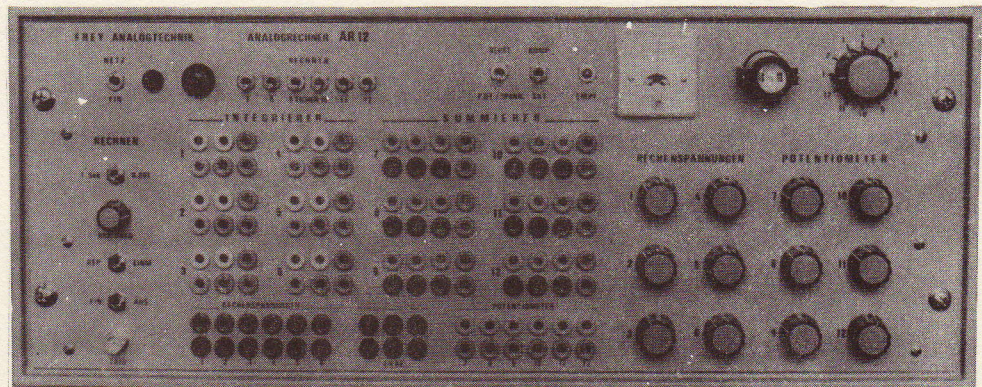


AR 12

ANALOGRECHNER

FREY

ANALOGTECHNIK



ANALOGRECHNER

AR 12

Der Tischanalogrechner AR 12 ist für Ausbildungs- und Simulationszwecke geeignet. Der AR 12 ist ein kompakter tragbarer Rechner in einem 19 Zoll Normgehäuse mit 4 Höheneinheiten; ein Einbau in 19 Zoll Geräteschränke ist möglich, wenn der Einschub aus dem Tischgehäuse genommen wird.

Das Konzept:

- Leicht und schnell erlernbare Bedienung ohne Kenntnisse der Elektronik
- Übersichtliches Arbeitsfeld
- Hohe Rechengenauigkeit
- Zuverlässigkeit
- Vollintegrierte neueste Technik
- Aufbau mit Steckkarten
- Hohe Rechengeschwindigkeit
- Niedriger Preis

Die hohe Rechengeschwindigkeit ermöglicht den Einsatz einfacher Oszillografen, wenn die Lösungsfunktion als stehendes Bild sichtbar gemacht werden soll.

Anwendung:

- Demonstration von dynamischen Vorgängen
- Darstellung von Gleichungen
- Lösung von Schwingungsproblemen
- Untersuchung von Parametern
- Simulation von Regelsystemen

ALLGEMEINES

Das Prinzip des Analogrechners

Physikalische und technisch-mathematische Vorgänge werden durch Gleichungen zwischen Rechengrößen beschrieben, die von der Zeit oder einer anderen unabhängigen Variablen abhängig sind.

Bei dem elektronischen Analogrechner wird jede dieser Rechengrößen durch eine ihr proportionale Spannung dargestellt. Die zwischen den Rechengrößen oder den ihnen analogen Spannungen geltenden Beziehungen werden durch Netzwerke simuliert, in denen die nötigen Rechenoperationen, zum Beispiel die Addition, die Subtraktion, die Integration und so fort, von Operationsverstärkerschaltungen ausgeführt werden.

Das Ergebnis dieses elektronischen Rechenvorganges besteht darin, daß sich die Spannungen im Netzwerk zeitlich so ändern, wie die ihnen analogen Rechengrößen des Problems.

Rechenvorgänge, bei denen die abhängigen Variablen nicht von der Zeit, sondern von einer einzigen anderen unabhängigen Variablen abhängen, können auch behandelt werden, indem diese unabhängige Variable der Zeit proportional -analog- gesetzt wird. Treten mehrere unabhängige Variablen auf, so kann das Problem nicht mit einem Analogrechner gelöst werden.

Partielle Differentialgleichungen können nur dann untersucht werden, wenn sie sich auf gewöhnliche Differentialgleichungen zurückführen lassen.

Der Analogrechner zeichnet sich gegenüber dem Digitalrechner dadurch aus, daß der Einfluß der Variation eines Parameters direkt sichtbar gemacht werden kann, entweder auf dem Schirm des Oszillografen oder auf dem X-Y Zeichner. Sein Nachteil ist die geringere Genauigkeit im Vergleich zu dem technisch wesentlich aufwendigeren Digitalrechner.

Die Genauigkeit des Analogrechners ist durch die Meßgenauigkeit der elektrischen Größen, der Spannungen, Widerstände, Kondensatoren und so weiter, begrenzt und liegt bei 0,1 bis 10 Prozent.

A U F B A U

Der Analogrechner AR 12 verfügt über 12 Rechenverstärker, davon sind 6 als integrierende Verstärker geschaltet, die anderen 6 sind als addierende Verstärker geschaltet. Weiterhin stehen 6 potentialfreie Rechenspannungen und 6 Rechenpotentiometer zur Verfügung. Die Ausgänge der Rechenverstärker und die der Rechenspannungen sind dauerkurzschlußfest.

Die Einstellung der Parameter erfolgt in einer Kompensationsschaltung oder in Skalenteilen. Die Zeitkonstanten der Integrierer sind umschaltbar zwischen 1 Sek für den XY-Zeichner oder 1 mSek für die Wiedergabe der Lösung auf dem Bildschirm eines Oszilloskopfen. Die Anfangsbedingungen werden mit F E T - Schalter eingestellt.

Über einen 12-fach Drehschalter können alle Ausgänge der Rechenverstärker, Potentiometer und die der Rechenspannungen auf das analoge Meßgerät geschaltet werden, das entweder die Spannung mißt oder mit der eingebauten Vergleichsspannung als Brückenmeßgerät arbeitet.

Zur Synchronisation weitere Geräte, steht der Steuerimpuls der Feldeffekttransistoren über die Buchse TRIG an der Frontplatte des Rechners zur Verfügung.

Die gesamte Elektronik ist auf Europa-Format Steckkarten 10 x 16 cm mit 31-poliger DIN-Steckerleiste untergebracht. Die Platinen bestehen aus Epoxidharz 1,5 mm dick.

Die Verstärker können nach Abnahme der Gehäuserückwand justiert werden.

<u>Steckkarten:</u>	Einschub- stelle	Bezeichnung
	83	RB 89 Hochfrequenzsperre
	73	SN IV APS 4-fach Gleichspannung
	66	SN IV APS 4-fach Gleichspannung
	59	RB 93 2-fach Gleichspannung
	50	Abschirmblech
	47	RB 37 Oszillator
	43	RB 24 Integrator
	39	RB 24 Integrator
	35	RB 23 Verstärker

Gehäusegröße: BxHxT 500 x 200 x 290 mm Gewicht ca. 12 kg.

TECHNISCHE DATEN

INTEGRATOREN Sechs Stück

Zeitkonstante umschaltbar 1 Sek / 1 mSekAnfangsbedingung: an zwei Buchsen an der Frontplatte
steckbar -weiße Buchsen-

Ein Eingang -gelbe Buchse-

Drei Ausgänge -blaue Buchsen-

Maximale Eingangs- und Ausgangsspannung ± 5 Volt

$$\text{Übertragungsfunktion: } U_a = -\frac{1}{RC} \int_{t=0}^T U_{\text{ein}} dt + U_o$$

ADDIERENDE VERSTÄRKER Sechs Stück

Drei Eingänge Verstärkungsfaktor- 1 -gelbe Buchsen-

Zwei Eingänge Verstärkungsfaktor-10 -grüne Buchsen-

Ein Eingang Summenpunkt -rote Buchse -

Zwei Ausgänge -blaue Buchsen-

Max. Eingangsspannung ± 5 V bzw. 0,5 V je nach VerstärkungsfaktorMaximale Ausgangsspannung ± 5 Volt

$$\text{Übertragungsfunktion: } U_a = -((U_1 + U_2 + U_3) + 10(U_4 + U_5))$$

RECHENVERSTÄRKER Typ AR 12-2 AR 12-3

Bandbreite	1 MHz	1 MHz
Leerlaufverstärkung	$2 \cdot 10^5$	$1,2 \cdot 10^5$
Eingangswiderstand	$7 \cdot 10^7$ Ohm	10^{11} Ohm

RECHENSPANNUNG

Stabilisierung der Rechenspannung 10^{-4} Einstellbar mit Potentiometer 1 bis 6 $0 < U_R < 5$ Volt

Maximale potentialfreie Ausgangsspannung 5 Volt

Dauerkurzschlußfest

RECHENPOTENTIOMETER

Wahlweise mit 1 Umdrehung oder Präzisions Pot. mit 10 Umdrehungen.

Einstellung der Potentiometer-Koeffizienten mit einer Normspannung

Für den Koeffizienten gilt $0 \leq \alpha \leq 1$

HALBLEITERBESTÜCKUNG

23 integrierte Schaltkreise, 6 Feldeffekttransistoren, 2 Si-Transistoren.

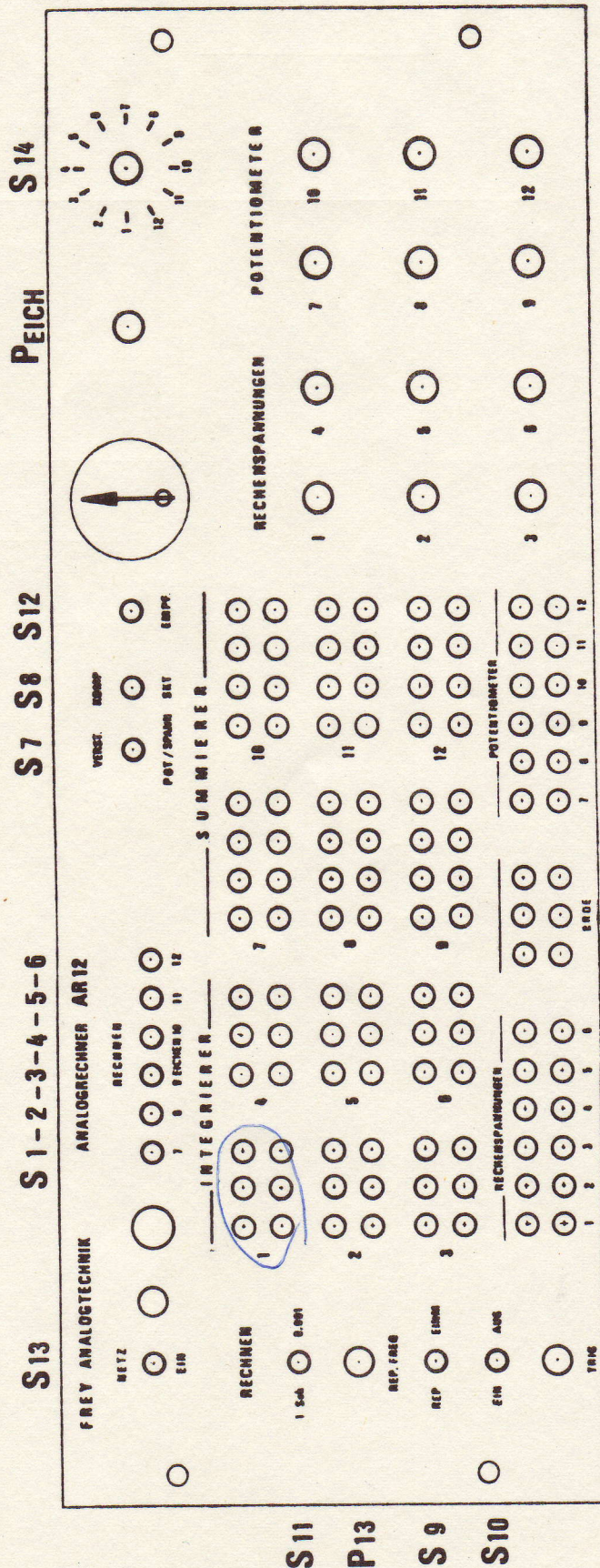
MECHANIK

19" Einschub in 19" Tischgehäuse mit Europa-Format Steckkarten
Buchsen: 114 Stück für 4 mm Stecker

Stromversorgung: 220 Volt ca. 40 Watt

Anschluß: Europa Einbau-Kaltgerätestecker

Weitere technische Daten enthalten die Beschreibungen der Steckkarten.



SCHALTER UND POTENTIOMETER

- ✓ S1 bis S6 Schalter zur Eichung der Rechenpotentiometer.
Wird dieser Schalter auf EICHEN gestellt, so wird das dem Schalter zugeordnete Potentiometer an eine Eichspannung gelegt.
- ✓ S7 Schalter für die Umschaltung der Eicheinrichtung zwischen POT/SPANN und VERST.
Ist dieser Schalter auf Verstärker geschaltet, so wird derjenige Verstärker zur Eicheinrichtung geschaltet, der mit dem Drehschalter S 14 angewählt wurde. Steht der Schalter auf Potentiometer/Spannung, so werden in den Stellungen 1 bis 6 des Drehschalters die Rechenspannungen, und in den Stellungen 7 bis 12 die Rechenpotentiometer an die Eicheinrichtung geschaltet.
- ✓ S8 Mit diesem Schalter wird der Eichmodus gewählt.
In der Stellung KOMP wird die Spannung des mit S 14 und S 7 angewählten Rechenspannungs- oder Potentiometerausganges in einer Kompensationsschaltung mit dem Eichpotentiometer bestimmt. In der Stellung SKT wird die Spannung in Skalenteilen auf dem Meßgerät angezeigt.
- ✓ S9 Die Stellung des Schalters S 9 entscheidet, ob der Rechenvorgang einmal EIN oder repetierend REP durchgeführt wird.
- ✓ S10 Schalter S 10 dient zum Einschalten bzw. Ausschalten des Rechenvorganges.
- ✓ S11 Umschalter für die beiden Zeitkonstanten der Integrierer.
Auf 1 SEK muß der Schalter stehen wenn ein XY-Zeichner angeschlossen ist.
- ✓ S12 Dieser Taster erhöht die Empfindlichkeit des Meßgerätes nach den Grobabgleich bei der Kompensationseichung.
- ✓ S13 Netzschalter
- ✓ S14 Drehschalter für die 12 Ausgänge der Rechenverstärker oder der 6 Rechenspannungen und der 6 Potentiometer, je nach Stellung von Schalter S 7.
- ✓ P_{EICH} Das Potentiometer mit dem digitalen Einstellknopf arbeitet als Eichpotentiometer des Analogrechners und ist nur in der Stellung KOMP von S 8 wirksam.
- ✓ P13 Mit dem Potentiometer REP.FREQ wird die Rechenzeit festgelegt.
Der repetierende Betrieb ist nur sinnvoll bei der Zeitkonstante 0,001 Sekunden.
- ✓ TRIG Die BNC-Buchse TRIG gibt synchron mit der Repetierfrequenz Impulse ab, die zum Triggern des Beobachtungszillographen dienen.

BUCHSENFELD

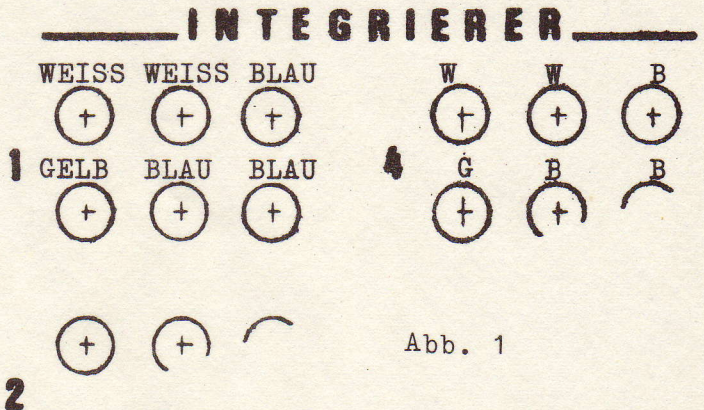
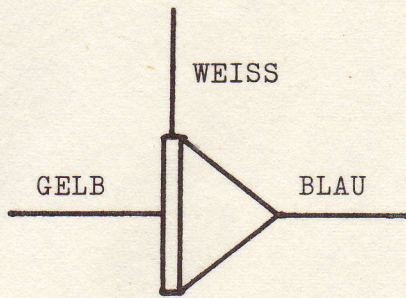


Abb. 1

Abbildung 1 zeigt einen Ausschnitt des Integratorfeldes. Die weißen Buchsen dienen zum Einstellen der Anfangsbedingungen des Integrators. Die blauen Buchsen sind die drei Ausgänge des Integrators. Die gelbe Buchse ist der Eingang des Integrators.

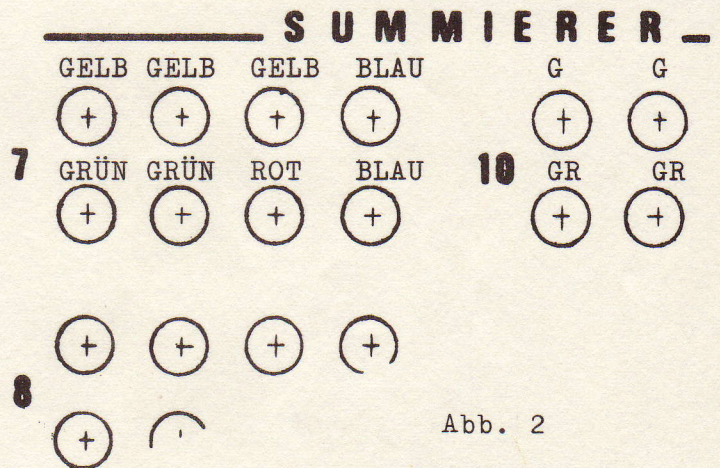
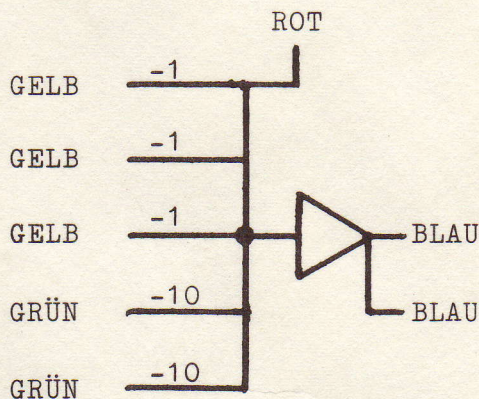
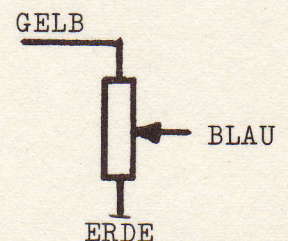


Abb. 2

Abbildung 2 zeigt einen Ausschnitt des Summiererfeldes. Die drei gelben Buchsen sind die Eingänge des Summierers mit dem Verstärkungsfaktor -1. Die zwei grünen Buchsen sind die Eingänge mit dem Verstärkungsfaktor -10. Die rote Buchse ist der Summenpunkt des Rechenverstärkers. Die beiden blauen Buchsen sind die Ausgänge des Summierers.

Im Feld RECHENSPANNUNGEN führen die roten Buchsen den positiven Pol, die schwarzen Buchsen den negativen Pol der Rechen Spannungen.

Im Feld POTENTIOMETER sind die gelben Buchsen die Eingänge, die blauen Buchsen die Ausgänge der Potentiometer. Der dritte Anschluß der Potentiometer ist an ERDE gelegt und mit den sechs schwarzen Buchsen im Feld ERDE verbunden.



EINSCHALTEN des Rechenvorganges**Rechnen**

1. Das dem Problem entsprechende Netzwerk stecken.
2. Netzschalter EIN.
3. Schalter S 9 auf REP stellen.
4. Zeitkonstante mit S 11 auf 0,001 einstellen.
5. Rechenspannungen und Potentiometer EICHEN.
6. Schalter S 7 auf VERST schalten.
7. Schalter S 1 bis S 6 auf RECHNEN schalten.
8. Buchse TRIG mit Oszillografen verbinden Triggereingang.
9. Rechenschalter S 10 auf EIN schalten.

EICHEN der Rechenspannungen

1. Schalter S 7 auf POT/SPANN schalten
2. Mit S 14 Drehschalter gewünschte Rechenspannung anwählen.
3. Schalter S 8 auf KOMP schalten.
4. Am Knopf von P_{EICH} den gewünschten Wert einstellen.
5. Den Knopf der Rechenspannung drehen, bis auf dem Meßgerät der Nullabgleich erfolgt ist.
6. Taste S 12 EMPF drücken und gleichzeitig erneut den Nullabgleich wie unter 5. durchführen.

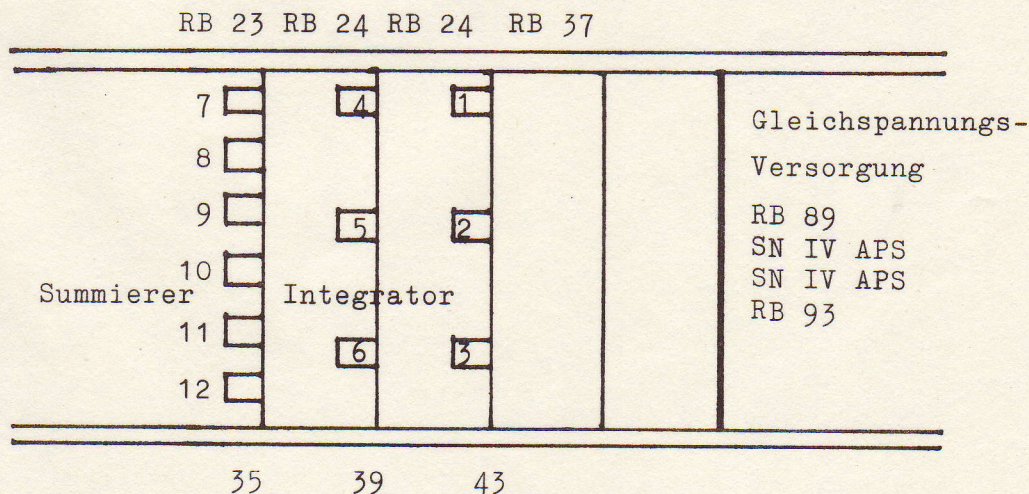
EICHEN der Potentiometer

1. Schalter S 7 auf POT/SPANN schalten.
2. Mit S 14 Drehschalter das Potentiometer anwählen.
3. Schalter S 8 auf KOMP schalten.
4. Am Knopf von P_{EICH} den gewünschten Wert einstellen.
5. Den Schalter S 1 ... S 6, der dem Potentiometer zugeordnet ist, von RECHNEN auf EICHEN umschalten.
6. Den Knopf des angewählten Potentiometers solange drehen, bis auf dem Meßgerät ein Nullabgleich erfolgt ist.
7. Taste S 12 drücken EMPF und gleichzeitig wie unter 6. den Nullabgleich durchführen.
8. Schalter S 1 ... S 6 entsprechend 5. von EICHEN auf RECHNEN umschalten.

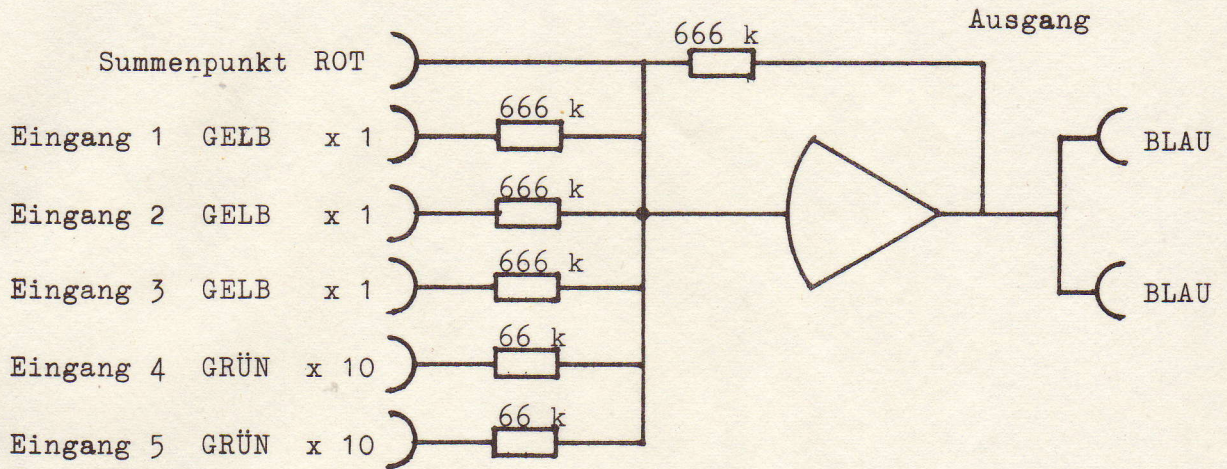
OFFSET-ABGLEICH der Verstärker

1. Rückwand abschrauben
2. Gerät einschalten - Stromversorgung nicht berühren 220 Volt!
3. Schalter S 9 auf EINM schalten.
4. Zeitkonstante auf 0,001 Sek schalten.
5. Schalter S 8 auf KOMP.
6. Schalter S 7 auf VERST.
7. Integrator 1 bis 6 mit Drehschalter S 14 nacheinander anwählen und abgleichen entsprechend Punkt 8 bis 11.
8. Überbrücken der weißen Buchsen (Integrationskonstante = 0) des angewählten Integrators.
9. Eingang des Integrators mit einer Buchse des Steckfeldes ERDE verbinden.
10. Schalter S 10 auf EIN und dabei den Präzisionstrimmer auf der Rückseite des Einschubs, jedem Verstärker ist ein Trimmer zugeordnet, so drehen, daß keine Ausschlagsänderung auf dem Meßgerät zu sehen ist.
11. Schalter S 10 wieder auf AUS und Punkt 10 solange durchführen bis Gesamtabgleich erreicht ist.
12. Summierer 7 - 12 mit S 14 nacheinander anwählen und abgleichen entsprechend Punkt 13 und 14.
13. Zum Abgleich des Verstärkers einen Eingang mit ERDE verbinden.
14. Am Präzisionstrimmer Offset-Abgleich vornehmen; zur Erhöhung der Genauigkeit Taste EMPF drücken.

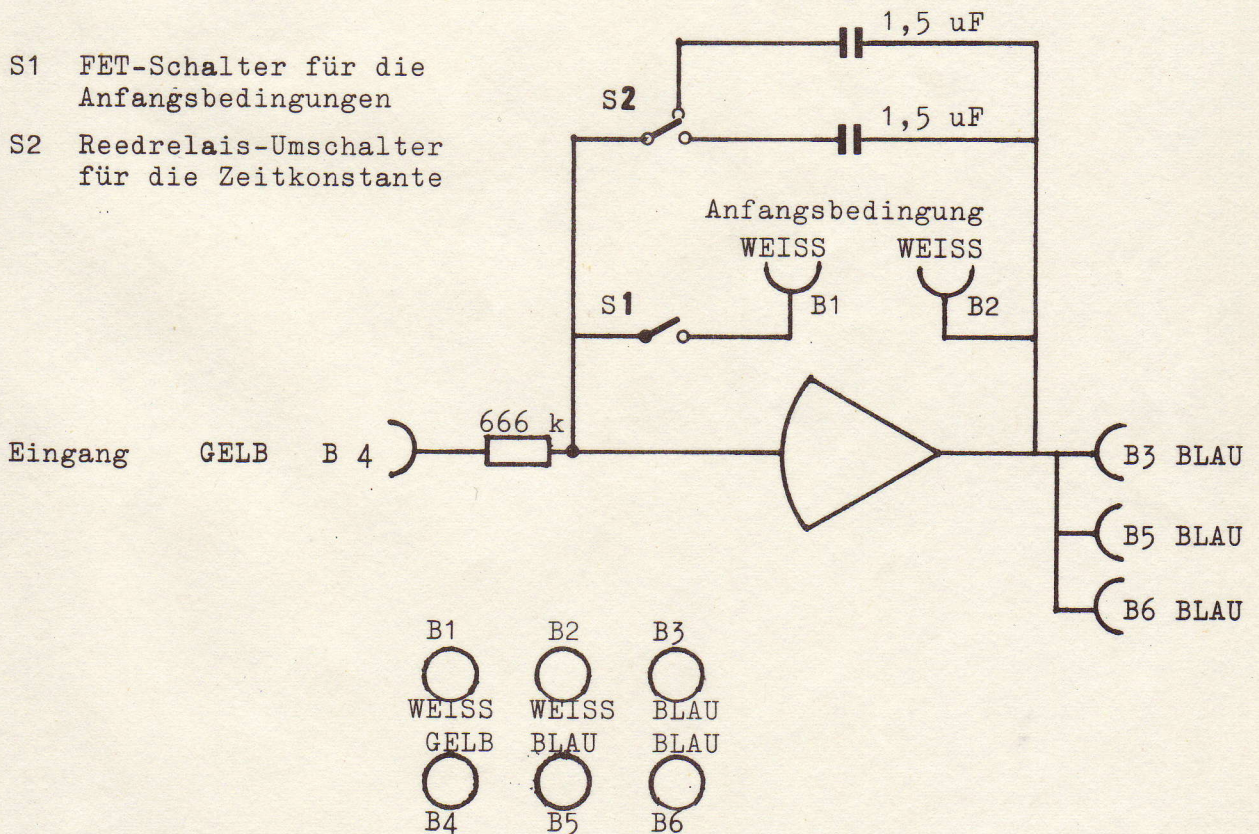
Anordnung der Präzisionstrimmer im Einschub, gesehen von der Rückseite.



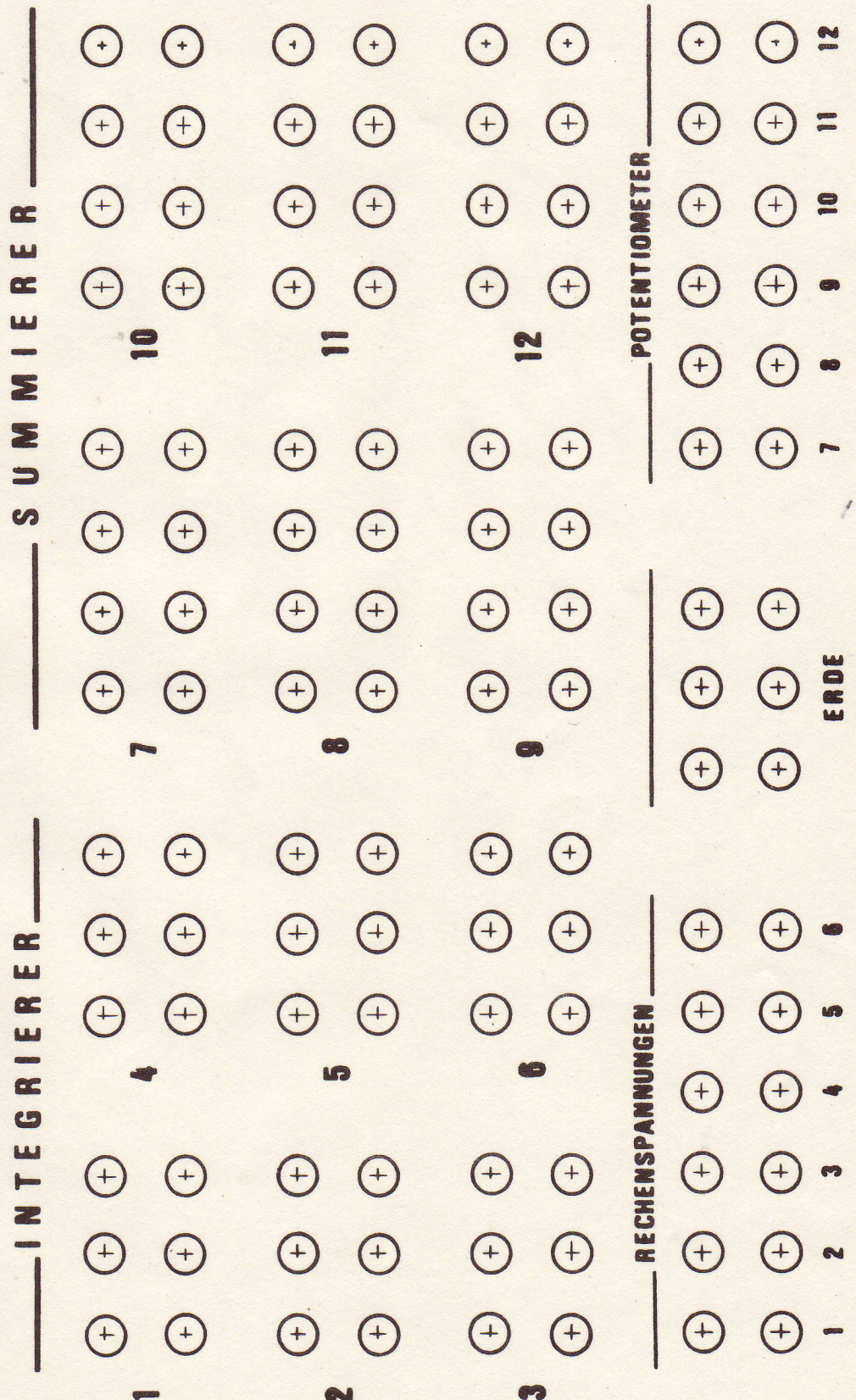
Beschaltung des SUMMIERERS

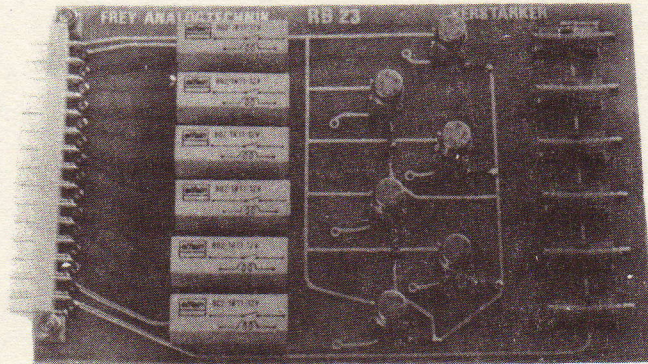


Beschaltung des INTEGRATORS



Rechenprogramm:





VERSTÄRKER

RB 23

Der VERSTÄRKER RB 23 ist mit 6 integrierten Operationsverstärkern bestückt. Jedem Verstärker ist ein Präzisions-Trimmer zugeordnet, mit dem die Offsetspannung kompensiert werden kann. Das Ausgangssignal jedes Verstärkers kann über Reed-Relais auf eine Sammelschiene geschaltet werden; dadurch werden die Meß- und Überwachungsmöglichkeiten flexibel.

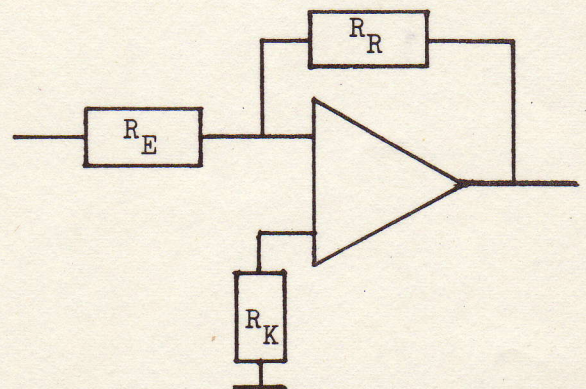
Der Wert des Widerstandes R_k , jedem Verstärker ist ein solcher zugeordnet, richtet sich nach der externen Beschaltung des Verstärkers. Wird der Verstärker als Inverter benutzt, so gilt für R_k :

$$R_k = \frac{R_E \cdot R_R}{R_E + R_R}$$

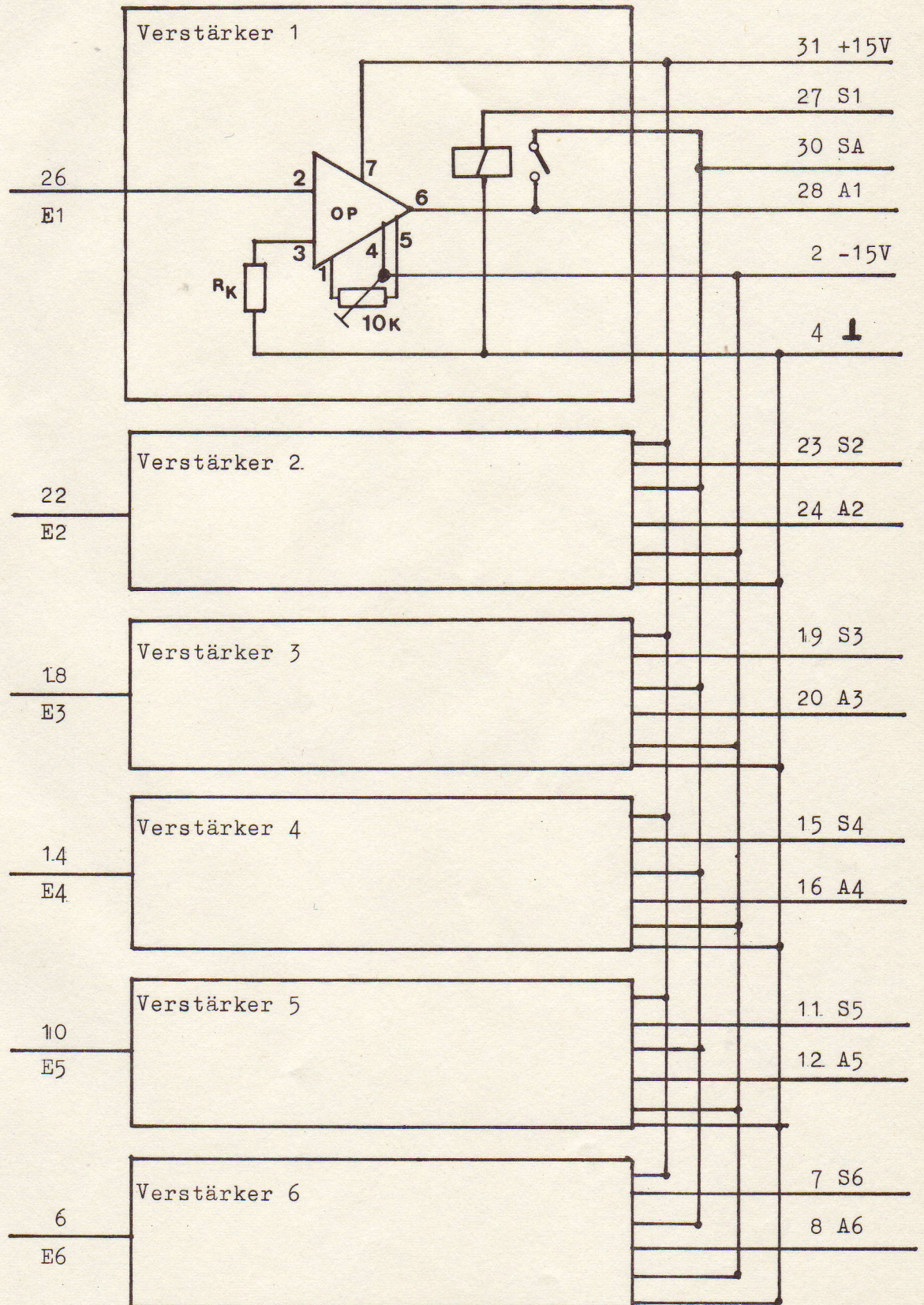
Durch die Möglichkeit der externen Beschaltung ergeben sich zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten. So lassen sich zum Beispiel die einzelnen Verstärker als addierende, integrierende oder differenzierende Verstärker schalten. Durch entsprechende Beschaltung können auch aktive Filter aufgebaut werden.

Die Typen 2 und 3 des Verstärkers RB 23 eignen sich für die analoge Rechentechnik.

Äußere Beschaltung
eines Verstärkers:



BLOCKSCHALTPLAN Verstärker RB 23 mit Anschlüssen an der 31-poligen DIN-Steckerleiste



TECHNISCHE DATEN

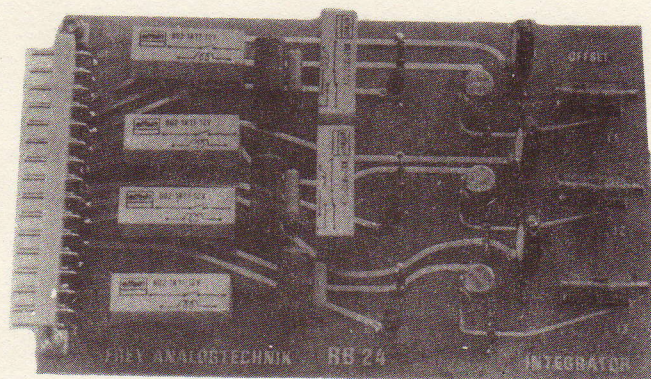
Versorgungsspannung d. Verst.	max.	± 15 Volt	ca. 60 mA
Schaltspannung der Reed-Relais für die Sammelschiene	+ oder -	15 Volt	ca. 20 mA
Ausgangsspannung d. Verst.	max.	± 10 Volt	
Eingangsspannung d. Verst.	max.	± 10 Volt	

<u>GÜTE DER VERSTÄRKER</u>	Typ	RB 23-1	RB 23-2	RB 23-3
Eingang Ruhestrom		80 nA	5 nA	5 pA
Eingang Offsetstrom		20 nA	2 nA	0,5 pA
Leerlaufspannungsverstärkung		200 000	200 000	120 000 V/V
Eingangswiderstand		2 MOhm	10 MOhm	10^{11} Ohm
Temperaturkoeffizient der Eingangs-Offsetspannung	--		15 $\mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$	30 $\mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$
Bandbreite bei Verstärkungsfaktor 1		1 MHz	1 MHz	800 kHz

ANSCHLUSSTIFTE

31	+ 15	Volt Versorgungsspannung
30	SA	Sammelschiene der Ausgänge
28	A1	Ausgang Verstärker 1
27	S1	Schaltrelais 1
26	E1	Eingang Verstärker 1
24	A2	Ausgang Verstärker 2
23	S2	Schaltrelais 2
22	E2	Eingang Verstärker 2
20	A3	Ausgang Verstärker 3
19	S3	Schaltrelais 3
18	E3	Eingang Verstärker 3
16	A4	Ausgang Verstärker 4
15	S4	Schaltrelais 4
14	E4	Eingang Verstärker 4
12	A5	Ausgang Verstärker 5
11	S5	Schaltrelais 5
10	E5	Eingang Verstärker 5
8	A6	Ausgang Verstärker 6
7	S6	Schaltrelais 6
6	E6	Eingang Verstärker 6
4	\perp	Masse
2	- 15	Volt Versorgungsspannung

STECKKARTE Europa-Format 10 x 16 cm mit 31-poliger DIN-Steckerleiste.
Epoxidharz 1,5 mm dick, Höhe der Bestückung 1,8 cm,
Gewicht ca. 130 Gramm



INTEGRATOR

RB 24

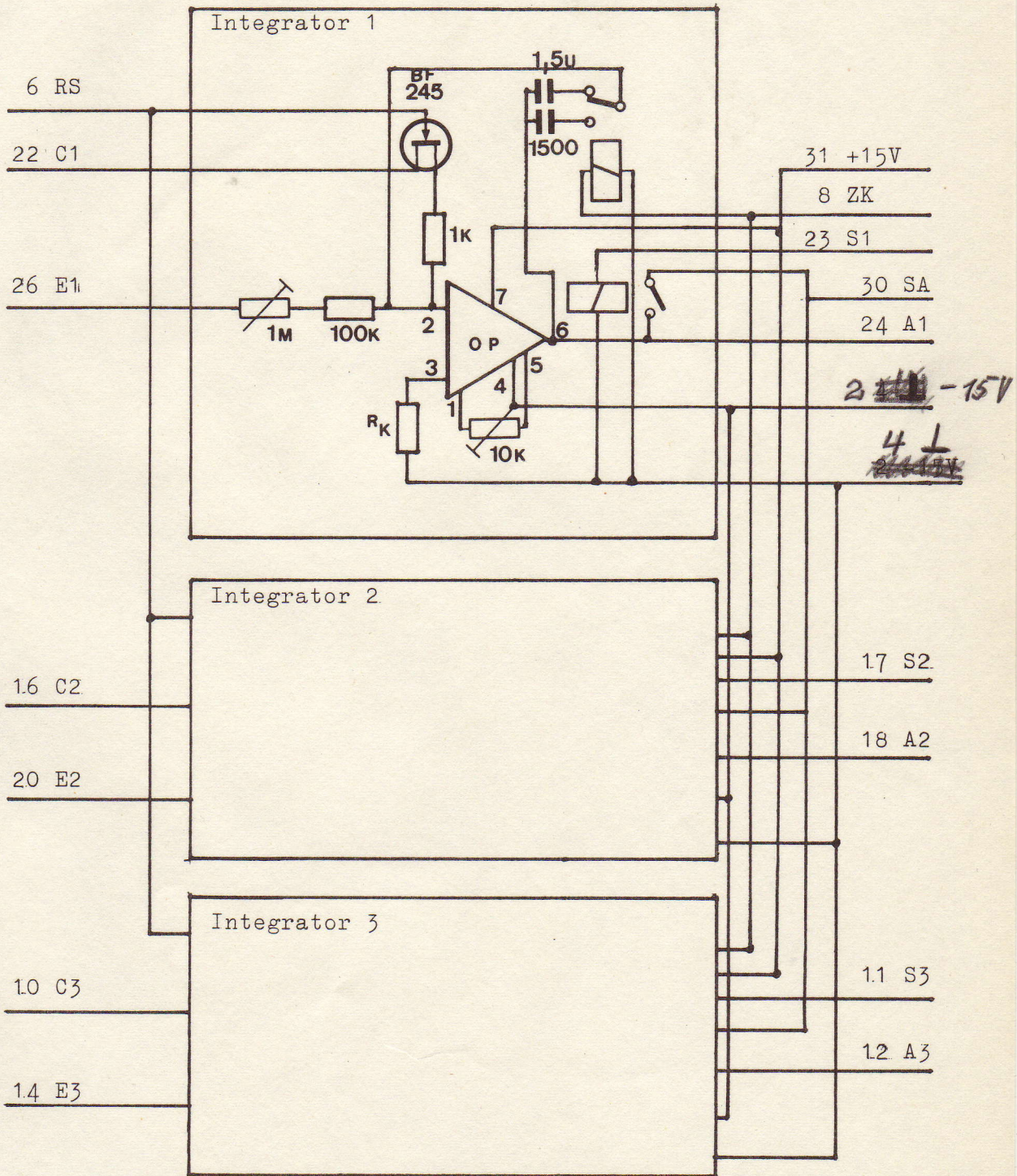
Der INTEGRATOR RB 24 ist mit 3 Integratoren bestückt. Für die Ausgangsspannung gilt:

$$U_a = - \frac{1}{RC} \int_0^t U_{\text{ein}} dt + U_o$$

Die Zeitkonstante ist in der normalen Ausführung 1 Sek oder 0,001 Sek. Zwischen diesen beiden Zeitkonstanten kann durch eine externe Spannung gewählt werden. Die Umschaltung erfolgt für alle drei Integratoren gleichzeitig mit Reed-Relais. Die Zeitkonstanten lassen sich durch die 1 MOhm Potentiometer auf der Platine variieren. Das Rücksetzen der Integrierer erfolgt über FET die gemeinsam angesteuert werden. Die Offsetspannung jedes Integrators läßt sich durch einen Präzisionstrimmer kompensieren. Durch Austauschen der Integrationskondensatoren und der Eingangswiderstände können auch andere Integrationskonstanten eingestellt werden. Der Widerstand R_k muß entsprechend der Bestückung des Integrationsgliedes gewählt werden. Jedem Integrator ist ein Reed-Relais zugeordnet, daß sein Ausgangssignal auf eine Sammelschiene schaltet; dadurch werden die Meß- und Überwachungsmöglichkeiten flexibel gestaltet.

Der INTEGRATOR RB 24 wird je nach technischen Erfordernissen in drei Versionen hergestellt, Typ RB 24-2 und Typ RB 24-3 eignen sich für die analoge Rechentechnik.

BLOCKSCHALTPLAN Integrationsverstärker RB 24 mit Anschlüssen an der 31-poligen DIN-Steckerleiste



TECHNISCHE DATEN

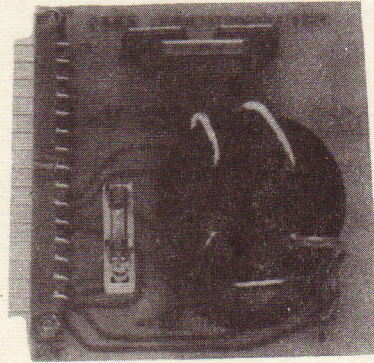
Versorgungsspannung des Integrators	max. + 15 Volt ca. 30 mA
Schaltspannung der Zeitkonstante und der Sammelschienenschalter (Reed-Relais)	+ oder - 15 Volt ca. 80mA
Ausgangsspannung der Integratoren	max. \pm 5 Volt
Eingangsspannung der Integratoren	max. \pm 10 Volt

<u>INTEGRATIONSVERSTÄRKER</u>	Typ	RB 24-1	RB 24-2	RB 24-3
Eingang Ruhestrom		80 nA	5 nA	5 pA
Eingang Offsetstrom		20 nA	2 nA	0,5 pA
Leerlaufspannungsverstärkung		200 000	200 000	120 000 V/V
Eingangswiderstand		2 MOhm	10 MOhm	10 ¹¹ Ohm
Temperaturkoeffizient der Eingangs-Offsetspannung		--	15 μ V/ $^{\circ}$ C	30 μ V/ $^{\circ}$ C
Bandbreite bei Verstärkungsfaktor 1		1 MHz	1 MHz	800 kHz

ANSCHLUSSTIFTE

31	+15 Volt Versorgungsspannung
30	SA Sammelschiene der Ausgänge
26	E1 Eingang Integrator 1
24	A1 Ausgang Integrator 1
23	S1 Schaltrelais 1
22	C1 Anfangsbedingung I 1
20	E2 Eingang Integrator 2
18	A2 Ausgang Integrator 2
17	S2 Schaltrelais 2
16	C2 Anfangsbedingung I 2
14	E3 Eingang Integrator 3
12	A3 Ausgang Integrator 3
11	S3 Schaltrelais 3
10	C3 Anfangsbedingung I 3
8	ZK Zeitkonstante
6	RS Rücksetzen Integrator
4	\perp Masse
2	-15 Volt Versorgungsspannung

Steckkarte: Europa-Format 10 x 16 cm mit 31-poliger DIN-Steckerleiste.
Epoxidharz 1,5 mm dick, Höhe der Bestückung 1,8 cm,
Gewicht ca. 140 Gramm



Hochfrequenz - Sperre

RB 89

Beim Einschalten und Ausschalten von elektrischen Verbrauchern (Schütze, Kommutatoren usw.) entsteht ein breites Spektrum von Störfrequenzen mit zum Teil hohen Amplituden. Diese Spannungsspitzen führen bei logischen Schaltungen mit integrierten Schaltkreisen zu Fehlern, da sie oft lang genug sind, um den Schaltzustand zu beeinflussen. Sofern sich keine Schalter in unmittelbarer Nähe der Hochfrequenzsperre RB 89 befinden, sind logische Schaltungen ausreichend geschützt.

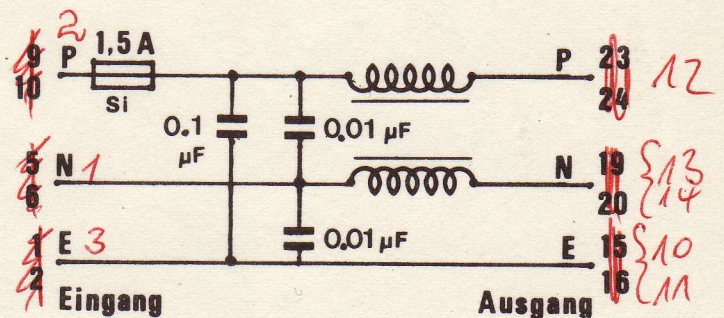
Das Filter auf der 31-poligen Steckkarte RB 89 besteht aus zwei Stör- schutzdrosseln mit einer hohen Induktivität ca. 20 mH und einer kleinen Parallelkapazität von ca. 10 pF, sowie drei Kondensatoren. Die Schaltung ist durch eine Sicherung von 1,5 Ampere gegen Überlast geschützt. Der maximale Strom durch das Filter darf 1,5 A bei 220 V betragen. Die zulässige Umgebungstemperatur beträgt ca. 70°C.

ANSCHLÜSSE an der 31-poligen DIN-Steckerleiste

<u>Eingang</u>	Phase P	9	10
220 V	Null N	5	6
	Erde E	1	2

<u>Ausgang</u>	Phase P	23	24
220 V	Null N	19	20
	Erde E	15	16

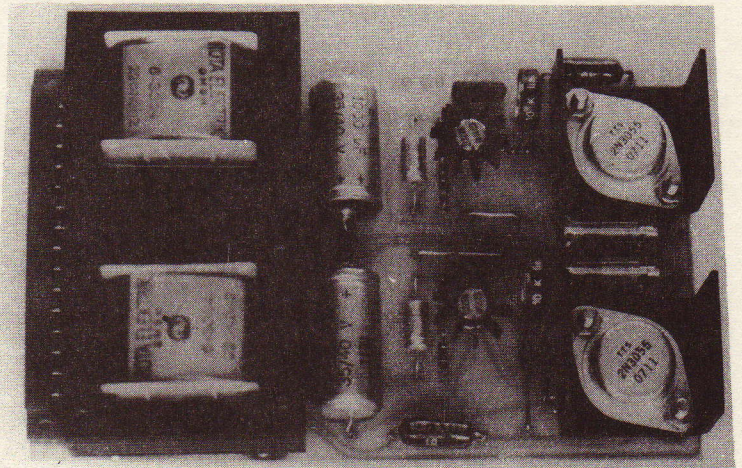
Anschlüsse geändert!



PLATINE

Europa-Format verkürzt auf 10 x 9 cm mit 31-poliger DIN-Steckerleiste (auf Wunsch Lötösen), Platine aus Epoxidharz 1,5 mm dick. Höhe der Bestückung 3,5 cm, Gesamtgewicht ca. 135 Gramm.

Netzkarte RB 93



0,35 - 0,70 A

Die 31-polige Netzkarte im Europa-Format ist mit zwei getrennten, kompletten Einheiten zur Versorgung von analogen und digitalen Schaltungen bestückt, einer Sicherung, Netztransformatoren, Gleichrichtern, Stabilisatoren und Leistungstransistoren.

Die Netzkarte RB 93 liefert zwei galvanisch getrennte spannungsstabilisierte Ausgangsgleichspannungen von 4 - 12 Volt 0,7 A oder 4 - 24 Volt 0,35 A, umschaltbar mit Lötbrücken. Die Ausgangsspannungen werden mit Präzisionspotentiometern eingestellt, sie sind erdfrei.

Die Ausgangsstrombegrenzung läßt sich mit den Miniaturreglern von 0,3 A an einstellen, ist sie bei 12 V auf 0,7 A und bei 24 V auf 0,35 A eingestellt, so ist die Netzkarte kurzschlußfest.

Die Spannungsquelle ist durch eine Feinsicherung von 1,0 A abgesichert.

Die Stabilisierungsschaltung besteht aus einem integrierten Schaltkreis und einem Leistungstransistor.

Der integrierte Schaltkreis ist ein in Planar-Epitaxial Technik hergestellter monolithisch integrierter Spannungsregler. Die Schaltung enthält einen temperaturkompensierten Referenzverstärker, eine Vergleichsstufe, einen Ausgangsleistungstransistor und eine Schaltung zur Strombegrenzung.

Der IC zeichnet sich durch eine geringe Temperaturdrift und eine hohe Welligkeitsunterdrückung aus.

Bei Dauerbetrieb im Bereich von 4 - 12 Volt sollten die Brücken, um eine unnötig große Wärmeabstrahlung zu verhindern, immer auf 12 Volt geschaltet sein.

Werden mit der Doppelnetzkarte RB 93 störimpulsempfindliche Schaltungen versorgt, so empfehlen wir die Steckkarte RB 89 vorzuschalten, die mit einer Hochfrequenzsperre bestückt ist.

TECHNISCHE DATEN

S T A B I L I S A T O R

Regelfaktor der Eingangsspannung	0,01 % der Ausgangsspannung bei 12 Volt Eingangsspannung
Regelfaktor des Ausgangsstromes	0,03 % der Ausgangsspannung
Temperaturkoeffizient der Ausgangsspannung	0,01 % bei 0 - 70 °C
Umgebungstemperatur maximal	70 °C
Welligkeitsunterdrückung	86 dB
Langzeitstabilität	0,1 % / 1 000 Stunden

A N S C H L U S S T I F T E

Transformatoreingang 220 V	29 30 26 27
Ausgangsgleichspannung 1 +	4 5
-	11 12
Ausgangsgleichspannung 2 +	6 7
-	9 10

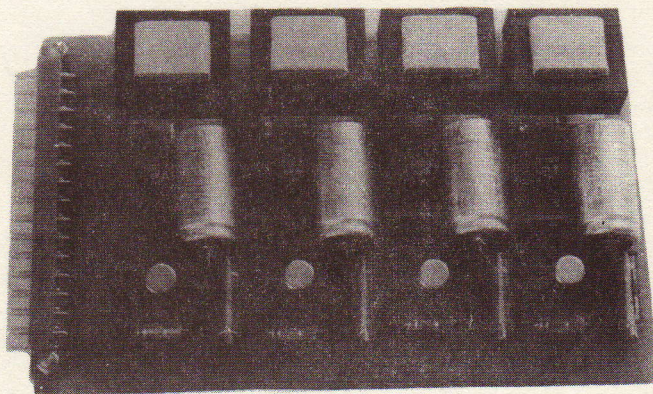
U M S C H A L T U N G

Bei 4 - 12 Volt zwei Brücken, bei 4 - 24 Volt eine Brücke pro Spannungsquelle entsprechend der Beschriftung auf der Rückseite der Platine.

P L A T I N E

Europa-Format 10 x 16 cm mit 31-poliger DIN-Steckerleiste
Platine aus Epoxidharz

Gesamthöhe 4,5 cm
Gesamtgewicht 0,9 kg



Einstellbare

4 - 24 Volt 40 mA

NETZKARTE

SN I A - SN II A - SN IV A

Die Netzkarten SN A sind komplette hochstabilisierte Gleichstromversorgungen für analoge und digitale Schaltungen. Sie sind ausgerüstet mit Transformator, Gleichrichter und Stabilisator.

Die regelbaren Gleichstromversorgungen liefern spannungsstabilisierte Ausgangsspannungen von 4 - 24 Volt 40 mA. Die Einstellung der Ausgangsspannung erfolgt mit Präzisionstrimmern 19 Umdrehungen (P) oder mit Miniaturtrimmern (M). Die Ausgangsstrombegrenzung wird bei maximal 50 mA wirksam. Die Ausgangsspannung ist dauerkurzschlußfest und erdfrei.

Die Stabilisierungsschaltung besteht aus einem integrierten Schaltkreis, dieser ist ein in Planar-Epitaxial Technik hergestellter monolithisch integrierter Spannungsregler. Die Schaltung enthält einen temperaturkompensierten Referenzverstärker, eine Vergleichsstufe, einen Ausgangsleistungstransistor und eine Schaltung zur Strombegrenzung. Der integrierte Schaltkreis zeichnet sich durch eine sehr geringe Temperaturdrift und eine hohe Welligkeitsunterdrückung aus.

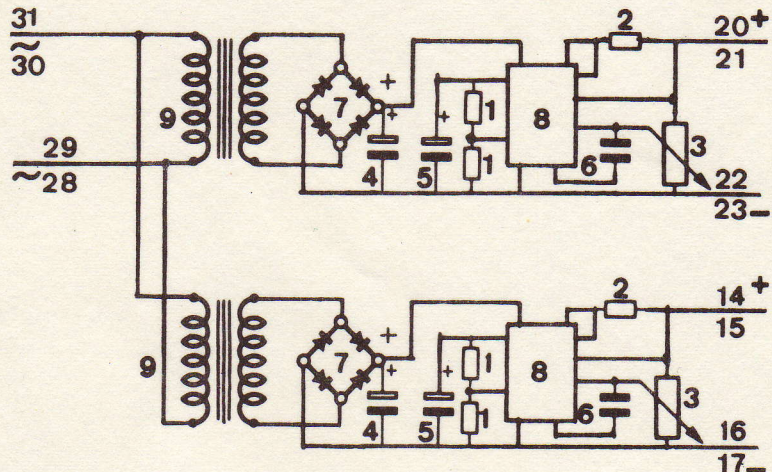
Der Transformatoreingang wird an 220 Volt Wechselspannung angeschlossen; bei störimpulsempfindlichen Schaltungen empfehlen wir die Hochfrequenzsperre RB 89 vorzuschalten.

ANSCHLUSS: Lötösen

SN I AM	1 x 4	- 24 V	40 mA	Miniaturtrimmer
SN I AP	1 x 4	- 24 V	40 mA	Präzisionstrimmer
SN II AM	2 x 4	- 24 V	40 mA	Miniaturtrimmer
SN II AP	2 x 4	- 24 V	40 mA	Präzisionstrimmer
31-polige DIN-Steckerleiste				
SN II AMS	2 x 4	- 24 V	40 mA	Miniaturtrimmer
SN II APS	2 x 4	- 24 V	40 mA	Präzisionstrimmer
SN IV AMS	4 x 4	- 24 V	40 mA	Miniaturtrimmer
SN IV APS	4 x 4	- 24 V	40 mA	Präzisionstrimmer

BLOCKSCHALTBIID

- 1 4,7 kOhm
- 2 10 Ohm
- 3 5 kOhm
- 4 470 uF/35V
- 5 4,7 uF/35V
- 6 8200 pF
- 7 B60 C800
- 8 IC
- 9 Trafo

STABILISATOR

Regelfaktor der Eingangsspannung	0,01 % der Ausgangsspannung bei 12 Volt Eingangsspannung
Regelfaktor des Ausgangsstromes	0,03 % der Ausgangsspannung
Temperaturkoeffizient der Ausgangsspannung	0,01 % bei 0-70 °C
Umgebungstemperatur	0-70 °C
Welligkeitsunterdrückung	86 dB
Langzeitstabilität	0,1 % / 1000 Stunden

ANSCHLUSS an der 31-poligen DIN-Steckerleiste

SN II AMS/APS	Transformatoreingang	30 31	28 29
	Ausgangsgleichspannung	1 + 20 21	- 22 23
		2 + 14 15	- 16 17
SN IV AMS/APS	zusätzlich	3 + 8 9	- 10 11
		4 + 2 3	- 4 5

PLATINEN

Typ	Länge	Breite	Höhe	Gewicht
SN IV AMS/APS	16 cm	10 cm	3 cm	400 g
SN II AMS/APS	10 cm	10 cm	3 cm	220 g
SN II AM/AP	8 cm	10 cm	3 cm	200 g
SN I AM/AP	4 cm	10 cm	3 cm	100 g

Alle Platinen sind 10 cm breit und können deshalb in Europa-Format
Einschub-Systemen eingebaut werden.

Die Platinen bestehen aus Epoxidharz 1,5 mm dick.

Februar 1973

Preisliste

Analogrechner AR 12 Typ 1		
Integrator RB 24-2		
Verstärker RB 23-2		
Potentiometer 1 Umdrehung	DM	2 680.--
Analogrechner AR 12 Typ 2		
Integrator RB 24-2		
Verstärker RB 23-2		
Potentiometer 10 Umdrehungen	DM	2 950.--
Analogrechner AR 12 Typ 3		
Integrator RB 24-3		
Verstärker RB 23-3		
Potentiometer 10 Umdrehungen	DM	3 420.--
Steckkabel zum Programmieren 40 Stück	DM	116.--

Preise: ohne Mehrwertsteuer
einschließlich Porto und Verpackung

Skonto: 10 Tage 2 % - 30 Tage netto

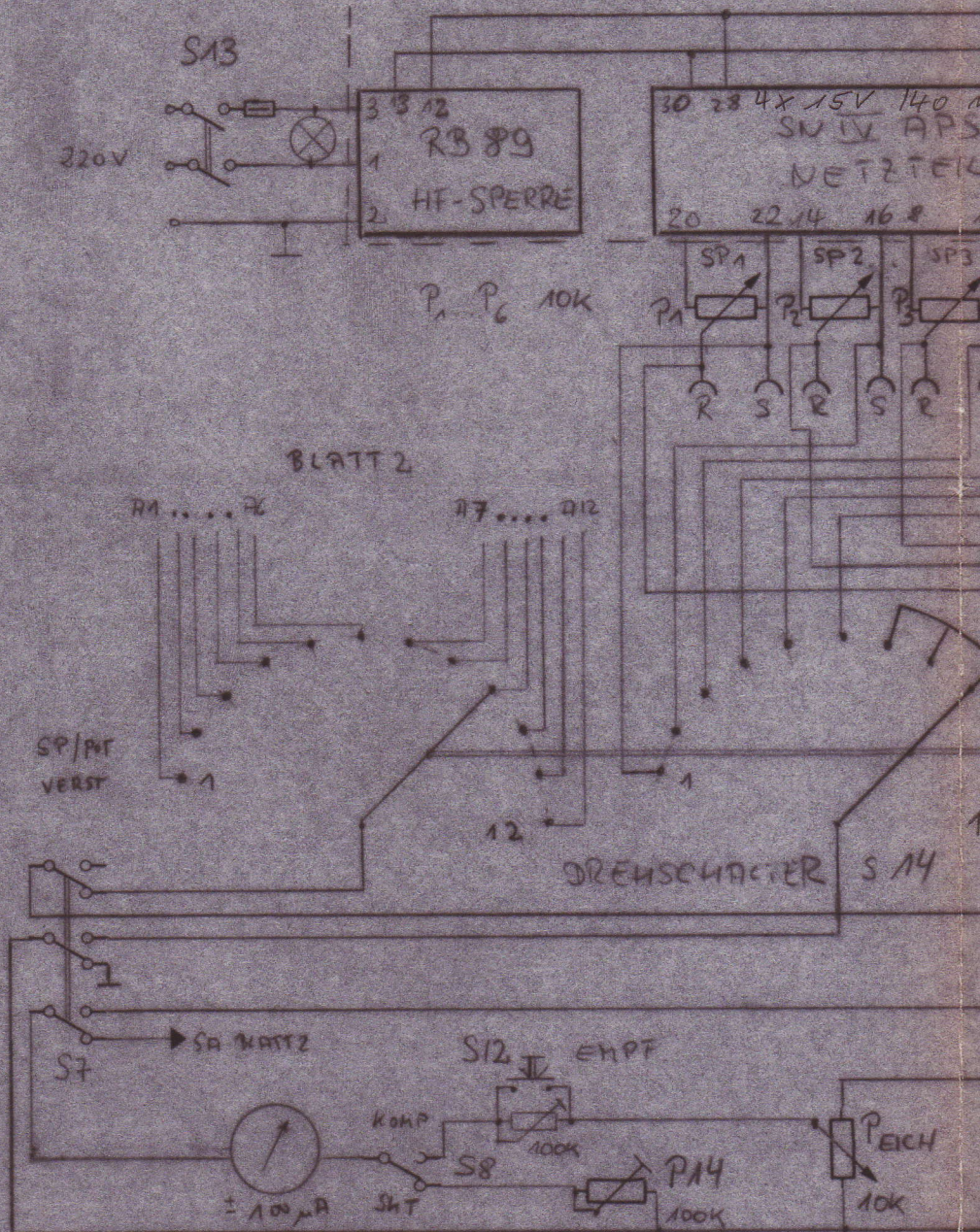
Ab drei Geräte gleichen Typs machen wir Ihnen gerne ein
Nettopreisangebot.

Unsere Auftragsbestätigung macht den Kaufvertrag erst
verbindlich.

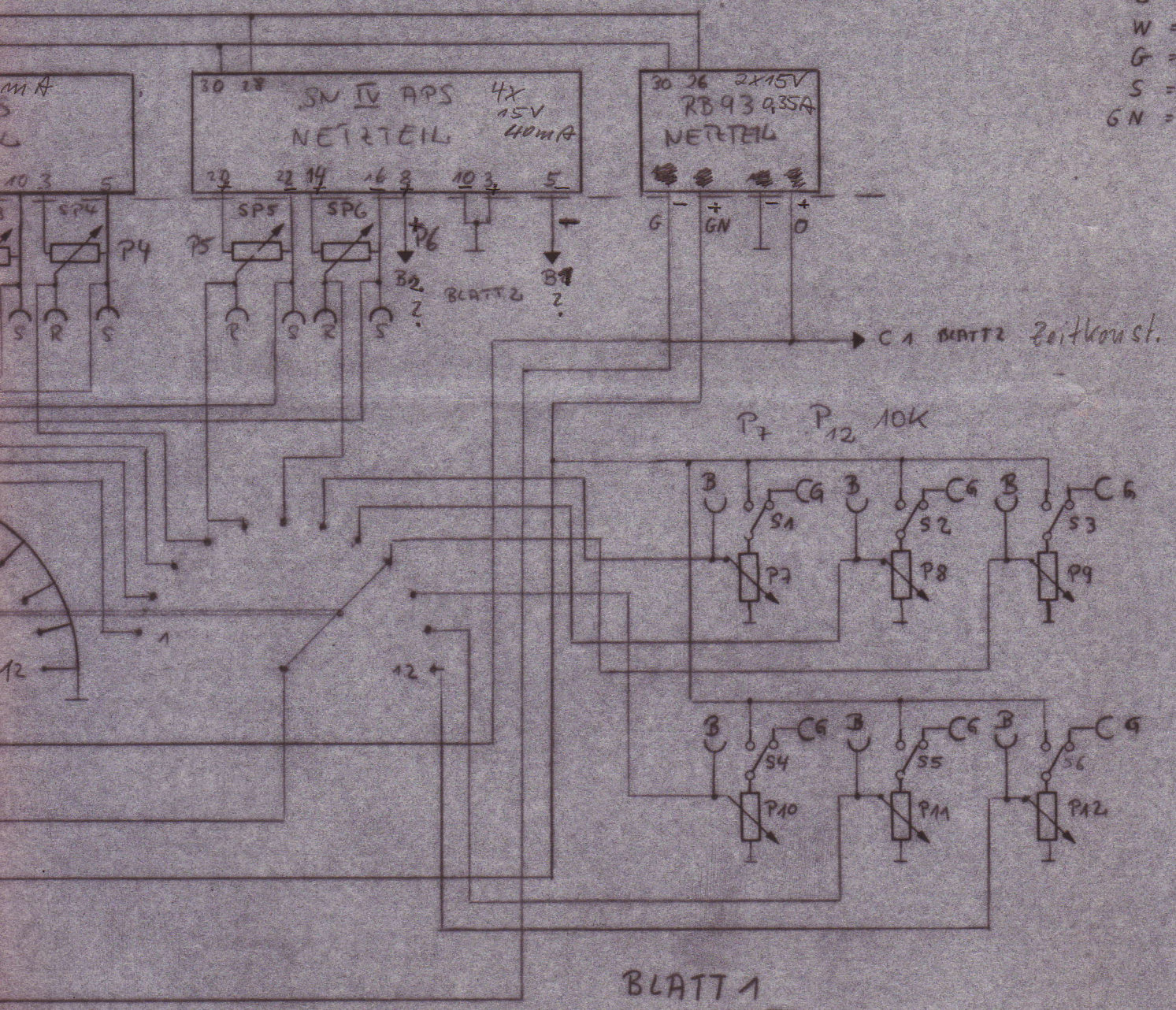
Die Preisangaben sind freibleibend.

Technische Änderungen behalten wir uns vor.

Es gelten ausschließlich die Vorschriften des BGB und des HGB.
Gerichtsstand und Erfüllungsort ist Berlin (W)



- R = Rot
- B = Blau
- W = Weiss
- G = Gelb
- S = Schwarz
- GN = Grün



BLATT 1 →

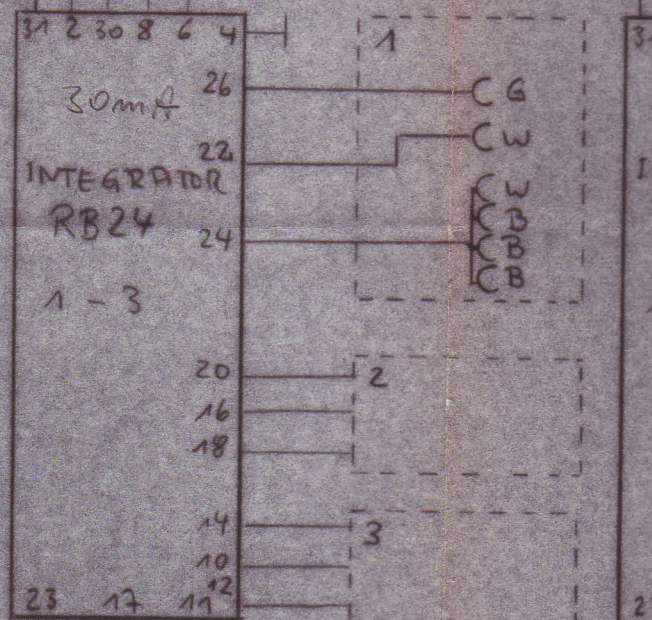
Stromversorgung: $3 \times \pm 30 \text{ mA}$
 $1 \times \pm 60 \text{ mA}$
 $1 \times \pm 10 \text{ mA}$ } $\pm 160 \text{ mA}$ B

Zeitkonst.: $180 \text{ mA}, 15 \text{ V}$

Schaltrelais: $1 \times 20 \text{ mA}, 15 \text{ V}$

- R = Rot
- B = Blau
- W = Weiss
- G = Gelb
- S = Schwarz
- GN = Grün

9A
 -15V B1
 +15V B2



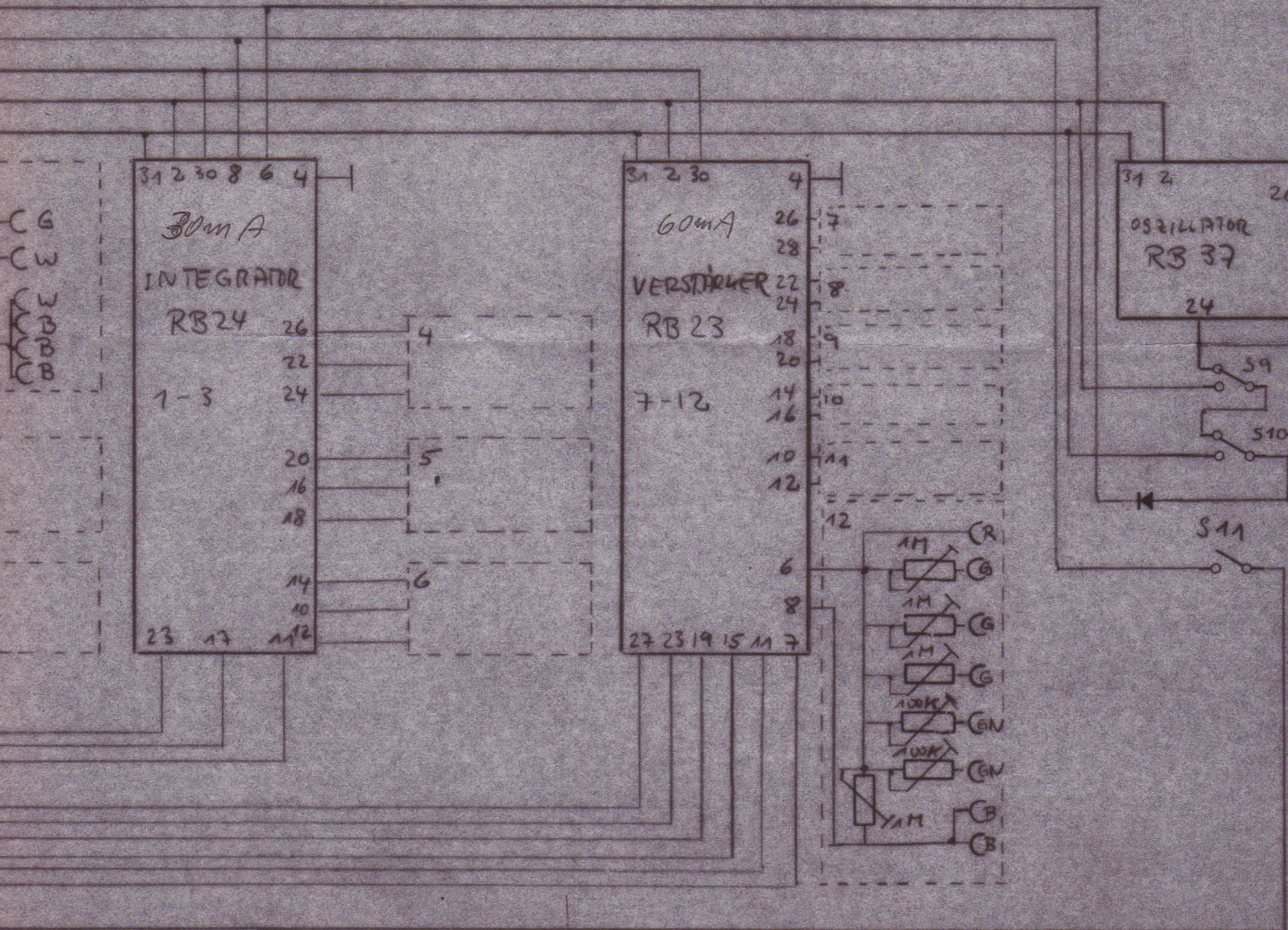
Schalt-
 relais
 f. Sammel-
 schienen-
 Ausgang

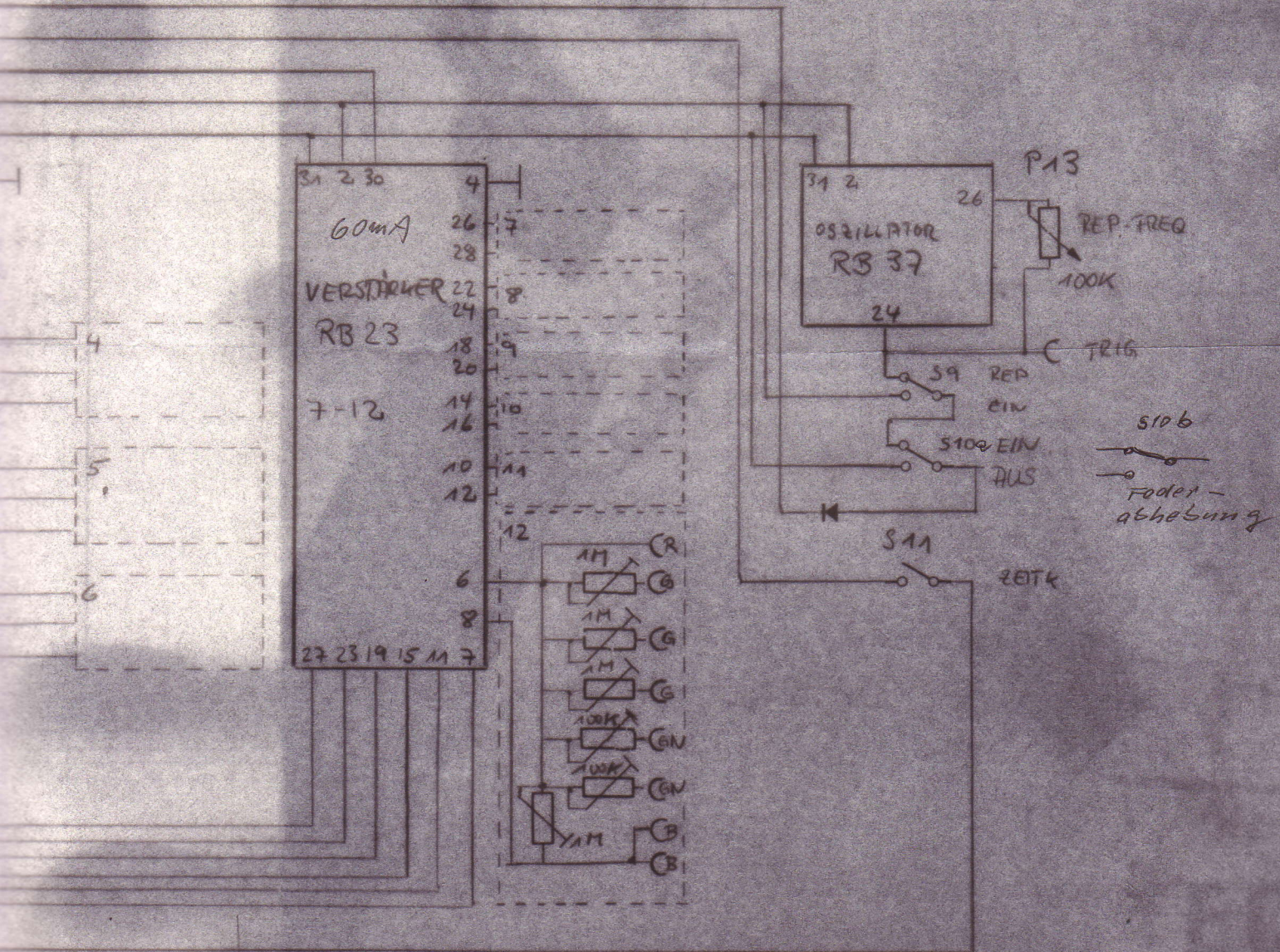
Zeitkonst.
 180 mA

BLATT 2

mA für Int.
Verst.
007

15V (+ oder -)
mA, 15V





Analogrechner AR 12

FREY ANALOGTECHNIK Berlin

Ihr Distributor:

JASTRON

JAHN + STOECKLE ELECTRONICS GBR

1 Berlin 12 Jebensstraße 1/II Telefon 3121203

0311 / 312 12 03



FREY

ANALOGTECHNIK