet werden.

Gegen kurzzeitige elektrische Überlastung, die beim Messen grosser Spannungen im nicht abgeglichenen Zustand vorkommen könnte, wird das Voltmeter durch einen Diodenkreis geschützt. Häufiges Überlasten des Messgerätes kann jedoch mechanische Beschädigung und Genauigkeitsverminderung zur Folge haben.

3.4 Einstellung der Koeffizienten

Zu sehr wichtigen Aufgaben bei Analogrechnerprogrammierung zählt die Koeffizienteneinstellung mit Präzisionsrechenpotentiometern. Beim Differentialanalysator MEDA 42 TA werden die Koeffizienten grundsätzlich auf zweierlei Weise eingestellt, je danach ob es sich um die auf der Rechenetzplatte PPS-12 S angeordneten oder die auf der Steuerplatte befindlichen Potentiometer handelt. Die Koeffizienten der Potentiometer auf der Rechenetzplatte PPS-12 S werden durch Abgleich mit dem Kompensationspotentiometer P 38 und dem eingebaute Messgerät eingestellt. Der gewünschte Koeffizientwert wird dabei auf der Skala des Potentiometers P 38 auf der Steuerplatte eingestellt und der nach dem Bild 3.3 geschaltete Kompensationskreis durch Knopfdrehen des Potentiometers abgeglichen, bei dem der gewünschte Koeffizient eingestellt werden soll. Es ist zu beachten, dass dabei die dem abzugleichenden Potentiometer (s. Abschnitt 2.5) entsprechende Drucktaste auf der Rechenetzplatte zu betätigen ist. Dadurch wird die Potentiometereingabe von den Buchsen des Programmierfelds abgeschaltet und an die Rechen-spannung + 10V (Potentiometer der oberen und mittleren Reihe) oder - 10 V (Potentiometer der unteren Reihe) angeschlossen. D. h., die Koeffizienten der Potentiometer auf der Rechenetzplatte PPS-12 S mit Bezeichnungen 1 bis 30 können beim eingeschalteten Problem unter Berücksichtigung der wirklichen Belastung eingestellt werden, die an sie im Rechenetz geschaltet ist. Unter Einsatz des zum Rechner MEDA 42 TA gelieferten Programmierzubehör braucht beim eingeschalteten Programm keine Abtrennung vorgenommen zu werden, weil Messpunkte (Potentiometerausgaben) auf den Buchsen sowohl der Kurzschlussstecker als auch der Verbindungskabel bereitstehen.

Die auf der Steuerplatte OPA angeordneten Potentiometer mit Bezeichnungen 31 bis 37 werden auf 10 k Ω Belastung, d. h. für die häufigste beim Rechner MEDA 42 TA angewendete Rechenimpedanz, korrigiert. Bei Einhaltung der Nennlast werden die Koeffizienten dieser Potentiometer schnell und mühelos direkt auf der Skala eingestellt, die jedes Potentiometer besitzt. Wird an die Potentiometer 31 bis 37 eine andere Last geschaltet als die durch die Korrektur vorgesehene, ist beim Einstellen des Koeffizienten die Potentiometereingabe (entsprechende orangefelbe Buchse auf der Platte PPS 12 S) von dem eingeschalteten Rechenproblem abzutrennen und statt dessen an diese Eingabe die Rechenspannung + 10 V von der gelben Buchse (+) zu schalten. Die Potentiometerausgabe muss hingegen ans Rechenproblem angeschlossen bleiben. Das eigentliche Einstellen des gewünschten Koeffizienten erfolgt dann durch Abgleich wie bei den Potentiometern auf der Rechenetzplatte PPS-12 S, also ohne Potentiometerskala-Einsatz.

Das ebenfalls auf der Steuerplatte OPA angeordnete Potentiometer 38 dient zu Kompensationsmessungen, und die Anzeige seiner Skala gilt nur für den Fall, dass an die Potentiometerausgabe keine Belastung geschaltet ist. **Ist der Einsatz** des Potentiometers 38 im Rechenetz erforderlich, wird dessen Koeffizient durch Abgleich wie bei den **Potentiometern** auf der Rechenetzplatte PPS-12 S eingestellt.

Wichtiger Hinweis

Die Koeffizienten der direkt an die Integratoreingabe geschalteten Potentiometer können nur dann eingestellt werden, wenn sich der Integrator im Regime "VORBEREITUNG" befindet. Die Potentiometerlast bildet in diesem Fall der Eingangswiderstand des Integrators 200 k Ω . Im Bezug auf die Lage der Potentiometerausgaben im Programmierfeld ist es zum Vorteil, bei deren Anschluss an die Integratoreingaben Kurzschlussstecker einzusetzen.

3.5 Nullung der Rechenverstärker

Die Rechenverstärker des Differentialanalysators MEDA 42 TA haben eine automatische Nullung, die dafür sorgt, dass bei einem guten und richtig geschalteten Verstärker bei Nulleingangsspannung seine Ausgangsspannung Null gleicht. Nach der Rechinereinschaltung muss eine kurze Zeit abgewartet werden, bis sich die Verstärker genullt haben; es ist jedoch wichtig, vorher Dämpf- oder Rückkopplungswiderstände zwischen die Ein- und Ausgabe aller Verstärker einzuschalten, und den Umschalter "VERSTÄRKERÜBERSTEUERUNG" auf der Steuerplatte in die Ausgangsposition "0" zu stellen. Sobald alle Verstärker genullt sind, verlischt das rote Lämpchen der Leuchtdrucktaste "ÜBERSTEUERUNG" auf der Rechnersteuerplatte. Wird die Nullung eines der Verstärker nicht vollzogen, verlischt die Taste "ÜBERSTEUERUNG" nicht. Der ob wegen Fehlschaltung im Rechenetz oder aufgrund einer inneren Störung übersteuerte Verstärker wird durch den Umschalter "VERSTÄRKERÜBERSTEUERUNG" und durch die Drucktaste "ÜBERSTEUERUNG" ausfindig gemacht.

Ist der Umschalter "VERSTÄRKERÜBERSTEUERUNG" in Stellung "0", so leuchtet das Lämpchen der Taste "ÜBERLASTUNG" bei Störung der Nullung jedes der Verstärker auf. Die Nummer der Moduleinheit, wo sich der in Nullung gestörte oder übersteuerte Verstärker befindet, wird durchs Drehen des Umschalters ausfindig gemacht. Befindet sich der Umschalter in einer dem korrekt funktionierenden Verstärker entsprechenden Stellung, verlischt das Lämpchen der Drucktaste; es leuchtet erst dann wieder auf, wenn der Umschalter die Stellung erreicht hat, deren Nummer der Moduleinheit mit dem defekten (in Nullung gestörten oder übersteuerten) Verstärker entspricht. Die Nummern 1 bis 20 auf der Umschalterskala stimmen mit den auf dem Rechnerschrank angeführten Nummern der Rechenmoduleinheiten überein. Ob die Nullung des Verstärkers "a" (oben) oder "b" (unten) in der Moduleinheit gestört ist, wird nach der Betätigung der Taste "ÜBERSTEUERUNG" erkannt. Erlischt bei Betätigung der Taste "ÜBERSTEUERUNG" das rote Lämpchen, so ist der

3.6 Wahl der Grundarbeitsregimes des Rechners

Hinsichtlich der Möglichkeit der Synchron- oder Asynchronsteuerung der Integratoren müssen beim Differentialanalyse-Rechner MEDA 42 TA die "Arbeitsregimes des Rechners" und die "Arbeitsregimes der Integratoren" konsequent auseinandergehalten werden. Die Arbeitsregimes des Rechners sind Grundregimes und bestimmen die Stellung einiger Kontakte des Integratorensteuersystems, und zwar eindeutig oder in Abhängigkeit vom Zustand des Steuerelements für individuelle Regelung, haben jedoch keinen Einfluss auf die Stellung anderer Kontakte.

Dieser Abschnitt befasst sich mit der Wahl der Grundarbeitsregimes des Rechners MEDA 42 TA; deren Einfluss auf die Arbeitsregimes der Integratoren s. Abschnitt 3.7.

Der Rechner MEDA 42 TA arbeitet entweder einmalig oder im Repetiergang; Übersicht s. Tabelle 3.2. Der Repetiergang kann nicht getrennt eingesetzt und muss immer mit den einmöglichen Arbeitsregimes kombiniert werden. Die Grundarbeitsregimes werden durch die auf der Steuerplatte OPA (s. Abschnitt 2.4) angeordneten Leuchtdrucktasten angewählt.

Nach Einschaltung des Rechners durch Taste "NETZ" leuchtet automatisch das gelbe Lämpchen der Drucktaste "VORBEREITUNG" auf und der Rechner ist bereit zur Vorgabe der Anfangsbedingungen an Integratoren. In dem Fall werden die Eingangswiderstände des Integrators abgeschaltet und die Integrationsverstärker als Invertoren mit Übertragung - 1 geschaltet. Vorgabe der Anfangsbedingungen s. Abschnitt 3.9.

Nach der Vorgabe der Anfangsbedingungen und der Überprüfung der korrekten Nullung aller Rechenverstärker (rotes Lämpchen der Drucktaste "ÜBERSTEUERUNG" darf in Stellung "0" des Umschalters "VERSTÄRKERÜBERSTEUERUNG" nicht leuchten) kann die Lösung gestartet, d.h. der Rechner kann ins Arbeitsregime "LÖSUNG" versetzt werden.

Verstärker "a" in Nullung gestört oder übersteuert, erlischt es nicht, so ist entweder der Verstärker "b" oder sind beide Verstärker in Nullung gestört oder übersteuert. Nachdem der defekte Verstärker ausfindig gemacht worden ist, ist der Umschalter "VERSTÄRKERÜBERSTEUERUNG" in die Ausgangsposition "0" zu bringen.

Sollte beim Einstellen des Umschalters "VERSTÄRKERÜBERSTEUERUNG" auf die Ausgangsposition "0" das Anzeigelämpchen "ÜBERSTEUERUNG" leuchten und der defekte Verstärker auf die beschriebene Weise nicht ausfindig gemacht werden, handelt es sich wahrscheinlich darum, dass die Summe der zulässigen Drifts einzelner Verstärker die Ebene der angegebenen Übersteuerung übersteigt.

In diesem Fall ist, wie folgt, vorzugehen:

- a) Kontrollieren, ob das Problem richtig eingeschaltet ist und ob Dämpfungselemente in die Buchsen aller nicht eingesetzten Rechenverstärker TYP-7 eingefügt worden sind;
- b) Lösung dreimal wiederholen;
- c) durch eingebautes Zeigermessgerät überprüfen, ob eine Spannung über ± 10 V nicht an der Ausgabe eines der Rechenverstärker ansteht;
- d) Verstärker auf Stromüberlastung kontrollieren;
- e) führen die unter a) bis d) angeführten Eingriffe zu keinem Ergebnis, so sind Drifts aller Verstärker (s. Abschnitt 3.13) zu überprüfen.

Einmalige Arbeitsregimes des Rechners:	
VORBEREITUNG	- gelbes Lämpchen der Drucktaste VORBEREITUNG leuchtet
LÖSUNG	- grünes Lämpchen der Drucktaste LÖSUNG leuchtet
STOPPEN	- rotes Lämpchen der Drucktaste STOPPEN leuchtet
Arbeitsregimes des Rechners beim Repetiergang:	
INNERER REPETIERGANG	- blaues Lämpchen der Drucktaste REPETIERGANG leuchtet
ÄUSSERER SCHNELLREPETIERGANG-	blaues Lämpchen der Drucktaste REE- TIERGANG und violettes Lämpchen der Drucktaste ÄUSSERER REPETIERGANG leuchten
ÄUSSERER REPETIERGANG	- violettes Lämpchen der Drucktaste ÄUSSERER REPETIERGANG leuchtet

Bei einmaliger Berechnung wird mit der Taste "LÖSUNG" gestartet, in der zur Kontrolle das grüne Anzeigelämpchen aufleuchtet; gleichzeitig erlischt das gelbe Lämpchen der Drucktaste "VORBEREITUNG". Nullen sich die Verstärker nicht, d. h. das rote Lämpchen der Drucktaste "ÜBERSTEUERUNG" bleibt leuchtet, so leuchtet nach der Betätigung der Drucktaste "LÖSUNG" nicht deren grünes Lämpchen, sondern das rote Lämpchen der Drucktaste "STOPPEN" auf, was bedeutet, dass in diesem Zustand der Rechner MEDA 42 TA nicht ins Regime "LÖSUNG" versetzt werden kann. Das gleiche ergibt sich, wenn die Nullung eines der Rechenverstärker im Lösungsverlauf gestört wird; da wird die Lösung automatisch gestoppt und in den Drucktasten "STOPPEN" und "ÜBERSTEUERUNG" leuchten rote Lämpchen auf. In diesem Fall ist die Drucktaste "VORBEREITUNG" zu betätigen, der defekter Verstärker ausfindig zu machen und die Störungsursache zu beheben (s. Abschnitt 3.5). Dann muss die Nullung der Verstärker abgewartet und erst danach wieder die Drucktaste "LÖSUNG" betätigt werden.

Das Arbeitsregime "INNERER REPETIERGANG" wird durch nacheinanderfolgende Betätigung der Drucktasten "REPETIERGANG" und "LÖSUNG" angewählt.

Bei diesem Arbeitsregime leuchten bei den betätigten Drucktasten gleichzeitig das blaue und das grüne Lämpchen. Beim Rechnerregime "INNERER REPETIERGANG" werden die Relais A der Integrationskreise (s. Bild 2.9, 2.11) über den auf der Steuerplatte OPA angeordneten Schalltransistor durch Leuchteckspannung mit Pausenverhältnis 1 : 5, Wiederholungsfrequenz 16 2/3 Hz und Ebenen - 2 V und - 10 V vom eingebauten stabilen Multivibrator gesteuert.

Das Arbeitsregime "ÄUSSERER SCHNELLREPETIERGANG" wird durch nacheinanderfolgende Betätigung der Drucktasten "REPETIERGANG", "ÄUSSERER REPETIERGANG" und "LÖSUNG" angewählt. In den betätigten Drucktasten leuchten gleichzeitig das blaue,

aufgelöst werden, erst danach kann durch Betätigung der Drucktaste "LÖSUNG" die einmalige Berechnung gestartet werden. Befindet sich der Rechner in einem der Regimes "ÄUSSERER REPETIERGANG", so kann das Verlöschen des violetten Lämpchens und die Auflösung der entsprechenden Verbindungen im Kreise der Integratorensteuerung nur durch nochmalige Betätigung der Drucktaste "ÄUSSERER REPETIERGANG" erreicht werden. Erst danach kann die einmalige Berechnung durch nacheinanderfolgende Betätigung der Drucktasten "VORBEREITUNG" und "LÖSUNG" gestartet werden.

Das Arbeitsregime "STOPPEN" wird bei der einmaligen Berechnung und beim Repetiergang durch Betätigung der Drucktaste "STOPPEN" angewählt, in der zur Kontrolle ein rotes Lämpchen aufleuchtet. Bei diesem Regime sind die Eingangswiderstände von den Integratoren abgeschaltet und die Integratoren verhalten sich als Analogspeicher, die bei einmaliger Berechnung den letzten Spannungswert an der Integratorausgabe behalten. Im Repetiergang versetzen sich die Integratoren dann nach Betätigung der Drucktaste "STOPPEN" ins Regime "VORBEREITUNG" zurück. Die Rechenoperation kann bei der einmaligen Berechnung und im Repetiergang durch bloße Betätigung der Drucktaste "LÖSUNG" (rotes Lämpchen der Drucktaste "STOPPEN" erlischt und grünes Lämpchen der Drucktaste "LÖSUNG" leuchtet auf) wieder gestartet werden.

Die Arbeitsregimes des Rechners MEDA 42 TA können auch durch die in der rechten und linken Buchsengruppe auf der Steuerplatte OPA angeordneten Buchsen (s. Bild 2.8) angewählt werden. Kurzzeitige Verbindung geeigneter Drucktaste mit der Erdung der Steuerkreise, d. h. mit der schwarzen Buchse "OZ", beeinflusst die Wahl von Rechnerarbeitsregimes auf die gleiche Weise wie Betätigung der entsprechenden Drucktaste auf der Steuerplatte OPA (s. Abschnitt 3.11). Über diese Buchsen können die Rechnerarbeitsregimes auch z. B. von einem anderen Raum oder von der Messstelle aus usw. ferngesteuert werden.

73

das violette und das grüne Lämpchen. Durch nacheinanderfolgende Betätigung der Drucktasten "INNERER REPETIERGANG" und "LÖSUNG" wird das Arbeitsregime des Rechners "ÄUSSERER REPETIERGANG" angewählt; in den betätigten Drucktasten leuchten gleichzeitig das violette und das grüne Lämpchen.

Solange sich der Rechner MEDA 42 TA in einem der möglichen Regimes des äusseren Repetierganges befindet, ist der astabile Multivibrator ausser Betrieb und seine Ausgabe ist ausserdem von der Erregung des Relais A des Integrationskreises abgeschaltet. Das Relais A wird in diesem Fall durch Rechteckspannung mit max. Frequenz 50 Hz und Ebenen 0 bis - 2 V und - 6 V bis - 10 V erregt, die zwischen die violette Buchse "RV" und die schwarze Buchse "OZ" auf der Steuerplatte OPA (s. Bild 2.8) geleitet wird. Die Rechteckspannungen zur Steuerung der wiederholten Rechnung können auch unter Einsatz von Rechenelementen des Rechners MEDA 42 TA abgeleitet werden, in solchem Fall ist es am besten, die Rechenstufenbebenen 0 bis -10 V zu wählen.

Führt der Rechner MEDA 42 TA eine einmalige Berechnung durch und befindet er sich im Regime "LÖSUNG", so kann der Übergang zum Repetiergang einfach durch Betätigung der Taste "REPETIERGANG" oder der Tasten "REPETIERGANG" und "ÄUSSERER REPETIERGANG" geschafter werden. Nach diesem Eingriff müssen in den betätigten Drucktasten gleichzeitig wieder das grüne, das blaue, bzw. das violette Lämpchen leuchten.

Ein direkter Übergang des Rechners MEDA 42 TA vom Repetiergang zum einmaligen Regime ist nicht möglich. Befindet sich der Rechner im Regime "INNERER REPETIERGANG", so ist die Drucktaste "VORBEREITUNG" zu betätigen, wodurch das blaue Lämpchen der Drucktaste "REPETIERGANG" erlischt und die entsprechenden Verbindungen im Kreis der Integratorensteuerung

72

Zum schnellen Versetzen des Rechners ins Grundarbeitsregime "STOPPEN" kann ausserdem die braune und die orangefarbene Buchse der rechten Buchsengruppe auf der Steuerplatte OPA verwendet werden. Verschaltung dieser zwei Buchsen hat die gleiche Wirkung wie Betätigung der Drucktaste "STOPPEN" oder kurzzeitige Erdung der roten Buchse "Z"; die Berechnung wird jedoch **wesentlich** schneller gestoppt (max. Verzögerung 5 ms), weil eine ganze Relaiskette im Steuerkreis der Integratoren ausgelassen wird.

Zum Unterschied vom normalen Rechnerregime "STOPPEN" leuchtet jedoch in diesem Fall kein rotes Lämpchen der Drucktaste "STOPPEN" auf und das grüne Lämpchen der Drucktaste "LÖSUNG" leuchtet hingegen weiter. Es ist auch sehr wichtig, dass das Relais zur Steuerung von Ausseneinrichtungen, dessen Kontakte an die orangefarbenen Buchsen (R und Z) und an die braune Buchse (RL 6) auf der Steuerplatte geleitet sind, in diesem Fall den gleichen Zustand wie beim Grundarbeitsregime "LÖSUNG" beibehält.

Der Einsatz der orangefarbenen und braunen Buchsen zum Schnellstoppen der Rechenoperation ist nur in dem Falle von Bedeutung, wo der Rechner MEDA 42 TA sich vorher im Grundarbeitsregime "LÖSUNG" befand; nach der Auflösung der Verbindung zwischen diesen Buchsen versetzt sich der Rechner automatisch ins Regime "LÖSUNG" zurück.

3.7 Arbeitsregimes der Integratoren

Die Arbeitsregimes der Integratoren werden durch die Kon-taktstellung der Relais A, B, C, D und E im Schaltkreis der einzelnen Integratoren oder der Gruppen von gewählten Integratoren (s. Bilder 2.9 und 2.11) bestimmt. Diese Relais können auf verschiedene Weise gesteuert werden, was auf dem Differentialanalysator MEDA 42 TA insgesamt 8 unterschiedliche Integratorenarbeitsregimes realisieren lässt. Zwecks weiterer Erläuterung ist folgendes zu beachten:

- Relais B und C unterliegen nur der Zentralsteuerung durch Drucktasten oder Buchsen zur Wahl der Grundarbeitsregimes des Rechners (s. Abschnitt 3.6);

- Relais A und D unterliegen der **Zentralsteuerung** durch Drucktasten oder Buchsen zur Wahl der Grundarbeitsregimes des Rechners, jedoch in Abhängigkeit von der Stellung der Umschalter PŘ 1 und PŘ 2, die manuell immer für je vier Integratoren (1-4, 5-8, 9-12) auf einmal gewählt wird;

- Relais E und Relais A (in Stellung 2 des Umschalters PŘ 2) unterliegen nur den äusseren Steuersignalen, die an die Buchsen des Programmierfelds oder durch Verbindungskabel von dem zusammenarbeitenden Iterations-Analogrechner MEDA 41 TC (s. Abschnitt 3.10) herbeigeleitet werden.

Befindet sich der Drehschalter PŘ-2 auf der Rückseite der Rechenetzplatte PPS-12 S in Stellung "1", so werden alle Integratoren synchron gesteuert und ihre Arbeitsregimes mit den Drucktasten auf der Steuerplatte OPA gewählt.

Auf Bild 3.4 wird eine vereinfachte Schaltung des Integratorkreises im Regime "VORBEREITUNG" dargelegt, wo der Integrator zur Vorgabe der Anfangsbedingungen bereit ist.

Für die Ausgangsspannung des Verstärkers gilt in diesem Fall die folgende (mit Operator ausgedrückte Relation):

$$U_V = - \frac{1}{1 + \mathcal{I} p} U_{pp}$$

Darin bedeutet: p Laplace-Operator,

U_{pp} Spannung der Anfangsbedingung,

\mathcal{I} Zeitkonstante des Schaltkreises, deren Wert durch Stellung des Umschalters PŘ-1 auf der Rückseite der Platte PPS-12 S bestimmt wird.

Bei der auf Bild 3.4 dargestellten Schaltung kann der Integrator auch als Speicherelement im Regime "VERFOLGEN" für die Eingabe U_{pp} eingesetzt werden.

Bemerkung: Leuchtet das gelbe Lämpchen der Drucktaste "VORBEREITUNG", so ist der Punkt B auf Bild 3.4a und auf Bild 3.4b erdgeschlossen.

Das Bild 3.5 veranschaulicht die Schaltung des Integrators

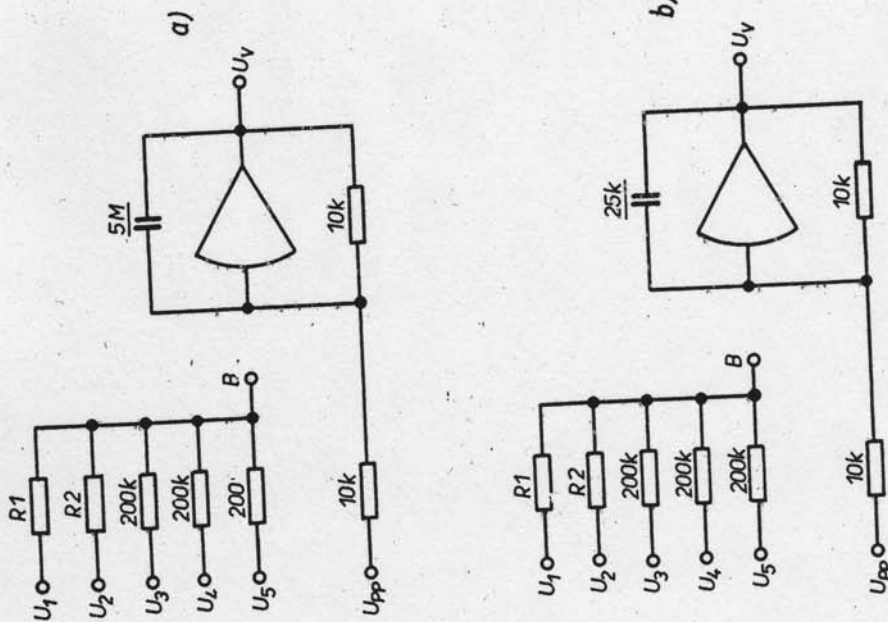


Bild 3.4 Schaltung des Integrators im Regime "VORBEREITUNG"
a/ Langsame Vorbereitung
b/ Schnelle Vorbereitung

In Stellung "v" des Schalters $\text{P}\ddot{r}\text{-}1\text{S}_1 = 50 \text{ ms}$ (langsame Vorgabe der Anfangsbedingungen oder "LANGSAME VORBEREITUNG", s. Bild 3.4a), in Stellung "M" $\text{S}_1 = 0,25 \text{ ms}$ (schnelle Vorgabe der Anfangsbedingungen oder "SCHNELLE VORBEREITUNG", s. Bild 3.4b).

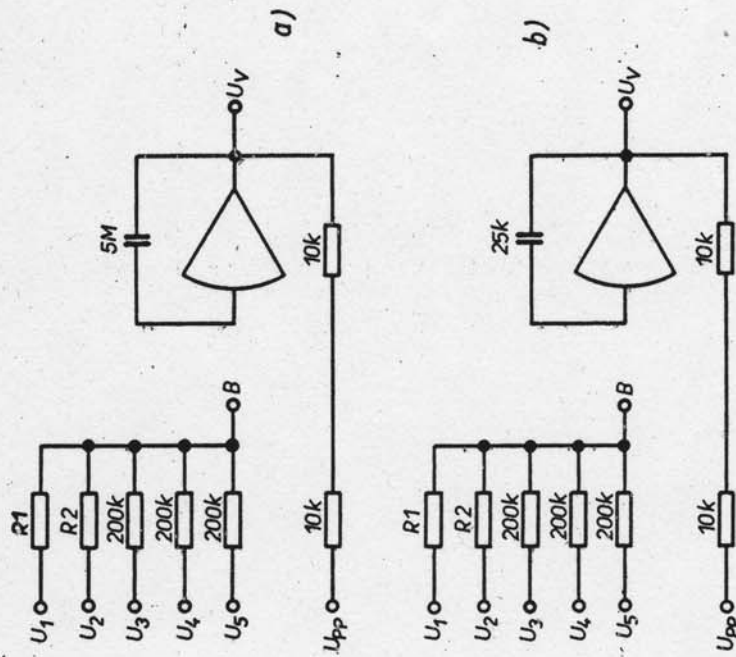


Bild 3.5 Schaltung des Integrators im Regime "AUFSPICHERN"
a/ Langsames Aufspeichern
b/ Schnelles Aufspeichern

im Regime "AUFSPERICHERN", das bei Synchronsteuerung dem Grundarbeitsregime des Rechners "STOPPEN" entspricht. Die Ausgangsspannung des Verstärkers wird in diesem Fall, wie folgt, ausgedrückt:

$$U_V = U_V (t_p)$$

worin t_p den Augenblick unmittelbar vorm Versetzen des Integrators in dieses Regime bedeutet.

Befindet sich der Umschalter PŘ-1 in Stellung "V", so ist ein Speicher mit Kondensator $5 \mu\text{F}$ (s. Bild 3.5a) im Verstärkerschaltkreis eingeschaltet. Diese Schaltungsart wird kurz "LANGSAMES AUFSPERICHERN" bezeichnet und durch Eingangsspannungsabfall U_V um $0,01 \text{ SJ}$ in 400 s charakterisiert.

Beim Versetzen des Umschalters PŘ-1 in Stellung "M" wird in den Verstärkerschaltkreis ein Speicher mit Kondensator $25 \mu\text{F}$ (s. Bild 3.5b) eingeschaltet. Diese Schaltungsart wird kurz "SCHNELLES AUFSPERICHERN" bezeichnet und durch Ausgangsspannungsabfall um $0,01 \text{ SJ}$ in 2 s charakterisiert.

Bemerkung: Leuchtet in diesem Regime das gelbe Lämpchen der Drucktaste "VORBEREITUNG", so ist der Punkt B auf Bild 3.5a und auf Bild 3.5b erdgeschlossen.

Auf Bild 3.6 wird die Integratorschaltung im Regime "INTEGRATION" dargestellt, das bei Synchronsteuerung dem Grundarbeitsregime des Rechners "LÖSUNG" entspricht. Jeder Integrator besitzt drei eingebaute Eingangswiderstände $R = 200 \text{ k}\Omega$. Da der Summierpunkt der Eingangswiderstände auf zwei weissen Buchsen im Integrationsfeld herausgebracht ist (s. Bilder 2.9, 2.13), kann durch die äusseren Eingangswiderstände R_1 und R_2 die Anzahl von Integrationseingaben auf 5 erhöht werden. Die Ausgangsspannung des Verstärkers gleicht in diesem Regime (mit Operator ausgedrückt):

$$U_V = -\frac{1}{T_i p} \left(\frac{200}{R_1} U_1 + \frac{200}{R_2} U_2 + U_3 + U_4 + U_5 \right)$$

worin T_i = Zeitkonstante der Integration,

p = Laplace-Operator, bedeuten.

Befindet sich der Umschalter PŘ-1 auf der Rückseite der Rechenetzplatte PPS-12 S in Stellung "V" (s. Bild 3.6a), so besorgt der Integrator sog. "LANGSAMER INTEGRATION" mit Zeitkonstante $T_i = 1 \text{ s}$.

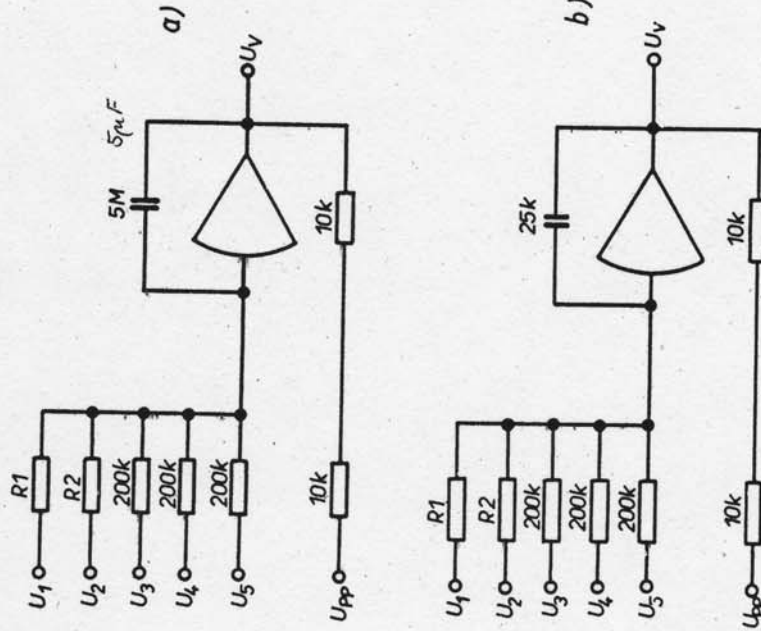


Bild 3.6 Schaltung des Integrators im Regime "INTEGRATION"

- a) Langsame Integration
- b) Schnellintegration

Nach dem Versetzen des Schalters PR-1 in Stellung "M" (s. Bild 3.6b) besorgt der Integrator sog. "SCHNELLINTEGRATION" mit Zeitkonstante $T_i = 0,005$ s.

Das Bild 3.7 stellt die Integratorschaltung beim Spezial-

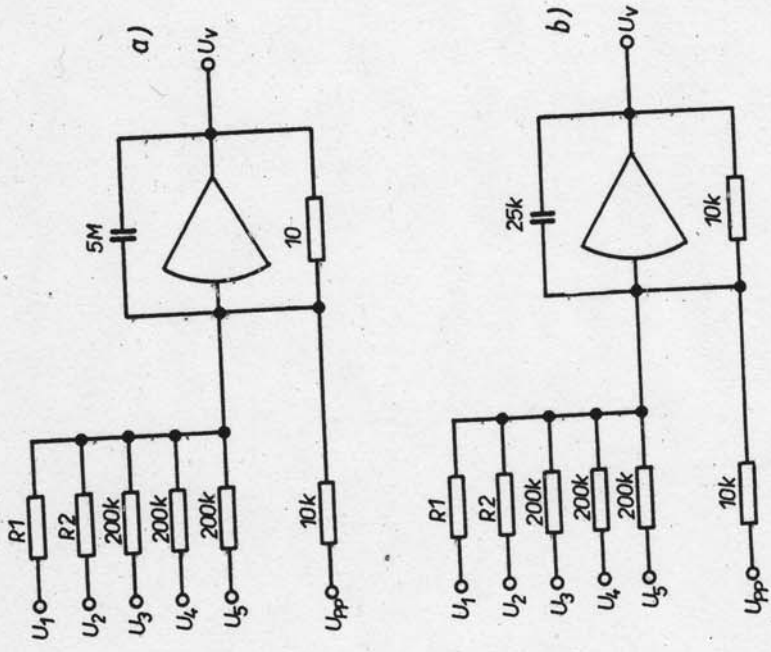


Bild 3.7 Schaltung des Integrators im Regime "ÜBERTRAGUNG"

- a) Langsame Übertragung
- b) Schnelle Übertragung

arbeitsregime dar, das im weiteren Text kurz "ÜBERTRAGUNG" bezeichnet wird. In dieses Regime gelangt der Integrator im Regime "INTEGRATION", wenn sein Relais E erregt wird. Das Relais E aller Integratoren werden absolut individuell gesteuert und erregen sich nach der Erdung der entsprechenden braunen Buchse im Integrationsfeld auf der Rechenetzplatte PPS 12 S. Ausserdem können die Relais E paarweise durch "Erdungssignale" vom angeschlossenen Rechner MEDA 41 TC (s. Abschnitt 3.11) gesteuert werden.

Die Ausgangsspannung des Integrators im Regime "ÜBERTRAGUNG" gleicht (mit Operator ausgedrückt):

$$U_V = - \frac{1}{T_i} \left(\frac{10}{R_1} U_1 + \frac{10}{R_2} U_2 + 0,05 U_3 + 0,05 U_4 + 0,05 U_5 + U_{pp} \right)$$

Darin bedeutet R_1 und R_2 Ausserwiderstände (in $k\Omega$), angeschlossen an weisse Buchsen des Integrationsfelds, p Laplace-Operator,

T_i Zeitkonstante, die in Stellung "V" des Schalters PR-1 50 ms (LANGSAME ÜBERTRAGUNG, s. Bild 3.7a), in Stellung "M" 0,25 ms beträgt (SCHNELLE ÜBERTRAGUNG, s. Bild 3.7b).

Betragen die Eingangsspannungen U_1 bis $U_5 = 0$, so können Anfangsbedingungen auch im Regime "ÜBERTRAGUNG" an den Integrator vorgegeben werden. Gleichen die Eingangsspannungen nicht Null, muss deren Einfluss bei der Vorgabe der Anfangsbedingungen durch eine geeignete Korrektur an der Eingabe U_{pp} ausgeschaltet werden. Der Integrator in Schaltung nach Bild 3.7 kann weiter ebenfalls als Speicherelement im Regime "VERFOLGEN" für die Eingabe U_{pp} eingesetzt werden.

In den Arbeitsregimen des Rechners "INNERER REPETIERGANG", "ÄUSSERER SCHNELLEPETERGANG" und "INNERER REPETIERGANG" wird das Relais A beim Regime "LÖSUNG" durch die Rechteckspannung vom eingebauten stabilen Multivibrator oder von einer Ausenquelle (s. Abschnitt 3.6) gesteuert, und solange der Umschalter PR-2 in Stellung "1" bleibt, wechseln alle Integratoren die Regimes "VORBEREITUNG" und "LÖSUNG" ab.

In den Arbeitsregimen "INNERER REPETIERGANG" und "ÄUSSERER SCHNELLREPETIERGANG" arbeiten die Integratoren mit der Zeitkonstante $T_1 = 0,005$ s ohne Bezugnahme auf die Stellung des Schalters PR-1, und alle Integratorenregimes sind "SCHNELL".

Im Arbeitsregime "ÄUSSERER REPETIERGANG" arbeiten die Integratoren je nach der Stellung des Schalters PR-1 mit der Zeitkonstante $T_1 = 0,005$ oder 1 s, und alle Integratorenregimes können entweder "SCHNELL" oder "LANGSAM" sein.

Bei allen vorhergehenden Erwägungen wurde vorausgesetzt, dass sich der Drehschalter PR-2 auf der Rückseite der Platte PPS 12 S in Stellung "1" befindet. Befindet sich dieser Schalter in Stellung "2", so wird die Erregung des Relais A der gewählten Gruppe von vier Integratoren (s. Bild 2.11) auf einer speziellen braunen Buchse des Programmierfeldes auf der Rechennetzplatte PPS 12 S herausgebracht. Diese Buchsen sind in der linken Randsäule des Programmierfeldes (s. Bild 2.13) angeordnet und mit numerischer Bezeichnung 1 - 4, 5 - 8 und 9 - 12 versehen, entsprechend den numerischen Bezeichnungen der Integrationsfelder, zu denen sie gehören. Bei dieser Stellung des Schalters PR-2 werden die Integratoren gruppenweise durch Erdung der entsprechenden braunen Buchse im Einklang mit den äusseren periodischen, logischen oder anderen Steuersignalen gesteuert. Bei der Wahl von Steuersignalen muss die Zeit, wo der Integrator im Regime "VORBEREITUNG" steht, garantiert immer minimal 10 ms betragen.

Bei der Stellung "3" des Schalters PR-2 sind die Relais A der gewählten Integratorengruppe invertiert geschaltet. Sie werden zwar wiederum in diesem Fall durch die vom Rechner kommenden Steuersignale erregt, jedoch auf die Weise, dass deren Kontakte die umgekehrte Stellung annehmen als die des Integratorenrelais A, dessen Umschalter PR-2 sich in Stellung "1" befindet. Auf diese Art und Weise lassen sich z. B. im Repetiergang die komplementären Integratoren

einfach realisieren, die sich im Regime "VORBEREITUNG" befinden, während die normalen Integratoren im Regime "INTEGRATION" stehen und umgekehrt.

Die Tabellen 3.3 und 3.4 geben eine Übersicht der Abhängigkeit der Arbeitsregimes der Integratoren von dem Arbeitsregime des Rechners, von der Stellung des Umschalters PR-2 und dem Wert des auf der Buchse für individuelle Regelung des Relais E anstehenden Signals. Die Tabelle 3.3 bezieht sich auf die einmaligen Rechnerarbeitsregimes und das Arbeitsregime "ÄUSSERER REPETIERGANG". Die Tabelle 3.4 betrifft die Rechnerarbeitsregimes "INNERER REPETIERGANG" und "ÄUSSERER SCHNELLREPETIERGANG".

Integratoreregimes in Abhängigkeit von der Stellung des Umschalters PR 2 und vom Signal zur Steuerung des Relais E für die einmaligen Arbeitsregimes und das Regime "AUSSERER REPETIERGANG"

Tabelle 3.3

Einmalige Arbeitsregimes		Stellung des Umschalters PR 2				Äusserer Repetiergang	
Leuchtende Drucktaste	Eingabesignal auf der braunen Steuertaste des Relais E	1	2		3	Eingabesignal auf der braunen Steuertaste des Relais E	Leuchtende Drucktaste
			Eingabesignal auf der braunen Steuertaste des Relais A				
			---	OZ			
gelb	---	VORBEREITUNG	AUFSPEICHERN	VORBEREITUNG	AUFSPEICHERN	---	gelb und violett Eingabesignal auf der violetten Buchse "RV" hat keinen Einfluss
	OZ	VORBEREITUNG	VORBEREITUNG	VORBEREITUNG	VORBEREITUNG	OZ	
grün	---	INTEGRATION	INTEGRATION	AUFSPEICHERN	AUFSPEICHERN	---	grün und violett Eingabesignal auf der violetten Buchse "RV" beträgt -6 bis -10V
	OZ	ÜBERTRAG	ÜBERTRAG	VORBEREITUNG	VORBEREITUNG	OZ	
rot (oder Durchschaltung der braunen und der orangen Buchse auf der Platte OPA)	---	AUFSPEICHERN	INTEGRATION	AUFSPEICHERN	INTEGRATION	---	a) rot (oder Durchschaltung der braunen und der orangen Buchse auf der Platte OPA), Eingabesignal auf der Buchse "RV" hat keinen Einfluss b) grün und violett (Eingabesignal auf der violetten Buchse "RV" beträgt 0 bis -2 V
		VORBEREITUNG	ÜBERTRAG	VORBEREITUNG	ÜBERTRAG	OZ	

Bemerkung: Je nach der Stellung des Umschalters PR-1 arbeiten die Integratoren in einem "langsamen" (Stellung "V") oder "schnellen" (Stellung "M") Arbeitsregime.
Symbolbezeichnungen: OZ = Buchse an die Erdung der Steuerkreise geschaltet
 --- = Kein Signal an die Buchse geschaltet

Integratoreregimes in Abhängigkeit von der Stellung des Umschalters PR 2 und vom Signal zur Steuerung des Relais E bei den Arbeitsregimen des Rechners "INNERER REPETIERGANG" und "AUSSERER SCHNELLREPETIERGANG"

Tabelle 3.4

Einmalige Arbeitsregimes		Stellung des Umschalters PR 2				Äusserer Repetiergang	
Leuchtende Drucktaste	Eingabesignal auf der braunen Steuertaste des Relais E	1	2		3	Eingabesignal auf der braunen Steuertaste des Relais E	Leuchtende Drucktaste
			Eingabesignal auf der braunen Steuertaste des Relais A				
			---	OZ			
gelb und blau	---	VORBEREITUNG	AUFSPEICHERN	VORBEREITUNG	AUFSPEICHERN	---	gelb, blau, violett Eingabesignal auf der violetten Buchse "RV" hat keinen Einfluss
	OZ	VORBEREITUNG	VORBEREITUNG	VORBEREITUNG	VORBEREITUNG	OZ	
grün und blau An der Ausgabe des astabilen Multivibrators besteht während 50 ms Spannung -10 V	---	INTEGRATION	INTEGRATION	VORBEREITUNG	VORBEREITUNG	---	grün, blau, violett Eingabesignal auf der violetten Buchse "RV" beträgt -6 bis -10 V
	OZ	ÜBERTRAG	ÜBERTRAG	VORBEREITUNG	VORBEREITUNG	OZ	
grün und blau An der Ausgabe des astabilen Multivibrators besteht während 10 ms Spannung -2 V	---	VORBEREITUNG	INTEGRATION	VORBEREITUNG	INTEGRATION	---	grün, blau, violett Eingabesignal auf der violetten Buchse "RV" beträgt -6 bis -10 V
	OZ	VORBEREITUNG	ÜBERTRAG	VORBEREITUNG	ÜBERTRAG	OZ	
rot und blau (oder Durchschaltung der braunen und der orangen Buchse auf der Platte OPA)	---	VORBEREITUNG	INTEGRATION	VORBEREITUNG	INTEGRATION	---	rot, blau, violett Eingabesignal auf der violetten Buchse "RV" hat keinen Einfluss
	OZ	VORBEREITUNG	ÜBERTRAG	VORBEREITUNG	ÜBERTRAG	OZ	

Bemerkung: Stellung des Umschalters ist ohne Einfluss, die Integratoren arbeiten in einem "schnellen" Regime.
Symbolbezeichnungen: OZ = Buchse an die Erdung der Steuerkreise geschaltet
 --- = Kein Signal an die Buchse geschaltet

3.8 Wechseln der Arbeitsregimes des Rechners und der Integratoren

Bei der Programmierung von Rechenproblemen auf dem Differentialanalysator MEDA 42 TA ist die perfekte Kenntnis aller Wechselmöglichkeiten unter den einzelnen Arbeitsregimen der Integratoren und den Grundarbeitsregimen des Rechners von grosser Wichtigkeit. Aus dem vorhergehenden Text geht hervor:

- a) Stellung der Schalter PR-1 und PR-2 auf der Rückseite der Rechenetzplatte PPS-12 S kann nur von Hand gewählt werden, nachdem die Platte PPS-12 S vom Rechnerschrank herausgenommen, bzw. die Rückabdeckung des Rechners abgesetzt worden ist. Deshalb ist es wichtig, sich von Anfang an daran zu gewöhnen, schriftlich die Stellungen der einzelnen Umschalter während der Rechenoperation zu vermerken.
- b) Die einmaligen Arbeitsregimes des Rechners (VORBEREITUNG, LÖSUNG, STOPPEN) können von Hand oder automatisch gewechselt werden. Der Repetiergang kann z. B. daher nur durch Verwendung von Eingaben zur Wahl der einmaligen Arbeitsregimes programmiert werden. Die Auflösung eines einmaligen Arbeitsregimes wird durchs Versetzen des Rechners in ein anderes einmaliges Arbeitsregime durchgeführt.
- c) Das Arbeitsregime "INNERER REEETIERGANG" kann von Hand oder automatisch eingeführt und ebenfalls von Hand oder automatisch durchs Versetzen des Rechners ins Arbeitsregime "VORBEREITUNG" aufgehoben werden.
- d) Die Arbeitsregimes "ÄUSSERER SCHNELLREBERETIERGANG" und "ÄUSSERER REPETIERGANG" können nur von Hand eingeführt und aufgehoben werden.

- e) Das Arbeitsregime "INNERER REPETIERGANG" kann ins Regime "ÄUSSERER REPETIERGANG" von Hand gewechselt werden, zum Regime "ÄUSSERER REPETIERGANG" kann man jedoch nicht direkt gelangen.

Der automatische Wechsel der Arbeitsregimes des Rechners und der einzelnen Integratoren kann bedingt oder unbedingt erfolgen. Der bedingte, von einer oder mehreren unabhängigen Veränderlichen abgeleitete Wechsel kann leicht mit Hilfe der in den Rechenmoduleinheiten TZK-1 enthaltenen Komparationsverstärker (Differenzrelais) realisiert werden. Bei Programmierung des unbedingten Wechsels, insbesondere periodischen Charakters, ist es wichtig, dass ein beliebiger Integratorenvorer dauernd im Regime "INTEGRATION" bleiben kann, und zwar auch bei den Repetiergängen des Rechners MEDA 42 TA. Die Möglichkeiten der Steuerung von automatischen Wechselerationen bei den Arbeitsregimen des Rechners und der Integratoren vergrössern sich beträchtlich beim Zusammenschalten des Differentialanalysators MEDA 42 TA mit dem Iterations-Analogrechner MEDA 41 TC (s. Abschnitt 3.11).

3.9 Vorgabe der Anfangsbedingungen

Die Anfangsbedingungen der Integratoren können nur dann vorgegeben werden, wenn sich der Integrator im Regime "VORBEREITUNG" befindet. Zur Vorgabe der Anfangsbedingungen kann man zum Vorteil die in der letzten Reihe auf der Rechenetzplatte angeordneten Potentiometer verwenden. Jedes dieser Potentiometer ist symmetrisch auf drei Buchsen in der rechten unteren Ecke der Integrationsfelder 1 bis 12 herausgeleitet.

Zur Vorgabe von Anfangsbedingungen können die Potentiometer auf zweierlei Weise geschaltet werden. Im ersten Fall werden im entsprechenden Integrationsfeld durch Kurzschlussstecker die orangefelben Buchsen des symmetrischen Potentiometers mit den benachbarten gelben Buchsen der Rechenanspannung und

mit der violetten Buchse der Anfangsbedingungen (s. Bild 3.8) verschaltet; bei dieser Schaltungsart können die übrigen zwei Potentiometer des Integrationsfeldes zu beliebigen Zwecken verwendet werden. Werden diese zwei Potentiometer für die Lösung des gegebenen Rechenproblems

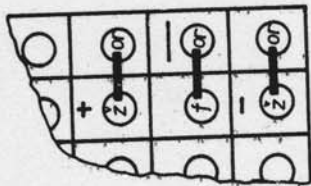


Bild 3.8 Vorgabe der Anfangsbedingungen

Buchsenfarben: f - violett;
or - orangengelb; Z - gelb

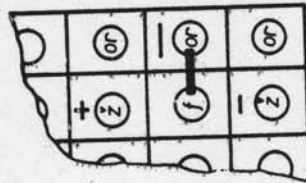


Bild 3.9 Vorgabe der Anfangsbedingungen - einfacheres Verfahren

Buchsenfarben: f - violett;
or - orangengelb; Z - gelb

nicht benötigt, so kann die Rechenspannung ± 10 V an den symmetrischen Potentiometer durch Betätigung der unter dem Potentiometer angeordneten Drucktaste angeschlossen werden; zur Zuleitung der Spannung der Anfangsbedingungen an den Integrator genügt es dann, die violette Buchse mit der benachbarten orangengelben Buchse mit Streifen (s. Bild 3.9) durch einen Kurzschluss-stecker zu verschalten. Der Spannungswert der Anfangsbedingungen wird durchs Drehen des Potentiometerläufers eingestellt und direkt oder kompensiert mit einem Voltmeter an der Ausgabe des Verstärkers gemessen, der ans

Integrationsfeld geschaltet ist. Es ist wichtig sich zu merken, dass die ans Potentiometer geleitete Spannung umgekehrter Polarität als das Vorzeichen der vorgegebenen Anfangsbedingung ist.

3.10 Einstellung des Diodenfunktionsumsetzers

Der Einsatz und die Einstellung des Diodenfunktionsumsetzers (der Rechenmoduleinheit TFM-1) wird anhand eines Beispiels angedeutet. Es handelt sich dabei um die Nachbildung der Funktion $\sin x$ im Bereich $-90^\circ \leq x \leq 90^\circ$, worin die Veränderliche x durch Eingangsspannung U_x dargestellt wird, die im Bereich $-10 \text{ V} \leq U_x \leq +10 \text{ V}$ ($-1 \text{ SJ} \leq U_x \leq +1 \text{ SJ}$) ändert. Die gegebene Funktion wird zuerst durch eine gebrochene Linie mit neunzehn linearen Abschnitten ersetzt; dabei ist zu berücksichtigen, dass ein Abschnitt durch den Anfang verlaufen muss und für die positiven und negativen Eingangsspannungen gemeinsam ist; neun Abschnitte sind für die positive und neun für die negative Eingangsspannung U_x (s. Bild 3.10) vorgesehen. Bei der einfachsten Weise der Approximation

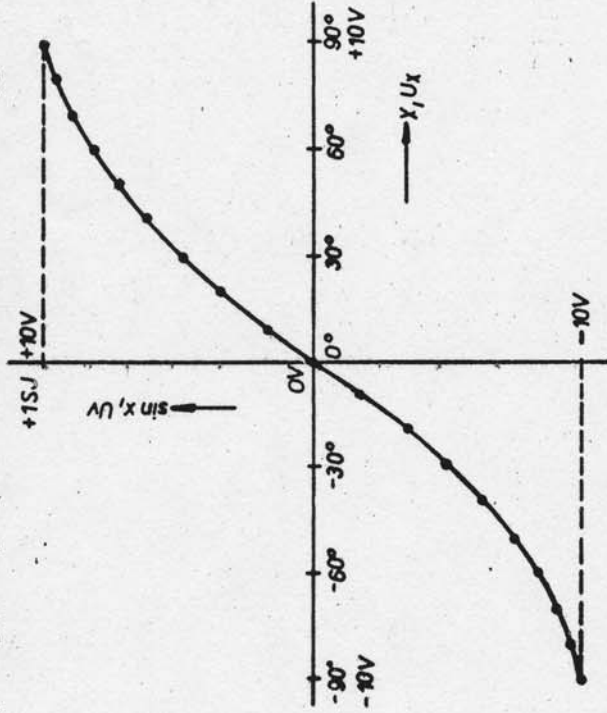


Bild 3.10 Approximation der Funktion $\sin x$ durch gebrochene Linie

Liegen die Knickpunkte der gebrochenen Linie auf der Kurve $\sin x$. Um den Einfluss des nachfolgenden Abschnitts auszuschalten,

wird empfohlen, die Steilheit der gebrochenen Linie immer in der Mitte des Abschnitts und nicht im Knickpunkt einzustellen. Für die Steilheitseinstellung errechnen wir durch Interpolation aus den trigonometrischen Tabellen den gewünschten Wert der Ausgangsspannung des Funktionsumsetzers U_V ($\sin 90^\circ = 1,000 = 10,000 \text{ V}$), der der Eingangsspannung U_X in der Mitte der Abschnitte, d. h. den Spannungen $\pm 0,5 \text{ V}$; $\pm 1,5 \text{ V}$; $\dots \pm 9,5 \text{ V}$ ($90^\circ = 10 \text{ V}$; $10^\circ = 1 \text{ V}$ usw.) entspricht. Die errechneten Werte setzen wir in die Tabelle 3.5 ein und fangen mit dem eigentlichen Einstellen des Diodenfunktionsumsetzers an.

Auf die Stelle im Rechnerschrank MEDA 42 TA, wo der Diodenfunktionsumsetzer betrieben werden soll, ist die Verlängerungsplatte OF 836 196 einzuschleiben und darin die nach dem Bild 3.11 einzuschaltende Einheit TFM-1 einzulegen. Der Rechner wird ins Grundarbeitsregime "VORBEREITUNG" versetzt. Bei geerdeter Eingabe des Funktionsumsetzers ($U_X = 0$) und ganz nach rechts ausgedrehtem Potentiometer P 20 stellen wir mit dem Potentiometer P 22 die Nullausgangsspannung $U_V = 0$ ein. (Alle Potentiometer sind von der Seite der Moduleinheit zügänglich.) Dann drehen wir das Potentiometer P 20 bis zum linken Anschlag und korrigieren die Einstellung des Potentiometers P 22 so, dass die Bedingung $U_V = 0$ erfüllt wird. Danach stellen wir das Potentiometer P 20 ungefähr auf die Hälfte des Bereichs und leiten an die Eingabe des Diodenfunktionsumsetzers die Eingangsspannung $U_X = 0,5 \text{ V}$. Durchs Potentiometer P 21 wird die Symmetrie des ersten Abschnitts so eingestellt, dass die Ausgangsspannung U_V in beiden Randstellungen des Potentiometers P 1 den absoluten Wert habe.

Nach dem Symmetrieabgleich wird durch Potentiometer P 1 die Ausgangsspannung $U_V = +0,782 \text{ V}$ eingestellt; nach der Tabelle 3.5 entspricht sie der Eingangsspannung $U_X = +0,5 \text{ V}$.

Tabelle 3.5

Approximation der Funktion $\sin x$ durch geknickte Linie mit festen Knickpunkten

X	U_X [V]	U_V [V]	X	U_X [V]	U_V [V]
+ 4,5°	+0,5	+0,782	- 4,5°	-0,5	-0,782
+13,5°	+1,5	+2,327	-13,5°	-1,5	-2,327
+22,5°	+2,5	+3,815	-22,5°	-2,5	-3,815
+31,5°	+3,5	+5,209	-31,5°	-3,5	-5,209
+40,5°	+4,5	+6,474	-40,5°	-4,5	-6,474
+49,5°	+5,5	+7,581	-49,5°	-5,5	-7,581
+58,5°	+6,6	+8,500	-58,5°	-6,6	-8,500
+67,5°	+7,5	+9,210	-67,5°	-7,5	-9,210
+76,5°	+8,5	+9,694	-76,5°	-8,5	-9,694
+85,5°	+9,5	+9,938	-85,5°	-9,5	-9,938

Ist es nicht möglich, die gewünschte Spannung zu erreichen, ist das Potentiometer P 20 bis zum linken Anschlag zu drehen; genügt dies auch nicht, muss der Massstab der nachgebildeten Funktion angepasst werden. Nach der erfolgten Einstellung des ersten Abschnitts der nachgebildeten Funktion werden an die Eingabe des Diodenfunktionsumsetzers nacheinander die in der Tabelle 3.5 angegebenen Spannungen geleitet, und durchs entsprechende Potentiometer wird für jede Eingangsspannung die geeignete Ausgangsspannung eingestellt. Zum Ende kann im Bedarfsfalle die nachgebildete Funktion zur Achse der Nullausgangsspannung durchs Potentiometer P 22 verschoben werden.

Die Eingangs- und Ausgangsspannung des Diodenfunktionsumsetzers kann mit dem auf der Steuerplatte OPA (s. Abschnitt 3.3) angeordneten Gerät für Kompensationsmessungen gemessen werden.

Die Einstellung des Funktionsumsetzers kann jedoch schneller und exakter durchgeführt werden, wenn ein Digitalvoltmeter zur Verfügung steht, worauf alle Spannungen mühelos und genau numerisch abgelesen werden können. Der eingestellte Diodefunktionsumsetzer wird aus der Verlängerungsplatte

herausgenommen und in den Schrank des Rechners MEDA 42 TA vorsichtig hineingeschoben. Es ist dabei mit grösster Sorgfalt vorzugehen, damit die Potentiometereinstellung des Funktionsumsetzers nicht gestört wird. Nach der Einschlebung des Funktionsumsetzers in den Rechnerschrank wird empfohlen, die nachgebildete Funktion in einigen Punkten zu überprüfen bzw. sie durch den Koordinatenschreiber BAK 4 T anzeichnen zu lassen.

3.11 Parallelschaltung der Rechner MEDA 42 TA und Verbindung mit dem Rechner MEDA 42 TC

Zwecks Kapazitätsvergrößerung besteht die Möglichkeit, dem Differentialanalysator MEDA 42 TA parallel einen oder zwei weitere Rechner MEDA 42 TA anzuschliessen. Die Grundarbeitsregimes aller parallel geschalteten Rechner und deren Integratoren werden dann gemeinsam von einem, beliebig gewählten der Rechner aus gesteuert.

Die Parallelschaltung der Rechner MEDA 42 TA erfolgt durch Verbindungskabel mit Bananensteckern, die in fünf von den Buchsen der zu beiden Seiten der Steuerplatte OPA angeordneten Buchsengruppen (s. Bild 2.8) eingesteckt werden. Buchsenbezeichnung und -funktion s. Übersicht auf der Tabelle 3.6. Ausserdem sind die Erdungen der Rechenkreise, d. h. die schwarzen Buchsen "PZ" auf den Rechenetzplatten PPS-12 S der Parallelschalteten Rechner zu verschalten.

Jeder der parallelgeschalteten Rechner MEDA 42 TA besitzt seine eigene Rechenanspannungsquelle ± 10 V. Rechenanspannungsdifferenzen in den parallelgeschalteten Rechnern können Rechenfehler zur Folge haben. Diese Fehler lassen sich je-

Buchsensbezeichnung für Steuerung von parallelgeschalteten Rechnern Tabelle 3.6

Buchsenbezeichnung	Buchsensfarbe	Buchsensfunktion
P	gelb	Verbindung dieser Buchse mit der Erdung der Steuerkreise (schwarze Buchse "OZ") hat den gleichen Effekt wie der Tastendruck "VORBEREITUNG"
R	grün	Verbindung dieser Buchse mit der Erdung der Steuerkreise (schwarze Buchse "OZ") hat den gleichen Effekt wie der Tastendruck "LÖSUNG"
Z	rot	Verbindung dieser Buchse mit der Erdung der Steuerkreise (schwarze Buchse "OZ") hat den gleichen Effekt wie der Tastendruck "STOPPEN"
R	blau	Verbindung dieser Buchse mit der Erdung der Steuerkreise (schwarze Buchse "OZ") hat den gleichen Effekt wie der Tastendruck "REPETIERGANG"
S	weiss	Bei wiederholter Berechnung sind an diese Buchse die Impulse herausgeleitet, die das den Repetiergang steuernde Relais speisen

doch im voraus bei Programmierung des zu lösenden Problems ausschalten, indem die Rechenetzteile in geeigneter Weise unter die parallelgeschalteten Rechner verteilt werden.

Es wird empfohlen, die parallelgeschalteten Rechner MEDA-T von der gleichen Lichtnetzphase 220 V aus zu speisen.

Beim Dauerbetrieb von parallelgeschalteten Rechnern MEDA 42 TA kann die Rechen-spannung von einem Rechner bezogen werden, die Stromversorgungs-Moduleinheiten TS 10/Z der anderen Rechner sind jedoch herauszunehmen und die keramischen Schraubklemmleisten auf der Rückseite der Schränke dieser Rechner durch Kabelmuffen genügenden Querschnitts zu verschalten. Es ist dabei zweckmässig, die Erdungen der Rechenkreise der parallelgeschalteten Rechner durch Verschaltung

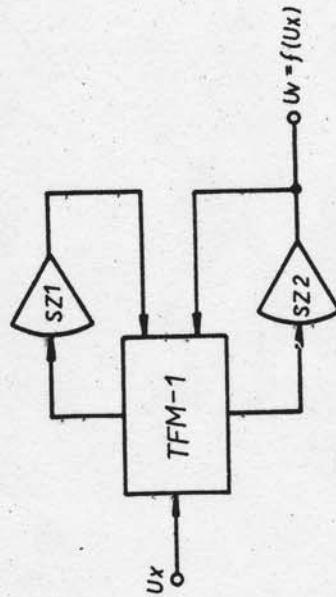


Bild 3.11 Schaltung der Rechenmoduleinheit TFM-1

SZ 1, SZ 2 - Gleichstromrechenverstärker (ohne Eingangs- und Rückkopplungsimpedanzen)

der "schwarzen" Verteilungsschienen mittels Kabelmuffen zu verbinden. Es wird empfohlen, diese Adaptation dem AAT-Wartungstechniker bei der Installation der Rechner zu überlassen.

Der Differentialanalysator MEDA 42 TA ist für die Zusammenarbeit mit dem Iterations-Analogrechner MEDA 41 TC ausgelegt, dessen präzise Zeitquellen, logische, Digital- und Hybridgrundschaltkreise die Steuerung des Rechners MEDA 42 TA beträchtlich zu automatisieren ermöglichen und auf diese Weise seine Einsatzbereitschaft auf dem Gebiet der automatisierten und **iterativen** Berechnungen breiter gestalten.

Bei der Zusammenschaltung des Rechners MEDA 42 TA mit dem Rechner MEDA 41 TC ist im Prinzip, wie folgt, vorzugehen:

a) Der Rechner MEDA 41 TC ist in der logischen Platte LP-1 mit 2 austauschbaren Platten D/MA zu bestücken, die eine Zusammenarbeit mit dem Rechner MEDA 42 TA ermöglichen machen.

b) Die Rechen-spannung ± 10 V wird durch Kabelverbindungen ausreichenden Querschnitts vom Schrank des Rechners MEDA 42 TA in den des Rechners MEDA 41 TC geleitet.

c) Die Erdungen der Rechenkreise der beiden Rechner (MEDA 42 TA und MEDA 41 TC) sind zu verschalten.

d) Die auf der Tabelle 3.6 angegebenen Buchsen auf der Steuerplatte OPA werden durch fünf Kabel mit Bananensteckern an die entsprechenden Buchsen im Programmierfeld der logischen Platte LP-1 des Rechners MEDA 41 TC geschaltet.

e) Die 26-polige Verbindungssteckdose NL 34 im Rückteil des Schranks des Rechners MEDA 42 TA wird mittels Spezialverbindungskabel OK 641 0073 mit dem entsprechenden Verbindungsstecker auf dem Schrank des Rechners MEDA 41 TC verschaltet. Das Verbindungskabel wird zum Rechner

auf Sonderbestellung geliefert.

Schaltung der Verbindungssteckdose NL 34 s. Bild 3.12. Die Ausführungen a1, a2, a3, b1, b2 und b3 erfüllen die gleiche Funktion wie die braunen Buchsen zur individuellen Integriertorensteuerung; an jede der Ausführungen sind die Relais E zweier Integrationskreise (s. Bild 2.9) geschaltet. Auf Bild 3.12 sind die Relais E mit den numerischen Bezeichnungen der Integrationsfelder versehen, zu denen sie gehören (RL/E1 bis RL/E12). Ihre Kontakte schalten nach der Erdung der entsprechenden Ausführung in der Verbindungsdose NL 34.

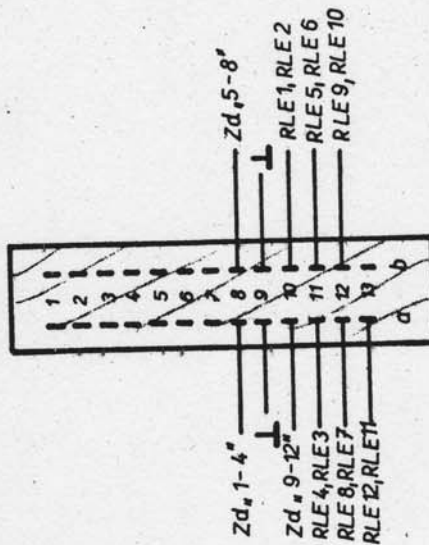


Bild 3.12 Schaltung der Verbindungssteckdose für den Anschluss des Rechners MEDA 41 TC

(Auf dem Bild sind nur die für den Anschluss des Rechners MEDA 41 TC benötigten Ausführungen dargestellt.)

An die Ausführungen a8, b8, a10 ist die Gruppensteuerung der Relais A von Integrationskreisen geschaltet. Diese Ausführungen sind parallel an die braunen Buchsen "1-4", "5-8" und "9-12" auf der Rechenetzplatte PPS-12 S (s.

Bild 2.13) geschaltet, auf Bild 3.12 tragen sie die gleiche Bezeichnung, und funktionsmässig werden sie nur dann eingesetzt, wenn sich der Drehschalter PR-2 der entsprechenden Integriertorengruppe auf der Rückseite des Rechenetzplatte PPS-12 S in Stellung "2" befindet.

Die Zusammenarbeit des Rechners MEDA 42 TA mit dem Iterations-Analogrechner MEDA 41 TC wird eingehend in der Technischer Beschreibung und Bedienungsanleitung des Rechners MEDA 41 TC beschrieben.

Es wird empfohlen, die Parallelschaltung des Rechners MEDA 42 TA mit dem Rechner MEDA 41 TC dem AAT-Wartungstechniker bei der Rechnerinstallation zu überlassen.

3.12 Steuerung der Zusatzeinrichtungen

Verschiedene Zusatzgeräte, wie z. B. Oszilloskope, Anzeigeräte, Digitalvoltmeter, Schreiber u. a., ermöglichen die optimale Ausnutzung des Differentialanalysators MEDA 42 TA. Ein- und Ausschaltung dieser Geräte im Augenblick des Abstartens und des Stoppens der Rechenoperation ermöglicht der Schalter des mittleren Rundrelais (RL 6), der in drei in der linken Buchsengruppe auf der Steuerplatte CPA des Rechners untergebrachten Buchsen /s. Bild 2.8a/ herauselektiert ist. Buchsenbezeichnung und -funktion s. Tabelle 3.7.

Zur Verschaltung des Zusatzgerätes mit der Rechnererdung werden die schwarzen Buchsen auf der Steuerplatte verwendet, und zwar:

Buchsen OZ - zur Verschaltung der Zusatzgeräte und der Aussensteuerelemente mit den Steuerkreisen des Rechners MEDA 42 TA,

Buchsen PZ - zur Verschaltung der Zusatzgeräte mit dem Rechenetz des Rechners MEDA 42 TA.

Tabelle 3.7

Buchsenbezeichnung für Steuerung von Zusatzrichtungen

Buchsenbezeichnung	Buchsenfarbe	Buchsenfunktion
R	orange	Befindet sich der Rechner im Grundarbeitsregime "VORBEREITUNG" oder "STOPPEN", so ist diese Buchse mit der braunen Buchse "RL 6" verbunden (Nach dem "schnellen Stoppen" der Lösung durch Verbindung der orangen und der braunen Buchse auf der Platte OPA wird sie jedoch nicht mit der Buchse "RL 6" verbunden.)
RL 6	braun	An diese Buchse ist die Mittelkontaktfeder vom Schalter des Relais RL 6 geschaltet
Z	orange	Befindet sich der Rechner im Grundarbeitsregime "LÖSUNG", so ist diese Buchse mit der braunen Buchse "RL 6" verbunden

Da es zwischen den Erdungen der Rechenkreise (PZ) und der Steuerkreise (OZ), bzw. der mechanischen Erdung (MZ), Potentialdifferenzen bis von einigen Millivoltzehnfachen geben kann, ist es wichtig, darauf zu achten, dass die Rechenkreise immer mit der Erdung der Rechenkreise und umgekehrt verschaltet und an die Erdung der Rechenkreise keine Steuerkreise, Leiterabschirmung u. ä., nicht einmal durch Irrtum, angeschlossen werden.

3.13 Prophylaktische Kontrollen des Rechners

Der Differentialanalysator MEDA 42 TA ist ein Laborgerät, das bei Umgebungstemperatur von + 10 bis + 30°C und relativer Luftfeuchtigkeit 30 bis 80 % leistungsfähig ist.

Mit garantierter Präzision arbeitet der Rechner bei Umgebungstemperatur 17 bis 23°C und max. Luftfeuchtigkeit 60%. Es wird vom Hersteller empfohlen, den Rechner max. 16 Stunden lang täglich ununterbrochen zu benutzen (zweischichtiger Betrieb). Beim Betrieb erfordert der Rechner keine künstliche Kühlung, sodass sein Lauf absolut lautlos ist. Der Rechner darf nicht in aggressiver Umgebung untergebracht werden, die eine Beschädigung der Verbindungssteckerkontakte und der Relais (Räume mit Bodenbeschlag aus Gummi) zur Folge haben könnte. Nach Betriebsschluss ist der Rechner mit einer im Zubehör mitgelieferten Abdeckungshülle gegen Staub zu schützen. Das Rechnerzubehör ist in Transportverpackung zu belassen oder auf staubgeschützten Plätzen aufzubewahren.

Zwecks verlässlichen und störungsfreien Betriebs des Rechners MEDA 42 TA wird vom Hersteller eine regelmässige Durchführung von täglichen, wöchentlichen, monatlichen und halbjährlichen prophylaktischen Kontrollen empfohlen.

3.13.1 Tägliche prophylaktische Kontrolle

Mindestens einmal täglich, in der Regel vorm Abstarten der Rechenoperation, wird folgendes kontrolliert:

3.13.1.1 Nullungszeit der Rechenverstärker

Der Umschalter "VERSTÄRKERÜBERSTEUERUNG" auf der Steuerplatte ist in Stellung "0" zu bringen, zwischen die Ein- und Ausgabe aller Verstärker (grüne und rote Buchse) sind Dämp-

widerstände einzuschalten und der Rechner an Netzspannung anzuschliessen. Nach Betätigung der Drucktaste "NETZ" wird die zur Nullung aller Verstärker benötigte Zeit kontrolliert, die durchs Verlöschen des Lämpchen der Drucktaste "ÜBERSTEUERUNG" angezeigt wird. Nullen sich die Verstärker binnen 1 Minute nicht, so werden die defekten Verstärker auf die im Abschnitt 3.5 beschriebene Weise ausfindig gemacht. Es wird empfohlen, bei diesen Verstärkern die im Absatz 3.13.2.3. beschriebene Kontrolle vorzunehmen, ggf. die defekten Verstärker zu beseitigen.

3.13.1.2 Speisespannungsgrösse und Rechenspannungssymmetrie

Die Kontrolle wird mit dem auf der Steuerplatte angeordneten Messgerät auf die im Abschnitt 3.2 beschriebene Weise durchgeführt.

3.13.1.3 Steuerung des Rechners

Es wird die Steuerung der Grundarbeitsregimes des Rechners MEDA 42 TA durch Drucktasten "VORBEREITUNG", "LÖSUNG", "STOPPEN" und "REPEITIERGANG" von der Steuerplatte OPA aus kontrolliert.

3.13.2 Wöchentliche prophylaktische Kontrolle

Einmal wöchentlich wird folgendes kontrolliert:

3.13.2.1 Nullungszeit der Rechenverstärker nach Absatz

3.13.1.1

3.13.2.2 Speisespannungsgrösse und Rechenspannungssymmetrie nach Absatz 3.13.1.2

3.13.2.3 Invertordrift

100

Bei Verstärkung -1000 (Eingangswiderstand $10\ \Omega$ gegen Erdung der Rechenkreise der Steuerplatte, Rückkopplungswiderstand $10\ k\Omega$) wird die Ausgangsspannung des Rechenverstärkers (s. Bild 3.13) mit dem eingebauten Messgerät gemessen. Bei Umschaltung des Voltmeterbereichschalters auf der Steuerplatte in Stellung 0,1 muss der Äußererschlag des Messgerätes unter ± 100 Skalenteile liegen. Weist der Verstärker ein unzulässiges Drift auf, so ist er ausser Betrieb zu setzen und reparieren zu lassen.

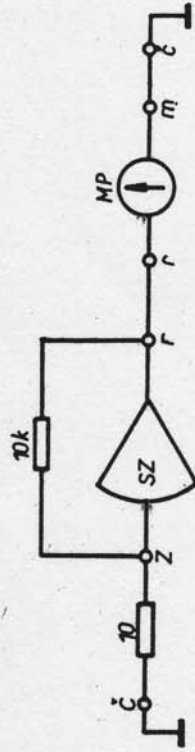


Bild 3.13 Kontrolle des Invertordrifts

MP - eigebautes Messgerät; Buchsenfarben z - grün; r - rot; m - blau; 0 - schwarz

3.13.2.4 Steuerung des Rechners nach Absatz 3.13.1.3

3.13.3 Monatliche prophylaktische Kontrolle

Ausser der wöchentlichen prophylaktischen Kontrolle nach Absatz 3.13.2 wird einmal monatlich folgendes kontrolliert:

3.13.3.1 Kontrolle der Integrationsfelder -

In der Schaltung fürs Kreistesten bei $\omega_F 1\ s^{-1}$ (s. Kontrollproblem Nr. 1 - Absatz 3.14.1) wird bei allen Integrationsfeldern folgendes kontrolliert:

- a) Zeitdauer von 20 vollständigen Schwingungen, die $125, 66 \pm 0$, 125 s betragen soll;

- b) Stabilität der Amplitude, deren Abfall binnen 1 Minute unter 1,5 % liegen soll;
- c) Gleichzeitigkeit der Relaisumklippung in der Rechenetzplatte durch Abbildung des Kreistestens am Oszilloskop beim Repetiergang;
- a) Stoppen der Rechenoperation.

3.1.3.3.2 Kontrolle des Integratordrifts

Der Gleichstromverstärker wird als Integrator mit Zeitkonstante 1 s eingeschaltet und der Rechner durch Betätigung der Drucktaste "VORBEREITUNG" ins Arbeitsregime "VORBEREITUNG" versetzt. Auf der Integratorausgabe muss Nullspannung anstehen. Nach Betätigung der Drucktaste "LÖSUNG" wird die Kontrolle durchgeführt, ob die Spannung an der Integratorausgabe binnen 100 s den Wert 20 mV nicht überschreitet.

3.1.3.4 Halbjährliche prophylaktische Kontrolle

Ausser der monatlichen prophylaktischen Kontrolle nach Absatz 3.1.3.3 wird einmal in sechs Monaten folgendes kontrolliert:

3.1.3.4.1 Kontrolle der Ausgangsspannungen der Stromversorgungs-Moduleinheiten TS 10/Z und TS 14/Z

Mit Labervoltmeter DL1 (Genauigkeitsklasse 0,5) wird der Nennwert der Spannungen ± 10 V und ± 14 V überprüft. Etwaige Abweichungen werden durch Einstellung des Potentiometers in der entsprechenden Stromversorgungs-Moduleinheit korrigiert.

Mit elektronischem Mikrowechselspannungsvoltmeter oder mit Oszilloskop wird die Kontrolle durchgeführt, ob die Welligkeit der Spannungen ± 10 V und ± 14 V nicht den Wert 100 μ F überschreitet.

Sämtliche Spannung werden gegen Erdung der Rechenkreise / schwarze Buchse PZ im festen Programmierfeld/ gemessen, und zwar:

- Spannung +10 V an gelber Buchse "+" im Programmierfeld;
- Spannung -10 V an gelber Buchse "-" im Programmierfeld;
- Spannung +14 V an gelber Kupferverteilungsschiene (Einheit B, s. Bild 3.2);
- Spannung -14 V an gelber Kupferverteilungsschiene (Einheit B, s. Bild 3.2);
- Spannung +14 V an roter Kupferverteilungsschiene (Einheit A, s. Bild 3.2);
- Spannung -14 V an blauer Kupferverteilungsschiene (Einheit A, s. Bild 3.2).

Die Kupferverteilungsschienen sind nach Herabnehmen der Rückabdeckung des Rechnerschanks zugänglich.

3.1.3.4.2 Kontrolle der Einstellung und Reinigung der Relais- und Drucktastenkontakte auf der Steuerplatte OPA, auf der Rechenetzplatte PPS 12 S und in den Stromversorgungs-Moduleinheiten TW-1 und PZ-1.

3.1.3.4.3 Kontrolle der Schaltungszeitigkeit bei den polarisierten Relais auf der Rechenetzplatte

Die Kontrolle wird mit allen Integrationsfeldern gegen das Integrationsfeld mit den durch N gekennzeichneten polarisierten Relais nach Schaltanordnung im Bild 3.14 durchgeführt.

Im Bild 3.14 bedeuten Z1,Z3 - Inversionsverstärker, Z2 - im Integrationsfeld geschalteter Integrator mit normalen polarisierten Relais, Z 4 - im Integrationsfeld geschalteter Integrator mit polarisiertem Vorwahlrelais (N) und Z 5 - Summator.

Auf der Skala des Potentiometers P 31 wird der Wert 0,1000 eingestellt. Auf der Steuerplatte des Rechners wird die Druck-

Die Spannung u darf max. ± 100 mV betragen, was einer Ungleichzeitigkeitsperiode 0,5 ms entspricht.

3.13.4.4 Kontrolle der Eingangs- und Rückkopplungswiderstände

Auf einer Präzisionswiderstandsbrücke wird bei Umgebungstemperatur 20°C der Wert aller im Zubehör zum Rechner mitgelieferten Eingangs- und Rückkopplungswiderstandselemente überprüft. Der Nennwert aller Widerstände soll binnen der Toleranz $\pm 0,1\%$ liegen.

3.13.4.5 Kontrolle des Komparationsverstärkers

Die Kontrolle betrifft die Gleichstromschaltebene beider Verstärker der Rechenmoduleinheiten TZK-1 nach Schaltungsanordnung im Bild 3.16.

Mit Potentiometer P wird eine derartige Gleichspannungsebene eingestellt, bei der der Kontakt des polarisierten Relais des kontrollierten Komparationsverstärkers seine Lage wechselt. Der Augenblick des Relaisumschaltens wird durchs Oszilloskop und die zwischen die braune und die orangengelbe (untere) Komparationsverstärkerbuchse geschalteten Gleichspannungen angezeigt. Im Umschaltmoment ändert sich sprunghaft die Verlagerung der Waagerechten auf dem Bildschirm. Der Komparationsverstärker wird als geeignet eingeschätzt, wenn beim Umschalten des polarisierten Relais das Zeigermessgerät auf der Steuerplatte einen Ausschlag unter ± 100 Skalenteile (Bereichumschalter in Stellung "0,1") anzeigt. Die Messung wird bei jedem Verstärker für beide polarisierten Relais vorgenommen. Die Gleichstromumschaltebene ist durchs Potentiometer P 1 im Komparationsverstärker einstellbar.

3.13.4.6 Kontrolle des Diodenmultiplikators

Zwecks dieser Kontrolle wird die Rechenmoduleinheit TDQ-2 (quadratische Funktionsgeber) nach Bild 3.17 geschaltet.

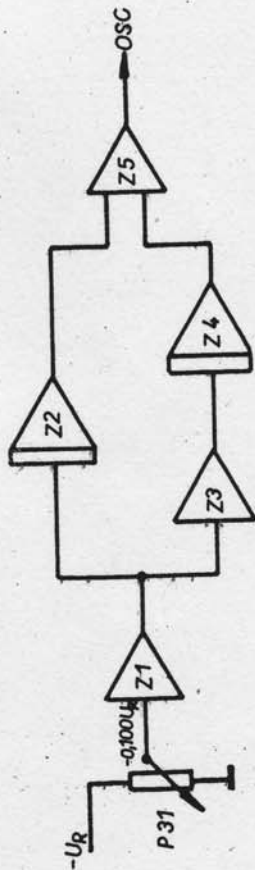


Bild 3.14 Kontrolle der Gleichzeitigkeit der Relaischaltung

OSC - Oszilloskop (vertikale Eingabe); U_R - Referenzspannung (10 V)

taste "VORBEREITUNG" betätigt und in einem Augenblick werden auch die Drucktasten "REPETIERGANG" und "LÖSUNG" gedrückt. Auf dem mit Netzfrequenz synchronisierten Oszilloskop wird eine Rechenoperationsperiode bildlich dargestellt (s. Bild 3.15).

Der anhand der oszillographischen Darstellung ermittelte Spannungswert u entspricht der Schaltungsungleichzeitigkeit des polarisierten Relais beim Abstarten der Rechenoperation.

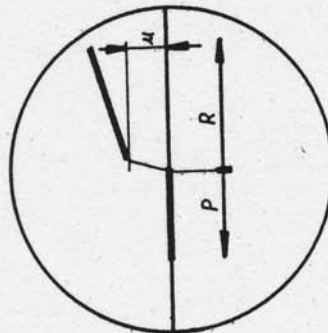


Bild 3.15 Festlegung der Ungleichzeitigkeit der Relaischaltung anhand graphischer Darstellung
P - Arbeitsregime des Rechners "VORBEREITUNG";
R - Arbeitsregime des Rechners "LÖSUNG"

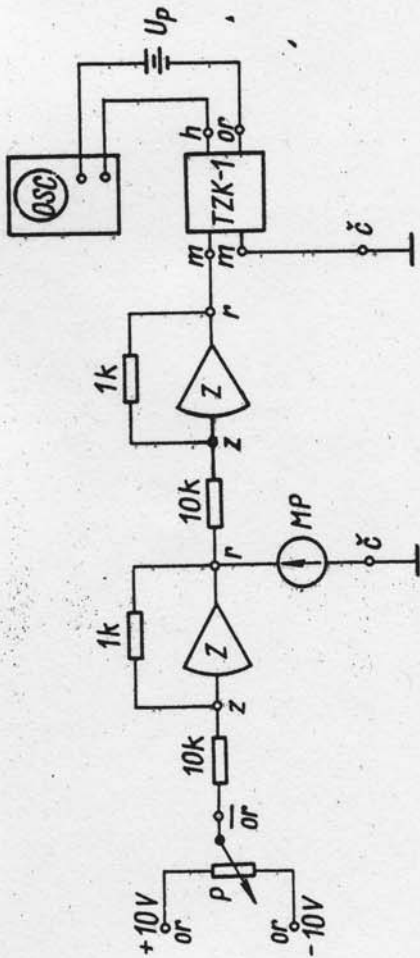


Bild 3.16 Schaltung für die Kontrolle des Operationsverstärkers

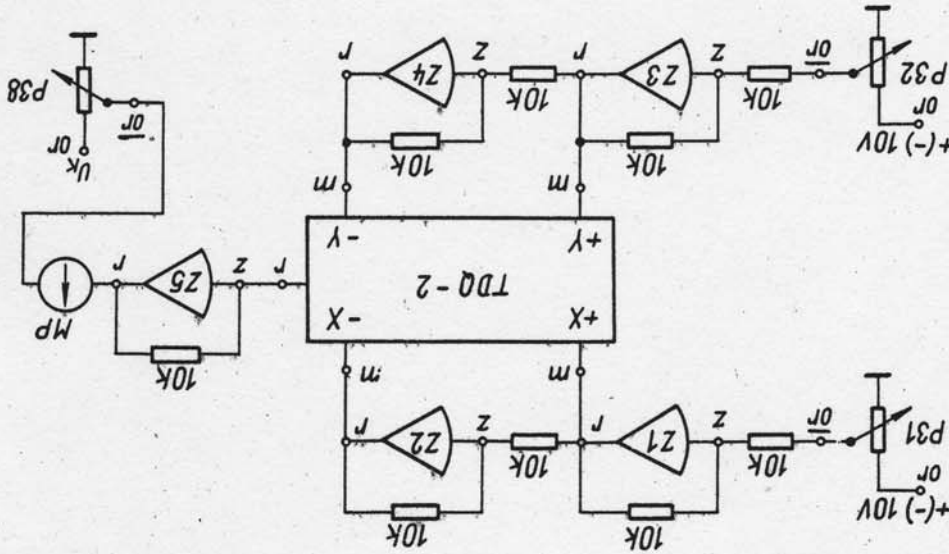
U_p - Gleichstromhilfsspannung; OSC - Oszilloskop;
 MB - eingebautes Messgerät

Buchsenfarben: or - orangengelb; r - rot; z - grün;
 m - blau; h - braun; č - schwarz (Erdung der Rechenkreise)

Auf den Skalen der **Potentiometer** P 31 und P 32 auf der Steuerplatte werden nacheinander die auf der Tabelle 3.8 angeführten Werte eingestellt. (Skaleneinstellung + und - entspricht der Polarität der ans Potentiometer geschalteten Spannung.) Mit dem Kompensationspotentiometer P 38 wird bei jeder Einstellung des Potentiometers P 31 und P 32 der Ausschlag des Rechermessgerätes auf Null abgeglichen. (Bereichumschalter in Stellung "0,1".)

Die Fehler werden in Promille als Differenz zwischen der Skaleneinstellung des Potentiometers P 31 (bzw. P 32) und der Skaleneinstellung des Potentiometers P 38 (ein Feinskalenteil, d. h. Abstand von zwei Skalenteilstrichen, gleich $2/100$) abgelesen und in einem nach der Tabelle 3.8 aufgestellten Formular vermerkt. Der resultierende Wahrscheinlichkeitsfehler

Bild 3.17 Schaltung für die Kontrolle des Diodenmultiplikators
 MP - eingebautes Messgerät
 Buchsenfarben: or - orangengelb; z - grün; r - rot;
 m - blau



Einstellung der Werte zur Kontrolle des Diodenmultiplikators

Tabelle 3.8

Skaleneinstellung		U _K	Skaleneinstellung		Δ	Δ ²
P 31	P 32		P 38			
+1,000	+0,100	- 10 V				
+1,000	+0,300					
+1,000	+0,600					
+1,000	+0,900	- 10 V				
+0,100	+1,000					
+0,300	+1,000					
+0,600	+1,000	+ 10 V				
+0,900	+1,000					
-0,100	+1,000					
-0,300	+1,000	+ 10 V				
-0,600	+1,000					
-0,900	+1,000					
-1,000	+0,100	- 10 V				
-1,000	+0,300					
-1,000	+0,600					
-1,000	+0,900	- 10 V				
-1,000	-0,100					
-1,000	-0,300					
-1,000	-0,600	+ 10 V				
-1,000	-0,900					
-0,100	-1,000					
-0,300	-1,000	+ 10 V				
-0,600	-1,000					
-0,900	-1,000					
+0,100	-0,100	+ 10 V				
+0,300	-0,300					
+0,600	-0,600					
+0,900	-0,900	+ 10 V				
+1,000	-0,100					
+1,000	-0,300					
+1,000	-0,600	+ 10 V				
+1,000	-0,900					
					Σ Δ ²	

des Multiplikators wird anhand der gemessenen Fehler nach der Formel

$$\Delta_c = 0,12 \sqrt{\sum \Delta^2}$$

errechnet.

Darin bedeuten Δ_c resultierender Wahrscheinlichkeitsfehler, Δ einzelne Teilfehler.

3.13.4.7 Kontrolle des Diodenfunktionsumsetzers

Zwecks dieser Kontrolle wird die Rechenmoduleinheit TFM-1 (Diodenfunktionsumsetzer) in die Verlängerungsplatte eingeschoben und nach Bild 3.18 geschaltet. Bei geerdeter Eingabe ($U_x = 0$) und ganz nach recht gedrehtem Potentiometer P 20 wird durch Potentiometer P 22 die Nullausgangsspannung ($U_y = 0$) eingestellt. Dann wird das Potentiometer P 20 bis zum linken Anschlag gedreht und die Einstellung des Potentiometers P 22 dermassen korrigiert, damit die Bedingung

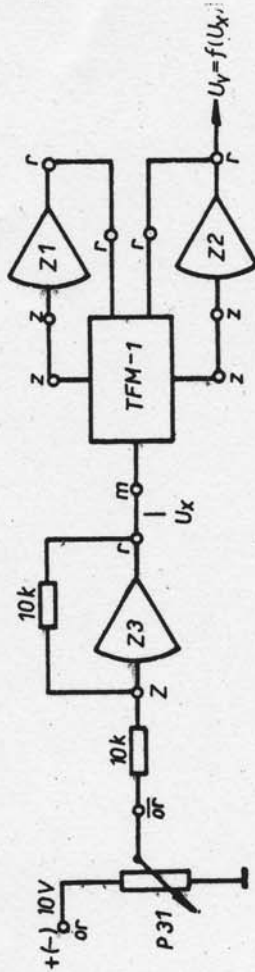


Bild 3.18 Schaltung für die Kontrolle des Diodenfunktionsumsetzers

U_x - Eingangsspannung des Funktionsumsetzers;

U_y - Ausgangsspannung des Funktionsumsetzers;

Buchsenfarben: z - grün; r - rot; m - blau

U_y = 0 erfüllt ist. Nach dem Nulleingangsspannungsabgleich des Funktionsgebers werden auf der Skala des Potentiometers P 31 auf der Steuerplatte nacheinander die in der Tabelle 3.9 angeführten Werte eingestellt. Bei jeder Einstellung wird die Kontrolle vorgenommen, ob sich mit dem entsprechenden Potentiometer des Funktionsgebers an der Ausgabe des Verstärkers Z 2 die Ausgangsspannung in min. Grenzen ± 1 V

einstellen lässt; nach erfolgter Kontrolle wird mit dem entsprechenden Potentiometer die Ausgangsspannung des Verstärkers Z 2 immer auf 0 eingestellt. Bei der Eingangsspannung + 0,5 V (Skala P 31 auf +0,050 eingestellt) wird mit dem Potentiometer P 21 des Funktionsgebers gleichzeitig die Symmetrie des Anfangsabschnitts eingestellt, und zwar unter Bedingung, dass der absolute Ausgangsspannungswert des Verstärkers Z 2 für die Eingangsspannungen +0,5 V und -0,5 V idealtisch ist.

Tabelle 3.9
Einstellung der Werte zur Kontrolle des Funktionsumsetzers

Skaleneinstellung beim Potentiometer P 31	Stellpotentiometer des Funktionsumsetzers	U _v	Bemerkung
+0,050	P 1	+1 V	Mit Potentiometer
+0,150	P 2	+1 V	P 21 wird zugleich
+0,250	P 3	+1 V	die Symmetrie ein-
+0,350	P 4	+1 V	gestellt
+0,450	P 5	+1 V	
+0,550	P 6	+1 V	Bei positivem Wert
+0,650	P 7	+1 V	der Skaleneinstel-
+0,750	P 8	+1 V	lung wird Potentio-
+0,850	P 9	+1 V	meter P 31 mit Span-
+0,950	P 10	+1 V	nung -10 V gespeist
-0,150	P 11	+1 V	Bei negativem Wert
-0,250	P 12	+1 V	der Skaleneinstel-
-0,350	P 13	+1 V	lung wird Potentio-
-0,450	P 14	+1 V	meter P 31 mit Span-
-0,550	P 15	+1 V	nung +10 V gespeist
-0,650	P 16	+1 V	
-0,750	P 17	+1 V	
-0,850	P 18	+1 V	
-0,950	P 19	+1 V	

3.13.4.8 Kontrolle der Rechnerpräzision

Der Rechner wird auf Genauigkeit mit Hilfe der Kontrollaufgaben (s. Abschnitt 3.14) mit bekannter Lösung geprüft.

3.14 Kontrollaufgaben

Der Differentialanalysator MEDA 42 TA wird auf Gesamtfunktion und Rechenpräzision durch sieben Kontrollaufgaben geprüft, deren Zusammenstellung alle wichtigen und kritischen Rechnerschaltkreise umfasst. Auf dem Rechner werden diese Kontrollaufgaben nach den in den folgenden Teilen dieses Abschnitts angeführten Programmierschemas eingeleitet. In den Programmierschemas werden die in der Tabelle 3.10 angegebenen schematische Bezeichnungen angewendet. Zur graphischen Aufzeichnung der Lösungsergebnisse von Kontrollaufgaben wird der Koordinatenschreiber BAK 4 T, Typ OZ 810 0037, verwendet. Zwecks dieser Zusammenarbeit wird der Schreiber auf Aussehenreferenzspannung ± 10 V umgeschaltet, die zum Schreiber vom Rechner MEDA 42 TA geleitet wird, wodurch ein präziser Einklang zwischen der Maschineneinheit des Rechners und dem Massstab des aufgezeichneten Analogsignals gewährleistet ist.

Bei den Kontrollaufgaben 1 bis 6 befinden sich die Umschalter PÄ-1 in Stellung "V" und die Umschalter PÄ-2 in Stellung "1".

3.14.1 Problem Nr. 1 - Kreistesten

Auf dem Rechner ist die Differenzialgleichung 2. Ordnung

$$p^2 y + y = 0$$

zu lösen, Rechenetzschaltung s. Bild 3.19. Durch Kreistesten wird die Präzision der Integrationsfelder kontrolliert. Da zur Kontrolle durch Kreistesten zwei Integrieren benötigt werden, ist die Messung nacheinander sechs-mal, d. h. mit allen Integrationsfeldern, vorzunehmen.

Tabelle 3.10
Wichtigste in den Programmierdarstellung
gebrauchte schematische Zeichen

	Implicator (Verstärker ohne Eingabe- und Rückkopplungswiderstände)		Verstärker 3 (aus der oberen Hälfte der Modulsinheit T2P-7)
	Inverter-Verstärker mit der Übertragung -1		Verstärker 12a, der als Integrator im Integrationsfeld eingeschaltet ist
	Verstärker mit der Übertragung -2 (der Rückkopplungswiderstand ist mit Zweifachen des Eingabewiderstandes gleich)		Integrator mit der Anfangsbedingung +1
	Verstärker mit der Übertragung -2 (der Eingabewiderstand ist dem Fünffachen des Rückkopplungswiderstandes gleich)		Potentiometer 8 mit den eingestellten Koeffizienten 0,2
	Addierwerk - Addierverstärker mit drei Eingaben und der Übertragung -1		Dioden-Eingabeinheit
	Integrator mit der Zeitkonstante 1 s		Komparatorverstärker
	Addierintegrator aus der Vierzahl, deren Umschalter PR-2 (drehbar) in die Lage 2 eingestellt ist; auf die braune Buchse für die Steuerung der Relais A und E sind die logischen Variablen 1A, resp. 1E zugeleitet (sollte die betreffende braune Buchse geerdet sein, ist 1A = 1 resp. 1E = 1), der Umschalter PR 1 (Hebel) ist in der Lage V (Kondensator 5 µF)		
	Addierintegrator aus der Vierzahl, deren Umschalter PR 2 (drehbar) in die Lage 3 eingestellt ist; auf die braune Buchse für die Steuerung des Relais A wird während des Lösungsverlaufs kein Signal zugeleitet, auf die braune Buchse für die Steuerung des Relais E wird die logische Variable 1E zugeleitet (sollte die braune Buchse geerdet sein, ist 1E = 1), der Umschalter PR 1 (Hebel) ist in der Lage M (Kondensator 25 µF)		

Bei der einmaligen Berechnung werden die Ausgangsspannungen des Schaltkreises y und $-py$ durch den Koordinatenschreiber aufgezeichnet, an dessen beiden Eingaben X und Y die Ge-

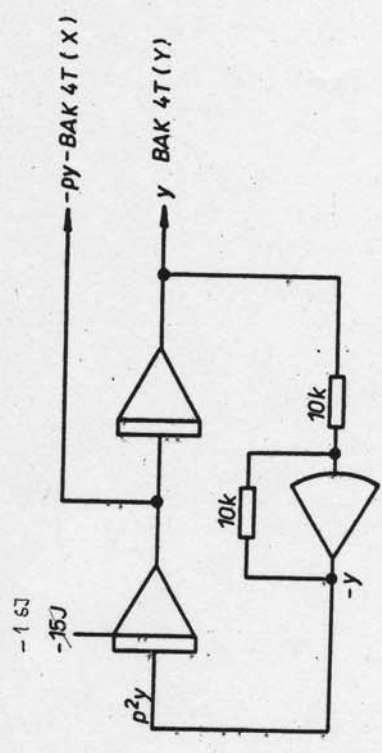


Bild 3.19 Rechnernetzschaltung beim Kontrollproblem Nr. 1

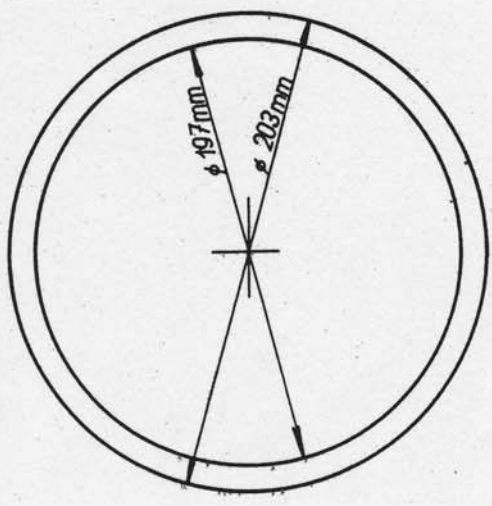


Bild. 3.20 Toleranzfeld beim Kreisesten nach dem Kontrollproblem Nr. 1

naugigkeit von exakt 1 V/cm eingestellt ist. Die Aufzeichnung des Kreistestens dauert 60 sec, der aufgezeichnete "Kreis" muss im Toleranzfeld nach Bild 3.20 liegen. Beim Repetiergang werden die Ausgangsspannungen des Schaltkreises y und $-py$ an die horizontale und vertikale Oszilloskopeingabe geleitet und anhand des aufgezeichneten "Kreises" wird die Gleichzeitigkeit des Umklippens von polarisierten Relais auf der Rechenetzplatte PPS-12 eingeschätzt.

3.14.2 Problem Nr. 2 - System_fünf_linearer_algebraischer Gleichungen

Zu lösendes System von Gleichungen:

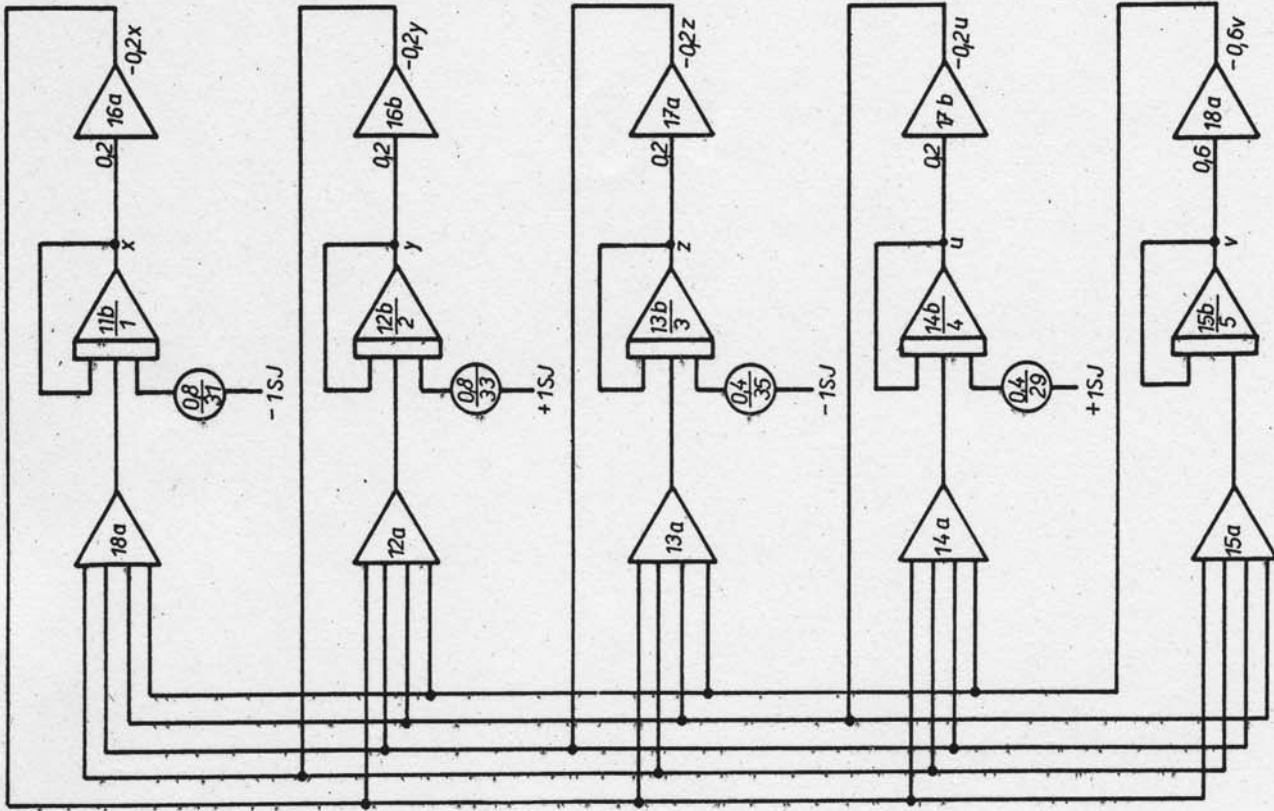
$$\begin{aligned} 5x + y + z + u + 3v &= 4 \\ x + 5y + z + u + 3v &= -4 \\ x + y + 5z + u + 3v &= +2 \\ x + y + z + 5u + 3v &= -2 \\ x + y + z + u + 5v &= 0 \end{aligned}$$

Zweck Lösung wird das System, wie folgt, angepasst:

$$\begin{aligned} x + 0,2y + 0,2z + 0,2u + 0,6v - 0,8 &= -x \\ 0,2x + y + 0,2z + 0,2u + 0,6v + 0,8 &= -y \\ 0,2x + 0,2y + z + 0,2z + 0,2u + 0,6v - 0,4 &= -z \\ 0,2x + 0,2y + 0,2z + 0,2z + 0,2u + 0,6v &= -u \\ 0,2x + 0,2y + 0,2z + 0,2u + 5v &= -v \end{aligned}$$

Zur Lösung des adaptierten Systems von Gleichungen wird das nach Bild 3.21 geschaltete Rechenetz verwendet. Ca. nach 20 s ab Lösungsstart wird der Wert der Veränderlichen x, y, z, u und v gemessen. Die Veränderlichen müssen folgende Werte aufweisen:

$$\begin{aligned} x &= +1,000 \pm 0,01 \\ y &= -1,000 \pm 0,01 \\ z &= +0,500 \pm 0,01 \\ u &= -0,500 \pm 0,01 \end{aligned}$$



$$v = 0,000 \pm 0,01$$

3.14.3 Problem Nr. 3 - System linearer Differentialgleichungen

Gen 10. Ordnung mit konstanten Koeffizienten

Zu lösendes System von Gleichungen:

$$px_1 = 0,01000 x_2$$

$$px_2 = 0,02222 x_3$$

$$px_3 = 0,03750 x_4$$

$$px_4 = 0,05714 x_5$$

$$px_5 = 0,08333 x_6$$

$$px_6 = 0,12000 x_7$$

$$px_7 = 0,17500 x_8$$

$$px_8 = 0,26667 x_9$$

$$px_9 = 0,45000 x_{10}$$

$$px_{10} = -x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 + x_8 + x_9 + x_{10}$$

Anfangsbedingungen:

$$x_1/0 = 1; x_2/0 = x_3/0 = x_4/0 = x_5/0 = x_6/0 = x_7/0 = x_8/0 = x_9/0 = x_{10}/0 = 0$$

$$x_7/0 = x_8/0 = x_9/0 = x_{10}/0 = 0$$

Analytische Lösung:

$$x_1 = \left\{ \sum_{k=1}^{10} \frac{10}{k-1} \frac{0,1t/k-1}{k-1} \right\} e^{-0,1t}$$

Zur Lösung des Systems von linearen Differentialgleichungen wird das nach Bild 3.22 geschaltete Rechenetz verwendet.

Die Lösungsrichtigkeit wird durch Messung der Grösse x_1

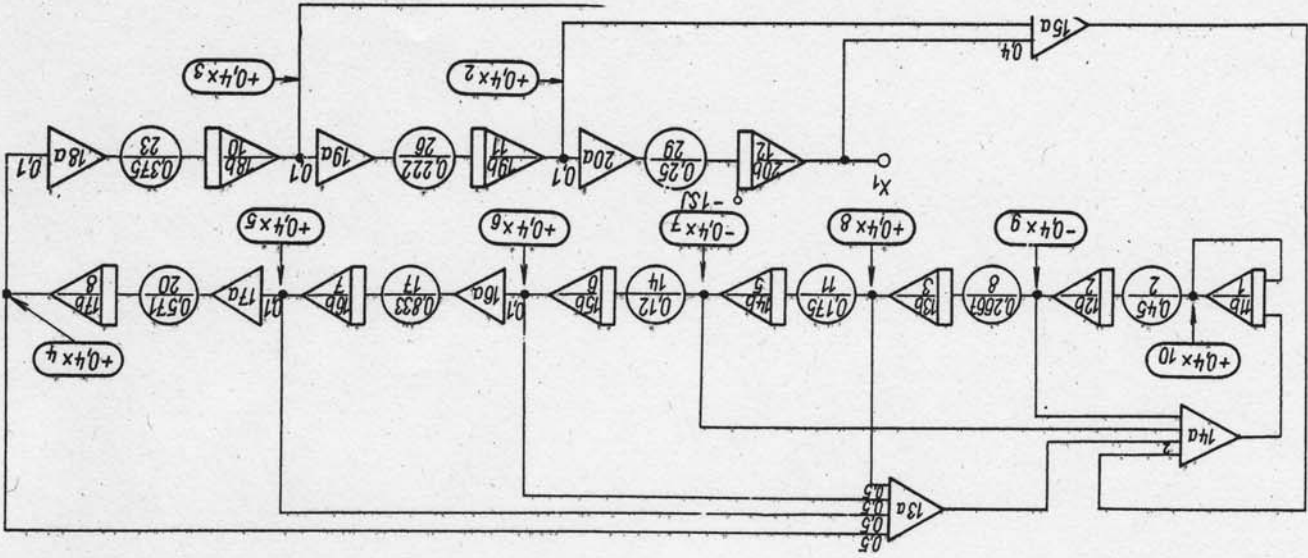
in den nach Tabelle 3.11 festgelegten Zeitintervallen. Die

Messwerte können von den Tabellenwerten maximal um $\pm 5\%$

/Maschineneinheit = 100% abweichen. Die Messung erfolgt

kompensiert durchs eingegebene Messgerät oder mit Hilfe eines

Digitalvoltmeters.



Maschinenzeit t [s]	Errechner Wert X_1 [SJ]
40	0,9919
60	0,9161
70	0,8305
80	0,7166
90	0,5874
100	0,4579
120	0,2424
140	0,1094
160	0,0433
180	0,0154
200	0,0050

3.14.4 Problem Nr. 4 = System zweier nichtlinearer Differentialgleichungen 2. Ordnung

Zu lösendes System von Gleichungen:

$$10v''_1 = 0,05 - 0,1 v_1 \cdot v_2$$

$$10v''_2 = 0,05 - 0,1 v_1 \cdot v_2$$

Seine analytische Lösung:

$$v_1 = 0,5 (1 - \cos 0,1 t)$$

$$v_2 = 0,5 (1 - \cos 0,1 t)$$

Physikalisch stellt das zu lösende System von Gleichungen zwei Kreistesten mit konstanter Gleichspannung dar, die so verbunden sind, dass die gemeinsame Rückkopplung durch den geometrischen Durchschnitt von den Ausgaben v_1 und v_2 zweier Teilschaltkreise gebildet wird. Blockschaltung des Rechenetzes zur Lösung dieses Systems von Gleichungen

auf dem Rechner MEDA 42 TA s. Bild 3.23. Die Aufgabe überprüft die Identität der linearen Elemente und die Präzision der Multiplikatoren. Das Lösungsergebnis wird mit dem Koordinatenschreiber BAK 4 T ausgezeichnet, auf dessen beiden Eingängen X und Y die Genauigkeit von exakt 0,4 V/cm eingestellt ist. Zuerst wird der Verlauf der Eingangsgröße v_2 in Abhängigkeit von v_2 (immer ein Kreis) aufgezeichnet. Beide aufgezeichneten Verläufe müssen in dem auf Bild 3.24 angegebenen Toleranzfeld liegen. Die Null des Schreibers wird auf den gekennzeichneten Punkt eingestellt.

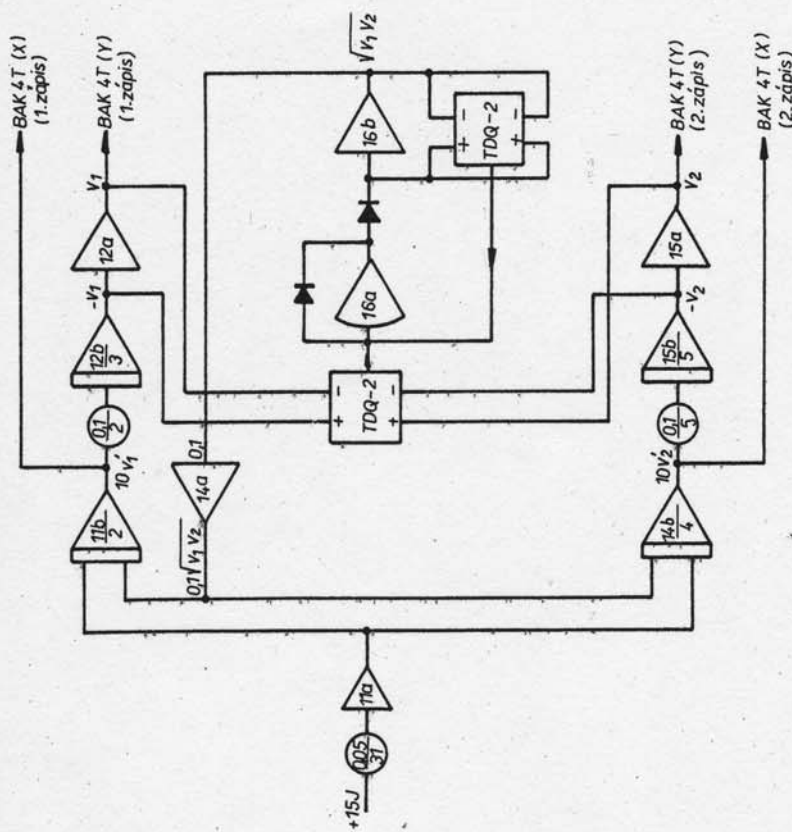


Bild 3.23 Rechennetzschaltung beim Kontrollproblem Nr. 4

3.14.5 Problem Nr. 5 = Bessel-Differentialgleichung mit veränderlichem Koeffizient

Zu lösende Gleichung: $y''/t + \frac{1}{t} y'/t + y/t = 0$
 $y/0 = 1; y'/0 = 0;$
 $\lim_{t \rightarrow 0} \frac{y'/t}{t} = -\frac{1}{2}$

In dieser Form ist die Gleichung unlösbar, weil darin bei der Zeit $t = 0$ der unbestimmte Ausdruck $\frac{y'/t}{t}$ vorkommt, der durch keine Analogschaltung realisiert werden kann. Um diesen unbestimmten Ausdruck aufzulösen, werden zu dessen Zähler und Nenner kleine exponentiale Glieder zugerechnet, die nach kurzer Zeit verschwinden, in der Zeit $t = 0$ jeden dessen Wert so adaptieren, dass auf dem Rechner die adaptierte Gleichung

$$y''/t = -\frac{0,1 y'/t}{0,1t + 0,1 e^{-3t}} - \frac{0,05 e^{-3t}}{e^{-3t}} - y/t \text{ gelöst wird.}$$

Schaltungsanordnung des Rechnernetzes zur Lösung der adaptierten Bessel-Differentialgleichung s. Bild 3.25. Zur Generierung des Glieds $-0,1 e^{-3t}$ wird der Integrator $\frac{17b}{9}$ mit drei parallelgeschalteten Eingangswiderständen 200 k Ω und mit Spannung der Anfangsbedingung +0,1 SJ verwendet. Für die Quotientenbildung wird die Einheit TDQ-2 in Implizitschaltung eingesetzt.

Das Lösungsergebnis wird mit dem Koordinatenschreiber BAK 4T aufgezeichnet, an dessen Eingabe X die unabhängige Veränderliche t / Maschinenzzeit / und dessen Eingabe Y die abhängige Veränderliche / Ausgabe des Integrators $\frac{12b}{2} /$ geleitet wird. Auf beiden Seiten des Schreibers wird die Empfindlichkeit 1 V/cm eingestellt. Auf der aufgezeichneten graphischen Darstellung können wir den Wert der Grösse y in Sekundenintervallen ablesen und die Messwerte mit den in der Tabelle 3.12 angegebenen Werten vergleichen. Die Messwerte dürfen von den Tabellenwerten max. um $\pm 5 \%$ / Maschineneinheit = 100 % / abweichen.

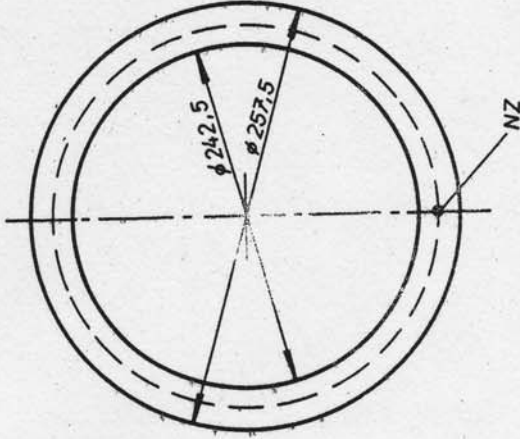


Bild 3.24 Toleranzfeld für die graphische Lösungsaufzeichnung des Kontrollproblems Nr. 4:
 NZ - Null des Schreibers

Tabelle 3.12

Kontrollwerte für das Problem Nr.5

Maschinenzzeit t [s]	Tabellenwert y [SJ]
0	+ 1,0000
1	+ 0,7652 + 0,7562
2	+ 0,2239 + 0,2213
3	- 0,2601 - 0,2631
4	- 0,3971 - 0,3929
5	- 0,1776 - 0,1621
6	+ 0,1506 + 0,1596
7	+ 0,3001 + 0,2982
8	+ 0,1717 + 0,1585
9	- 0,0903 - 0,1111
10	- 0,2459 - 0,2505

990°
 0,06
 0,31
 0,42
 1,55
 0,90
 0,19
 1,32
 2,08
 0,46

Bild 3.26 Rechennetzschaltung beim Kontrollproblem Nr. 6
 HZ - braune Buchsen der Integritätsfelder zur Steuerung des Relais;
 OZ - Erdung der Steuerkreise; PZ - Erdung der Rechenkreise; a₁, a₂ - Relais-
 kontakte des Komparationsverstärkers KZ-A; b₁, b₂ - Relaiskontakte des Kom-
 parationsverstärkers KZ-B; IO 2 bis IO 9 - braune Buchsen der Integrations-
 felder 2 bis 9 zur individuellen Regelung des Relais B

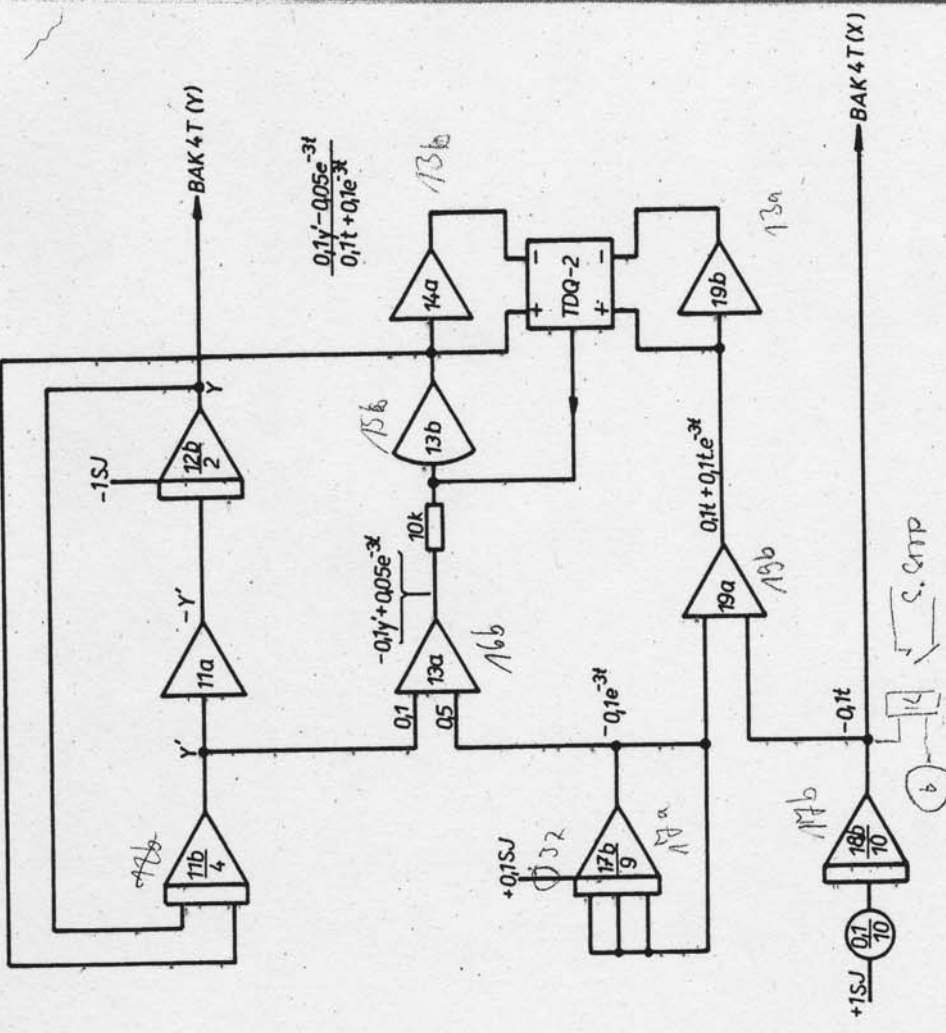
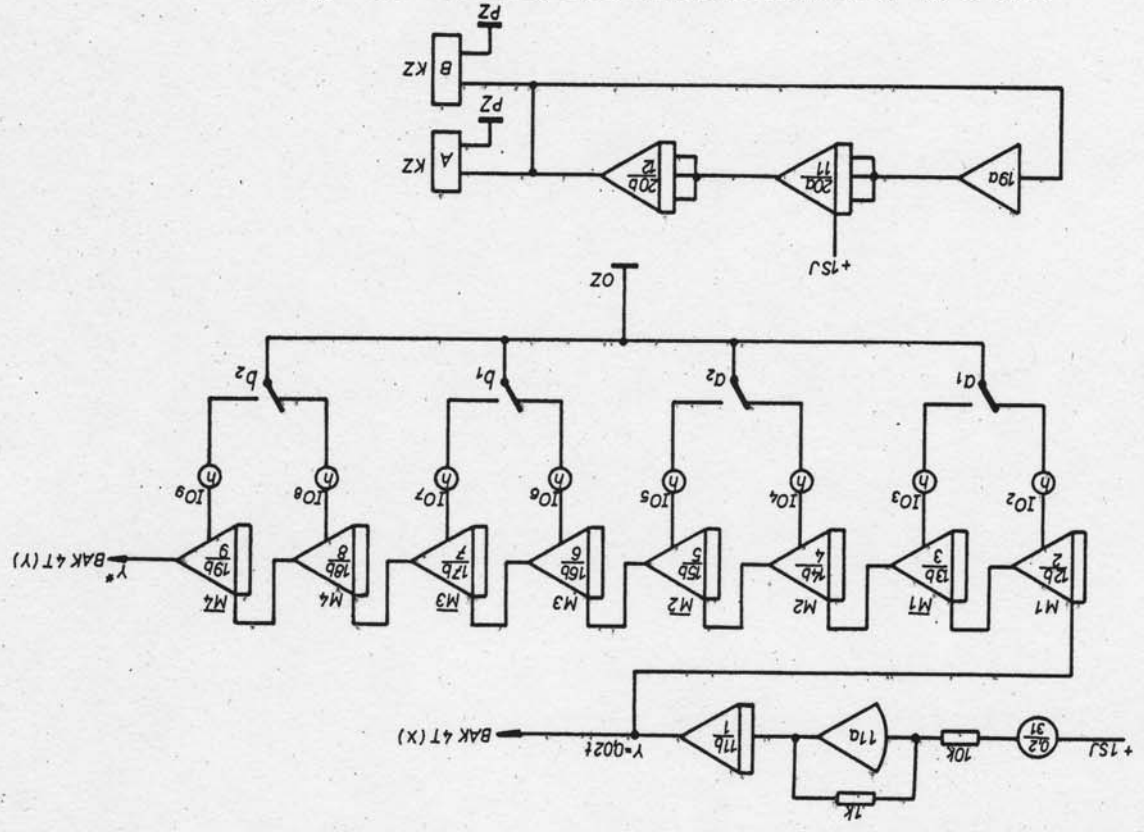


Bild 3.25 Rechennetzschaltung beim Kontrollproblem Nr. 5

3.14.6 Problem Nr. 6 - Verzögerungsleitung mit Speicher-
 schaltung

Die in Zeit linear anwachsende Eingangsfunktion $y = 0,02 t$
 wird durch eine Stufenfunktion y^* ersetzt und durch eine
 Verzögerungsleitung verzögert, die sich aus vier serienge-

3.14.7 - Problem Nr. 7 - Funktionskontrolle der Umschalter in der Rechenetzplatte PPS 12 S und der Aussensteuerung der Relais A und E

a) Funktionskontrolle der Drehschalter PR-2

Beim Rechner wird das Rechenetz nach Bild 3.28 geschaltet. Der Umschalter P₂, mit dessen Hilfe die Aufgabe von Hand gestartet und auf den Anfang zurückversetzt wird, wird von der Hilfsmoduleinheit TPP-1 aus verwendet. Das andere Kontaktpaar dieses Umschalters kann zum Vorteil fürs Kippen der Schreibfeder beim Schreiber BAK 4 T gebraucht werden.

Die Messung wird dreimal vorgenommen und dabei nachfolgend die Integratoren der einzelnen Vierer dermassen vertauscht, dass bei jedem der Integratorenvierer (1-4, 5-8, 9-12) der Drehschalter PR-2 nachfolgend in Stellung 1, 2 und 3 gelangt. Alle Kippschalter werden in Stellung "V" versetzt. Der Messungsverlauf wird durch den Koordinatenschreiber BAK 4 T aufgezeichnet, auf dessen beiden Eingaben die Empfindlichkeit 1 V/cm eingestellt wird.

Die Aufzeichnung soll ein Quadrat ergeben (Quadratstesten), die Aufzeichnungsdauer beträgt ca. 80 s. Alle drei Aufzeichnungen werden in ein Formular eingetragen, wobei die beiden Koordinatenachsen für jede Aufzeichnung in positiver Richtung um ca. 5 mm verschoben werden.

b) Funktionskontrolle der Kippschalter PR-1

Bei der Kontrolle nach a) wird das Rechenetz nach Beendigung jedes Quadratstestens durch den Umschalter P₂ in den Ausgangszustand zurückversetzt und bei dem Integratorenvierer, dessen Umschalter PR-2 in Stellung "2" steht, wird der Kippschalter in Stellung "M" gebracht. Die Messung wird wiederholt und das Ergebnis in das gleiche Formular wie bei a) eingetragen. Die Aufzeichnung ergibt einen ins Quadratstesten eingeschriebenen, schwach abgestuften Kreis. Die Aufzeichnungsdauer beträgt ca. 80 s.

schalteten normalen und komplementären Speicherschaltungen M und M zusammenlegt. Die Speicherschaltungen M und M werden durch Integratoren mit individueller Arbeitsregimesteuerung durchs Relais E realisiert. Die Umschaltung der normalen und komplementären Speicherschaltungen besorgt ein Schaltkreis, der sich aus den Integratoren 20a, 20b, dem Invertor 19a und den Komparatoren KZ-A und KZ-B zusammensetzt. Die Eingangsfunktion $v = 0,02 t$ wird durch die aus den Verstärkern 11a und 11b bestehende Schaltung eingeführt. Rechenetzschaltung zur Kontrollaufgabe Nr. 6 s. Bild 3.26.

Der Verlauf der an der Ausgabe der Speicherschaltung M 4 bezogenen Funktion y^* wird zur Eingabe Y des Koordinatenschreibers BAK 4 T geleitet und in Abhängigkeit von der linear anwachsenden Funktion y aufgezeichnet, die von der Integratorausgabe 11b zur Eingabe X des Schreibers geleitet wird. An beiden Schreibereingaben wird die Empfindlichkeit 0,4 V/cm eingestellt. Die aufgezeichnete Stufenfunktion y^* muss in den auf Bild 3.27 angegebenen Toleranzgrenzen liegen.

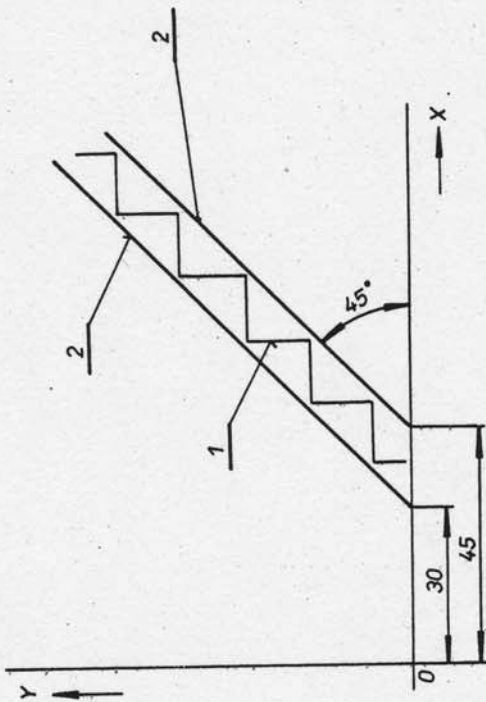


Bild 3.27 Toleranzgrenzen für das Kontrollproblem Nr. 6: 1 - aufgezeichnete Linie; 2 - Toleranzgrenzen

c) Funktionskontrolle der violetten Drucktaste und der Steuerung durch die violette Drucktaste auf der Platte OPA

Bei der Kontrolle nach a) und b) wird, nach Beendigung jedes Kreistestens und nach Aufzeichnung der eingeschriebenen Kreislinie, die Koordinatenpolarität auf dem Schreiber BAK 4T geändert und der Komparationsverstärker KZ-B wird durch die Diodenanbildung der Funktion "Signum" (s. Bild 3.29) ersetzt. Alle Kippschalter PR-1 werden in Stellung "v" gebracht, die violette Drucktaste "ÄUSSERER REPETIERGANG" bleibt dauernd niedergedrückt (leuchtet). Der Buchsenver-schaltungskreis fürs Schnellstoppen ist ausser Betrieb zu setzen.

Der Komparationsverstärker KZ-B und der Schaltkreis fürs "Schnellstoppen" lassen sich mühelos ausser Betrieb setzen, indem die Komparationsverstärkereingabe vom Signal "y" auf die gelbe Buchse der Rechen-spannung umgeschaltet wird. Der Schaltkreis zur Nachbildung der Funktion "Signum" kann auch bei den Kontrollen nach a) und b) eingeschaltet bleiben, weil bei betätigter violetter Drucktaste "ÄUSSERER REPETIERGANG" die violette Buchse vom inneren Steuersystem des Rechners MEDA 42 TA abgeschaltet ist.

Die Lösung wird mit dem Umschalter Pÿ gestartet. Die Aufzeichnung ergibt ebenfalls ein Quadrattesten, das in das gleiche Formular wie bei allen vorhergehenden Kontrollen eingetragen wird.

Bemerkung:

Das Problem Nr 7 reagiert sehr empfindlich auf die Koef-fizienteneinstellung. Ein Zusammen- oder Auseinanderlaufen der aufgezeichneten Quadrate gelangt nicht zum Nachteil, weil durch dieses Kontrollproblem nur die Umschalterfunktion und die Rechnersteuerung überprüft werden soll.

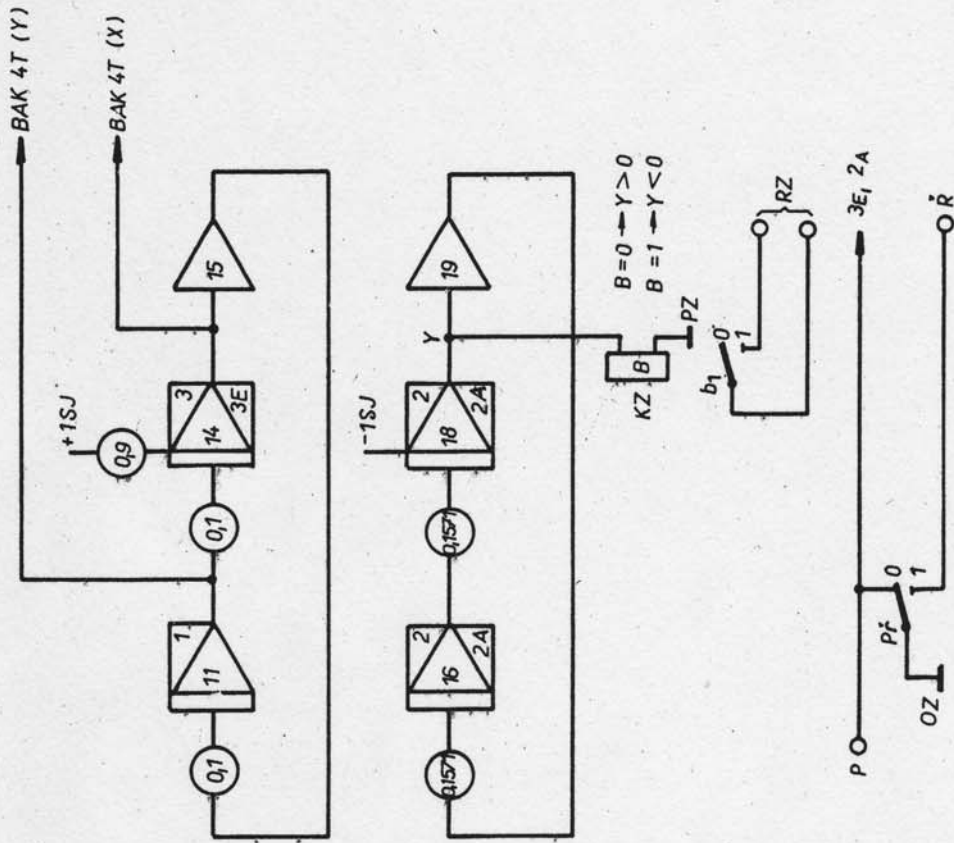


Bild 3.28 Rechnernetzschaltung beim Kontrollproblem Nr. 7

P - gelbe Buchse "VORBEREITUNG"; R - grüne Buchse "LÖSUNG"; ZR - orangengelbe Buchse und braune Buchse für Schnellstoppen; PZ - Erdung der Rechenkreise; OZ - Erdung der Steuerkreise; 3E₂ - logische Signale für Integriorensteuerung; Pÿ - Umschalter aus der Hilfsmoduleinheit TPP-1; KZ-B - Komparationsverstärker

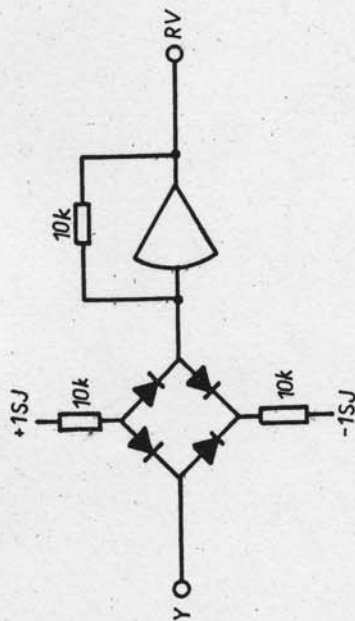


Bild 3.29 Diodenmachbildung der Funktion "SIGNUM"
RV - violette Buchse "ÄUSSERER REPETIERGANG"

3.15 Instandhaltung_und_Behebung_von_Betriebsstörungen

Da der Differentialanalysator MEDA 42 TA als Halbleitergerät teilweise mit Siliziumtransistoren bestückt ist und Schalter mit Transistoren MOSFET enthält, ist seine Instandhaltung sehr einfach. Zwecks Vernetzung des Rechners sind aus dessen Schrank alle Modul- und Platteneinheiten herauszunehmen, weil sie im Schrank nicht mechanisch gesichert sind. Es ist darauf zu achten, dass der Schrank und die herausgenommenen Einheiten beim Verlegen nicht mechanisch beschädigt werden. Vor allem muss gesichert werden, dass sich die auf der Rechenetzplatte PPS-12 S angeordneten polarisierten Relais durch übermässige mechanische Erschütterungen nicht disjustieren.

Da der Rechner MEDA 42 TA mit Wechselspannung 220 V gespeist wird, muss man mit entsprechender Vorsicht vorgehen und den Rechner vorm Herausnehmen der Einheiten vom Netz trennen. Nach erfolgter Vernetzung des Rechners werden alle Einheiten zurück in den Schrank eingeschoben, wobei zu beachten ist, dass alle Verbindungsstecker in die richtigen Verbindungsdosen eingesteckt werden.

Die Tabelle 3.13 erleichtert die Behebung der Betriebsstörungen, die beim Einsatz des Differentialanalysators MEDA 42 TA vorkommen oder durch dessen prophylaktische Kontrolle ermittelt werden können. Die auf der Tabelle angeführten Störungen kann der Rechnerbenutzer mühelos mit eigenen Mitteln beheben. Es wird empfohlen, grössere Reparaturarbeiten dem Herstellerbetrieb oder einem geschulten Wartungstechniker zu überlassen. Es ist grundsätzlich unzulässig, Lötarbeiten bei den Transistoren MOSFET durchzuführen, weil für diese Transistoren Sondervorschriften gelten.

Übersicht der typischen Betriebsstörungen
des Differentialanalysators MEDA 42 TA

Tabelle 3.13

Störung	Wahrscheinliche Störungsursache	Behebung
Nach Betätigung der Taste "NETZ" schaltet der Rechner sofort wieder ab	Sicherung +A 14 V, -A 14 V, +B 14 V, -B 14 V, B 24 V defekt	Sicherung austauschen
Die neue Sicherung brennt wieder durch	Kurzschluss im Schaltkreis	Kurzschluss finden und beseitigen
Nach Betätigung der Taste "NETZ" schaltet der Rechner sofort wieder ab	Eine der vier Sicherungen auf der Rückseite der Stromversorgungs-Moduleinheit TW-1 defekt	Defekte Sicherung austauschen; wahrscheinliche Ursache: Kurzschluss im entsprechenden Element; Kondensator der Moduleinheit TW-1
Gelbe Buchsen "+ 10 V" ohne Spannung	Sicherung + 10 V defekt	Sicherung austauschen
Indikationslämpchen in allen Leuchtdrucktasten versagen	Sicherung 6 V \sim oder 220 V defekt	Sicherung austauschen
Indikationslämpchen in einer der Leuchtdrucktasten versagt	Lämpchen defekt	Lämpchen austauschen
Rechenoperation vom Rechner nicht gestartet, Lämpchen in der Drucktaste "LÖSUNG" leuchtet	Sicherung A 24 V defekt	Sicherung austauschen
Rechenoperation vom Rechner nicht gestartet, Sicherung A 24 V in Ordnung	Transistor T 1 (102 NU 71) in der Steuerplatte defekt	Transistor austauschen

Störung	Wahrscheinliche Störungsursache	Behebung
Eine der Tasten in der Rechenetzplatte schaltet nicht die Rechenspannung auf die Potentiometer oder die Potentiometer auf die Buchsen des Programmierfeldes um	Tastenkontakte schlecht eingestellt (nicht justiert)	Tastenkontakte richtig einstellen (justieren)
An der Ausgabe eines der Potentiometer in der Rechenetzplatte keine Spannungseinstellung möglich	Sicherung im Schaltkreis des Potentiometerläufers defekt	Sicherung austauschen
Rotes Lämpchen in der Leuchtdrucktaste "ÜBERLÄSTUNG" zeigt Übersteuerung des Rechnerverstärkers an; Verstärker vom Rechenetz getrennt, nur sein Rückkopplungswiderstand eingeschaltet	Platte D/TZP 64 OK 280 0492 in der entsprechenden Moduleinheit TZP-7 defekt Wert einer der stabilisierten Spannungen ± 14 V nicht richtig eingestellt	Defekte Platte austauschen und durch AAT-Wartungstechniker reparieren lassen Stabilisierte Spannungen kontrollieren und richtigen Wert einstellen
Verstärker in Invertorschaltung nach Anschluss einer beliebigen Eingabespannung übersteuert	Rückkopplungswiderstand unterbrochen	Rückkopplungswiderstand austauschen
Verstärker in Invertorschaltung gibt nach Anschluss der Eingabespannung keine Ausgangsspannung ab	Eingangswiderstand unterbrochen	Eingangswiderstand austauschen

4 AUFSTELLUNG DER BAUELEMENTE

/Die Toleranzwerte der Bauelemente werden mit folgenden Symbolen bezeichnet: A = ± 10%, B = ± 5%, C = ± 2%, D = ± 1%, E = ± 0,5%./

4.1 Stromversorgungs-Moduleinheit TN-1, Typ ON 050 201

Störung	Wahrscheinliche Störungsursache	Behebung
Einer der an den Funktionssummeßer TFM-1 geschalteten Verstärker dauernd übersteuert	In der Einheit TFM-1 eingebauter Rückkopplungswiderstand des Verstärkers defekt	Defekten Widerstand austauschen und durch AAT-Wartungstechniker reparieren lassen
Am Komparationsverstärker schaltet nur ein Relais um, die drei übrigen Buchsen weisen Kurzschluss auf	Polarisiertes Relais in der Einheit TZK-1 schlecht eingestellt (nicht justiert)	Polarisiertes Relais richtig einstellen (justieren)

Teil	Bezeichnung	Num. Bezeichnung
R 11	Widerstand, metallisiert	TR 152 680/A
R 2	Widerstand, metallisiert	TR 152 680/A
R 3	Wickelwiderstand	OF 637 07/0,5Ω
R 4	Wickelwiderstand	OF 637 07/0,5Ω
R 5	Wickelwiderstand	OF 637 07/0,5Ω
R 6	Wickelwiderstand	OF 637 07/0,5Ω
C 1	Elektrolytkondensator	3xTE 154 20 M
C 2	Elektrolytkondensator	3xTE 154 20 M
C 3	Elektrolytkondensator	TC 936 2G-PVC
C 4	Elektrolytkondensator	TC 936 2G-PVC
C 5	Elektrolytkondensator	TC 936 2G-PVC
C 6	Elektrolytkondensator	TC 936 2G-PVC
D 1	Siliziumdiffusionsdiode	KY 702
D 2	Siliziumdiffusionsdiode	KY 702
D 3 bis D 18	Siliziumdiffusionsdiode	KY 721
D 19	Zenerdiode	6NZ 70
D 20	Zenerdiode	6NZ 70
TR 1	Transformator	OE 200 71
RL 1	Relais	RP 102 V/24 V
RL 2	Mittleres Rundrelais	HC 116 20
Po 1 bis Po 4	Sicherung	1,6 A/250 V

4.2 Stromversorgungs-Moduleinheit TS 10/Z, Typ ON 050 196
und TS 14/Z, Typ ON 050 186

Teil	Bezeichnung	Nom. Bezeichnung
R 1	Schichtwiderstand	TR 106 1k8/B/I
R 2	Schichtwiderstand	TR 106 1k5/B/I
R 3	Schichtwiderstand	WK 650 53 2k7/A
R 4	Schichtwiderstand	WK 650 53 4k7/A
R 5	Schichtwiderstand	WK 650 53 5k6/A
R 6	Schichtwiderstand	WK 650 53 1k/A
R 7	Widerstand, metallisiert	TR 152 330/A
R 8	Widerstand, metallisiert	TR 152 470/A
R 9	Schichtwiderstand	WK 650 53 8k2/A
R 10	Widerstand, metallisiert	TR 152 820/A
R 11	Schichtwiderstand	WK 650 53 3k3/A
R 12	Schichtwiderstand	WK 650 53 47/A
R 13	Schichtwiderstand	WK 650 53 10/A
R 15	Schichtwiderstand	WK 650 53 18k/A
R 21	Schichtwiderstand	TR 106 3k9/B/I
R 22	Schichtwiderstand	TR 106 3k9/B/I
R 23	Schichtwiderstand	WK 650 53 5k6/A
R 24	Schichtwiderstand	WK 650 53 4k7/A
R 25	Schichtwiderstand	WK 650 53 5k6/A
R 26	Schichtwiderstand	WK 650 53 2k2/A
R 28	Widerstand, metallisiert	TR 152 470/A
R 29	Schichtwiderstand	WK 650 53 8k2/A
R 30	Widerstand, metallisiert	TR 152 820/A
R 31	Schichtwiderstand	WK 650 53 3k3/A
R 32	Schichtwiderstand	WK 650 53 47/A
R 33	Schichtwiderstand	WK 650 53 10/A
R 35	Schichtwiderstand	WK 650 53 1k/A

P 1 Drahtpotentiometer TP 680 11E 2k2
P 21 Drahtpotentiometer TP 680 11E 470
nur bei der Einheit TS 14/5

C 1 Elektrolytkondensator TE 156 10M
C 3 Glimmerkondensator TC 211 1k
C 21 Elektrolytkondensator TE 156 10M
C 23 Glimmerkondensator TC 211 1k

D 1 Zenerdiode 3 NZ 70
D 2 Zenerdiode 1 NZ 70
D 21 Zenerdiode 3 NZ 70

T 1 bis Germaniumtransistor p-n-p OC 1044
T 3 Germaniumtransistor p-n-p GC 508
T 4 Germaniumtransistor p-n-p 2 NU 72
T 5 Germaniumtransistor p-n-p OC 26
T 6 Germaniumtransistor p-n-p OC 1044
T 21 Germaniumtransistor p-n-p OC 1044
T 22 Germaniumtransistor p-n-p OC 1044
T 23 Germaniumtransistor p-n-p GC 508
T 24 Germaniumtransistor p-n-p 2 NU 72
T 25 Germaniumtransistor p-n-p OC 26
T 26 Germaniumtransistor

INHALTSVERZEICHNIS

1	ALGEMEINES		3
1.1	Einleitung		3
1.2	Technische Grunddaten für den Standardtyp		4
1.3	Anwendung		7
2	TECHNISCHE BESCHREIBUNG		9
2.1	Beschreibung der Rechnerbauart		9
2.2	Stromversorgung und Sicherung des Rechners MEDA 42 TA		12
2.3	Stromversorgungs-Moduleinheiten		14
2.3.1	Stromversorgungs-Moduleinheit TW-1, Typ ON 050 201		14
2.3.2	Stromversorgungs-Moduleinheit TS 14/Z, Typ ON 050 186		16
2.3.3	Stromversorgungs-Moduleinheit TS 10/Z, Typ ON 050 196		18
2.3.4	Stromversorgungs-Moduleinheit PZ-1, Typ ON 050 197		18
2.4	Steuerplatte OPA - ON 280 40		21
2.5	Rechenetzplatte PPS 12 S - ON 280 0078		25
2.6	Rechen- und Hilfmoduleinheiten		33
2.6.1	Rechenmoduleinheit TZF-7, Typ ON 050 0402		33
2.6.2	Rechenmoduleinheit TDQ-2, Typ ON 050 0283		37
2.6.3	Rechenmoduleinheit FFM-1, Typ ON 050 192		41
2.6.4	Rechenmoduleinheit TZK-1, Typ ON 050 189		44
2.6.5	Hilfmoduleinheit TFP-1, Typ ON 050 215		47
2.7	Rechenimpedanz und Programmierhilfe		48
2.7.1	Eingangswiderstandselemente ON 285 104-106		48
2.7.2	Rückkopplungswiderstandselemente ON 285 131-136		50
2.7.3	Diodeneingabeeinheiten ON 285 102-103		50
2.7.4	Impedanzstecker ON 050 208		50
2.7.5	Dämpf-widerstandselemente ON 285 141		51
2.7.6	Kurzschluss-stecker ON 285 121-122		51
2.7.7	Verbindungskabel OK 641 19-25		52

INHALTSVERZEICHNIS

Teil	Bezeichnung	Num. Bezeichnung
R 1	Drahtwiderstand	TR 635 2
R 2	Drahtwiderstand	TR 635 2
C 1	Elektrolytkondensator	TC 936 2G
C 2	Elektrolytkondensator	TC 936 2G
C 3	Elektrolytkondensator	TC 936 2G
C 4	Elektrolytkondensator	TC 936 2G
C 5	Elektrolytkondensator	TC 936 2G
C 6	Elektrolytkondensator	TC 936 2G
Po 1	Sicherung 0,25 A	ČSN 35 4731
Po 2	Sicherung 0,25 A	ČSN 35 4731
Po 3	Sicherung 1,6 A	ČSN 35 4731
Po 4	Sicherung 1,6 A	ČSN 35 4731
Po 6	Sicherung 0,25 A	ČSN 35 4731
Po 7	Sicherung 0,4 A	ČSN 35 4731
Po 8	Sicherung 1,6 A	ČSN 35 4731
Po 9	Sicherung 1,6 A	ČSN 35 4731
Po 10	Sicherung 1 A	ČSN 35 4731

2.8	Zubehör und Ersatzteile	53
2.9	Hilfs- und Zusatzmoduleinheiten	55
2.9.1	Hilfsmoduleinheit TPO-1, Typ ON 050 217	55
2.9.2	Hilfsmoduleinheit TPR-1, Typ ON 050 218	56
2.9.3	Hilfsmoduleinheit TPA-1, Typ ON 050 0219, TPA-2 ON 050 0284 und TPA-3, Typ 050 0285	56
2.9.4	Spezialrechenmoduleinheit TZL-1, Typ ON 050 0240	56
2.9.5	Spezialrechenmoduleinheiten TFM-2, Typ ON 050 0255, TFM-3, Typ ON 050 0256, TFM-4, Typ ON 050 0257	57
2.9.6	Zusatzmoduleinheit TKM-1, Typ ON 0250	57
3	BEDIENUNG UND INSTANDHALTUNG DES RECHNERS	60
3.1	Netzanschluss des Rechners	60
3.2	Kontrolle der Speisespannungsgrößen und der Rechen Spannungssymmetrie	60
3.3	Messen der Rechennetzspannungen	63
3.4	Einstellung der Koeffizienten	65
3.5	Nullung der Rechenverstärker	67
3.6	Wahl der Grundarbeitsregimes des Rechners	69
3.7	Arbeitsregimes der Integratoren	74
3.8	Wechseln der Arbeitsregimes des Rechners und der Integratoren	86
3.9	Vorgabe der Anfangsbedingungen	87
3.10	Einstellung des Diodenfunktionsumsetzers	89
3.11	Parallelschaltung der Rechner MEDA 42 TA und Verbindung mit dem Rechner MEDA 42 TC	92
3.12	Steuerung der Zusatzzeineinrichtungen	97
3.13	Prophylaktische Kontrollen des Rechners	99
3.13.1	Tägliche prophylaktische Kontrolle	99
3.13.2	Wöchentliche prophylaktische Kontrolle	100
3.13.3	Monatliche prophylaktische Kontrolle	101
3.13.4	Halbjährliche prophylaktische Kontrolle	102
3.14	Kontrollaufgaben	111
3.14.1	Problem Nr. 1 - Kreistesten	111
3.14.2	Problem Nr. 2 - System fünf linearer algebraischer Gleichungen	114
3.14.3	Problem Nr. 3 - System linearer Diffe- rentialgleichungen 10. Ordnung mit konstanten Koeffizienten	116
3.14.4	Problem Nr. 4 - System zweier nichtlinearer Differentialgleichungen 2. Ordnung	118
3.14.5	Problem Nr. 5 - Bessel-Differentialgleichung mit veränderlichem Koeffizient	120
3.14.6	Problem Nr. 6 - Verzögerungsleitung mit Speicherschaltung	122
3.14.7	Problem Nr. 7 - Funktionskontrolle der Umschalter in der Rechenetzplatte PPS 12 S und der Aussteuerung der Relais A und B	125
3.15	Instandhaltung und Behebung von Betriebs- störungen	128
4	AUFSTELLUNG DER BAUELEMENTE	133
4.1	Stromversorgungs-Moduleinheit TW-1, Typ ON 050 201	133
4.2	Stromversorgungs-Moduleinheit TS 10/Z, Typ ON 050 196 und TS 14/Z, Typ ON 050 186	134
4.3	Stromversorgungs-Moduleinheit PZ-1, Typ ON 050 197	136
4.4	Steuerplatte OPA, Typ ON 280 40	138
4.5	Rechenetzplatte PPS-12 S, Typ ON 280 0078	140
4.6	Rechenmoduleinheit TZP-7, Typ ON 050 0402	144
4.8	Rechenmoduleinheit TDQ-2, Typ ON 050 0283	145
4.7	Gleichstromverstärker D/TZP 64, Typ OK 280 0492	147
4.9	Rechenmoduleinheit TPM-1, Typ ON 050 192	150
4.10	Rechenmoduleinheit TZK-1, Typ ON 050 189	150
4.11	Rechnerschrank, Typ ON 150 26	152
5	BEILAGEN	
5.1	Schaltnbild der Stromversorgungsmoduleinheit TW-1, Typ ON 050 201	
5.2	Schaltnbild der Stromversorgungs-Moduleinheit TS 14-Z, Typ ON 050 186	
5.3	Schaltnbild der Stromversorgungs-Moduleinheit TS 10-Z, Typ ON 050 196	
5.4	Schaltnbild der Stromversorgungs-Moduleinheit PZ-1, Typ ON 050 197	
5.5	Schaltnbild der Gleichverstärkers D/TZP-64, Typ OK 280 0492	

- 5.6 Schaltbild der Rechenmoduleinheit TZP 7,
Typ ON 050 0402
- 5.7 Schaltbild der Rechenmoduleinheit TDQ-2,
Typ ON 050 0283
- 5.8 Schaltbild der Rechenmoduleinheit TFM-1,
Typ ON 050 192
- 5.9 Schaltbild der Rechenmoduleinheit TZK-1,
Typ ON 050 189

TRANZISTORISIERTER DIFFERENTIALANALYSATOR MEDA 42 TA

Typ OZ 810 0042

Technische Beschreibung und Bedienungsanleitung

Sonderdruck VEB ARITMA 03, Praha 9

Translation © Jiri Šálek, 1973

Auflage: 390

Herausgabe sichergestellt von SNTL-Verlag technischer
Literatur, Zentralstelle für interne Publikationen, Praha

SIP-41752/02636 - 301-05-17 - 06-180-73