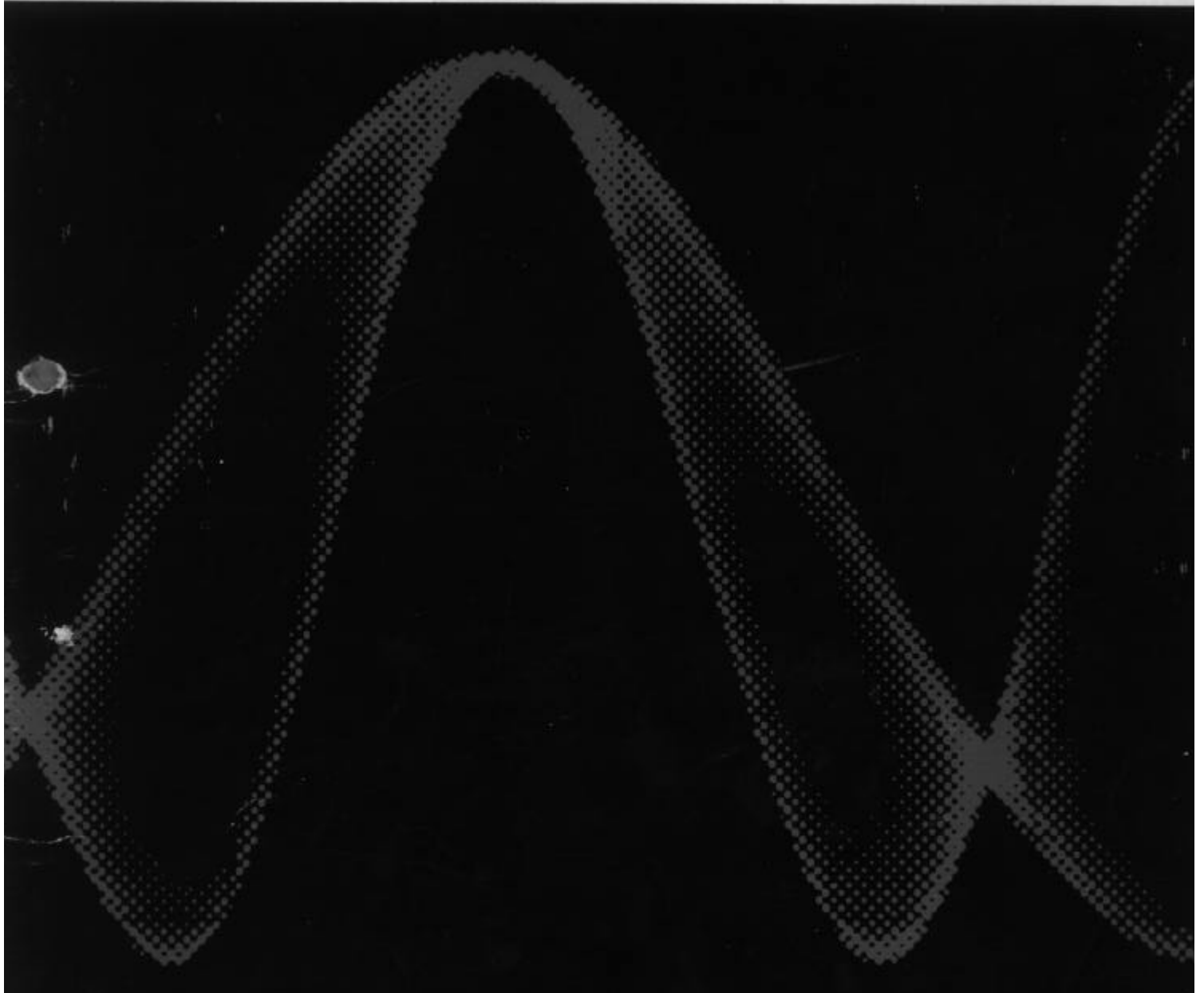


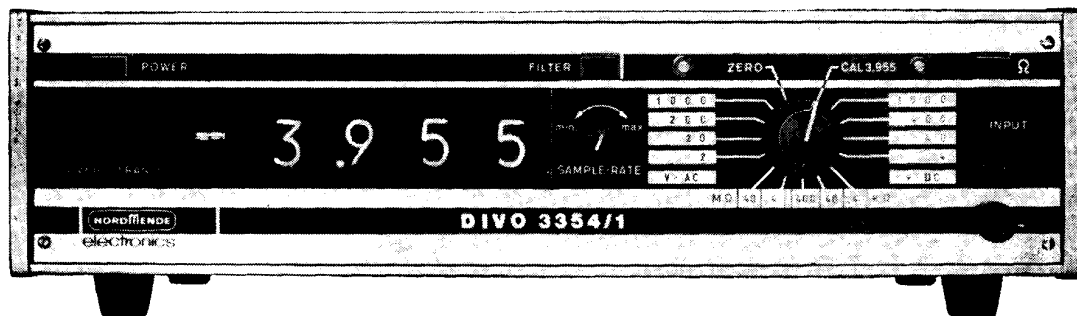
NORDMENDE
electronics

**Digital-
Voltmeter
DIVO 3354/1**



Beschreibung

DIVO 3354/1



Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Technische Daten	4
2 Inbetriebnahme	5
2.1 Netzanschluß	5
2.2 Funktion der Bedienungselemente und der Anzeige	5
2.3 Einstellung und Calibrierung	5
2.4 Hinweise für die Spannungsmessung	6
2.5 Hinweise für die Widerstandsmessung	6
2.6 Variation der Meßfolge (sample Rate)	6
3 Kurzbeschreibung	7
3.0 Allgemeines	7
3.1 Mechanischer Aufbau	7
3.2 Wirkungsweise	7
3.3 Gleichspannungseingangsteil	7
3.4 Wechselspannungs-/Gleichspannungs-Konverter	8
3.5 Konstantstromquelle für Widerstandsmessung	8
3.6 Steuerungslogik	8
3.7 Zähler und Speicher	8
3.8 Netzteil	8
4.1 Abgleich- und Einstell-Vorschrift	9
4.2 Justage des Nullpunktes bei abgeschlossenem Eingang	9
4.3 Justage des Nullpunktes bei offenem Eingang	9
4.4 Einstellung des Grundbereiches	9
4.5 Einstellung der internen Calibrierspannung von $-1,955\text{ V}$	9
4.6 Einstellung der Gleichspannungsteilerbereiche	9
4.7 Einstellung des Wechselspannungsnullpunktes	10
4.8 Einstellung des Wechselspannungsgrundbereiches $1,999\text{ V}$	10
4.9 Abgleich der Wechselspannungsteilerbereiche	10
4.10 Abgleich des Widerstandsgrundbereiches	10
Stückliste	11

Technische Daten

1.0 Anzeigebereich: 4000 Digits Gleichspannung
2000 Digits Wechselspannung

Ziffernhöhe: 15 mm

1.1 Gleichspannungsbereiche:

Skalierung	Spannungsbereich (V)	Auflösung	Eingangswiderstand
0,000 ...	3,999 V	1 mV	22,4 MΩ ± 1 %
00,00 ...	39,99 V	10 mV	22,4 MΩ ± 1 %
000,0 ...	399,9 V	100 mV	22,4 MΩ ± 1 %
0000 ...	1000 V	1 V	22,4 MΩ ± 1 %

max. zulässige Eingangsspannung: 1,2 kV
Fehlergrenzen: 0,1 % vom Meßwert ± 1 Digit

1.2 Wechselspannungsbereiche:

Skalierung	Spannungsbereich (V)	Auflösung	Eingangswiderstand
0,000 ...	2,000 V	1 mV	3 MΩ ± 1 %
00,00 ...	20,00 V	10 mV	1 MΩ ± 1 %
000,0 ...	200,0 V	100 mV	1 MΩ ± 1 %
0000 ...	1000 V	1 V	1 MΩ ± 1 %

max. zulässige Eingangsspannung: 1,2 kV
Fehlergrenzen: im 2-V-Bereich 50 Hz bis 20 kHz 0,5 % vom Endwert ± 1 Digit
20 kHz bis 150 kHz 3 % vom Endwert ± 1 Digit
in allen übrigen Bereichen 50 Hz bis 20 kHz 0,5 % vom Endwert ± 1 Digit

1.3 Widerstandsmeßbereiche:

Skalierung	Widerstandsbereich (Ω)	Auflösung	Meßstrom
0,000 ...	3,999 kΩ	1 Ω	1 mA
00,00 ...	39,99 kΩ	10 Ω	100 μA
000,0 ...	399,9 kΩ	100 Ω	10 μA
0,000 ...	3,999 MΩ	1 kΩ	1 μA
00,00 ...	39,99 MΩ	10 kΩ	100 nA

Fehlergrenzen:
0,000 bis 399,9 kΩ 1 % vom Endwert
399,9 kΩ bis 3,999 MΩ 3 % vom Endwert
3,999 MΩ bis 39,99 MΩ 5 % vom Endwert

1.4 Sonstiges:

Zulässige Umgebungstemperatur: + 10[°] C bis 40[°] C
Temperatureinfluß: 0,01 %/°C
Störspannungsunterdrückung: 60 dB mit eingeschaltetem Filter
Polaritätsumschaltung: automatisch mit Anzeige ±
Bereichsumschaltung: von Hand mit Kommazuordnung
Betriebsartenumschaltung: von Hand mit Anzeige ±, ~, Ω
Meßfolge: 2 Messungen/Sek. bis 1 Messung in 20 Sek.
Netzanschluß: 220 V/110 V; 50 Hz
Leistungsaufnahme: 12 VA
Gewicht: 5 kg

1.5 Zubehör:
Kabel BNC – Meßspitze

Inbetriebnahme

2.1 Netzanschluß

Das DIVO 3354/1 ist für den Anschluß an das 220-V-Wechselspannungsnetz vorgesehen. Für den Betrieb am 110-V-Netz sind die beiden Primärwicklungen des Netztransformators parallel zu schalten und die Netzsicherung gegen eine Sicherung mit dem Nennwert 0,2 A auszutauschen. Die elektronische Stabilisierung des Netzteils ermöglicht den Betrieb bei $\pm 10\%$ Netzspannungsschwankungen unter Einhaltung der Garantie-Fehlergrenzen.

Das Gerät ist gemäß VDE 0411, Schutzklasse 2 für Netzgeräte, schutzisoliert und daher mit einem zweipoligen Netzkabel ausgestattet.

2.2 Funktion der Bedienungselemente und der Anzeige

Um eine leichte Handhabung des Gerätes zu gewährleisten, wurden sämtliche Bereiche und die Betriebsarten-Umschaltung zu einem Wahlschalter vereinigt. Die gewählte Schalterstellung wird zusätzlich im Sichtfenster an Hand des Dezimalpunktes und des entsprechenden Meßartensymbols (\pm , \sim , Ω) dargestellt. Bei einer falschen Bereichswahl, d. h. wenn die angelegte Meßgröße den eingeschalteten Bereich überschreitet, leuchtet die Überbereichslampe rhythmisch auf.

Gleichspannungen mit hoher Restwelligkeit, oder Wechselspannungsüberlagerungen, müssen mit eingeschaltetem Filter gemessen werden.

Zu diesem Zweck ist der entsprechende Tastenschalter zu drücken. Während der Messung von Widerständen ist die mit „ Ω “ gekennzeichnete Taste ständig zu betätigen.

2.3 Einstellung und Calibrierung

Um die maximale Genauigkeit des Gerätes ausnutzen zu können, sollte das Gerät $\frac{1}{2}$ Stunde vor Beginn der Messungen eingeschaltet werden und dann auf Nullpunkt- und Calibrierspannungs-Ablage überprüft werden.

1) Nullpunkt- und Calibrierspannungs-Ablage bei abgeschlossenem Eingang

Diese Nullpunkt- und Calibrierspannungs-Ablage geht in das Meßergebnis voll ein und ist deshalb vor der Messung zu kompensieren. Die Kompensation wird mit dem Regler R 97 (mit „Null“ gekennzeichnet) in Bereichsschalter-Stellung „Null“ vorgenommen.

2) Nullpunkt- und Calibrierspannungs-Ablage bei offenem Eingang im empfindlichsten Meßbereich (Offset):

Diese Nullpunkt- und Calibrierspannungs-Ablage geht in das Meßergebnis nicht ein, sofern bei abgeschlossenem Eingang oder in den höheren Bereichen keine Ablage vorliegt. Sollte die Ablage mehr als 10 Digits betragen, wird sie mit dem Einstellregler (R 68), der von der Unterseite des Gerätes zugänglich ist, kompensiert.

DIVO 3354/1 mit umschaltbarem erdfreiem Meßeingang

Das DIVO 3354/1 besitzt einen Meßeingang, der wahlweise vom Gehäuse getrennt oder mit diesem galvanisch verbunden werden kann. Dabei ist das Gehäuse ständig mit dem Netzschutzleiter verbunden (Schutzmaßnahme nach VDE 0411).

Die Umschaltung wird mit Hilfe der auf der Geräterückseite befindlichen Kontaktbrücke vorgenommen. Zu diesem Zweck werden die entsprechenden Schrauben gelöst und die Kontaktbrücke in die gewünschte Lage gebracht.

Betriebsarten:

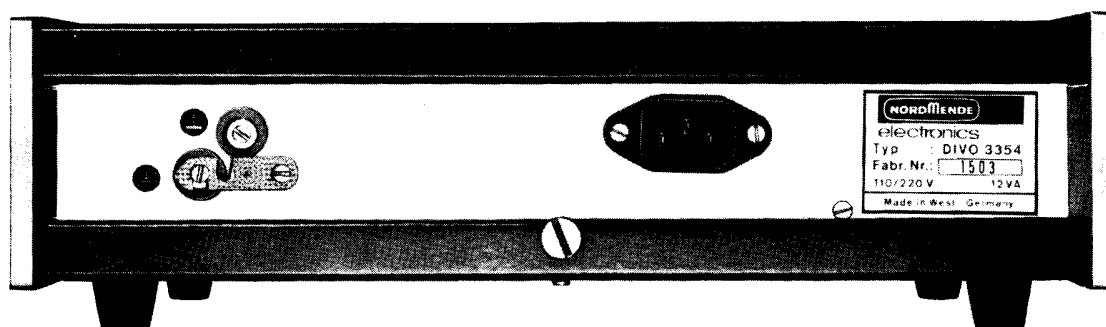
- a) bei erdfreiem Betrieb liegt die Kontaktbrücke waagrecht –

die Meßerde (schwarze Buchse) ist im Gerät über einen Kondensator auf das Gehäuse bezogen – die zwischen Schutzleiter und Erdpotential des Meßkreises liegende Spannung darf max. 500 V nicht überschreiten.

- b) bei geerdetem Betrieb (Schutzleiter) liegt die Kontaktbrücke in Schrägstellung und verbindet den Schutzleiter mit der Meßerde – Gehäuse, Meßerde und Schutzleiter liegen auf einem Potential.

Achtung!

Bei Messungen an Allstromgeräten ist unbedingt ein Trenntransformator zu verwenden.



3) Nullpunktanlage bei Wechselspannung (AC-Zero):

Der Einstellregler hierfür (R 127) ist ebenfalls von der Unterseite des Gerätes zugänglich; er darf erst nach den Gleichspannungseinstellungen betätigt werden.

4) Calibrierung des Gerätes mit Hilfe der internen Referenzspannungsquelle:

Die Korrektur wird in der Bereichsschalter-Stellung „Cal.“ mit Hilfe des mit „Cal. 3,955“ bezeichneten Reglers R 75 vorgenommen und auf den Wert $-3,955\text{ V}$ eingestellt. Das StörspannungsfILTER ist für die Abgleicheinstellung auszuschalten, da sonst die größere Einstellzeit der Anzeige den Abgleich erschweren würde. Bei größeren Schwankungen der Umgebungstemperatur empfiehlt es sich, die Eichung noch einmal zu kontrollieren.

2.4 Hinweise für die Spannungsmessung

Es stehen 4 Gleich- und 4 Wechselspannungsbereiche zur Verfügung. Bei falscher Bereichswahl, d. h. die angelegte Meßspannung ist größer als der gewählte Meßbereich, beginnt die Überbereichsanzeige rhythmisch zu flackern. Es muß in diesem Falle in den nächst höheren Bereich geschaltet werden. Die höchste Meßspannung soll aus Gründen der Betriebssicherheit 1000 V nicht überschreiten. Der Anzeigeumfang des höchsten Bereiches beträgt 3999 V ; die Isolation des Gerätes läßt jedoch nur Messungen bis 1000 V zu. Zur Vermeidung von Meßfehlern, hervorgerufen durch Erdschleifen und Überlagerungen, ist der Meßeingang erdfrei gehalten. Das Nullpotential der Eingangsschaltung ist jedoch mit dem Gehäuse verbunden, so daß das Gehäuse unter Umständen Meßspannung führen kann. Bei Messung von Potentialen gegen Erde ist unbedingt erforderlich, daß die Abschirmung des Meßkabels Erdpotential führt. Das Gerät besitzt eine automatische Polaritätserkennung, bezogen auf das Geräte-Nullpotential.

Gleichspannungen, denen eine Wechselspannung überlagert ist, müssen mit eingeschaltetem Filter gemessen werden. Zu diesem

Zweck ist die auf der Frontplatte befindliche Taste „Filter“ zu betätigen. Die Störspannungsdämpfung beträgt dann etwa 60 dB . Bei dieser Meßart ist jedoch zu beachten, daß die Einstellzeit der Anzeige bei hochohmiger Spannungsquelle größer wird. Die Einstellzeit bei Wechselspannungsmessungen beträgt etwa 2 Sekunden für den vollen Anzeigeumfang. Nach Betätigung der Filtertaste erhöht sich dieser Wert; außerdem verschiebt sich gleichzeitig die untere Grenzfrequenz auf 20 Hz .

2. Variation der Meßfolge (sample Rate)

Bei manchen Meßaufgaben kann eine hohe Meßfolge von Vorteil sein. Z. B. Abgleicharbeiten, Messung des Momentanwertes von sich verändernden Spannungen, usw. Mit Hilfe des Reglers „Sample Rate“ läßt sich die Meßfolge den jeweiligen Anforderungen leicht anpassen. Der Regelbereich beträgt > 2 Messungen pro Sekunde bis 1 Messung in 5 Sekunden. Es ergibt sich dadurch die Möglichkeit einer Speicherung des zuletzt ermittelten Meßergebnisses bis zu 5 Sekunden.

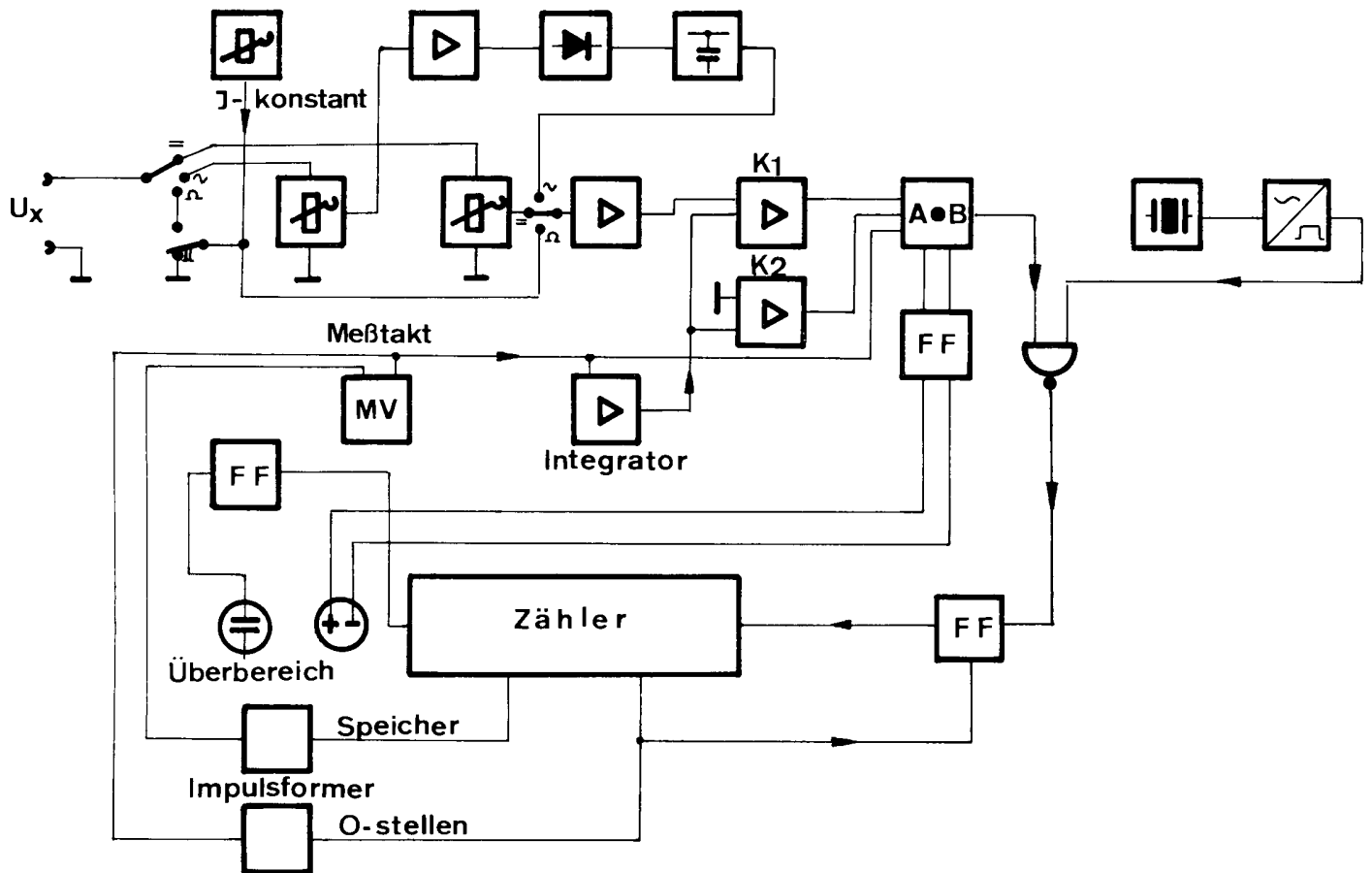
2.5 Hinweise für die Widerstandsmessung

Es stehen 6 Meßbereiche zur Verfügung. Die Maßeinheit ist Kiloohm und Megohm. Die zu messenden Widerstände dürfen keine Spannung führen, da der Eingang nicht geschützt ist. Die Anzeige ist bei offenem Eingang nicht definiert.

Bei Widerstandsmessungen ist die mit „ Ω “ gekennzeichnete Taste **ständig zu drücken**. Damit wird verhindert, daß bei nicht gedrückter Taste eine irrtümlich anliegende Fremdspannung die sofortige Zerstörung der Widerstandsmeßbereiche auslöst. Der Meßkreis ist in dieser Stellung unterbrochen.

Während der Widerstandsmessung kann am Prüfling eine Spannung von $\text{max. } 10\text{ V} =$ auftreten. Der konstante Meßstrom, der den zu messenden Widerstand durchfließt, ist in den technischen Daten unter Punkt 1.3 angegeben. Zur Messung hochohmiger Widerstände im $\text{M}\Omega$ -Bereich kann es erforderlich sein, die Filtertaste zu betätigen, da Brummeinstreuungen das Meßergebnis sonst verfälschen.

Kurzbeschreibung



3.0 Allgemeines

Das DIVO 3354/1 ist ein digital anzeigendes Multimeter für Gleich- und Wechselspannungsmessungen. Es zeichnet sich durch hohe Langzeitkonstanz und hohen Eingangswiderstand aus. Der interne Anzeigespeicher ermöglicht ein flimmerfreies Ablesen des angezeigten Meßwertes. Die automatische Polaritätsanzeige und der mit dem Bereichsschalter gekoppelte Dezimalpunkt tragen wesentlich zur Vereinfachung der Meßtätigkeit bei. Ein Überschreiten des Meßbereiches durch die angelegte Meßspannung wird durch Blinken der Überbereichslampe angezeigt, so daß Fehlmessungen vermieden werden.

3.1 Mechanischer Aufbau

Der mechanische Aufbau des Digitalvoltmeters resultiert aus der Forderung, für den Außen-Service und auch für den Labor-Betrieb ein präzises und trotzdem robustes Gerät zu schaffen. Die geringe Leistungsaufnahme und die damit verbundene geringe Eigenerwärmung ermöglichen den kompakten Aufbau. Das Gerät ist in Form eines Einschubes aufgebaut, der nach Lösen der Rückwandschraube aus dem Gehäuse herausgezogen werden kann.

3.2 Wirkungsweise

Das Meßprinzip dieses Gerätes besteht in einer Zeitintervallmessung zwischen Koinzidenz einer Spannung proportional zur Zeit bzw. zwischen Nullpotential und der zu messenden Spannung. Hierzu wird in einem Spannungskomparator die anliegende Meßspannung mit einer streng linearen Sägezahnspannung verglichen. Zur Polaritätserkennung der Meßspannung werden zwei Komparatoren mit der Sägezahnspannung beaufschlagt. Die zeitliche Differenz der Koinzidenz beider Komparatoren ist proportional der Größe der Meßspannung, und die Reihenfolge läßt die Polarität erkennen. Während der Laufzeit der Sägezahnvergleichsspannung werden dem Zähler quarz-

stabile Impulse zugeführt. Die Anzahl der Impulse ist bei entsprechender Anstiegszeit der Sägezahnvergleichsspannung der angelegten Meßspannung proportional.

Zur Messung von Wechselspannungen wird dem Gleichspannungsteil ein stark gegengekoppelter Wechselspannungsverstärker mit anschließendem Gleichrichter vorgeschaltet. Die erzeugte Gleichspannung ist nach entsprechender Siebung proportional dem Mittelwert der angelegten Wechselspannung. Die Anzeige ist jedoch in Effektivwerten geeicht. Widerstandsmessungen werden mit Hilfe einer umschaltbaren Konstantstromquelle realisiert.

3.3 Gleichspannungseingangsteil

Die zu messende Gleichspannung gelangt von der Eingangsbuchse über den Gleichspannungsteiler und den Bereichswahlschalter auf einen stark gegengekoppelten Gleichspannungsverstärker von etwa 500 MΩ Eingangswiderstand mit einer Verstärkung von etwa 1 : 1,1 bis 1,2. Der Verstärker wird aus dem Transistor T 14 und dem integrierten Schaltkreis V 1 gebildet. Die Transistoren T 15 und T 16 dienen als Konstantstromquelle für den Doppeltransistor T 14. Die Einstellung des Basisstrom-Nullpunktes erfolgt mit dem Regler R 68. Die Z-Dioden D 6, D 7, D 8, D 9 begrenzen das Eingangssignal am Basiswiderstand von T 14 auf etwa 15 V und stellen somit den Überlastungsschutz dar. Das niederohmige Ausgangssignal des Verstärkers wird dem Meßkomparator V 3 zugeführt, wo es mit einer linearen Sägezahnspannung verglichen wird. Die Sägezahnspannung wird dem Integrator V 2 entnommen. Die Referenzspannung für den Integrator wird über R 93, R 95 an dem Siliziumreferenzelement D 13 abgenommen. Die Schalttransistoren T 17 und T 18 setzen nach jedem Sägezahnanstieg den Integrator auf seine Anfangsstellung zurück. Der Komparator V 4 dient als Null-Komparator, d. h. er vergleicht den Sägezahnanstieg mit dem Nullpotential. Die Ausgangssignale des Meßkomparators und des Null-Komparators werden der Steuerungslogik zugeführt.

3.4 Wechselspannungs-/Gleichspannungs-Konverter

Die zu messende Wechselspannung gelangt von der Eingangsbuchse über den Eingangsteiler, den Bereichsschalter und die Koppelkondensatoren C 25 und C 26 auf den Wechselspannungs- Gleichspannungs-Konverter. Hier wird das Signal einem Impedanzwandler, bestehend aus T 401 und T 402, zugeführt. Am Arbeitswiderstand R 403 wird das Signal über den Koppelkondensator C 403 ausgekoppelt und dem eigentlichen Meßgleichrichter zugeführt. Der Meßgleichrichter besteht im wesentlichen aus dem Verstärker V 401 mit einer Dioden-Widerstandskombination R 411 und D 403 sowie R 410 und D 404 im Gegenkopplungsweig. Die Calibrierung der Ausgangsgleichspannung erfolgt an dem Regler R 405. Die dem Wechselspannungssignal proportionale Gleichspannung wird an der Diode D 403 abgenommen, über R 413 und einen Tiefpaß, bestehend aus R 105 und C 23 sowie R 104 und C 24, dem Gleichspannungsverstärker zur Messung zugeführt. Der Wechselspannungs-/Gleichspannungs-Konverter ist auf einer leicht auswechselbaren Printplatte zusammengefaßt.

3.5 Konstantstromquelle für Widerstandsmessung

Die Widerstandsmessung beruht auf einer Spannungsmessung an dem zu messenden Widerstand, der von einem konstanten Strom durchflossen wird. Der Spannungsabfall am Prüfling ist somit proportional seinem Widerstand.

Die Bereichsumschaltung wird durch stufenweise Veränderung des Konstantstromes im Transistor T 19 erreicht. Zu diesem Zweck werden die Widerstände R 120 bis R 126 mit dem Bereichsschalter umgeschaltet. Die Calibrierung des Grundbereiches erfolgt mit dem Regler R 117; er befindet sich an der Unterseite des Gerätes und ist von außen zugänglich.

Zum Schutze der Widerstandsmeßbereiche wurde die Eingangsbuchse über eine Taste mit der Konstantstromquelle verbunden, so daß bei Nichtbetätigung der Meßeingang unterbrochen ist und das irrtümliche Anlegen einer Spannung keine Zerstörungen verursacht.

3.6 Steuerungslogik

Die von den Komparatoren gelieferten Impulse werden von der Steuerungslogik in ein Zeitintervall umgewandelt, das über eine Torschaltung dem Zähler 200-kHz-Taktsignale zuführt. Das 200-kHz-Signal wird vom Quarzoszillator T 22 erzeugt und über C 506 der Triggerschaltung — bestehend aus T 23 und T 24 — zugeführt. Die somit gewonnenen Rechteckimpulse gelangen über die Torschaltung, gebildet aus dem NOR-Gatter G 8, auf

den Vorteiler FF 1. Hier wird das Signal durch den Faktor 2 geteilt und dem Zähler zur Bewertung zugeführt. Nach dem Auszählen wird das Ergebnis in den Anzeigespeicher übernommen und nach entsprechender Decodierung zur Anzeige gebracht. Der Zähler wird nun auf seinen Anfangszustand „Null“ zurückgesetzt und steht für eine neue Messung zur Verfügung. Die Signale für Speicherübernahme und Nullstellen werden einer Multivibratorschaltung, bestehend aus T 25 und T 26 mit den zeitbestimmenden Gliedern R 511, C 507 und R 514, C 508, entnommen. Die Frequenz dieses Multivibrators bestimmt den Ablauf der Steuerungslogik und somit auch die Meßhäufigkeit pro Sekunde. Die Regelung erfolgt am R 503.

3.7 Zähler und Speicher

Der Zähler besteht aus einer Reihenschaltung von 3 Zähldekaden 0 bis 9 und einer Überlaufzählstufe 0 bis 3. Der Zähler, sowie auch der zugehörige Speicher sind mit integrierten Schaltkreisen bestückt. Zur Umwandlung des Zählerinhaltes vom BCD-Code in den für die Ansteuerung der Ziffernanzeigeröhren erforderlichen „1 aus 10“-Code werden Siliziumdioden verwendet. Die Anschaltung der einzelnen Kathoden der Anzeigeröhre erfolgt über Schalttransistoren mit hoher Emitter-Kollektor-Spannungsfestigkeit. Die Zähldekaden 0 bis 9 sind untereinander gleich und jede für sich auf einer leicht austauschbaren Steckkarte untergebracht. Die Steuerung der Überbereichsanzeige wird über das Flip-Flop (FF 2) dem Ausgang der Überlaufzählstufe entnommen.

3.8 Netzteil

Im Netzteil werden sämtliche zum Betrieb der Schaltung erforderlichen Spannungen erzeugt:

3,6 V 700 mA für die Steuerungslogik und Zähldekaden

+ 12,5 V } Analog Digitalwandler
— 11,5 V }

+ 200 V unstabilisiert, Brennspannung der Anzeigeröhren

Die elektronische Stabilisierung der positiven Spannungen ist durch eine eingebaute Strombegrenzung kurzschlußfest. Ein Kurzschließen der elektronischen Stabilisierung der negativen Spannung führt zu einem selbsttätigen Abschalten dieses Teiles.

Nach Beseitigung des Kurzschlusses muß erst durch Überbrückung des Elkos C 4 dessen Restladung beseitigt werden, ehe das Gerät neu eingeschaltet werden kann.

Bei einem Kurzschluß der 3,6-V-Spannung, Betriebsspannung für die Steuerungslogik und die Zähldekaden, von mindestens 1 Sek. Dauer spricht die Sicherung Si 1 (1 A flink) an.

Abgleich- und Einstell-Vorschrift

4.1 Sollte durch Alterung der Bauelemente ein größerer Meßfehler auftreten als in den technischen Daten angegeben ist, so besteht die Möglichkeit, den Eingangsteiler und andere kritische Einstellungen zu korrigieren. Das empfiehlt sich jedoch nur, wenn ein entsprechend präzises Vergleichsgerät oder ein Eichspannungsgeber zur Verfügung steht. Vor einem eventuellen Abgleich soll das Gerät mindestens eine halbe Stunde eingeschaltet sein. Zunächst muß das Gerät nach Lösen der Rückwandschraube aus dem Gehäuse gezogen werden, damit die Regler auf der Unterseite des Gerätes zugänglich werden.

4.2 Justage des Nullpunktes bei abgeschlossenem Eingang:

Bereichswahlschalter auf Stellung „Null“.

Mit dem von der Frontplatte her zugänglichen Regler R 97 Anzeige auf $\pm 0,000$ einstellen. Eine sehr genaue Einstellung wird erzielt, wenn der Regler auf Mittelstellung zwischen dem Wechsel des Polaritätszeichens von + nach - justiert wird.

4.3 Justage des Nullpunktes bei offenem Eingang (Offset):

Bereichswahlschalter auf kleinsten Gleichspannungsbereich 4,000 V schalten. Mit Regler R 68 Anzeige auf $\pm 0,000$ einstellen.

4.4 Einstellung des Grundbereiches

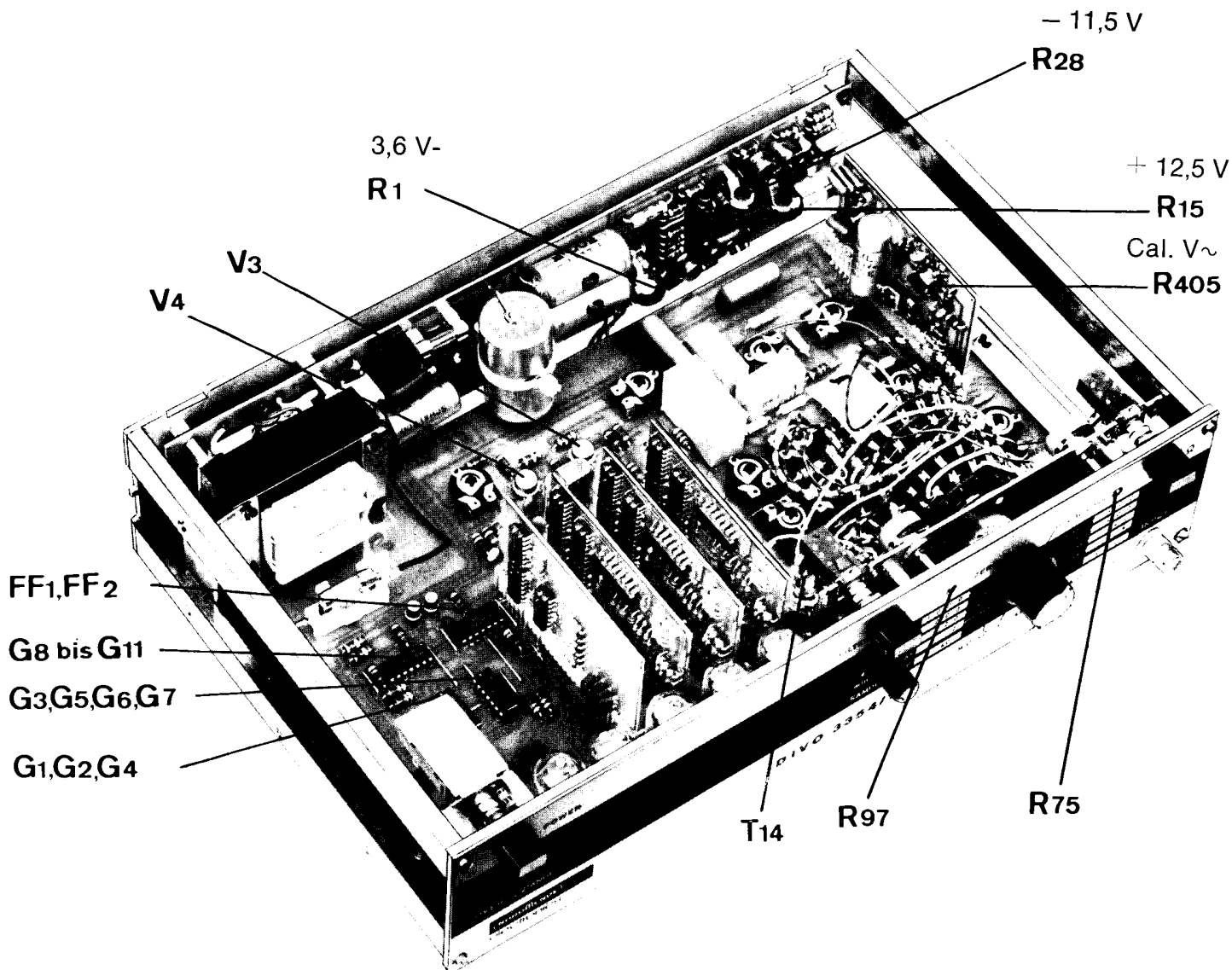
Bereichswahlschalter auf 4,000 V stellen. Eichspannungsgeber mit der Eingangsbuchse des Digital-Voltmeters verbinden und - 4,000 V einspeisen. Mit Hilfe des auf der Frontplatte bezeichneten Reglers Cal. 3,955 V ist die Anzeige auf 0,000 V bei blinkender Überbereichsanzeige einzustellen. Wenn der Regelbereich nicht ausreichen sollte, ist dieser Regler in Mittelstellung zu bringen und mit Hilfe des Reglers R 95 die Einstellung zu wiederholen. Bei wechselnder Polarität darf die Abweichung 2 Digits betragen.

4.5 Einstellung der internen Calibrierspannung von - 3,955 V

Nach präzisiertem Abgleich des Grundbereiches ist der Bereichswahlschalter in Stellung Cal. 3,955 zu schalten und die Anzeige mit Hilfe des Reglers R 102 auf - 3,955 einzustellen.

4.6 Einstellung der Gleichspannungsteilerbereiche

Die Einstellung der Gleichspannungsbereiche erfolgt unter Zuhilfenahme eines Eichspannungsgebers mit einer den Bereichen entsprechenden Ausgangsspannung. Die Einstellung soll jeweils am Bereichsende, d. h. bei 0000 mit blinkender Überbereichsanzeige vorgenommen werden.



Bereich:	40 V	400 V	1000 V
Regler:	R 52	R 53	R 55

4.7 Einstellung des Wechselspannungsnullpunktes (AC-Zero)

Die Wechselspannungseinstellungen sind erst nach einwandfreiem Abgleich der unter 4.2 bis 4.4 beschriebenen Gleichspannungsjustagen möglich. Bei der Einstellung des Nullpunktes am Regler R 127 ist unbedingt darauf zu achten, daß keine Brummstörungen in das offene Gerät einstreuen. Eventuell Eingang kurzschließen oder den Einschub in das Gehäuse schieben und die Einstellung durch die dafür vorgesehene Öffnung vornehmen.

4.8 Einstellung des Wechselspannungsgrundbereiches 2,000 V

Eichspannungsgeber für Wechselspannungen mit dem Eingang des Digitalvoltmeters verbinden und 2,000 V einspeisen. Um Interferenzen mit der Netzfrequenz zu vermeiden, sollte die Frequenz der Meßspannung entweder vom Netz synchronisiert sein oder eine Größe besitzen, die sich nicht durch ganzzahlige Teilung oder Vervielfachung der Netzfrequenz ergibt (z. B. 60 bis 80 Hz). Mit Hilfe des Reglers R 405 ist die Anzeige auf 2,000 V bei blinkender Überbereichsanzeige einzustellen.

4.9 Abgleich der Wechselspannungsteilerbereiche

Die Einstellungen sollen am Bereichsende mit Anzeige 2000 erfolgen.

Frequenz der Meßspannung ca. 60 bis 80 Hz.

Bereich:	20 V	200 V	1000 V
Regler:	R 107	R 113	R 111

Frequenzkompensation:

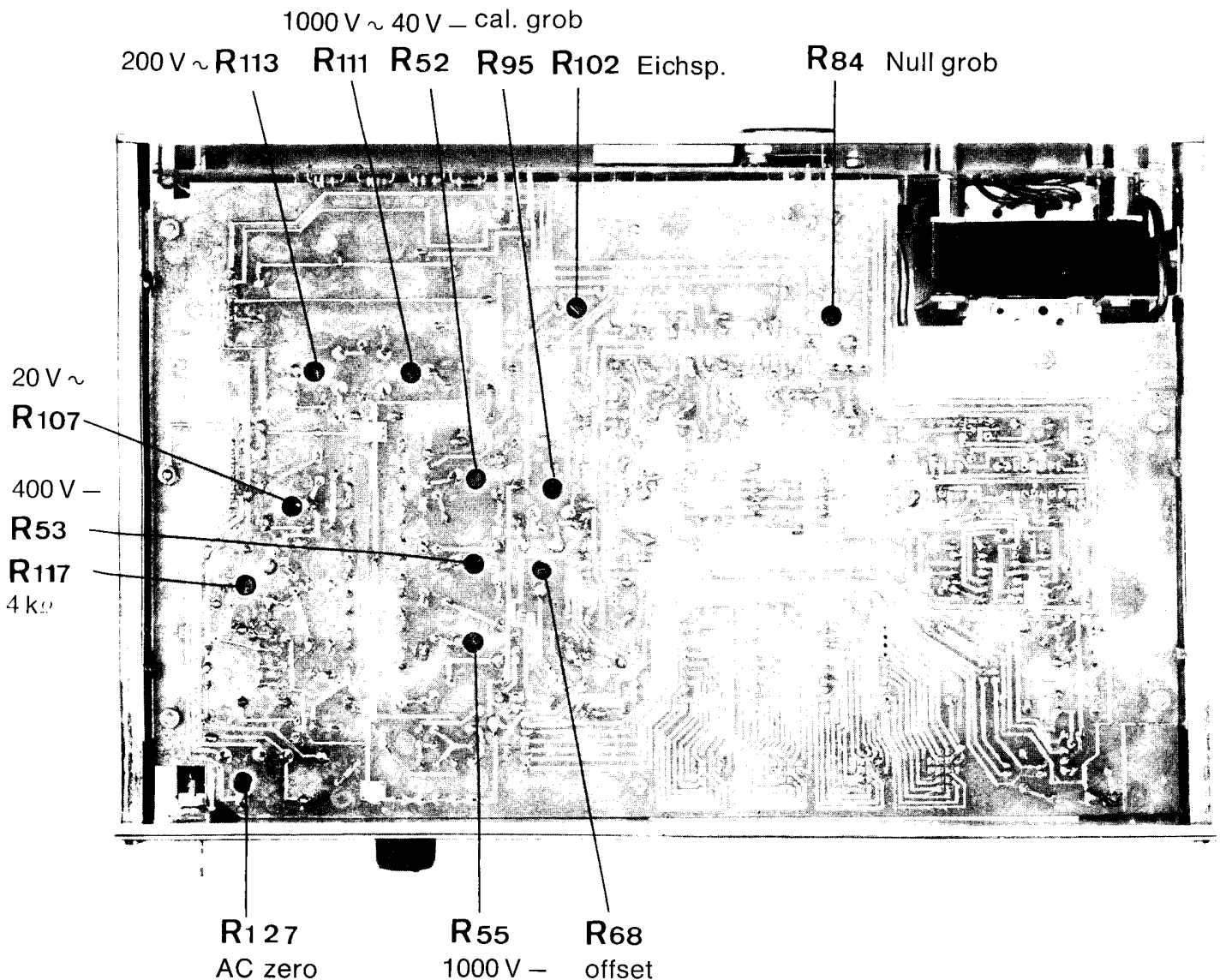
bei 150 kHz mit C 28 im 20-V-Bereich.

4.10 Abgleich des Widerstandsgrundbereiches (Ohm-Cal.)

Bereichswahlschalter auf 40,00 kΩ schalten.

Präzisions-Widerstandsdekade mit dem Digital-Voltmeter-Eingang verbinden und 40,00 kΩ einstellen.

Nach Betätigen der Taste „Ω“ mit Hilfe des Reglers R 118 die Anzeige auf 00,00 mit blinkender Überbereichsanzeige einstellen.



Stückliste

Grundplatine:

T 14	Dualtransistor PNP	MD 7003	
T 15	Transistor NPN	BC 107	
T 16	Transistor NPN	BC 107	
T 17	Transistor PNP	2N 4125	
T 18	Transistor NPN	BC 107	
T 19	Transistor NPN	BC 107	
D 6	Zenerdiode	ZF 6,8	
D 7	Zenerdiode	ZF 6,8	
D 8	Zenerdiode	ZF 6,8	
D 9	Zenerdiode	ZF 6,8	
D 10	Diode	1N 914	
D 13	Referenzdiode	BZY 22	
D 14	Diode	1N 914	
V 1	Integrierter Schaltkreis	MC 1709 CG	
V 2	Integrierter Schaltkreis	MC 1709 CG	
V 3	Integrierter Schaltkreis	MC 1439 G	
V 4	Integrierter Schaltkreis	MC 1439 G	
C 8	Kunstfolienkondensator	0,1 μ F	160 V
C 9	Kunstfolienkondensator	0,1 μ F	160 V
C 10	Kunstfolienkondensator	0,1 μ F	160 V
C 11	Kunstfolienkondensator	0,1 μ F	160 V
C 12	Kunstfolienkondensator	0,047 μ F	160 V
C 13	Kunstfolienkondensator	0,1 μ F	160 V
C 14	Kunstfolienkondensator	0,1 μ F	160 V
C 15	Kunstfolienkondensator	4700 pF	160 V
C 16	Keramikkondensator	220 pF	
C 17	Kunstfolienkondensator	4700 pF	160 V
C 18	Keramikkondensator	220 pF	
C 19	Keramikkondensator	68 pF	
C 20	Keramikkondensator	68 pF	
C 21	Keramikkondensator	3,3 pF	
C 22	Keramikkondensator	3,3 pF	
C 27	Keramikkondensator	10 pF	
C 28	Trimmkondensator	3–10 pF	
C 23	Kunstfolienkondensator	1 μ F	160 V
C 24	Kunstfolienkondensator	1 μ F	160 V
C 25	Kunstfolienkondensator	0,1 μ F	630 V
C 26	Kunstfolienkondensator	0,1 μ F	630 V

Grundplatine:

Präzisionswiderstände

R 31	Metallschicht SMA 0411	1,2 M Ω	1 %	TK 50
R 32	Metallschicht SMA 0411	1 M Ω	1 %	TK 50
R 33	Metallschicht SMA 0411	1 M Ω	1 %	TK 50
R 34	Metallschicht SMA 0411	1 M Ω	1 %	TK 50
R 35	Metallschicht SMA 0411	1 M Ω	1 %	TK 50
R 36	Metallschicht SMA 0411	1 M Ω	1 %	TK 50
R 37	Metallschicht SMA 0411	1 M Ω	1 %	TK 50
R 38	Metallschicht SMA 0411	1 M Ω	1 %	TK 50
R 39	Metallschicht SMA 0411	1 M Ω	1 %	TK 50
R 40	Metallschicht SMA 0411	1 M Ω	1 %	TK 50
R 41	Metallschicht SMA 0411	1 M Ω	1 %	TK 50
R 42	Metallschicht SMA 0411	1 M Ω	1 %	TK 50
R 43	Metallschicht SMA 0411	1 M Ω	1 %	TK 50
R 44	Metallschicht SMA 0411	1 M Ω	1 %	TK 50
R 45	Metallschicht SMA 0411	1 M Ω	1 %	TK 50
R 46	Metallschicht SMA 0411	1 M Ω	1 %	TK 50
R 47	Metallschicht SMA 0411	1 M Ω	1 %	TK 50
R 48	Metallschicht SMA 0411	1 M Ω	1 %	TK 50
R 49	Metallschicht SMA 0411	1 M Ω	1 %	TK 50
R 50	Metallschicht SMA 0411	1 M Ω	1 %	TK 50
R 51/51'	Metallschicht SMA 0411	1 M Ω	1 %	TK 50
R 54	Metallschicht SMA 0411	200 k Ω	1 %	TK 50
R 56	Metallschicht SMA 0411	22,4 k Ω	1 %	TK 50
R 69	Metallglace RG 1/4	Abgleich	2 %	
R 70	Metallglace RG 1/4	Abgleich	2 %	
R 73	Metallglace RG 1/4	2,7 k Ω	2 %	
R 74	Metallglace RG 1/4	12 k Ω	2 %	
R 86	Metallglace RG 1/4	Abgleich. ca. 2 k Ω	2 %	
R 93	Metallschicht SMA 0411	31,25 k Ω	1 %	
R 101	Metallschicht SMA 0411	16 k Ω	1 %	TK 50
R 103	Metallschicht SMA 0411	15 k Ω	1 %	TK 50
R 104	Metallglace RG 1/4	100 k Ω	2 %	

R 105	Metallglace RG 1/4	100 kΩ	2 %
R 106	Metallschicht SMA 0411	114 kΩ	1 %
R 108	Metallschicht SMA 0411	500 kΩ	1 %
R 109	Metallschicht SMA 0411	500 kΩ	1 %
R 110	Metallschicht SMA 0411	995 Ω	1 %
R 112	Metallschicht SMA 0411	8,87 Ω	1 %
R 114	Metallschicht SMA 0411	400 Ω	1 %
R 115	Metallschicht SMA 0411	400 Ω	1 %
R 116	Metallschicht SMA 0411	200 Ω	1 %
R 118	Metallglace RG 1/4	2,7 kΩ	2 %
R 119	Metallglace RG 1/4	3,9 kΩ	2 %
R 121	Kohleschicht LHR 0,5	47 MΩ	10 %
R 123	Kohleschicht SWD 0,5	4,7 MΩ	1 %
R 124	Metallschicht SMA 0411	471 kΩ	1 %
R 125	Metallschicht SMA 0411	47 kΩ	1 %
R 126	Metallschicht SMA 0411	4,653 kΩ	1 %

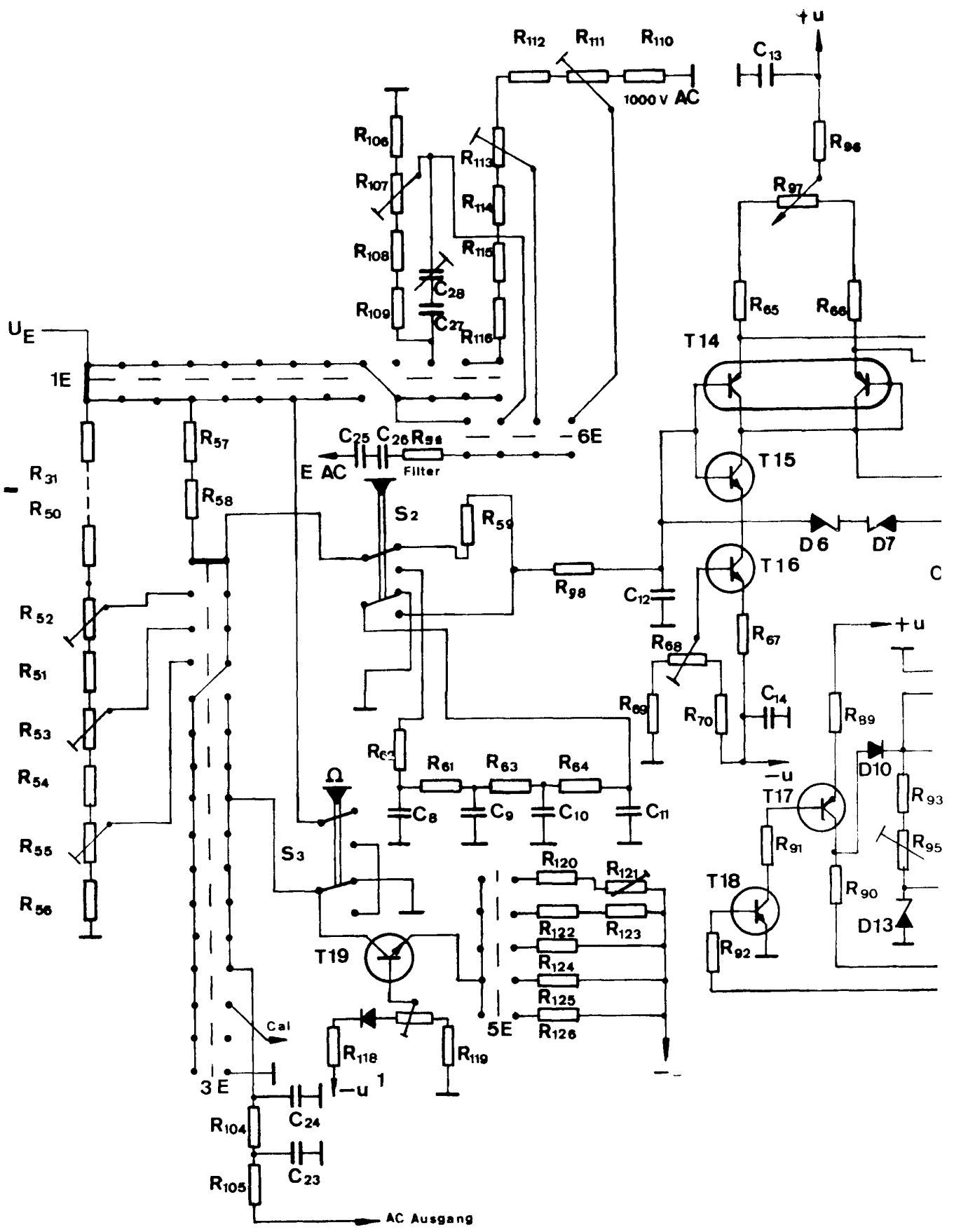
Grundplatine:

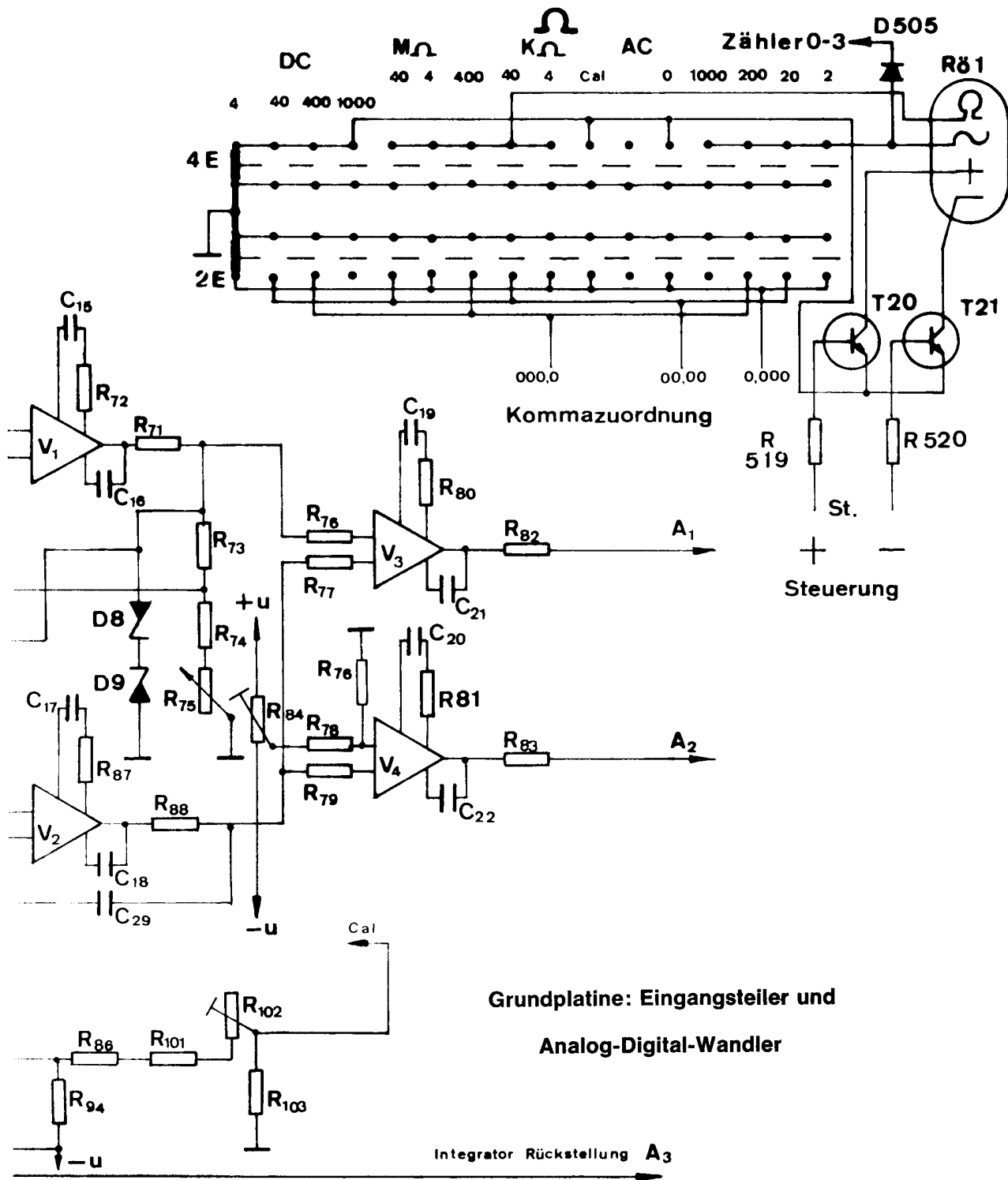
Kohleschichtregler

R 52	Regler 60 Sak lin.	50 kΩ	20 %
R 53	Regler 60 Sak lin.	5,0 kΩ	20 %
R 55	Regler 60 Sak lin.	500 Ω	20 %
R 68	Regler 60 Sak lin.	2,5 kΩ	20 %
R 75	16 mm Potentiometer	1 kΩ	20 %
R 84	Regler 60 Sak lin.	25 kΩ	20 %
R 95	Regler 60 Sak lin.	5 kΩ	20 %
R 97	16 mm Potentiometer	2,0 MΩ	20 %
R 102	Regler 60 Sak lin.	250 Ω	20 %
R 107	Regler 60 Sak lin.	5 kΩ	20 %
R 111	Regler 60 Sak lin.	100 Ω	20 %
R 113	Regler 60 Sak lin.	500 Ω	20 %
R 117	Regler 60 Sak lin.	500 Ω	20 %

Kohleschichtfestwiderstände

R 57	Kohleschicht KBT	390 kΩ	10 %	0,25 W
R 58	Kohleschicht KBT	390 kΩ	10 %	0,25 W
R 57', 58'	Kohleschicht KBT	390 kΩ	10 %	0,25 W
R 59	Kohleschicht KBT	56 kΩ	10 %	0,25 W
R 60	Kohleschicht KBT	12 kΩ	10 %	0,25 W
R 61	Kohleschicht KBT	56 kΩ	10 %	0,25 W
R 62	Kohleschicht KBT	56 kΩ	10 %	0,25 W
R 63	Kohleschicht KBT	56 kΩ	10 %	0,25 W
R 64	Kohleschicht KBT	56 kΩ	10 %	0,25 W
R 65	Kohleschicht KBT	10 MΩ	10 %	0,25 W
R 66	Kohleschicht KBT	10 MΩ	10 %	0,25 W
R 67	Kohleschicht KBT	10 MΩ	10 %	0,25 W
R 71	Kohleschicht KBT	51 Ω	10 %	0,25 W
R 72	Kohleschicht KBT	1,2 kΩ	10 %	0,25 W
R 76/76'	Kohleschicht KBT	1,2 kΩ	10 %	0,25 W
R 77	Kohleschicht KBT	3,9 kΩ	10 %	0,25 W
R 78	Kohleschicht KBT	1 MΩ	10 %	0,25 W
R 79	Kohleschicht KBT	3,9 kΩ	10 %	0,25 W
R 80	Kohleschicht KBT	1,2 kΩ	10 %	0,25 W
R 81	Kohleschicht KBT	1,2 kΩ	10 %	0,25 W
R 82	Kohleschicht KBT	1,8 kΩ	10 %	0,25 W
R 83	Kohleschicht KBT	1,8 kΩ	10 %	0,25 W
R 85	Kohleschicht KBT	1,2 kΩ	10 %	0,25 W
R 87	Kohleschicht KBT	1,2 kΩ	10 %	0,25 W
R 88	Kohleschicht KBT	51 Ω	10 %	0,25 W
R 89	Kohleschicht KBT	12 kΩ	10 %	0,25 W
R 90	Kohleschicht KBT	56 kΩ	10 %	0,25 W
R 91	Kohleschicht KBT	12 kΩ	10 %	0,25 W
R 92	Kohleschicht KBT	22 kΩ	10 %	0,25 W
R 94	Kohleschicht KBT	680 Ω	10 %	0,25 W
R 96	Kohleschicht KBT	300 kΩ	10 %	0,25 W
R 98	Kohleschicht KBT	10 kΩ	10 %	0,25 W
R 99	Kohleschicht KBT	51 Ω	10 %	0,25 W
R 120	Kohleschicht KBT	44–48 MΩ	Abgleich	
R 122	Kohleschicht KBT	39–120 kΩ	10 %	0,25 W





**Grundplatine: Eingangsteiler und
Analog-Digital-Wandler**

Grundplatine:**Digitalsteuerung**

R 501	Kohleschicht KBT	22 kΩ	10 %	0,25 W
R 502	Kohleschicht KBT	3,9 kΩ	10 %	0,25 W
R 503	Potentiometer	1MΩ lin	20 %	
R 504	Kohleschicht KBT	1,8 kΩ	10 %	0,25 W
R 505	Kohleschicht KBT	51 Ω	10 %	0,25 W
R 506	Kohleschicht KBT	220 kΩ	10 %	0,25 W
R 507	Kohleschicht KBT	1,8 kΩ	10 %	0,25 W
R 508	Kohleschicht KBT	1,8 kΩ	10 %	0,25 W
R 509	Kohleschicht KBT	10 kΩ	10 %	0,25 W
R 510	Kohleschicht KBT	10 kΩ	10 %	0,25 W
R 511	Kohleschicht KBT	1,8 kΩ	10 %	0,25 W
R 512	Kohleschicht KBT	4,7 kΩ	10 %	0,25 W
R 513	Kohleschicht KBT	22 kΩ	10 %	0,25 W
R 514	Kohleschicht KBT	1,2 kΩ	10 %	0,25 W
R 515	Kohleschicht KBT	10 kΩ	10 %	0,25 W
R 516	Kohleschicht KBT	10 kΩ	10 %	0,25 W
R 517	Kohleschicht KBT	56 kΩ	10 %	0,25 W
R 518	Kohleschicht KBT	51 Ω	10 %	0,25 W
R 519	Kohleschicht KBT	22 kΩ	10 %	0,25 W
R 520	Kohleschicht KBT	22 kΩ	10 %	0,25 W
C 501	Keramikkondensator	1,5 nF		
C 502	Kunstfolienkondensator	0,1 μF	160 V	
C 503	Keramikkondensator	1,5 nF		
C 504	Keramikkondensator	220 pF		
C 505	Keramikkondensator	680 pF		
C 506	Keramikkondensator	680 pF		
C 507	Keramikkondensator	68 pF		
C 508	Elektrolytkondensator	25 μF	15 V	
C 509	Elektrolytkondensator	25 μF	15 V	
D 501	Diode	1N 914		
D 502	Diode	1N 914		
D 503	Diode	1N 914		
D 504	Diode	1N 914		
D 505	Diode	1N 914		
G 1	Integrierter Schaltkreis	MC 793 P		
G 2	Integrierter Schaltkreis	MC 793 P		
G 3	Integrierter Schaltkreis	MC 717 P		
G 4	Integrierter Schaltkreis	MC 793 P		
G 5	Integrierter Schaltkreis	MC 717 P		
G 6	Integrierter Schaltkreis	MC 717 P		
G 7	Integrierter Schaltkreis	MC 717 P		
G 8	Integrierter Schaltkreis	MC 724 P		
G 9	Integrierter Schaltkreis	MC 724 P		
G 10	Integrierter Schaltkreis	MC 724 P		
G 11	Integrierter Schaltkreis	MC 724 P		
FF 1	Integrierter Schaltkreis	MC 790 P		
FF 2	Integrierter Schaltkreis	MC 790 P		
T 20	Transistor	BSW 69		
T 21	Transistor	BSW 69		
T 22	BC 107			
T 23	BC 107			
T 24	BC 107			
T 25	BC 107			
T 26	BC 107			
T 27	BSW 69			
Q	Schwingquarz	200 kHz	290.696	
GL 1	Glimmlampe		290.698	

Diverse:

4 Stck.	Ziffernanzeigeröhren	ZM 1000	461.066
1 Stck.	Symbolanzeigeröhre	ZM 1139	290.687
3 Stck.	Federleisten	Gds G16 fe so	
1 Stck.	Federleiste	Gds G10 fe so	
1 Stck.	Federleiste	Gds G11 fe so	
1 Stck.	Sicherungshalter		
1 Stck.	Platine		179.047
1 Stck.	Bereichswahlschalter	1E bis 6E	290.695
2 Stck.	Tastenschalter S2, S3		472.644
1 Stck.	Netzastenschalter S1		472.646
1 Stck.	Montageplatte		290.643
1 Stck.	Leiterplattenwinkel	A	
1 Stck.	Leiterplattenwinkel	B	
1 Stck.	Leiterplattenwinkel	C	
3 Stck.	Zählersteckkarten		290.704
1 Stck.	Zählersteckkarten		290.703
1 Stck.	Wechselspannungsteil		290.702

Chassis:

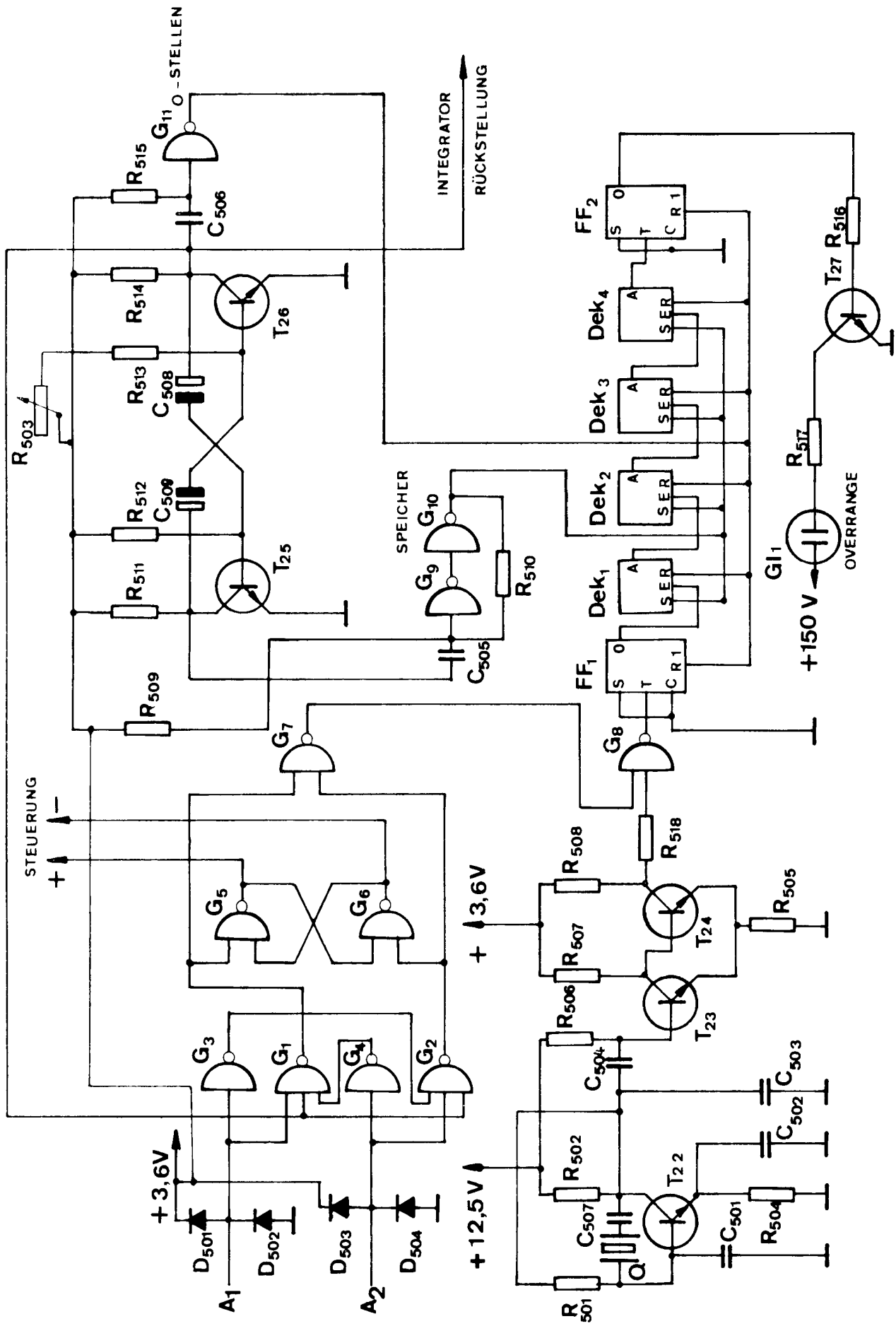
1 Stck.	Montageplatte	EM 1035	
2 Stck.	Fensterstrebe	EM 1035 FS	
2 Stck.	Tastenführung	EM 1035 TF A	
1 Stck.	Tastenführung	EM 1035 TF B	
1 Stck.	Sichtfilter rot 501		290.641
1 Stck.	Eloxal-Frontplatte	Divo 3354/1	
1 Stck.	Eingangsbuchse		174.349
1 Stck.	Drehknopf	319.320.14	
1 Stck.	Drehknopf	319.306.14	
1 Stck.	Rückwand	EM 1036	
1 Stck.	Strebe unten links	EM 1001	
1 Stck.	Strebe oben links	EM 1002	
1 Stck.	Strebe unten rechts	EM 1003	
1 Stck.	Strebe oben rechts	EM 1004	
1 Stck.	Aufnahme	EM 1005	
5 Stck.	Abstandsäulen	EM 1006	
6 Stck.	Abstandsäulen	EM 1006 A	
1 Stck.	Trafwinkel		290.649
1 Stck.	Kaltgerätestecker		175.139

Gehäuse:

4 Stck.	Profilleisten	EM 1045	
2 Stck.	Seitenprofile	EM 1042	
2 Stck.	Rückwandprofile	EM 1044	
2 Stck.	Rahmenteile	EM 1043	
2 Stck.	Streben	EM 1038	
1 Stck.	Bodenblech		290.632
1 Stck.	Abdeckblech		290.631
2 Stck.	Seitenblech		290.633
4 Stck.	Gehäusefüße	310.208.14	
1 Stck.	Befestigungsschraube	109.298.	

im Lieferumfang enthaltenes Zubehör:

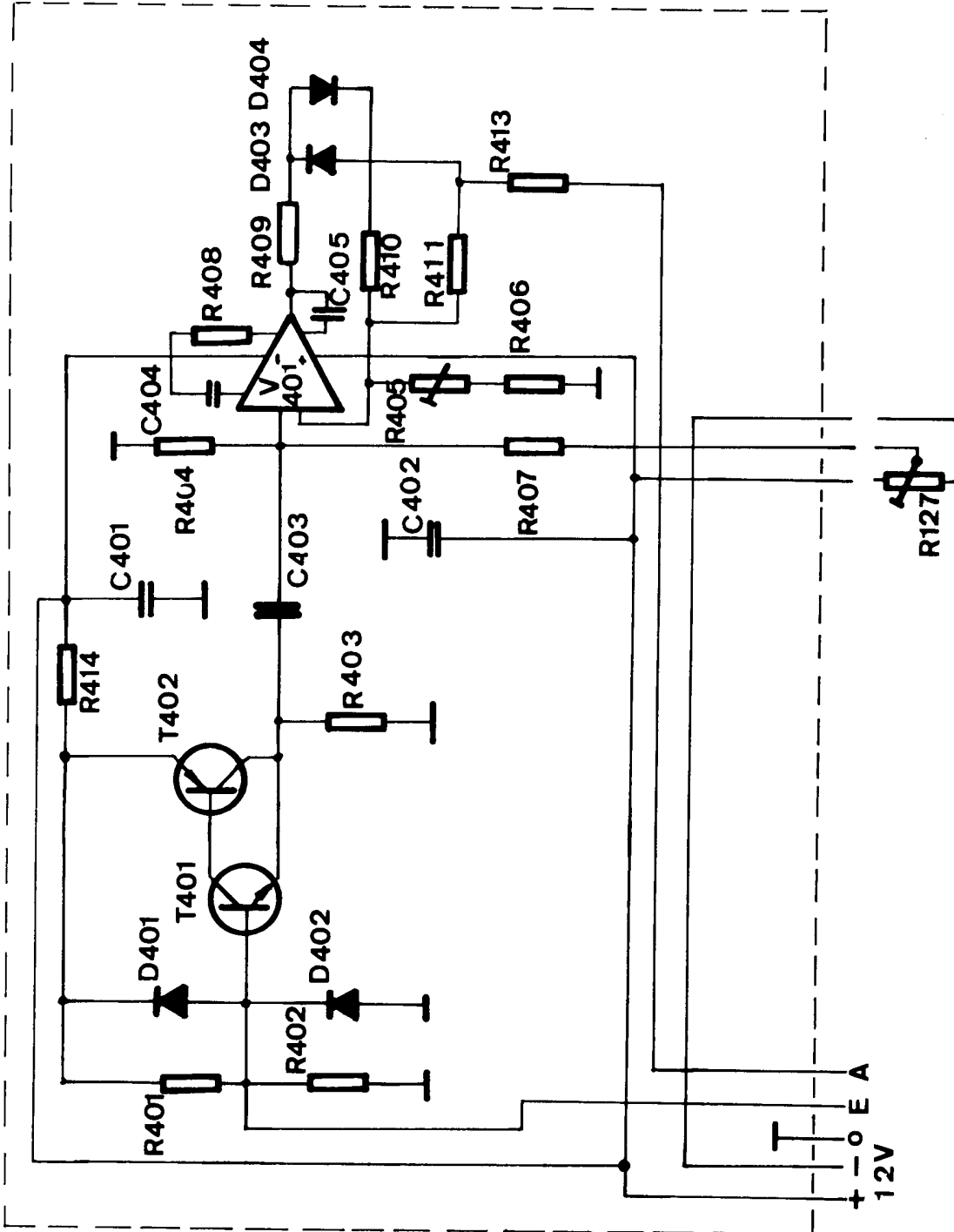
1 Stck.	Netzkabel		523.956
1 Stck.	Meßkabel BNC – Meßspitze		290.623
1 Stck.	Bedienungsanleitung		290.622
1 Stck.	Garantieurkunde		194.051



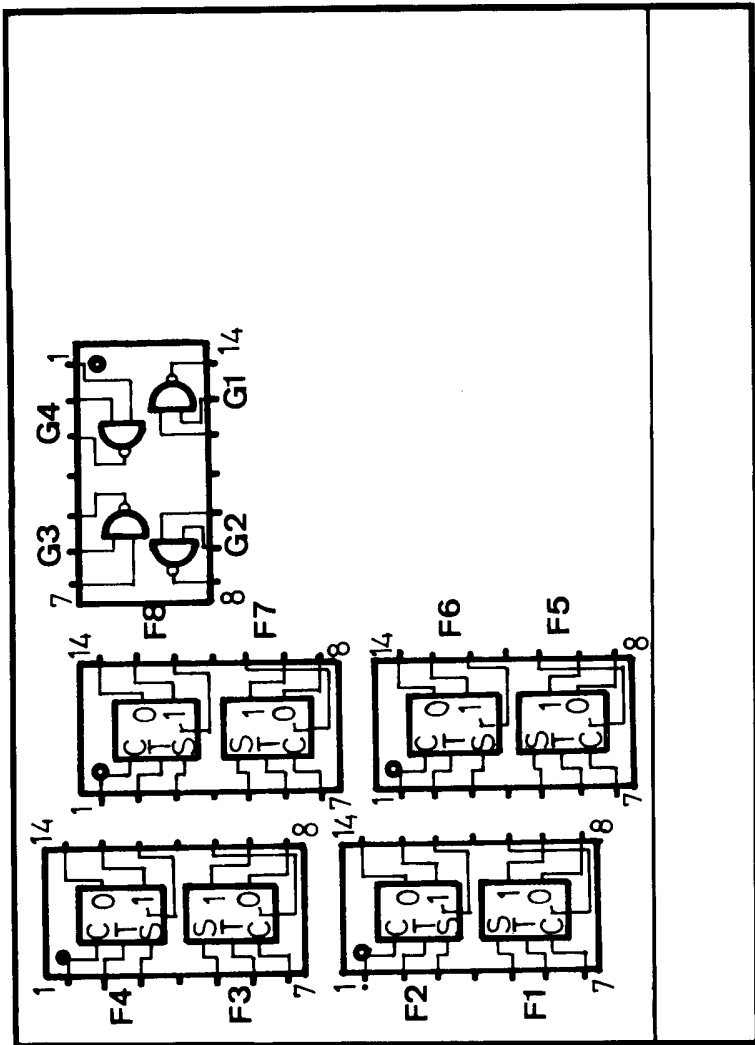
Grundplatine: Digital-Steuerung

Wechselspannungsteil 290.703

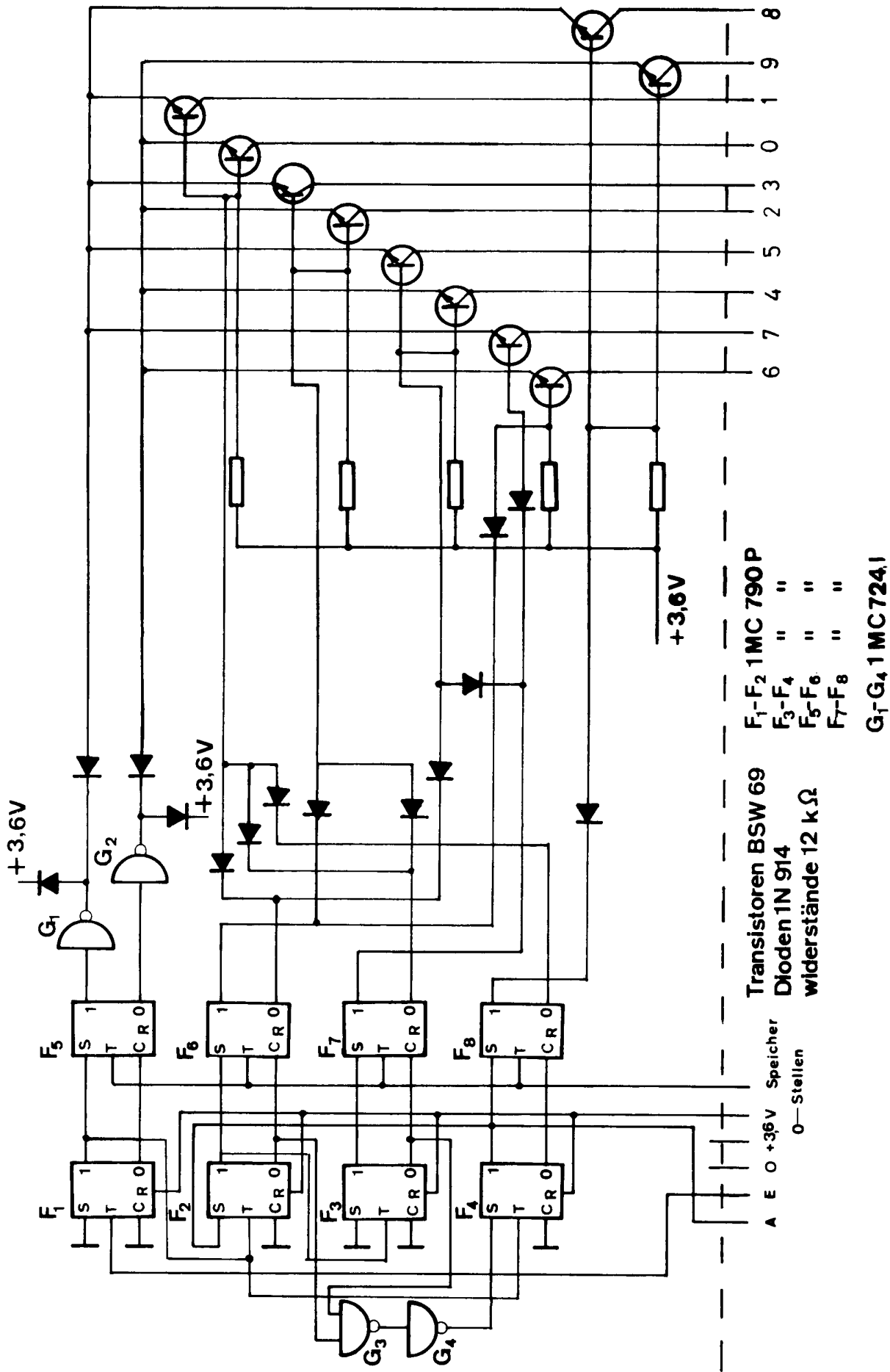
R 401	Kohleschichtwiderstand	10 M Ω	10 %
R 402	Kohleschichtwiderstand	10 M Ω	10 %
R 403	Metallglasurwiderstand	2,7 k Ω	2 %
R 404	Kohleschichtwiderstand	1,2 k Ω	10 %
R 405	Regler 60 Sak	500 Ω	20 %
R 406	Metallglasurwiderstand	5,6 k Ω	2 %
R 407	Kohleschichtwiderstand	10 M Ω	10 %
R 408	Kohleschichtwiderstand	1,2 k Ω	10 %
R 409	Kohleschichtwiderstand	51 Ω	10 %
R 410	Metallglasurwiderstand	12 k Ω	2 %
R 411	Metallglasurwiderstand	12 k Ω	2 %
R 413	Metallglasurwiderstand	82 k Ω	2 %
R 414	Kohleschichtwiderstand	240 Ω	10 %
C 401	Kunstfolienkondensator	0,1 μ F	160 V
C 402	Kunstfolienkondensator	0,1 μ F	160 V
C 403	Kohleschichtwiderstand	0,1 μ F	63 V
C 404	Keramikkondensator	68 pF	
C 405	Keramikkondensator	3,3 pF	
T 401	Transistor NPN	BC 107 B	
T 402	Transistor PNP	2N 4125	
D 401	Si-Diode	1N 914	
D 402	Si-Diode	1N 914	
D 403	Si-Diode	1N 914	
D 404	Si-Diode	1N 914	
V 401	Integrierter Schaltkreis	MC 1709 CG	



Wechselspannungsteil 290.702



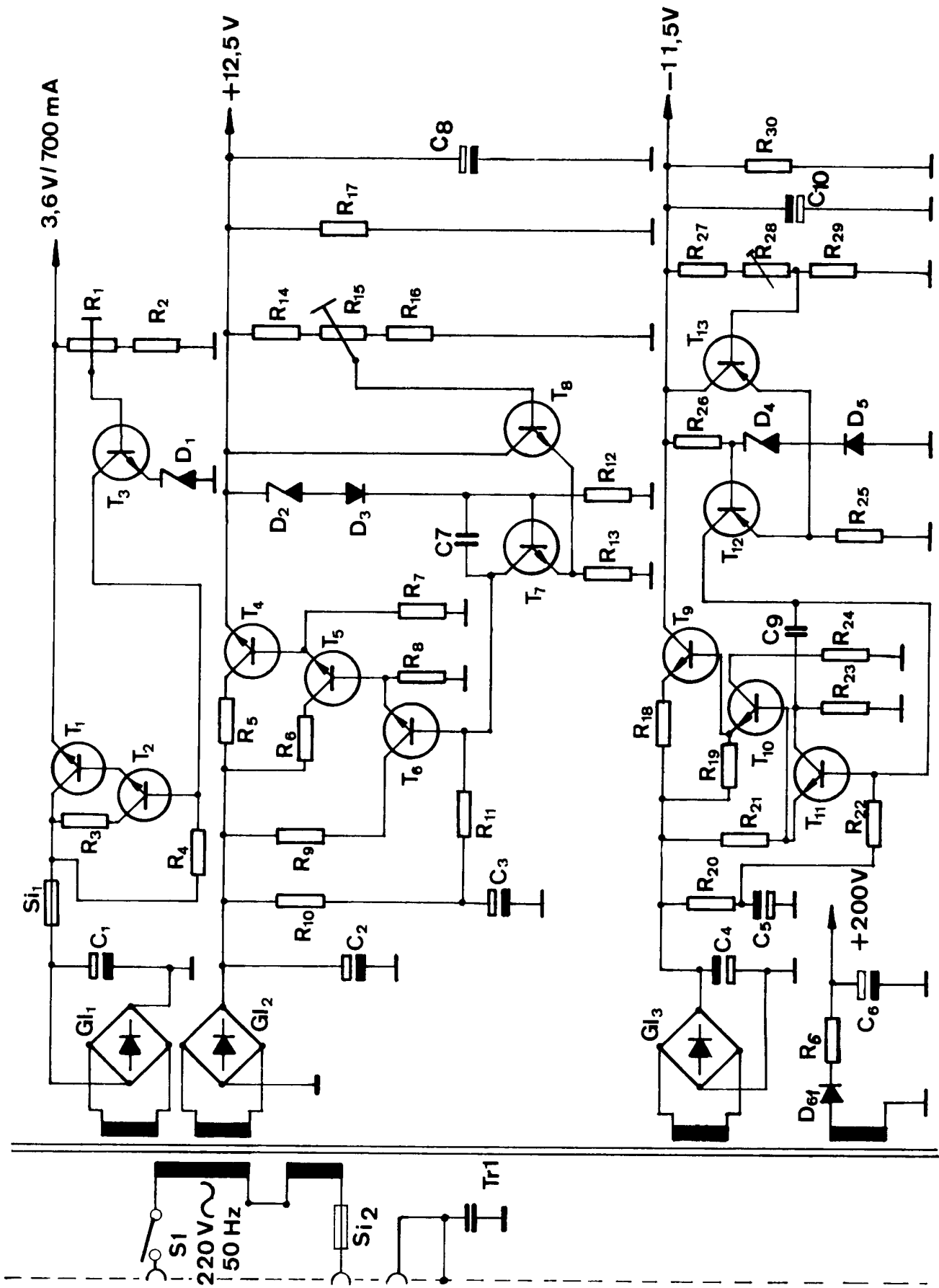
Zähldekade 0 - 9
Lageplan der integrierten Schaltkreise

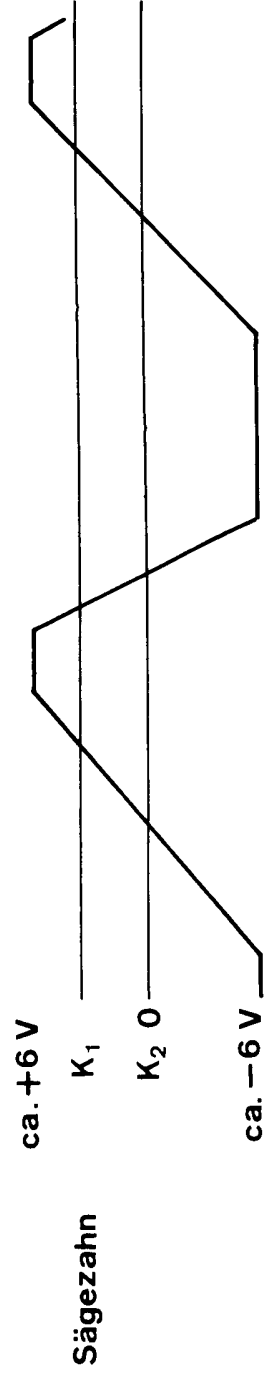
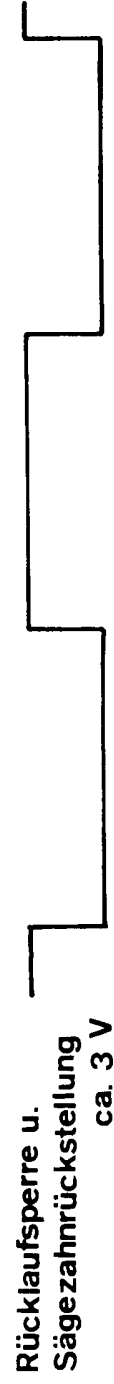
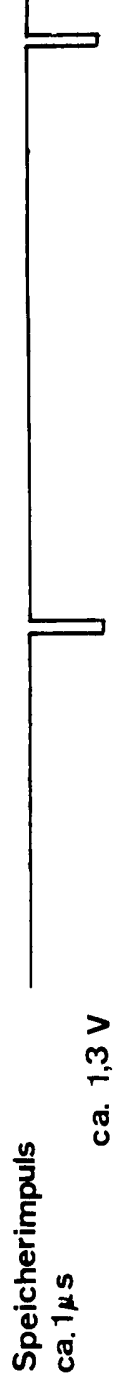
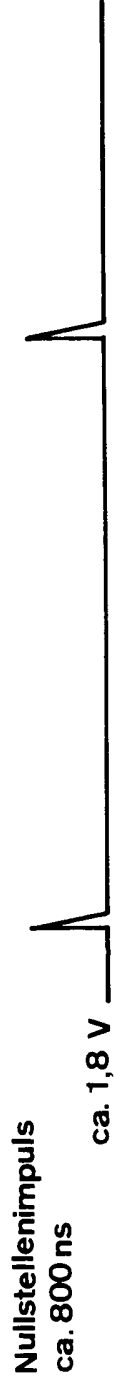


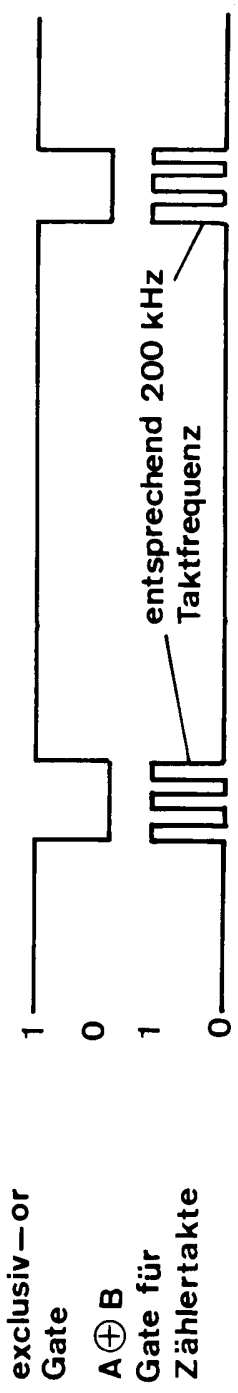
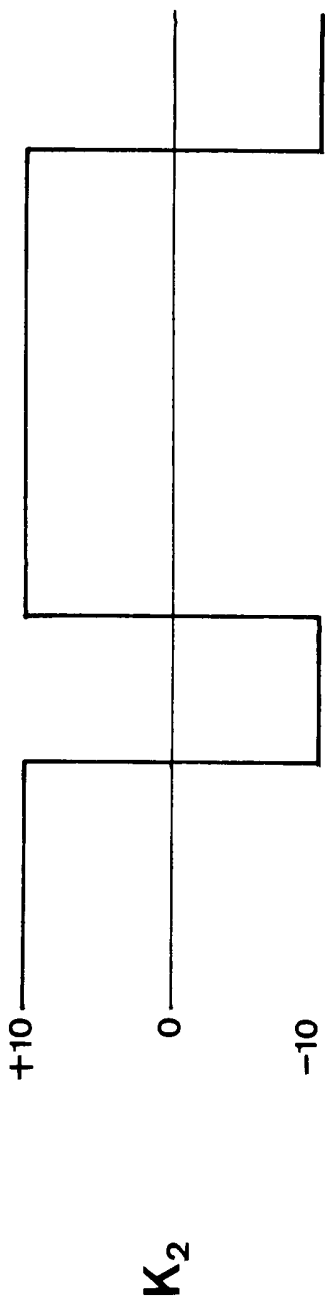
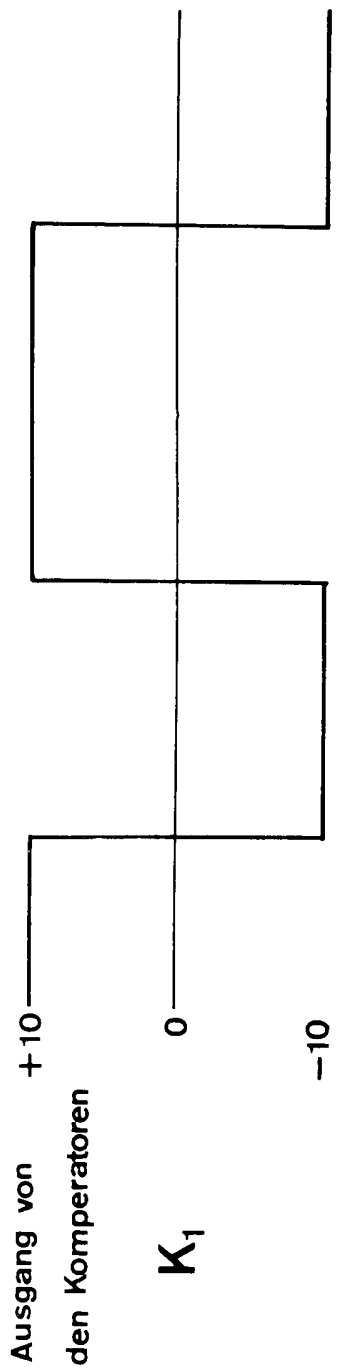
Zählerdekade 0-9 mit Speicher 290.704

Netzteil

T 1	Leistungstransistor	2N 4921	NPN	
T 2	Transistor	BC 107	NPN	
T 3	Transistor	BC 107	NPN	
T 4	Leistungstransistor	BC 140	NPN	
T 5	Transistor	BC 107	NPN	
T 6	Transistor	BC 107	NPN	
T 7	Transistor	BC 107	NPN	
T 8	Transistor	BC 107	NPN	
T 9	Leistungstransistor	BC 140	NPN	
T 10	Transistor	BC 107	NPN	
T 11	Transistor	BC 107	NPN	
T 12	Transistor	2N 4125	PNP	
T 13	Transistor	2N 4152	PNP	
R 1	Regler 60 Pak lin.	500 Ω	20 %	
R 2	Kohleschicht KBT	1,8 kΩ	10 %	0,25 W
R 3	Kohleschicht KBT	51 Ω	10 %	0,25 W
R 4	Kohleschicht KBT	1,2 kΩ	10 %	0,25 W
R 5	Kohleschicht KBT	10 Ω	10 %	0,25 W
R 6	Kohleschicht KBT	51 Ω	10 %	0,25 W
R 6'	Kohleschicht KBT	51 Ω	10 %	0,25 W
R 7	Kohleschicht KBT	10 kΩ	10 %	0,25 W
R 8	Kohleschicht KBT	56 kΩ	10 %	0,25 W
R 9	Kohleschicht KBT	560 Ω	10 %	0,25 W
R 10	Kohleschicht KBT	3,9 kΩ	10 %	0,25 W
R 11	Kohleschicht KBT	22 kΩ	10 %	0,25 W
R 12	Kohleschicht KBT	1,2 kΩ	10 %	0,25 W
R 13	Kohleschicht KBT	10 kΩ	10 %	0,25 W
R 14	Kohleschicht KBT	2,7 kΩ	10 %	0,25 W
R 15	Regler 60 Pak lin.	2,5 kΩ	20 %	
R 16	Kohleschicht KBT	2,7 kΩ	10 %	0,25 W
R 17	Kohleschicht KBT	1,2 kΩ	10 %	0,25 W
R 18	Kohleschicht KBT	10 Ω	10 %	0,25 W
R 19	Kohleschicht KBT	12 k	10 %	0,25 W
R 20	Kohleschicht KBT	3,9 k	10 %	0,25 W
R 21	Kohleschicht KBT	56 kΩ	10 %	0,25 W
R 22	Kohleschicht KBT	22 kΩ	10 %	0,25 W
R 23	Kohleschicht KBT	560 Ω	10 %	0,25 W
R 24	Kohleschicht KBT	560 Ω	10 %	0,25 W
R 25	Kohleschicht KBT	10 kΩ	10 %	0,25 W
R 26	Kohleschicht KBT	1,2 kΩ	10 %	0,25 W
R 27	Kohleschicht KBT	2,7 kΩ	10 %	0,25 W
R 28	Regler 60 Pak lin.	2,5 kΩ	20 %	
R 29	Kohleschicht KBT	3,9 kΩ	10 %	0,25 W
R 30	Kohleschicht KBT	1,2 kΩ	10 %	0,25 W
C 1	Elektrolytkondensator	2500 μF	15/18 V	
C 2	Elektrolytkondensator	500 μF	40 V	
C 3	Elektrolytkondensator	25 μF	40 V	
C 4	Elektrolytkondensator	500 μF	40 V	
C 5	Elektrolytkondensator	25 μF	40 V	
C 6	Elektrolytkondensator	4 μF	350 V	
C 7	Kunstfolienkondensator	47 nF	160 V	
C 8	Elektrolytkondensator	25 μF	15 V	
C 9	Kunstfolienkondensator	47 nF	160 V	
C 10	Elektrolytkondensator	25 μF	15 V	
GL 1	Brückengleichrichter	B 80 C 800		
GL 2	Brückengleichrichter	B 30 C 350		
GL 3	Brückengleichrichter	B 30 C 350		
D 1	Zenerdiode	ZF 3		
D 2	Zenerdiode	ZF 6,8		
D 3	Diode	1N 914		
D 4	Zenerdiode	ZF 6,8		
D 5	Diode	1N 914		
D 6'	Diode	BA 133		
Tr 1	Netztransformator	pr. 220/110 V		
	sek.	I 18 V/50 mA		
		II 18 V/50 mA		
		III 7,5 V/800 mA		
		IV 200 V/10 mA		
Si 1	Sicherung	1A flink		
Si 2	Sicherung	0,1 A f bei		
		220 V ~		
S 1	Netzschalter			









**Elektronische
Meß- und Prüfgeräte
in der Praxis entwickelt,
für die Praxis gebaut!**

BEREICH: ELEKTRONISCHE MESS- UND PRÜFGERÄTE · INDUSTRIELEKTRONIK

NORDDEUTSCHE MENDE RUNDFUNK KG · 28 BREMEN 44 · POSTFACH 44 83 60

HERAUSGEGEBEN IM MAI 1970 · ANDERUNGEN VORBEHALTEN