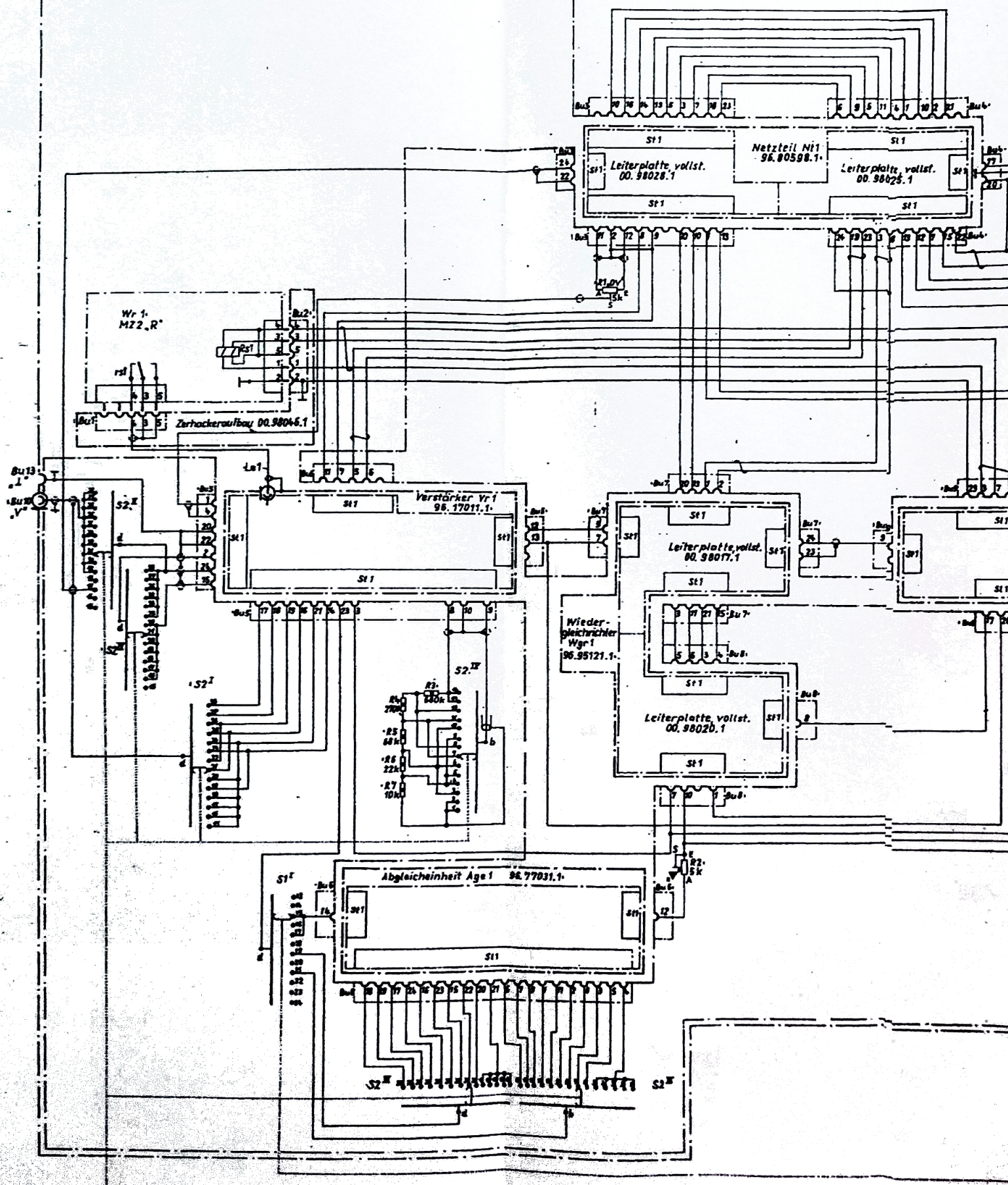


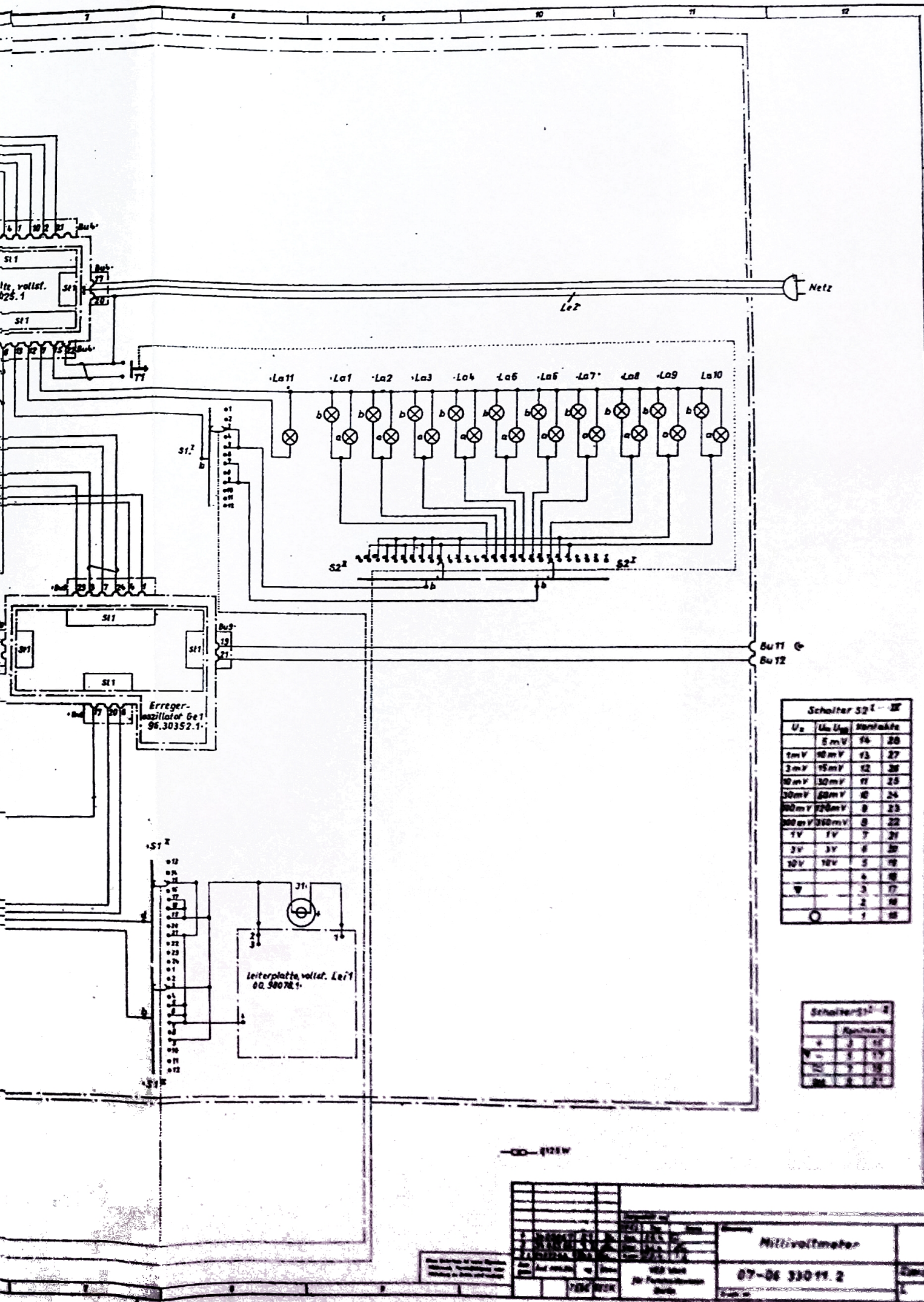
B e s c h r e i b u n g
für
M i l l i v o l t m e t e r
U R V 3 - 2

Ausgabe 3

September 1968

V E B M E S S E L E K T R O N I K B E R L I N
1035 Berlin, Neue Bahnhofstraße 9 - 17
Telefon: 580881 Telex: 011 2761 Mese d.d.
Telegramm: MESNIK BERLIN
Exporteur: Deutscher Innen- und Außenhandel
 - Elektrotechnik -
 104 Berlin, Chausseestraße 111 - 112
Telefon: 420058 Telegramm: DIAELEKTRO
Deutsche Demokratische Republik





Schalter S2 1-20

| U _a | U _b | U _{ab} | Spannfaktor |
|----------------|----------------|-----------------|-------------|
| 5 mV | 5 mV | 14 | 28 |
| 1 mV | 10 mV | 13 | 27 |
| 2 mV | 15 mV | 12 | 26 |
| 10 mV | 30 mV | 11 | 25 |
| 30 mV | 60 mV | 10 | 24 |
| 60 mV | 120 mV | 9 | 23 |
| 120 mV | 240 mV | 8 | 22 |
| 240 mV | 480 mV | 7 | 21 |
| 480 mV | 960 mV | 6 | 20 |
| 960 mV | 1920 mV | 5 | 19 |
| 1920 mV | 3840 mV | 4 | 18 |
| 3840 mV | 7680 mV | 3 | 17 |
| 7680 mV | 15360 mV | 2 | 16 |
| 15360 mV | 30720 mV | 1 | 15 |

Schalter S2 1-20

| Spannfaktor | |
|-------------|----|
| 1 | 15 |
| 2 | 16 |
| 3 | 17 |
| 4 | 18 |
| 5 | 19 |
| 6 | 20 |
| 7 | 21 |
| 8 | 22 |
| 9 | 23 |
| 10 | 24 |
| 11 | 25 |
| 12 | 26 |
| 13 | 27 |
| 14 | 28 |
| 15 | 29 |
| 16 | 30 |
| 17 | 31 |
| 18 | 32 |
| 19 | 33 |
| 20 | 34 |

Millivoltmeter

07-06 33011.2

100 mV

20 mV

10 mV

5 mV

2.5 mV

1.25 mV

0.625 mV

0.3125 mV

0.15625 mV

0.078125 mV

0.0390625 mV

0.01953125 mV

0.009765625 mV

0.0048828125 mV

0.00244140625 mV

0.001220703125 mV

0.0006103515625 mV

0.00030517578125 mV

0.000152587890625 mV

0.0000762939453125 mV

0.00003814697265625 mV

0.000019073486328125 mV

0.0000095367431640625 mV

0.00000476837158203125 mV

0.000002384185791015625 mV

0.0000011920928955078125 mV

0.00000059604644775390625 mV

0.000000298023223876953125 mV

0.0000001490116119384765625 mV

0.00000007450580596923828125 mV

0.000000037252902984619140625 mV

0.0000000186264514923095703125 mV

0.00000000931322574615478515625 mV

0.000000004656612873077392578125 mV

0.0000000023283064365386962890625 mV

0.00000000116415321826934814453125 mV

0.000000000582076609134674072265625 mV

0.0000000002910383045673370361328125 mV

0.00000000014551915228366851806640625 mV

0.000000000072759576141834259033203125 mV

0.0000000000363797880709171295166015625 mV

0.00000000001818989403545856475830078125 mV

0.000000000009094947017729282379150390625 mV

0.0000000000045474735088646411895751953125 mV

0.00000000000227373675443232059478759765625 mV

0.000000000001136868377216160297393798828125 mV

0.0000000000005684341886080801486968994140625 mV

0.00000000000028421709430404007434844970703125 mV

0.000000000000142108547152020037174224853515625 mV

0.0000000000000710542735760100185871124267578125 mV

0.00000000000003552713678800500929355621337890625 mV

0.000000000000017763568394002504646778106689453125 mV

0.0000000000000088817841970012523233890533447265625 mV

0.00000000000000444089209850062616169452667236328125 mV

0.000000000000002220446049250313080847263336181640625 mV

0.0000000000000011102230246251565404236316680908203125 mV

0.00000000000000055511151231257827021181583340541015625 mV

0.000000000000000277555756156289135105907916702705078125 mV

0.0000000000000001387778780781445675529539583513525390625 mV

0.00000000000000006938893903907228377647697917567626953125 mV

0.000000000000000034694469519536141888238489587838134765625 mV

0.0000000000000000173472347597680709441192447939190673828125 mV

0.00000000000000000867361737988403547205962239695953369140625 mV

0.000000000000000004336808689942017736029811198479766845703125 mV

0.000000000000000002168404344971008868014905599239883423828125 mV

0.0000000000000000010842021724855044340074527996199417119140625 mV

0.00000000000000000054210108624275221700372639980997085595703125 mV

0.000000000000000000271050543121376108501863199904985427978515625 mV

0.0000000000000000001355252715606880542509315999524927139892578125 mV

0.00000000000000000006776263578034402712546579997624635699462890625 mV

0.000000000000000000033881317890172013562732899988123178497314453125 mV

0.0000000000000000000169406589450860067813664499940615892486572265625 mV

0.00000000000000000000847032947254300339068322499703079462432861328125 mV

0.000000000000000000004235164736271501695341612498515397312164306640625 mV

0.0000000000000000000021175823681357508476708062492576986560821533203125 mV

0.00000000000000000000105879118406787542383540312462884932804107666015625 mV

0.000000000000000000000529395592033937711917701562314424664020538330078125 mV

0.0000000000000000000002646977960169688559588507811572123320102691650390625 mV

0.00000000000000000000013234889800848442797942539057860616600513458251953125 mV

0.000000000000000000000066174449004242213989712695289303083002567291259765625 mV

0.0000000000000000000000330872245021211069948563476446515415012836456298828125 mV

0.00000000000000000000001654361225106055349742817382232577075064182281494140625 mV

0.000000000000000000000008271806125530276748714086911162885375320911407470703125 mV

0.0000000000000000000000041359030627651383743570434555811442876604557037353515625 mV

0.00000000000000000000000206795153138256918717852172779057143833022785186767578125 mV

0.000000000000000000000001033975765691284593589260863895285719165113925933837890625 mV

0.0000000000000000000000005169878828456422967946304316976428595825569629669189453125 mV

0.00000000000000000000000025849394142282114839731521584882142979127848148345947265625 mV

0.000000000000000000000000129246970711410574198657607924410714895639240741729736328125 mV

0.0000000000000000000000000646234853557052870993288039622053574478196203708648681640625 mV

0.00000000000000000000000003231174267785264354966440198110267872390981018543243408203125 mV

0.000000000000000000000000016155871338926321774832200990551339361954905092716217041015625 mV

0.0000000000000000000000000080779356694631608874161004952756696809774525463581085078125 mV

0.00000000000000000000000000403896783473158044370805024763783484048872627317905425390625 mV

0.000000000000000000000000002019483917365790221854025123818917200244363136589527126953125 mV

0.0000000000000000000000000010097419586828951109270125619094586001221815682647635634765625 mV

0.00000000000000000000000000050487097934144755546350628095472930006109078413238178173828125 mV

0.000000000000000000000000000252435489670723777731753140477364650030545392066190890869140625 mV

0.0000000000000000000000000001262177448353618888658765702386823250152726960330954454345703125 mV

0.00000000000000000000000000006310887241768094443293828511934116250763634801654772271728515625 mV

0.000000000000000000000000000031554436208840472216469142559670581253818174008273861358642578125 mV

0.0000000000000000000000000000157772181044202361082345712798352906269090870041369306793212890625 mV

0.00000000000000000000000000000788860905221011805411728563991764531345454350206846533966064453125 mV

0.000000000000000000000000000003944304526105059027058642819958822656727271751034232669830322265625 mV

0.0000000000000000000000000000019721522630525295135293214099794113283636358755171163349151611328125 mV

0.00000000000000000000000000000098607613152626475676466070498970566418181793775555806745758056640625 mV

0.000000000000000000000000000000493038065763132378382330352494852832090908968877779033728790283203125 mV

0.0000000000000000000000000000002465190328815661891911651762474264160454544844388895168643951416015625 mV

0.00000000000000000000000000000012325951644078309459558258812371320802272724221944475843219757080078125 mV

0.000000000000000000000000000000061629758220391547297791294061856604011363621109722379216098785400390625 mV

0.0000000000000000000000000000000308148791101957736488956470309283020056818105548611896080493927001953125 mV

0.00000000000000000000000000000001540743955509788682444782351546415100284090527743059480402469635009765625 mV

0.0000000000000000000000000000000077037197775489434122239117577320755014204526387152974020123481750048828125 mV

0.00000000000000000000000000000000385185988877447170611195587886603775071022631935764870100617408750244140625 mV

0.0000000000000000000000000000000019259299443872358530559779394330187503551131596788243505030870437512207265625 mV

0.000000000000000000000000000000000962964972193617926527988969716650937677556579839412175251543521875611036328125 mV

0.0000000000000000000000000000000004814824860968089632639944848583254688387782899197060876257717609378055181640625 mV

0.00000000000000000000000000000000024074124304840448163199724242916273441938914495985304381288588046890275908203125 mV

0.000000000000000000000000000000000120370621524202240815998621214581367209694572479926521906442940234451379541015625 mV

0.0000000000000000000000000000000000601853107621011204079993106072906836048472862399632609532214701172256897705078125 mV

0.00000000000000000000000000000000003009265538105056020399965530364534180242364311998163047661073505861284488525390625 mV

0.000000000000000000000000000000000015046327690525280101999827651822670901211821559990815238305367529306422442626953125 mV

0.0000000000000000000000000000000000075231638452626400509999138259113354506059107799954076191526837646532112221334765625 mV

0.000000000000000000000000000000000003761581922631320025499956912955667725302955389997703809576341882326605611111673828125 mV

0.0000000000000000000000000000000000018807909613156600127499784564778338626514776949988519047881709411633028055558369140625 mV

0.00000000000000000000000000000000000094039548065783000637498922823891693132573884724994259524408547058165140277779184765625 mV

0.000000000000000000000000000000000000470197740328915003187494614119458465662869423624971297622042735290825701388895923828125 mV

0.0000000000000000000000000000000000002350988701644575015937473070597292328314347118124856488110213676454128506944479619140625 mV

0.00000000000000000000000000000000000011754943508222875079687365352986461641571735590624282440551068382270642534722398095703125 mV

0.000000000000000000000000000000000000058774717541114375398436826764932308207858677953121411220275541911353212673611990478515625 mV

0.0000000000000000000000000000000000000293873587705571876992184133824661541039293389765607056101377709556766063368059952392578125 mV

0.00000000000000000000000000000000000001469367938527859384960920669123307705196466948828035280506888547783830316840299761962890625 mV

0.000000000000000000000000000000000000007346839692639296924804603345616538525982334744140176402534442738919151584201498809814453125 mV

0.0000000000000000000000000000000000000036734198463196484624023016728082692629911673720700882012672213694595757921007494049072265625 mV

0.00000000000000000000000000000000000000183670992315982423120115083640413463149558368603504410063361068472978789605037470245361328125 mV

0.000000000000000000000000000000000000000918354961579912115600575418202067315747791833017522050316805342364893948025187351226806640625 mV

0.0000000000000000000000000000000000000004591774807899560578002877091010336578738959165087610251584026711824469740125936756134033203125 mV

0.00000000000000000000000000000000000000022958874039497802890014385455051682893694795825438051257920133559122348700629683780670166015625 mV

0.000000000000000000000000000000000000000114794370197489014450071927275258414468473979127190256289600667795611743503148418903350830078125 mV

0.00573971850987445072250359636376292072342369895635951271448003338978058717515742094516754150390625 mV

0.002869859254937225361251798181681460361711849478179756357240016694890293587578871022583770751953125 mV

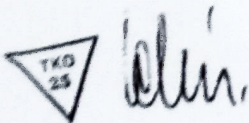
0.00000000

| | <u>Inhaltsverzeichnis</u> | <u>Seite</u> |
|-----------|--|--------------|
| I. | Beschreibung | 5-16 |
| 1. | Verwendungszweck | 5 |
| 2. | Wirkungsweise | 6 |
| 2.1. | Elektrische Aufgliederung | 6 |
| 2.2. | Elektrische Funktion | 7 |
| 2.2.1. | Grundprinzipien | 7 |
| 2.2.2. | Schaltungsbeschreibung der Baugruppen | 9 |
| 2.2.2.1. | Verstärker Vr 1 und Meßzerhacker Wr 1 | 9 |
| 2.2.2.2. | Wiedergleichrichter Wgr 1 | 10 |
| 2.2.2.3. | Erregeroszillator Ge 1 | 11 |
| 2.2.2.4. | Abgleicheinheit Age 1 | 12 |
| 2.2.2.5. | Netzteil Nt 1 | 12 |
| 2.2.2.6. | Einsatz Es 1 | 13 |
| 2.2.2.7. | HF-Tastkopf Htk 3 (Zubehör) | 13 |
| 2.2.2.8. | HF-Spannungsteiler HSPT 3 (Zusatz bei Bedarf) | 14 |
| 2.2.2.9. | Gleichspannungsteiler GSPT 1 und GSPT 2 (Zusatz bei Bedarf) | 14 |
| 2.2.2.10. | Durchgangsköpfe | 15 |
| 3. | Aufbau | 15 |
| II. | Technische Kennwerte | 17-20 |
| 1. | Gleichspannungen | 17 |
| 2. | Wechselspannungen | 17 |
| 3. | Verstärkerausgang | 18 |
| 4. | Netzspannungsabhängigkeit | 18 |
| 5. | Temperaturabhängigkeit | 18 |
| 6. | Allgemeines | 19 |
| 7. | Zubehör | 19 |
| 8. | Zusatz bei Bedarf | 19 |
| III. | Bedienungsanweisung | 20-27 |
| 1. | Vorbereiten und Inbetriebsetzen | 20 |
| 2. | Messen | 23 |
| 3. | Anwendungsbeispiele | 24 |

| | <u>Seite</u> |
|---|--------------|
| 3.1. Spannungsmessung an hochohmigen Gleichspannungsquellen | 24 |
| 3.2. Strommessungen | 24 |
| 3.3. Wechselspannungsmessungen mit verminderter Eingangskapazität | 25 |
| 4. Wartung | 25 |
| 4.1. Röhrenwechsel | 25 |
| 4.2. Zerhackerwechsel | 26 |
| IV. Schaltteilliste (mit Inhaltsverzeichnis) | 29-41 |
| V. Bildteil (mit Inhaltsverzeichnis) | 43-50 |
| VI. Stromlaufpläne (mit Inhaltsverzeichnis) | 51 |

05-047

Die im Gerät-Nr. gemessenen Werte entsprechen den nachfolgenden Technischen Kennwerten.



Stempel

Datum



Gütekontrolleur

Der Nachdruck dieser Unterlage, auch auszugsweise, ist nur mit Quellenangabe gestattet.

Änderungen vorbehalten.

1. Beschreibung

1. Verwendungszweck

Das Millivoltmeter URV 3-2 (siehe Bild 1) ist zum Messen kleiner Gleich- und Hochfrequenzwechselspannungen vorgesehen. Es eignet sich infolge seiner guten Meßgenauigkeit zum Messen und Prüfen elektronischer Geräte in Laboratorien, Prüffeldern, Fertigungs- und Instandsetzungswerkstätten. Das URV 3-2 ist eine Weiterentwicklung des Universal-Millivoltmeters URV 3, wobei besonderer Wert auf die Steigerung der Empfindlichkeit gelegt wurde. Mit dem URV 3-2 können folgende Messungen durchgeführt werden:

a) Gleichspannungen

von 0,1 mV ... 10 V, unterteilt in 9 Bereiche.

b) Wechselspannungen

von 2 mV ... 10 V, unterteilt in 10 Bereiche bei Frequenzen von 300 kHz ... 300 MHz.

Für Frequenzen über 300 MHz eignet sich das Gerät als empfindlicher Indikator.

Zur Erweiterung der Anwendungsmöglichkeiten des URV 3-2 können mit einem auf Wunsch lieferbaren koaxialen Durchgangskopf DKR 1^x) (siehe Zusatz bei Bedarf) Wechselspannungen von 2 mV ... 8,5 V bei Frequenzen von 10 kHz ... 1000 MHz gemessen werden. Der Durchgangskopf besitzt einen Wellenwiderstand von 60 Ohm. Er läßt sich nahezu reflexionsfrei in eine koaxiale Leitung einschalten. Dadurch werden weitgehend die Nachteile vermieden, die sich bei Spannungsmessungen im

x) Bei Nachbestellung eines Durchgangskopfes muß zwecks Anpassung das URV 3-2 an die zuständige Service-werkstatt bzw. an das Werk eingesandt werden.

UHF-Gebiet mit einem Tastkopf ergeben würden (lange Zuleitungen, undefinierbare Raumkapazitäten, schwierige Erdverhältnisse). Zum wellenwiderstandsrichtigen Abschluß des Durchgangskopfes stehen geeignete Abschlußwiderstände zur Verfügung. Dadurch ist es beispielsweise möglich, neben Spannungs- auch Leistungsmessungen durchzuführen.

Weitere Durchgangsköpfe für die Wellenwiderstände von 50- und 75 Ohm befinden sich in Vorbereitung.

Als Zusatz bei Bedarf ist zur Ergänzung des HF-Tastkopfes Htk 3 (siehe Bild 2) der HF-Spannungsteiler HSPT 3 (siehe Bild 3) erhältlich. Mit ihm lassen sich in Verbindung mit dem HF-Tastkopf Relativmessungen bis etwa 100 V durchführen. Da bei Verwendung des HF-Spannungsteilers die Eingangskapazität von ca. 3 pF auf < 1 pF verringert wird, eignet er sich besonders gut zu Messungen, wo es auf geringste kapazitive Belastung des Meßobjektes ankommt (z.B. Abgleich von HF-Schwingkreisen).

Zur Erweiterung des Gleichspannungsmeßbereiches bis etwa 1000 V können auf Wunsch zwei verschiedene Gleichspannungsteiler (siehe Zusatz bei Bedarf, Bild 3) geliefert werden. Der Gleichspannungsteiler GSPT 1 besitzt einen Eingangswiderstand von 9,5 MOhm, während GSPT 2 einen Eingangswiderstand von 100 MOhm besitzt. Dieser Teiler läßt sich vorteilhaft bei Gleichspannungsmessungen an hochohmigen Meßpunkten verwenden.

Das Millivoltmeter URV 3-2 besitzt ein Ausgangsbuchsenpaar, das die Möglichkeit zum Anschluß eines Schreibers bietet oder die Verwendung des Gerätes als Gleichspannungsverstärker mit hoher Empfindlichkeit zuläßt.

Wirkungsweise

1. Elektrische Aufgliederung

Das Millivoltmeter besteht aus einem Gerät für Gleichspannungsmessungen und dem HF-Tastkopf zur Gleichrichtung hochfrequenter Wechselspannungen. Der Tastkopf wird über das mitgelieferte Meßkabel Le 1 mit dem Meß-

gerät verbunden. Das Gerät ist in folgende Baugruppen unterteilt, die auf Leiterplatten in gedruckter Schaltung angeordnet sind:

Verstärker Vr 1
Wiedergleichrichter Wgr 1
Erregeroszillator Ge 1
Abgleichseinheit Age 1
Netzteil Nt 1

Eine weitere Baugruppe - der Einsatz - besteht aus dem Gestell mit

Anzeigeeinstrument
Meßartenschalter
Meßbereichsschalter
Einstellregler für Nullpunkt und Eichung, sowie
Meßzerhacker

2.2. Elektrische Funktion des Gerätes

2.2.1. Grundprinzipien (siehe Blockschaltplan)

Um hochfrequente Wechselspannungen breitbandig messen zu können, wird die zu messende HF-Spannung an der Meßstelle durch den HF-Tastkopf oder Durchgangskopf in eine Gleichspannung umgeformt und dann in einem Gleichspannungsmeßgerät zur Anzeige gebracht. Die Gleichspannung wird durch Spitzenspannungsgleichrichtung in Parallelschaltung gewonnen. Zur Anzeige gelangt die Spannungsspitze der positiven Halbwelle. Die Skalen des URV 3-2 sind in Effektivwerten für sinusförmigen Spannungsverlauf geeicht.

Für große Spannungen (> 1 V) erfolgt eine lineare Gleichrichtung. Bei kleineren Spannungen nähert sich die Gleichrichtercharakteristik auf Grund der immer geringer werdenden Aussteuerung der Dioden einer Anzeige in Effektivwerten. Die Skalencharakteristik geht aus diesem Grunde von linearer zu quadratischer Teilung über.

Die Richtspannung sowie andere zu messende Gleichspannungen werden der Buchse "V" des Gerätes zugeführt.

Zu deren Anzeige ist eine Gleichspannungsverstärkung erforderlich. Zur Vermeidung der bei direkter Verstärkung auftretenden Schwierigkeiten hinsichtlich der Stabilität wurden beim URV 3-2 folgende Schaltungsprinzipien vorgesehen:

- a) die Umwandlung der Gleichspannung in eine Wechselspannung mit fester Frequenz und anschließender Verstärkung in einem einfachen Wechselspannungsverstärker sowie nachfolgender gesteuerter Wiedergleichrichtung zur Anzeige,
- b) die Anwendung einer Gleichspannungs-Gegenkopplung vom Ausgang auf den Eingang, durch die alle Instabilitäten der Umwandlung, Wechselspannungsverstärkung und Wiedergleichrichtung vermindert werden.

Die Gleichspannungsumwandlung erfolgt durch einen mechanischen Zerkacker.

Um beim URV 3-2 den Störeinfluß der Netzspannung auszuschalten, wurde die Umsetzungsfrequenz auf 70 ... 80 Hz festgelegt, die außerhalb der Netzfrequenz und ihrer Harmonischen liegt. Die Erregerspannung für den Meßzerkacker sowie die für die gesteuerte Gleichrichtung erforderliche Trägerspannung mit der oben genannten Frequenz wird in der Baugruppe Erregerszillator erzeugt.

Die Gleichspannungs-Gegenkopplung erfordert bei Verwendung eines Wechselspannungsverstärkers eine gesteuerte Gleichrichtung. Damit wird erreicht, daß sich bei eingangsseitigem Polaritätswechsel auch die Gegenkopplungsspannung mit ihrer Polarität umkehrt und nicht zur Mitkopplung führt. Aus diesem Grunde enthält die Baugruppe Wiedergleichrichter eine Schaltung mit Ringmodulatoren.

Zum Anschluß eines Schreibers bzw. zur Verwendung des URV 3-2 als Gleichspannungsverstärker wurde ein eigener Gleichrichter vorgesehen. Der Ausgang besitzt dadurch keine galvanische Verbindung zum Meßkreis und kann beliebig erdfrei oder geerdet verwendet werden.

Zur Kontrolle der Empfindlichkeit steht eine mittels Zenerdiode stabilisierte Eichgleichspannung zur Verfügung. Eine eventuell erforderliche Nachregelung der Empfindlichkeit erfolgt durch Verändern der Gegenkopplung.

Der Verstärkereingang kann auf die Eichspannung umgeschaltet werden, ohne daß die Verbindung zwischen Gerät und Meßobjekt aufgetrennt zu werden braucht.

Das Gegenkopplungsnetzwerk besteht aus dem Regler zur Nacheichung der Empfindlichkeit, der Baugruppe Abgleich-einheit und einem Präzisionsspannungsteiler. Die Abgleich-einheit dient zum individuellen Anpassen der Empfindlichkeit des HF-Tastkopfes und eines Durchgangskopfes in jedem Meßbereich an die Skalen des Anzeigeinstrumentes. Das Teilverhältnis des Präzisionsspannungsteilers kann den Meßbereichen entsprechend stufenweise geändert werden. Die Zusammenschaltung der an diesem Teiler abgegriffenen Gegenkopplungsgleichspannung mit der von außen zugeführten Meßspannung ergibt eine Differenzgleichspannung. Diese wird nach Verstärkung und Wiedergleichrichtung vom Instrument angezeigt und dem Gegenkopplungsnetzwerk zugeführt. Die Schleifenverstärkung wird durch den im Verstärker liegenden und mit dem Meßbereichsschalter gekoppelten Spannungsteiler für jeden Bereich auf etwa gleichen Wert gehalten.

2.2.2. Schaltungsbeschreibung der Baugruppen (siehe entsprechenden Stromlaufplan).

2.2.2.1. Verstärker Vr 1 und Meßzerhacker Wr 1

Die im Verstärkereingang liegende Differenzgleichspannung wird über ein als Tiefpaß wirkendes Siebglied R 2, C 11, R 27, C 1 dem Meßzerhacker zugeführt. Dieser formt auf mechanischem Wege durch periodisches Kurzschließen im Rhythmus der Erregerfrequenz die Gleichspannung in eine Wechselspannung um, die über den Gitterkondensator C 2 an den Eingang der ersten Verstärkerstufe gelangt. Diese besteht aus der Kombination einer in Katodenbasisschaltung betriebenen Triode und einer

direkt gekoppelten Transistorstufe in Emitterschaltung.

Die Erzeugung der Gittervorspannung erfolgt durch den Anlaufstrom. Der Basisspannungsteiler wird durch die Triode und ihren Arbeitswiderstand R 7 gebildet. Der Transistor ist durch den Widerstand R 9 im Emittterkreis stark gegengekoppelt, wodurch sich seine Störungen in den elektrischen Daten nicht bemerkbar machen. Der Kondensator C 4 zwischen Anode und Katode dient zur Verringerung der oberen Grenzfrequenz.

Die zweite Verstärkerstufe ist in gleicher Weise aufgebaut, nur die Gegenkopplung im Emittterkreis ist zur Einstellung der gewünschten Gesamtverstärkung regelbar ausgeführt. Zwischen beiden Verstärkerstufen liegt ein Spannungsteiler, durch den die Schleifenverstärkung auf einen maximalen Wert begrenzt wird.

Um den Einfluß von Störspannungen wirksam zu verringern, wurden folgende Maßnahmen ergriffen:

Dem Zerschneideranschluß wird eine mittels Regler "OV" an der Frontplatte des Gerätes einstellbare Kompensationsgleichspannung über St 1¹ zugeführt.

Die Röhrenheizspannung wird mittels Drehwiderstandes R 1 im Netzteil symmetriert.

Zur Basis des Transistors Ts 1 gelangt über C 12 eine Kompensationswechselspannung, die über R 28 von der Röhrenheizspannung abgegriffen wird.

Die Betriebsspannung für die Verstärkerstufen wird im Netzteil stark gesiebt und durch Glimmstabilisator konstant gehalten.

Auf der Verstärkerleiterplatte befinden sich außerdem die Präzisionswiderstände für den Eingangsteiler (R 23 und R 24) und für den Gegenkopplungsspannungsteiler (R 16 ... R 22).

2.2.2.2. Wiedergleichrichter Wgr 1

Um die vom Verstärker gelieferte Wechselspannung wieder in eine Gleichspannung zurückzuführen, erfolgt in der

Baugruppe Wiedergleichrichter eine gesteuerte Gleichrichtung. Die Baugruppe besteht aus zwei Ringmodulatoren, die sowohl signal- als auch trägerseitig von je einer Röhrenstufe gespeist werden.

Die vom Erregeroszillator an Ü 2 gelieferte Trägerspannung steuert die Dioden der Ringmodulatoren derart, daß die am Ausgang erscheinende Signalspannung im Rhythmus der Trägerfrequenz umgepolt wird. Da die vom Verstärker über Ü 1 gelieferte Signalspannung ebenfalls mit gleicher Frequenz ihre Richtung ändert, entsteht somit am Ausgang eine Gleichspannung.

Die signalseitige Röhrenstufe besteht aus einer Triode in Anodenbasisschaltung, die trägerseitige Röhrenstufe besteht aus einer Triode in Katodenbasisschaltung.

Zur Linearisierung der Amplitudencharakteristik sind den Modulatordioden Festwiderstände in Reihe geschaltet. Zum Nullabgleich und zur Trägersymmetrierung wurden Einstellregler vorgesehen.

Die mit dem Diodenquartett Gr 2 gewonnene Gleichspannung dient zur Instrumentenanzeige und zur Erzeugung der Gegenkopplungsspannung.

Die mit dem Diodenquartett Gr 1 gewonnene Gleichspannung wird gesiebt und zu den Ausgangsbuchsen geführt.

2.2.2.3. Erregeroszillator Ge 1

Diese Baugruppe besteht aus zwei Transistorstufen.

Die erste Stufe mit Ts 1 stellt in Verbindung mit dem Meßzerhacker einen Hartley-Oszillator dar. Seine Frequenz wird bestimmt durch die mechanische Eigenresonanz des Schwingankers. Sie beträgt etwa 70 ... 80 Hz. Dadurch werden Störeinflüsse der Netzspannung auf die Gesamtfunktion des Gerätes weitgehend vermieden. Die Erregerspulen wirken als Wandler zwischen mechanischer und elektrischer Schwingenergie. Die zur Schwingungserzeugung notwendige Rückkopplungsspannung wird von einer Erregerspulenhälfte abgenommen und über den Kondensator C 1 der Basis des Transistors zugeführt.

Der Arbeitspunkt dieser Stufe wird durch den Regler R 2

im Basisspannungsteiler eingestellt.

Zum Ausgleich der Phasenunterschiede zwischen Trägerfrequenz und Signalfrequenz bei der Wiedergleichrichtung dient der regelbare RC-Phasenschieber aus C 4, R 8 und R 9. Die Einspeisung erfolgt vom basisseitigen und vom kollektorseitigen Spulenende des Meßzerhackers. Beide Spannungen sind naturgemäß gegen Masse verschieden groß. Mit dem regelbaren Spannungsteiler R 6 und R 7 werden sie für den Phasenschieber auf gleiche Größe eingestellt.

Die zweite Transistorstufe mit Ts 2 formt in einer Emitterschaltung das Trägersignal in eine mäanderförmige Spannung um. Der Arbeitspunkt des Transistors wird mit dem Regler R 13 eingestellt. Zur Temperaturkompensation der Amplitude ist im Basisspannungsteiler der Thermistor R 14 enthalten.

Die am Kollektorwiderstand abfallende Wechselspannung wird als Trägerspannung dem Wiedergleichrichter zugeführt.

Auf der Leiterplatte des Erregeroszillators ist das Siebglied für die zum Schreiber Ausgang führende Gleichspannung enthalten. Es besteht aus den Kondensatoren C 9 bis C 12 und dem Widerstand R 17.

Die Betriebsspannung für den Erregeroszillator wird durch Zenerdioden im Netzteil stabilisiert.

2.2.2.4. Abgleicheinheit Age 1

Diese Baugruppe liegt im Gegenkopplungs Zweig.

Zur Anpassung des HF-Tastkopfes und eines Durchgangskopfes ist je Meßbereich eine Reihenschaltung aus Fest- und Regelwiderstand zum Abgleich auf Vollausschlag vorgesehen. Zur Einstellung für alle Gleichspannungsbereiche dient eine weitere Reihenschaltung.

2.2.2.5. Netzteil Nt 1

Der Netzübertrager besitzt zwei gleiche Primärwicklungen, die durch Reihen- oder Parallelschaltung die Verwendung des Gerätes für Netzspannungen von 220 V, 127 V und 110 V ermöglichen.

Der Netzschalter T 1 wird gemeinsam mit dem Meßbereichsschalter S 2 betätigt. Im eingeschalteten Zustand leuchtet die Betriebsanzeigelampe La 11.

Das Netzteil liefert folgende Spannungen:

+ 235 V Gleichspannung
6,3 V Wechselspannung } für Wiedergleichrichter

+ 100 V Gleichspannung,
konstantgehalten durch
Glimmstabilisator } für Verstärker

6,3 V Wechselspannung

-20 V Gleichspannung,
stabilisiert mittels
Zenerdioden } für Erregeroszillator

5,25 V Wechselspannung für Skalenbeleuchtung

und die mittels Zenerdiode stabilisierte Gleichspannung für 2,7-V-Anzeige.

Die +100-V-Spannung und die -20-V-Spannung werden auf +0,01 V bzw. -0,01 V heruntergestellt. Diese beiden Spannungen gelangen an den Regler "0V" an der Frontplatte des Gerätes, mit dem die erforderliche Kompensationsspannung zur Störunterdrückung am Eingang des Gleichspannungsverstärkers eingestellt werden kann.

2.2.2.6. Einsatz Es 1

Der Einsatz enthält alle Bedienteile sowie das Instrument und dient zur Aufnahme der einzelnen Baugruppen. Mit Formkabeln werden die entsprechenden elektrischen Verbindungen hergestellt.

2.2.2.7. HF-Tastkopf Htk 3 (Zubehör)

Die zu messende hochfrequente Wechselspannung gelangt über den Koppelkondensator C 1 zur Germaniumdiode Gr 1. Die entstehende Richtspannung wird über den Widerstand R 2 und über das Meßkabel La 1 zur Eingangsbuchse "V" des Gerätes geführt.

Die in der Diode berindlichen Thermoelemente, gebildet durch die Übergänge Metall-Halbleiter-Metall, geben eine störende Thermospannung ab, sobald die Diodenanschlüsse unterschiedliche Temperaturen besitzen, hervorgerufen z.B. durch die Einwirkung der Handwärme auf den Tastkopf. Mit dem Regler "OV" kann diese Störspannung wieder kompensiert werden. Zur Verlangsamung der Temperaturänderungen an der Diode wird der Wärmewiderstand von R 5 ausgenutzt.

Die Dimensionierung der Schaltung gestattet die Messung auch solcher Wechselspannungen, denen Gleichspannungen bis zu 250 V überlagert sind, ohne daß eine Beschädigung der Diode eintritt.

Der Widerstand R 1 am Eingang sorgt nach einer Messung für eine sofortige Entladung des Koppelkondensators C 1. Dadurch wird bei Messungen an Halbleiterschaltungen eine mögliche Beschädigung der Halbleiter durch die Gleichspannungsladung des Koppelkondensators vermieden.

2.2.2.8. HF-Spannungsteiler HSPT 3 (Zusatz bei Bedarf)

Der HF-Spannungsteiler erweitert die Anwendungsmöglichkeiten des HF-Tastkopfes. Durch Aufschrauben auf den Tastkopf erfolgt eine kapazitive Spannungsteilung von ca. 10:1 bei einer gleichzeitigen Verringerung der Eingangskapazität von ca. 3 pF auf < 1 pF. Die Anwendung des Teilers empfiehlt sich überall dort, wo es beim Messen auf geringste kapazitive Belastung des Meßobjektes ankommt. Hierbei tritt eine größere Meßunsicherheit auf.

2.2.2.9. Gleichspannungsteiler GSPT 1 und GSPT 2 (Zusatz bei Bedarf)

Die Gleichspannungsteiler sind ohmsche Spannungsteiler mit einem Teilungsfaktor von 100:1. Sie sind in zwei Ausführungen erhältlich.

GSPT 1 mit einem Eingangswiderstand von 9,5 MOhm besteht aus einer Teilerschaltung mit Längs- (R 1, R 2) und Querswiderstand (R 3).

GSPT 2 besitzt nur einen Längswiderstand von 100 MOhm, der mit dem Eingangswiderstand des URV 3-2 den 100:1-Teiler bildet.

- 2.2.2.10. Durchgangskopf (Zusatz bei Bedarf)
Siehe gesonderte Gerätebeschreibung.

3. Aufbau

Das Millivoltmeter URV 3-2 ist in einem tragbaren Gehäuse untergebracht. Sämtliche Bedienungselemente befinden sich auf der Frontplatte des Gerätes.

Nach Abschrauben der Rückwand kann der Gehäusemantel abgezogen werden.

Die Baugruppen

Verstärker
Erregeroszillator
Abgleichereinheit
Wiedergleichrichter
Netzteil

sind als steckbare Leiterplatten in gedruckter Schaltungstechnik ausgeführt. Wiedergleichrichter und Netzteil bestehen aus je zwei zu einem Plattenbaustein vereinigten Leiterplatten.

Die Sicherungen sowie die Netzspannungswahl-Lötösen befinden sich im Netzteil unterhalb des Netzübertragers.

HF-Tastkopf, HF-Spannungsteiler und Gleichspannungsteiler sind in Metallhülsen kleinstmöglichen Durchmessers untergebracht.

Das geringe Volumen und die handliche Form des Tastkopfes gestatten bequemes Messen auch an schwer zugänglichen Punkten unter Wahrung des Vorteils einer kleinen Eingangskapazität.

Auf den Tastkopf bzw. die Spannungsteiler können wahlweise eine Steckerspitze oder eine hakenförmige Tastspitze aufgeschraubt werden.

Mit der zugehörigen verschiebbaren Erdschelle lassen sich kürzeste Masseverbindungen herstellen.

Das Anzeigeeinstrument besitzt 10 Skalen, die durch die Glühlampen La 1a ... 10a und La 1b ... 10b beleuchtet werden. Die Beleuchtungseinrichtung ist so beschaffen, daß bei allen Meßarten und -bereichen nur jeweils die entsprechende Skala aufleuchtet. Hierdurch wird die Ablesung völlig eindeutig, eine Verwechslung mit anderen Skalen ist nicht mehr möglich.

II. Technische Kennwerte -----

1. Gleichspannungen

- 1.1. Meßbereich 0,1 mV ... 10 V
- 1.1.1. Skalenendwerte 1; 3; 10; 30; 100; 300 mV
1; 3; 10 V
- 1.2. Meßunsicherheit $\pm 2\%$ vom Endwert
 $\pm 0,05$ mV
- 1.3. Eingang unsymmetrisch
- 1.3.1. Eingangswiderstand
Bereiche ≥ 300 mV 1 MOhm $\pm 2\%$
Bereiche ≤ 100 mV 1 MOhm $\pm 6\%$
- 1.3.2. Polarität wahlweise plus oder minus an Masse
- 1.3.3. zulässige überlagerte Wechselspannung $U_{ss} \leq \frac{f}{30 \text{ Hz}} \cdot U_{\text{Meß}}$,
jedoch ≤ 300 V

2. Wechselspannungen

- mit HF-Tastkopf Htk 3
- 2.1. Frequenzbereich 0,3 ... 300 MHz
- 2.2. Meßbereich 2 mV ... 10 V
- 2.2.1. Skalenendwerte 5; 10; 15; 30; 60; 120;
360 mV
1; 3; 10 V
- 2.3. angezeigte Spannung Effektivwert für Spannungen $< \text{ca. } 30$ mV,
Übergang zu Spitzenspannung für größere Werte,
Skalen geeicht in Effektivwert bei Sinusform
- 2.4. Meßunsicherheit $\pm 3\%$ vom Endwert
 $\pm 0,1$ mV
- 2.5. Frequenzabhängigkeit siehe Kurvenblatt (Bild 4)
- 2.6. Eingang unsymmetrisch
- 2.6.1. Eingangsscheinwiderstand abhängig von Frequenz und Eingangsspannung, bei 1 MHz und 3 V:
 ≥ 80 kOhm // ≤ 3 pF
(siehe auch Kurvenblatt, Bild 4)

| | | |
|--------|---|---|
| 2.6.2. | zulässige Überlagerte Gleichspannung | $\leq 250 \text{ V}$ |
| 3. | <u>Verstärkerausgang</u> | erdfrei |
| 3.1. | Leerlaufspannung bei Vollauschlag am Anzeigeelement | ca. 1,2 V |
| 3.2. | Innenwiderstand | ca. 1 kOhm |
| 3.3. | Anschluß | 4-mm-Telefon-Buchsen |
| 4. | <u>Netzspannungsabhängigkeit</u> für 10 % Änderung, bezogen auf 220 V | $\leq 1,5 \%$ |
| 5. | <u>Temperaturabhängigkeit</u> bezogen auf 20 °C | |
| 5.1. | Gleichspannungsmessung | $\pm 1\%/10 \text{ grd}$ |
| 5.2. | Wechselspannungsmessung im Bereich +10 ... +30 °C bei +5 °C bei +40 °C | +1 ... -3%/10 grd 0 ... -5% (bis -8% bei $U \leq 0,12 \text{ V}$) +1 ... -5% (bis -11% bei $U \leq 0,12 \text{ V}$) |
| 6. | <u>Allgemeines</u> | |
| 6.1. | Betriebsdauer | $\leq 12 \text{ Stunden täglich}$ |
| 6.2. | Einlaufzeit | ca. 10 Minuten |
| 6.3. | Stromversorgung | 110/127/220 V $\pm 10 \%$ 48 ... 62 Hz ca. 25 VA |
| 6.4. | Abmessungen Breite Höhe - Tiefe | 188 mm 204 mm 320 mm |
| 6.5. | Masse | ca. 7,5 kg |
| 6.6. | Klimatische Bedingungen | |
| 6.6.1. | Betriebsbedingungen | Klimaschutzart TA III nach TGL 9200 (Umgebungstemperaturen +5 ... +40 °C) |

| | | |
|--|--|-------------------|
| 8.1.5. zulässige Überlagerte Gleichspannung | $\leq 500 \text{ V}$ | |
| 8.2. Gleichspannungsteiler | GSPT 1 | GSPT 2 |
| 8.2.1. Teilung | 100:1 $\pm 5 \%$ | 100:1 $\pm 15 \%$ |
| 8.2.2. maximale Eingangsgleichspannung | 1000 V | 1000 V |
| 8.2.3. Eingangswiderstand | 9,5 MOhm | 100 MOhm |
| 8.2.4. zulässige Überlagerte Wechselspannung | $U_{ss} \leq \frac{f}{30 \text{ Hz}} \cdot U_{\text{Meß}}$ <p>jedoch $\leq 1500 \text{ V} - U_{\text{Meß}}$</p> | |
| 8.3. Durchgangsköpfe DKR 1; DKR 3 ^{xx}) mit Abschlußwiderständen | Technische Kennwerte siehe gesonderte Beschreibung | |

III. Bedienungsanweisung =====

1. Vorbereiten und Inbetriebsetzen

Anmerkung: Die in Klammern () gesetzten Zahlen des nachfolgenden Textes beziehen sich auf die Positionierung von Bild 1 bis 3.

- 1.1. Das Gerät ist für den Anschluß an Netzspannungen von 110, 127 und 220 V vorgesehen.
Es wird vom Werk auf 220 V eingestellt.
- 1.2. Umschalten auf eine andere Netzspannung.
 - 1.2.1. Rückwand abschrauben, Mantel vom Einsatz abziehen.
 - 1.2.2. Leitungen auf der Baugruppe Netzteil zwischen den Lötstiften a...h nach der vorhandenen Netzspannung, entsprechend der Darstellung im Stromlaufplan "Netzteil 07-96.80598.1" umlöten (siehe auch Bild 7).

x) in Vorbereitung

1.2.3. Entsprechende Sicherung Si 1 einsetzen:

bei 110 und 127 V: G-Schmelzeinsatz 0,4 C-TGL 0-41571

bei 220 V: G-Schmelzeinsatz 0,2 C-TGL 0-41571

1.2.4. Einsatz wieder in Mantel einschieben und Rückwand anschrauben.

Bei Umstellung auf eine von 220 V abweichende Netzspannung wird empfohlen, das Gerät äußerlich entsprechend zu kennzeichnen.

1.3. Instrumentenzeiger mit Korrekturschraube für mechanischen Nullpunkt (7) auf "0" stellen.

Meßartenschalter S 1 (10) auf "▼".

Meßbereichsschalter S 2 (3) auf "0".

Gerät mit Wechselspannungsnetz verbinden.

1.4. Meßbereichsschalter (3) auf "▼".

Betriebsanzeigelampe La 11 (2) leuchtet.

Nach ca. 1 Minute erfolgt Zeigerausschlag auf etwa "▼".

1.5. Mit Eichregler "▼" (5) Zeiger auf "▼" stellen.

Während der ersten Minuten muß, sofern absolute Messungen gemacht werden sollen, die Eicheinstellung gelegentlich wiederholt werden. Bei relativen Messungen (z.B. Schwingkreisabgleich) kann das Nacheichen entfallen.

Bei einer Kontrolle der Eichung während einer Messung ist es nicht notwendig, die anliegende Meßspannung vom Eingang zu trennen.

1.6. Die elektrische Nullpunkteinstellung erfolgt mit dem Kompensationsregler "OV" (8).

Die Schaltung ist so ausgelegt, daß diese Einstellung praktisch nur in den Bereichen mit großer innerer Verstärkung (in erster Linie "1 mV", "3 mV" und "300 mV" Gleichspannung bzw. die entsprechenden Wechselspannungsbereiche) kontrolliert zu werden braucht.

Sollte sich jedoch im Laufe der Zeit in den Bereichen mit der kleinsten inneren Verstärkung ("100 mV" und "10 V") eine nicht mehr kompensierbare Nullpunktverschiebung

ergeben, so kann durch Betätigen der Einstellregler R 3 oder R 4 des Wiedergleichrichters (Übertragerplatte) der ursprüngliche Zustand wiederhergestellt werden (hierzu Meßbereichsschalter (3) auf "10 V", Eingangsbuchse (9) offen).

Zur Kontrolle des elektrischen Nullpunktes ist bei Gleichspannungsmessungen der Eingang des Gerätes oder - bei Spannungen über 10 V.- der Teilereingang mit der Massebuchse zu verbinden, während bei Wechselspannungsmessungen der HF-Tastkopfeingang kurzzuschließen ist, z.B. mit der mitgelieferten Erdschelle. Hierbei ist auf kleinste Erdschleife zu achten, insbesondere beim Vorhandensein stärkerer Störfelder.

Im empfindlichsten Bereich ist eine ungleichmäßige Erwärmung des Tastkopfes möglichst zu vermeiden. Gegebenenfalls ist die Wiedererreichung des Wärmegleichgewichts abzuwarten.

- 1.7. Das Gerät ist für den Einsatz in gemäßigten oder trockenen Klimaten entsprechend der Klimaschutzart TA III geeignet.

2. Messen

| Pkt. | Meßgröße | Meßarten- schalter S 1 (10) | Meßbe- reichs- schalter S 2 (3) | Anschluß | | | Bemerkungen |
|------|--|--|--|--------------------------------------|---|----------------------------------|--|
| | | | | über | mit | an | |
| 2.1. | Gleich- spannung 0,1 mV.. ..10 V | "+" oder "- " je nach Po- larität | "1 mV.. ..10 V" | - | Meßkabel oder Labor- schneiden | "V" oder "V" und "L" | |
| 2.2. | Gleich- spannung 10 mV.. ..1000 V | | | CSPT 1 oder CSPT 2 | Meßkabel | "V" | CSPT 1 und CSPT 2; Zusatz bei Bedarf. Meßwert gleich an- gezeigter Wert x 100 |
| 2.3. | Wechsel- spannung 0,3... ..300 MHz 2 mV.. ..10 V | " ≈ " | "5 mV.. ..10 V" | Htk 3 ¹⁾ | | | |
| 2.4. | Wechsel- spannung 3... ..300 MHz 20 mV.. ..100 V | | | HSPT 3 und Htk 3 ¹⁾ | | | HSPT 3; Zusatz bei Bedarf. Meßwert etwa gleich angezeigter Wert x 10 |
| 2.5. | Wechsel- spannung 10 kHz.. ..1 GHz 2 mV.. ..8,5 V | " ≈ " | | DKR ¹⁾ 1; 3; 4 | eigenem Kabel | | DKR 1; 3; 4; Zusatz bei Bedarf. Maximale Spannung 8,5 V |

1) F.-Nr. muß mit der des URV 3-2 übereinstimmen.

Der Meßwert wird unter Berücksichtigung der Stellung des Meßbereichsschalters (3) an der erleuchteten Skale abgelesen.

Zu beachten ist, daß der größtmögliche Ausschlag einer Meßspannung die kleinstmögliche Meßunsicherheit gewährleistet.

3. Anwendungsbeispiele

Neben der normalen Anwendung als Spannungsmesser für Gleich- und Wechselspannungen seien einige besondere Beispiele hervorgehoben.

- 3.1. Spannungsmessung an hochohmigen Gleichspannungsquellen. Mit Hilfe des als Zusatz bei Bedarf lieferbaren Gleichspannungsteilers GSPT 2 (16) wird der Eingangswiderstand auf 100 MOhm erhöht. Im empfindlichsten Bereich ("1 mV") lassen sich dann Spannungen mit 100 mV als Vollausschlag bei einem Eigenverbrauch von 1 nA messen. Die obere Spannungsgrenze mit diesem Teiler wie auch mit dem ebenfalls lieferbaren GSPT 1 (15) beträgt 1000 V.

3.2. Strommessungen.

Mit dem URV 3-2 lassen sich auch Gleichströme messen, sofern die Verbindung der Eingangsbuchse mit der Masse des Gerätes nicht stört.

In der Tabelle 1 sind die Meßbereiche angegeben.

| Bereich | Strom für Vollausschlag |
|---------|-------------------------|
| 10 V | 10 μ A |
| 3 V | 3 μ A |
| 1 V | 1 μ A |
| 300 mV | 300 nA |
| 100 mV | 100 nA |
| 30 mV | 30 nA |
| 10 mV | 10 nA |
| 3 mV | 3 nA |
| 1 mV | 1 nA |

Tabelle 1 Strombereiche

Bei diesen Messungen ist zu beachten, daß im Strompfad der Eingangswiderstand des URV 3-2 von 1 MOhm zusätzlich erscheint. Durch die Verwendung externer Shunts kann auf Kosten der Empfindlichkeit die Belastung des Meßkreises verringert werden.

3.3. Wechselspannungsmessungen mit verminderter Eingangskapazität.

Die Eingangskapazität beträgt bei Verwendung des HF-Tastkopfes Htk 3 (12) < 3 pF. Durch Aufschrauben des als Zusatz bei Bedarf lieferbaren HF-Spannungsteilers (18) verringert sich die Eingangskapazität auf < 1 pF. Durch Zurückschieben der Hülse (17) ist eine weitere Verkleinerung erreichbar, und zwar auf etwa 0,6 pF.

Die Tabelle 2 bringt eine Zusammenstellung der bei den einzelnen Möglichkeiten vorhandenen Empfindlichkeiten.

| Meßkopf | Eingangs- kapazität | empfindlichster Meßbereich |
|--|------------------------|-------------------------------|
| Htk 3 | < 3 pF | 2 ... 5 mV |
| HSPT 3 + Htk 3, Hülse ganz vorn | < 1 pF | ca. 20 ... 50 mV |
| HSPT 3 + Htk 3, Hülse ganz nach hinten | ca. 0,6 pF | ca. 10 ... 25 mV |

Tabelle 2 Eingangskapazität und Empfindlichkeit bei Wechselspannungsmessungen

4. Wartung

(Hierzu siehe Anordnung der einzelnen Baugruppen in Bild 5).

4.1. Röhrenwechsel.

Die Röhre ECC 88 im Wiedergleichrichter und die Stabilisatorröhre StR 100/60 im Netzteil können durch Röhren gleicher Type ohne weitere Maßnahmen ausgetauscht werden.

Nach Auswechseln der Verstärkerröhre ECC 83 ist der Verstärkungsfaktor neu abzugleichen.

- a) Baugruppe Age 1 aus dem Gerät ziehen und URV 3-2 einschalten.
 - b) Meßbereich "100 mV =" und Polarität " - " einstellen.
 - c) "0V" einstellen,
 - d) $- 7 \text{ mV} \pm 2 \%$ an den Eingang legen.
 - e) Mit Einstellregler R 13 im Erregeroszillator den maximalen Ausschlag des Instrumentes einstellen.
 - f) Mit Einstellregler R 14 im Verstärker das Instrument auf Vollausschlag stellen.
 - g) Meßspannung abschalten,
Meßbereich "- 1 mV" einschalten,
Abgleichseinheit einstecken,
Oszillograf (ca. 3 V/cm) an Emitter Ts 2 im Verstärker anschalten (Brummeinstreuungen etwaiger äußerer Störfelder durch Abschirmen vermeiden).
 - h) Mit Einstellregler R 28 im Verstärker und Schichtdrehwiderstand R 1 im Netzteil (Trafoseite) wechselseitig auf kleinsten Ausschlag des Elektronenstrahles einstellen.
- Nach diesem Abgleich ist das Gerät wieder einsatzbereit.

4.2. Zerhackerwechsel.

Nach Auswechseln des Meßzerhackers MZ 2 "R" ist der Erregeroszillator neu abzugleichen (Der Zerhacker soll im Betrieb seine Begrenzungspuffer nicht berühren!).

- a) Wechselspannung an St 1-3/7 am Erregeroszillator mit Einstellregler R 2 auf 3,85 V einstellen (erdfrei messen, Eingangswiderstand des Spannungsmessers $\geq 20 \text{ k}\Omega$).
- b) Meßbereich "- 10 V" einschalten, Abgleichseinheit ziehen, Kompensationsregler "0V" (8) auf rechten Anschlag.
- c) Mit Einstellregler R 13 im Erregeroszillator maximalen Ausschlag des Instrumentes einstellen.
- d) Anschließend die Messung 4.1. a) ... f) durchführen.
Nach diesem Abgleich ist das Gerät wieder einsatzbereit.

IV. Schaltteilliste

| <u>Inhaltsverzeichnis</u> | | | <u>Seite</u> |
|---------------------------|-----------------------|----------------------|--------------|
| URV 3-2 | Millivoltmeter | 06.33011.2 | |
| 1. Es 1 | Einsatz | 96.97276.1 | 30 |
| 1.1. Lei 1 | Leiterplatte, vollst. | 00.98078.1 | 31 |
| 2. Age 1 | Abgleicheinheit | 96.77031.1 | 31 |
| 2.1. Lei 1 | Leiterplatte | 00.98001.1 | 31 |
| 3. Vr 1 | Verstärker | 96.17011.1 | 31 |
| 4. Wgr 1 | Wiedergleichrichter | 96.95121.1 | 34 |
| 4.1. Lei 1 | Leiterplatte, vollst. | 00.98017.1 | 34 |
| 4.2. Lei 1 | Leiterplatte, vollst. | 00.98020.1 | 35 |
| 5. Ge 1 | Erregeroszillator | 96.30352.1 | 36 |
| 6. Nt 1 | Netzteil | 96.80598.1 | 37 |
| 6.1. Lei 1 | Leiterplatte, vollst. | 00.98025.1 | 37 |
| 6.2. Lei 1 | Leiterplatte, vollst. | 00.98028.1 | 38 |
| 7. Wr 1 | Meßzerhacker | MZ 2 "R" (ohne SL) | 39 |
| 8. | Zubehör | | 40 |
| 8.1. Htk 3 | HF-Tastkopf | 96.88041.1 | 40 |
| 8.2. Le 1 | Meßkabel | 00.98097.1 | 40 |
| 9. | Zusatz bei Bedarf | | 40 |
| 9.1. GSPT 1 | Gleichspannungsteiler | 96.74088.1 | 40 |
| 9.2. GSPT 2 | Gleichspannungsteiler | 96.74089.1 | 41 |
| 9.3. HSPT 3 | HF-Spannungsteiler | 96.74087.1 (ohne SL) | 41 |

Fertigungstechnische Abweichungen durch Bauelemente anderer
Ausführung in gleicher Qualität vorbehalten.

| | | |
|------|----------------------------|---|
| R 2 | Schicht- widerstand | 100 kOhm 5 % 25.311 TGL 8728 |
| R 3 | Schicht- widerstand | 1 MOhm 5 % 25.311 TGL 8728 |
| R 4 | Schicht- widerstand | 1 MOhm 5 % 25.311 TGL 8728 |
| R 5 | Schicht- widerstand | 10 MOhm 10 % 65.413 TGL 4616 |
| R 6 | Schicht- widerstand | 10 MOhm 10 % 65.413 TGL 4616 |
| R 7 | Schicht- widerstand | 240 kOhm 5 % 25.311 TGL 8728 |
| R 8 | Schicht- widerstand | 62 kOhm 5 % 25.311 TGL 8728 |
| R 9 | Schicht- widerstand | 10 kOhm 5 % 25.311 TGL 8728 |
| R 10 | Schicht- widerstand | 100 kOhm 5 % 25.311 TGL 8728 |
| R 11 | Schicht- widerstand | 240 kOhm 5 % 25.311 TGL 8728 |
| R 12 | Schicht- widerstand | 10 MOhm 10 % 65.413 TGL 4616 |
| R 13 | Schicht- widerstand | 56 kOhm 5 % 25.311 TGL 8728 |
| R 14 | Schichtdreh- widerstand | P 10 kOhm 1-1-554 TGL 11886 HSF |
| R 15 | Schicht- widerstand | 100 kOhm 5 % 25.311 TGL 8728 |
| R 16 | Schicht- widerstand | 8,2 kOhm 2 % 11.310 TGL 14133 |
| | Schicht- widerstand | 8,2 kOhm 2 % 68.615 TGL 12402 1) |
| R 17 | Schicht- widerstand | 1,268 kOhm 0,5 % 11.310 TGL 14133 |
| | Schicht- widerstand | 1,268 kOhm 0,5 % 68.615 TGL 12402 1) |
| R 18 | Schicht- widerstand | 403 Ohm 0,5 % 11.310 TGL 14133 |
| | Schicht- widerstand | 403 Ohm 0,5 % 68.615 TGL 12402 1) |
| R 19 | Schicht- widerstand | 126,8 Ohm 0,5 % 11.310 TGL 14133 |
| | Schicht- widerstand | 126,8 Ohm 0,5 % 68.615 TGL 12402 1) |

1) Ausweichwert für Ausführung 1

| | | | |
|------|----------------------------|-------------------------------------|---|
| R 20 | Schicht- widerstand | 40,3 Ohm 0,5 % 11.310 TGL 14133 | |
| | Schicht- widerstand | 40,3 Ohm 0,5 % 68.615 TGL 12402 | 1) |
| R 21 | Schicht- widerstand | 13,68 Ohm 0,5 % 11.310 TGL 14133 | |
| | Schicht- widerstand | 13,68 Ohm 0,5 % 68.615 TGL 12402 | 1) |
| R 22 | Schicht- widerstand | 4,92 Ohm 0,5 % 11.310 TGL 14133 | |
| | Schicht- widerstand | 4,92 Ohm 0,5 % 68.615 TGL 12402 | 1) |
| R 23 | Schicht- widerstand | 10 kOhm 0,5 % 11.310 TGL 14133 | |
| | Schicht- widerstand | 10 kOhm 0,5 % 68.615 TGL 12402 | 1) |
| R 24 | Schicht- widerstand | 990 kOhm 0,5 % 11.618 TGL 14133 | |
| | Schicht- widerstand | 990 kOhm 0,5 % 68.732 TGL 12402 | 1) |
| R 23 | Schicht- widerstand | 10,1 kOhm 0,5 % 11.310 TGL 14133 |) |
| | Schicht- widerstand | 10,1 kOhm 0,5 % 68.615 TGL 12402 |) 1) |
| R 24 | Schicht- widerstand | 1 MOhm 0,5 % 11.618 TGL 14133 |) |
| | Schicht- widerstand | 1 MOhm 0,5 % 68.732 TGL 12402 |) 1) |
| | | |) fertigungs- technische Abweichung |
| R 25 | Schicht- widerstand | 6,2 kOhm 5 % 25.311 TGL 8728 | |
| R 26 | Schicht- widerstand | 10 kOhm 5 % 25.311 TGL 8728 | |
| R 27 | Schicht- widerstand | 100 kOhm 5 % 25.311 TGL 8728 | |
| R 28 | Schichtdreh- widerstand | P 1 MOhm 1-1-554 TGL 11886 | |

1) Ausweichwert für Ausführung 1

| | | | |
|------|--------------------|------------------------------------|-----------------|
| C 1 | Papier-kondensator | 0,22/63-445 TGL 9291 | |
| C 2 | Papier-kondensator | 2200/250-446 TGL 9291 | |
| C 3 | Rohrkondensator | N 750-220/10-160 TGL 5345 Bl. 1 | |
| C 4 | Papier-kondensator | 0,022/160-446 TGL 9291 | |
| C 5 | Papier-kondensator | 0,022/63-445 TGL 9291 | |
| C 6 | Elyt-Kondensator | 5/150 TGL 7199 is | |
| C 7 | Papier-kondensator | 0,022/63-445 TGL 9291 | |
| C 8 | Papier-kondensator | 0,022/160-446 TGL 9291 | |
| C 9 | Elyt-Kondensator | 5/150 TGL 7199 is | |
| C 10 | Elyt-Kondensator | 10/150 TGL 10585 Bl. 2 | |
| C 11 | Papier-kondensator | 0,22/63-445 TGL 9291 | |
| C 12 | Rohrkondensator | N 075-56/5-160 TGL 5345 Bl. 1 | |
| Rö 1 | Empfängerröhre | ECC 83 TGL 9632 | |
| Ts 1 | Transistor | GC 123 a TGL 200-8393 | "Sondermessung" |
| Ts 2 | Transistor | GC 123 a TGL 200-8393 | "Sondermessung" |
| Bu 1 | HF-Steckdose | K 60-2/6 TGL 200-3537 | |

4. Wgr 1 Wiedergleichrichter 96.95121.1

4.1. Lei 1 Leiterplatte,vollst. 00.98017.1

| | | | |
|------|--------------------|----------------------------------|------------|
| St 1 | Steckerleiste | Az 24 | Fa.Zeibina |
| R 1 | Schicht-widerstand | 470 kOhm 10 % 25.311 TGL 8728 | |
| R 2 | Schicht-widerstand | 1,5 kOhm 20 % 65.409 TGL 4616 | |

| | | |
|------|------------------------|----------------------------------|
| R 3 | Schicht- widerstand | 360 Ohm 5 % 25.311 TGL 8728 |
| R 4 | Schicht- widerstand | 4,7 kOhm 10 % 25.518 TGL 8728 |
| R 5 | Schicht- widerstand | 10 kOhm 10 % 25.518 TGL 8728 |
| R 6 | Schicht- widerstand | 10 kOhm 10 % 25.518 TGL 8728 |
| R 7 | Schicht- widerstand | 3 kOhm 5 % 25.518 TGL 8728 |
| R 8 | Schicht- widerstand | 3 kOhm 5 % 25.518 TGL 8728 |
| R 9 | Schicht- widerstand | 4,7 kOhm 5 % 25.732 TGL 8728 |
| R 10 | Schicht- widerstand | 200 Ohm 5 % 25.311 TGL 8728 |
| R 11 | Schicht- widerstand | 1,5 kOhm 20 % 65.409 TGL 4616 |
| R 12 | Schicht- widerstand | 470 kOhm 10 % 25.311 TGL 8728 |
| C 1 | Papier- kondensator | 0,022/63-445 TGL 9291 |
| C 2 | Elyt-Kondensator | 50/70 TGL 7198 is |
| C 3 | Elyt-Kondensator | 10/350 TGL 7199 is |
| C 4 | Elyt-Kondensator | 5/350 TGL 7199 is |
| C 5 | Elyt-Kondensator | 10/350 TGL 7199 is |
| C 6 | Elyt-Kondensator | 10/350 TGL 7199 is |
| C 7 | Elyt-Kondensator | 10/350 TGL 7199 is |
| C 8 | Elyt-Kondensator | 100/6 TGL 10791 is |
| C 9 | Papier- kondensator | 0,047/63-445 TGL 9291 |
| Rö 1 | Empfängerröhre | ECC 88 TGL 9636 |

4.2. Lei 1 Leiterplatte, vollst. 00.98020.1

| | | | |
|------|----------------------------|--------------------------------|-------------|
| St 1 | Steckerleiste | Az 24 | Fa. Zeibina |
| R 1 | Schichtdreh- widerstand | P 100 Ohm 1-1-554 TGL 11886 | |
| R 2 | Schichtdreh- widerstand | P 100 Ohm 1-1-554 TGL 11886 | |

| | | |
|------|----------------------------|---------------------------------|
| R 3 | Schichtdreh- widerstand | P 100 Ohm 1-1-554 TGL 11886 |
| R 4 | Schichtdreh- widerstand | P 100 Ohm 1-1-554 TGL 11886 |
| R 5 | Schicht- widerstand | 510 Ohm 5 % 25.311 TGL 8728 |
| R 6 | Schicht- widerstand | 510 Ohm 5 % 25.311 TGL 8728 |
| R 7 | Schicht- widerstand | 510 Ohm 5 % 25.311 TGL 8728 |
| R 8 | Schicht- widerstand | 510 Ohm 5 % 25.311 TGL 8728 |
| R 9 | Schicht- widerstand | 1,8 kOhm 5 % 25.311 TGL 8728 |
| R 10 | Schicht- widerstand | 1,8 kOhm 5 % 25.311 TGL 8728 |
| R 11 | Schicht- widerstand | 1,8 kOhm 5 % 25.311 TGL 8728 |
| R 12 | Schicht- widerstand | 1,8 kOhm 5 % 25.311 TGL 8728 |
| C 1 | L-Kondensator | 1/63-566 TGL 10793 |
| Ü 1 | Übertrager | 45.04880.1 |
| Ü 2 | Übertrager | 45.04879.1 |
| Gr 1 | Diodenquartett | O 4 A 657 TGL 11055 |
| Gr 2 | Diodenquartett | O 4 A 657 TGL 11055 |

5. Ge 1 Erregeroszillator 96.30352.1

| | | | |
|------|----------------------------|---------------------------------|-------------|
| St 1 | Steckerleiste | Az 24 | Fa. Zeibina |
| R 1 | Schicht- widerstand | 22 kOhm 10 % 25.311 TGL 8728 | |
| R 2 | Schichtdreh- widerstand | P 10 kOhm 1-1-554 TGL 11886 | |
| R 3 | Schicht- widerstand | 18 kOhm 10 % 25.311 TGL 8728 | |

| | | | |
|------|----------------------------|---------------------------------|-----|
| R 4 | Schicht- widerstand | 10 Ohm 20 % 65.409 TGL 4616 | |
| R 5 | Schicht- widerstand | 1 kOhm 5 % 25.412 TGL 8728 | |
| R 6 | Schicht- widerstand | 470 Ohm 5 % 25.311 TGL 8728 | |
| R 7 | Schichtdreh- widerstand | P 500 Ohm 1-1-554 TGL 11886 | |
| R 8 | Schicht- widerstand | 1 kOhm 5 % 25.311 TGL 8728 | |
| R 9 | Schichtdreh- widerstand | P 5 kOhm 1-1-554 TGL 11886 | |
| R 10 | Schicht- widerstand | 5,1 kOhm 5 % 25.311 TGL 8728 | |
| R 11 | Schicht- widerstand | 5,1 kOhm 5 % 25.311 TGL 8728 | |
| R 12 | Schicht- widerstand | 51 kOhm 5 % 25.311 TGL 8728 | |
| R 13 | Schichtdreh- widerstand | P 5 kOhm 1-1-554 TGL 11886 | |
| R 14 | Thermistor | TNM 10 k | KWH |
| R 15 | Schicht- widerstand | 6,2 kOhm 5 % 25.311 TGL 8728 | |
| R 16 | Schicht- widerstand | 1 kOhm 5 % 25.311 TGL 8728 | |
| R 17 | Schicht- widerstand | 620 Ohm 5 % 25.311 TGL 8728 | |
| R 18 | Schicht- widerstand | 3,9 kOhm 5 % 25.311 TGL 8728 | |
| C 1 | Elyt-Kondensator | 10/25 TGL 7198 1s | |
| C 2 | Papier- kondensator | 0,22/63-445 TGL 9291 | |
| C 3 | Elyt-Kondensator | 100/15 TGL 7198 1s | |
| C 4 | L-Kondensator | 0,47/63-566 TGL 10793 | |
| C 5 | L-Kondensator | 2/63-556 TGL 10793 | |

| | | | |
|------|------------------|-----------------|----|
| C 6 | Elyt-Kondensator | 100/25 TGL 7198 | 1e |
| C 7 | Elyt-Kondensator | 50/25 TGL 7198 | 1e |
| C 8 | Elyt-Kondensator | 100/6 TGL 10791 | 1e |
| C 9 | Elyt-Kondensator | 50/10 TGL 7198 | 1e |
| C 10 | Elyt-Kondensator | 100/3 TGL 7198 | 1e |
| C 11 | Elyt-Kondensator | 50/10 TGL 7198 | 1e |
| C 12 | Elyt-Kondensator | 100/3 TGL 7198 | 1e |

| | | |
|------|------------|--------------------------|
| Ts 1 | Transistor | GC 121 B TGL 200-8393 |
| Ts 2 | Transistor | GC 121 B TGL 200-8393 |

6. Nt 1 Netzteil 96,80528,1

6.1. Lei 1 Leiterplatte, vollst. 0098025,1

| | | | |
|-------|--|--|--|
| St 1 | Steckerleiste | Az 24 | Pa. Zeibins |
| Ü 1 | Übertrager | 45,04881,1 | |
| Gr 1) | Silizium-Gleich- richterdiode | SY 104 TGL 200-8394 | |
| Gr 2) | | SY 104 TGL 200-8394 | |
| Gr 3) | | SY 100 TGL 200-8394 | |
| Gr 4) | | SY 100 TGL 200-8394 | |
| R 1 | Schichtdreh- widerstand | 500 Ohm 1-12 D 2-665 TGL 11884 | |
| R 2 | Schicht- widerstand | 6,8 Ohm 5 % 65,615 TGL 4616 | |
| R 3 | Borkohle-Schicht- widerstand | 0,5 W 3,3 Ohm 5 % B- TGL 4634 | |
| Si 1 | (G-Schmelzeinsatz ((G-Schmelzeinsatz (| 0,2 C TGL 0-41571 0,4 C TGL 0-41571 | bei 220 V Netzspannung bei 110 V Netzspannung |
| Si 2 | G-Schmelzeinsatz | 0,160 TGL 0-41571 | |
| Si 3 | G-Schmelzeinsatz | 0,1 C TGL 0-41571 | |
| C 1 | L-Kondensator | 2/63-566 TGL 10793 | |

6.2. Lei 1 Leiterplatte, vollst. 00.98028.1

| St 1 | Steckerleiste | Az 24 | Pa. Zeibina |
|------|----------------------------|----------------------------------|------------------------------------|
| R 1 | Schicht- widerstand | 3,3 kOhm 5 % 25.732 TGL 8728 | |
| R 2 | Schicht- widerstand | 820 Ohm 10 % 25.732 TGL 8728 | |
| R 3 | Schicht- widerstand | 1,5 kOhm 5 % 25.412 TGL 8728 | |
| R 4 | Schicht- widerstand | 3,3 kOhm 5 % 25.732 TGL 8728 | |
| R 5 | Schicht- widerstand | 3,3 kOhm 5 % 25.732 TGL 8728 | |
| R 6 | Schicht- widerstand | 100 Ohm 2 % 25.311 TGL 8728 | |
| R 7 | Schicht- widerstand | 100 Ohm 2 % 25.311 TGL 8728 | |
| R 8 | Schicht- widerstand | 2,2 kOhm 1 % 11.310 TGL 14133 | |
| R 9 | Schicht- widerstand | 1 MOhm 2 % 25.311 TGL 8728 | |
| R 10 | Schicht- widerstand | 200 kOhm 2 % 25.311 TGL 8728 | |
| R 11 | Schichtdreh- widerstand | 5 kOhm 1-12 D 2-665 TGL 11884 | nach Lv 41-34.20021.1 ELRADO |
| R 12 | Schicht- widerstand | 2,2 kOhm 1 % 11.310 TGL 14133 | |
| R 13 | Schicht- widerstand | 300 kOhm 5 % 25.311 TGL 8728 | |
| R 14 | Schicht- widerstand | 680 Ohm 2 % 11.310 TGL 14133 | |
| C 1 | Elyt-Kondensator | 50/350 TGL 9089 | |
| C 2 | Elyt-Kondensator | 50/350 TGL 9089 | |
| C 3 | Elyt-Kondensator | 200/70 TGL 10586 | |
| C 4 | Elyt-Kondensator | 200/70 TGL 10586 | |
| C 5 | Elyt-Kondensator | 100/25 TGL 7198 | is |
| C 6 | Elyt-Kondensator | 50/350 TGL 9089 | |
| C 7 | Elyt-Kondensator | 100/15 TGL 7198 | is |
| C 8 | Elyt-Kondensator | 50/350 TGL 9089 | |
| C 9 | Elyt-Kondensator | 100/25 TGL 7198 | is |

| | | | |
|------|-------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|
| C 10 | Papier-kondensator | P 0,1/250 TGL 200-8231 | |
| Gr 1 | Germanium-Gleich-richterdiode | GY 101 TGL 200-8352 | |
| Gr 2 | Si-Zenerdiode | ZA 250/10 TGL 200-8012 | |
| Gr 3 | Si-Zenerdiode | ZA 250/10 TGL 200-8012 | |
| Gr 4 | Si-Zenerdiode | ZA 250/7 TGL 200-8012 | |
| Gl 1 | Stabilisatorröhre | StR 100/60 | WF |
| 7. | <u>Wr 1</u> Meßzerhacker | <u>MZ 2 "R"</u> | |
| | (ohne SL) | | |
| 8. | <u>Zubehör</u> | | |
| 8.1. | <u>Htk 3</u> HF-Tastkopf | <u>96.88041.1</u> | |
| R 1 | Schichtwiderstand | 4,7 MOhm 20 % / 65.409 N TGL 11531 | |
| R 2 | Schichtwiderstand | 270 kOhm 5 % / 25.311 TGL 8728 | |
| R 5 | Schichtwiderstand | 10 Ohm 10 % / 65.409 TGL 4616 | |
| C 1 | Rohrkondensator | 120 pF 250 V KER 310 RKO 2158 | KWH |
| Gr 1 | Germanium-Diode | GA 107a | WF nach Lv 41-32.10103.1 |
| Bu 1 | Buchse | | |
| St 1 | Stecker | | |
| 8.2. | <u>Le 1</u> Meßkabel | <u>00.98097.1</u> | |
| | (ohne SL) | | |

9. Zusatz bei Bedarf

9.1. GSPT 1 Gleichspannungsteiler 96.74088.1

| | | |
|-----|------------------------|------------------------------------|
| R 1 | Schicht- widerstand | 4,7 MOhm 2 % 25.518 TGL 8728 |
| R 2 | Schicht- widerstand | 4,7 MOhm 2 % 25.518 TGL 8728 |
| R 3 | Schicht- widerstand | 105 kOhm 0,5 % 11.310 TGL 14133 |

Bu 1 Buchse

St 1 Stecker 00.85289.1

9.2. GSPT 2 Gleichspannungsteiler 96.74089.1

| | | | |
|-----|----------------------------------|--------------------------------|----------------|
| R 1 | Höchstohm-Schicht- widerstand | FWK IV 1000 V 100 MOhm 10 % | WBN Teltow (A) |
|-----|----------------------------------|--------------------------------|----------------|

Bu 1 Buchse

St 1 Stecker 00.85289.1

9.3. HSPT 3 HF-Spannungsteiler 96.74087.1

(ohne SL)

V. Bildteil

| | <u>Inhaltsverzeichnis</u> | <u>Seite</u> |
|--------|---|--------------|
| Bild 1 | Millivoltmeter URV 3-2, Frontansicht | 44 |
| Bild 2 | Zubehör | 45 |
| Bild 3 | Zusatz bei Bedarf | 46 |
| Bild 4 | Frequenzgangkurven | 47 |
| Bild 5 | Gerät geöffnet, Draufsicht | 48 |
| Bild 6 | Gerät geöffnet, linke Seiten- ansicht | 49 |
| Bild 7 | Gerät geöffnet, rechte Seiten- ansicht | 50 |

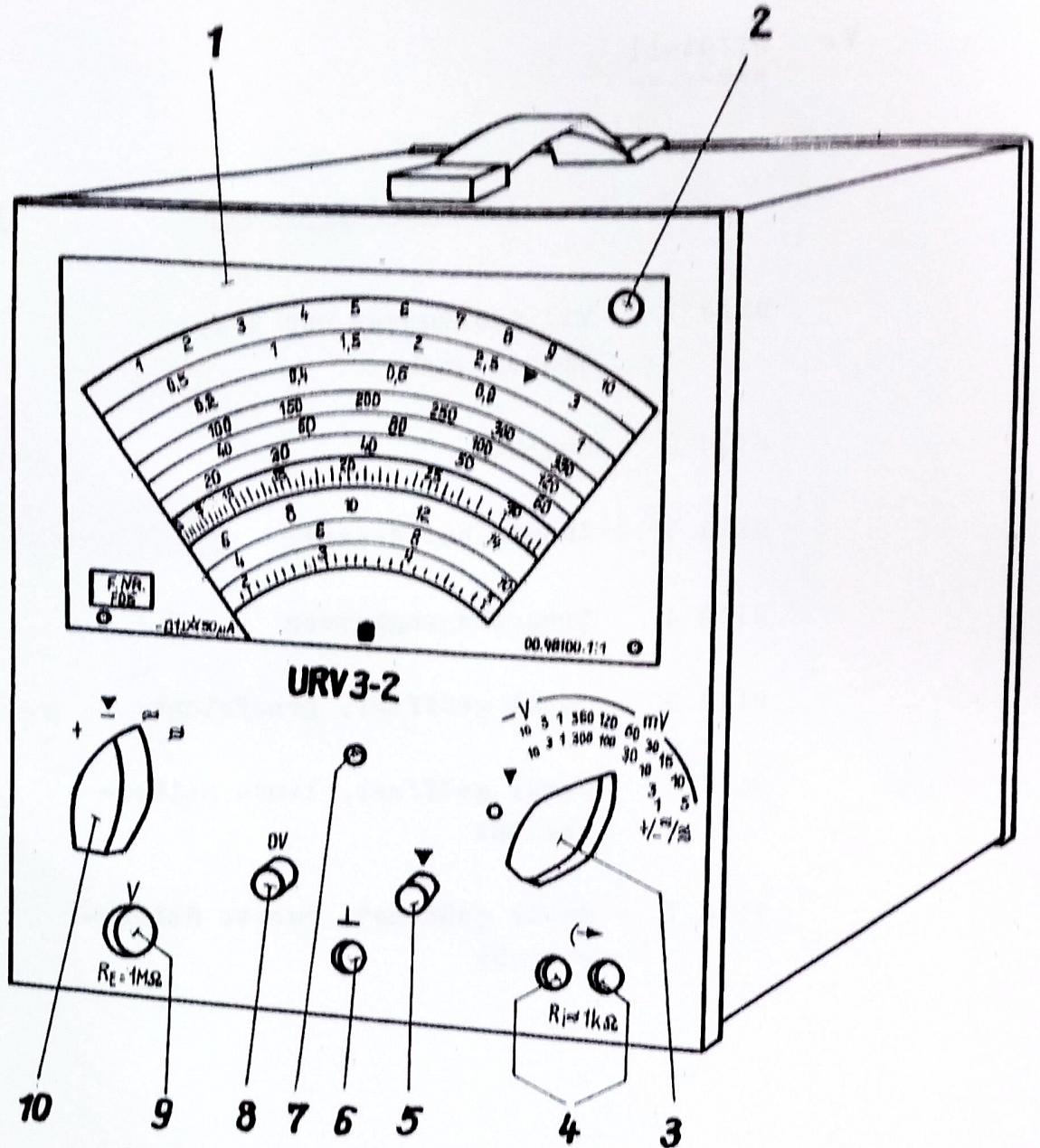


Bild 1 Millivoltmeter URV 3-2, Frontansicht
(66-941)

- (1) Anzeigeeinstrument J 1
- (2) Betriebsanzeigelampe Gl 1
- (3) Meßbereichsschalter S 2
- (4) Ausgangsbuchsenpaar Bu 11/12
- (5) Eichregler R 2 "▼"
- (6) Massebuchse Bu 13 "1"
- (7) mechan. Nullpunktkorrektur
- (8) Kompensationsregler R 1 "0V"
- (9) Eingangsbuchse Bu 10 "V"
- (10) Meßartenschalter S 1

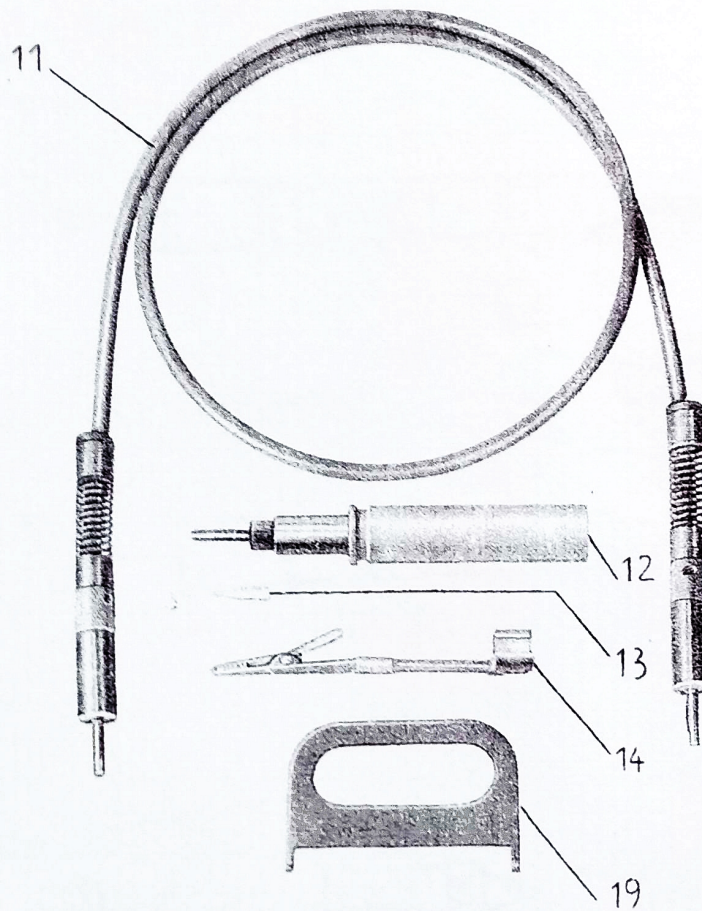


Bild 2 Zubehör
(67-1078)

- (11) Meßkabel Le 1
- (12) HF-Tastkopf Htk 3
- (13) Tastspitze
- (14) Erdschelle
- (19) Leiterplattenzieher

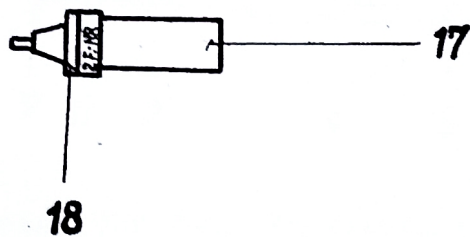
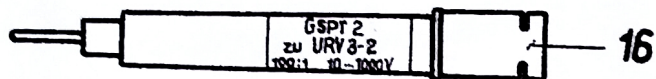


Bild 3 Zusatz bei Bedarf
(66-943)

- (15) Gleichspannungsteiler GSPT 1
- (16) Gleichspannungsteiler GSPT 2
- (17) Hülse des HSPT 3
- (18) HF-Spannungsteiler HSPT 3

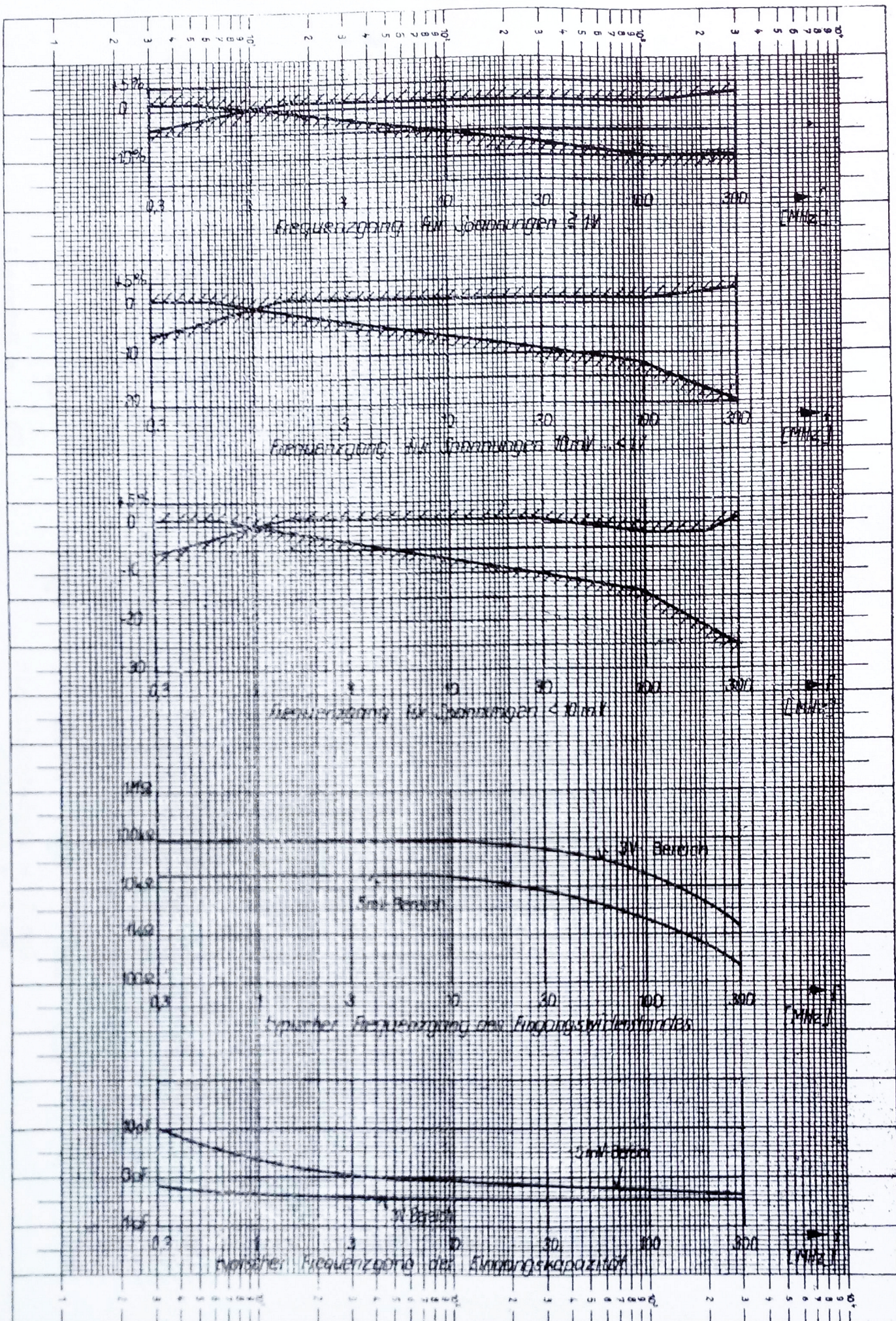


Bild 4 Frequenzgangkurven

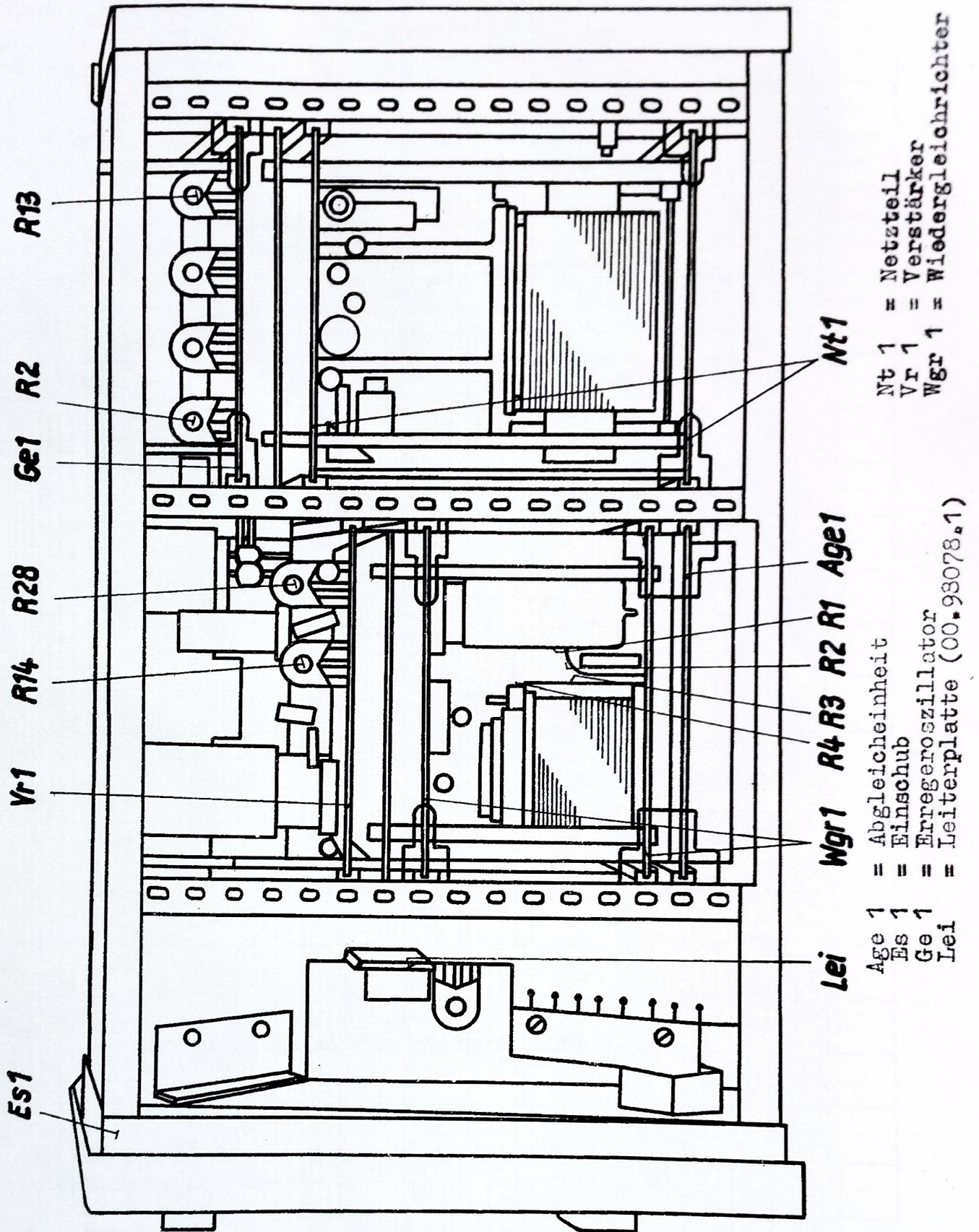


Bild 5 Gerät geöffnet, Draufsicht
(66-942)

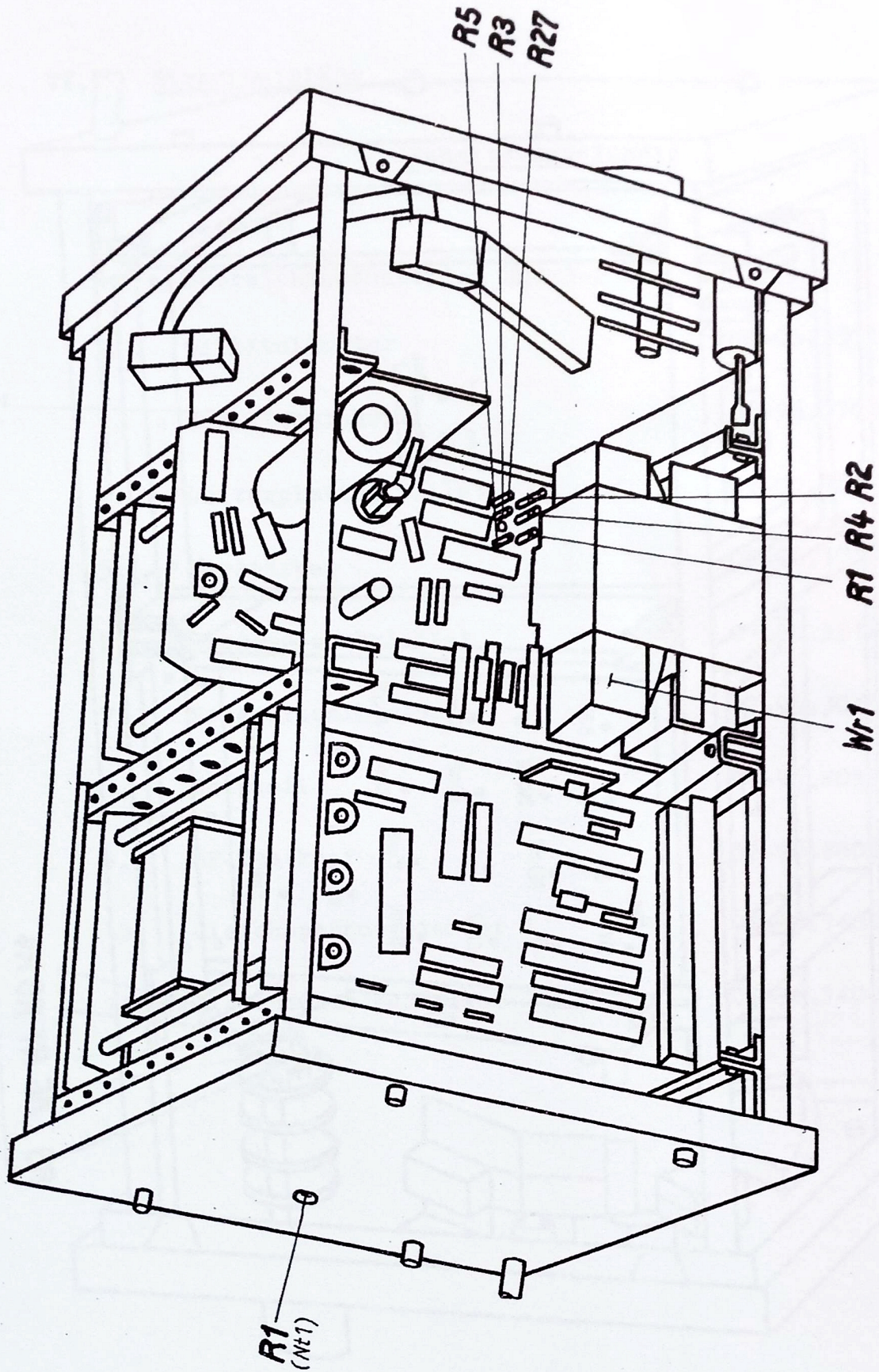


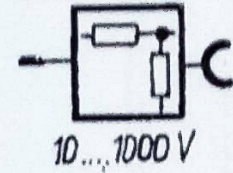
Bild 6 Gerät geöffnet, linke Seitenansicht
(66-960)

VI. Stromlaufpläne

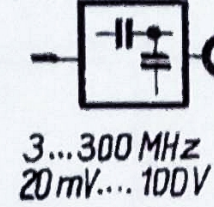
Inhaltsverzeichnis

| | | |
|-----|------------------------------|---------------|
| 1. | Übersichtsschaltplan URV 3-2 | |
| 2. | Millivoltmeter | 07-06.33011.2 |
| 3. | Abgleicheinheit | 07-96.77031.1 |
| 4. | Leiterplatte, vollst. | 07-00.98078.1 |
| 5. | Verstärker | 07-96.17011.1 |
| 6. | Wiedergleichrichter | 07-96.95121.1 |
| 7. | Erregeroszillator | 07-96.30352.1 |
| 8. | Netzteil | 07-96.80598.1 |
| 9. | HF-Tastkopf | 07-96.88041.1 |
| 10. | Gleichspannungsteiler 1 | 07-96.74088.1 |
| 11. | Gleichspannungsteiler 2 | 07-96.74089.1 |

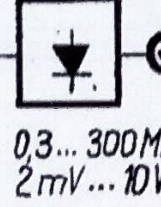
Gleichspannungs-
teiler GSPT1 u. GSPT2



HF-
Spannungs-
teiler HSPT3

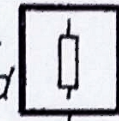


HF-
Tastkopf
Htk 3

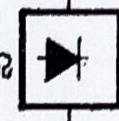


Meßkabel
Le1

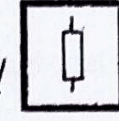
Abschluß-
widerstand



Durchgangs-
kopf 50/60/75 Ω
0.01...1000 MHz
2 mV...8.5 V

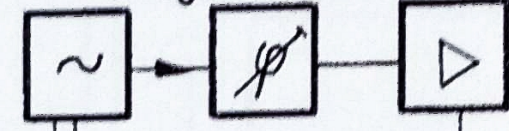


Abschluß-
widerstand

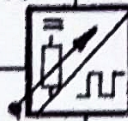


Einsatz

Erregerszillator



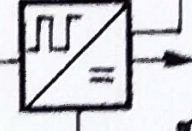
Wechsel-
richter



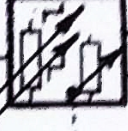
Verstärker



Wieder-
gleich-
richter



Abgleich-
einheit



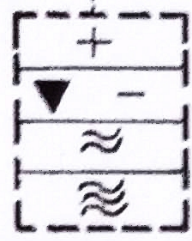
Meßinstrument



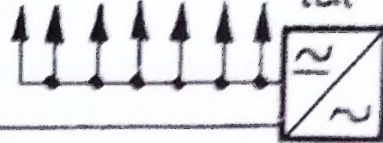
| | |
|---------------------------|--------|
| 10 V | 10 V |
| 3 V | 3 V |
| 1 V | 1 V |
| 360 mV | 300 mV |
| 120 mV | 100 mV |
| 60 mV | 30 mV |
| 30 mV | 10 mV |
| 15 mV | 3 mV |
| 10 mV | 1 mV |
| 5 mV | - |
| $U \approx U \approx U =$ | |

0 V

U



Netz-
teil



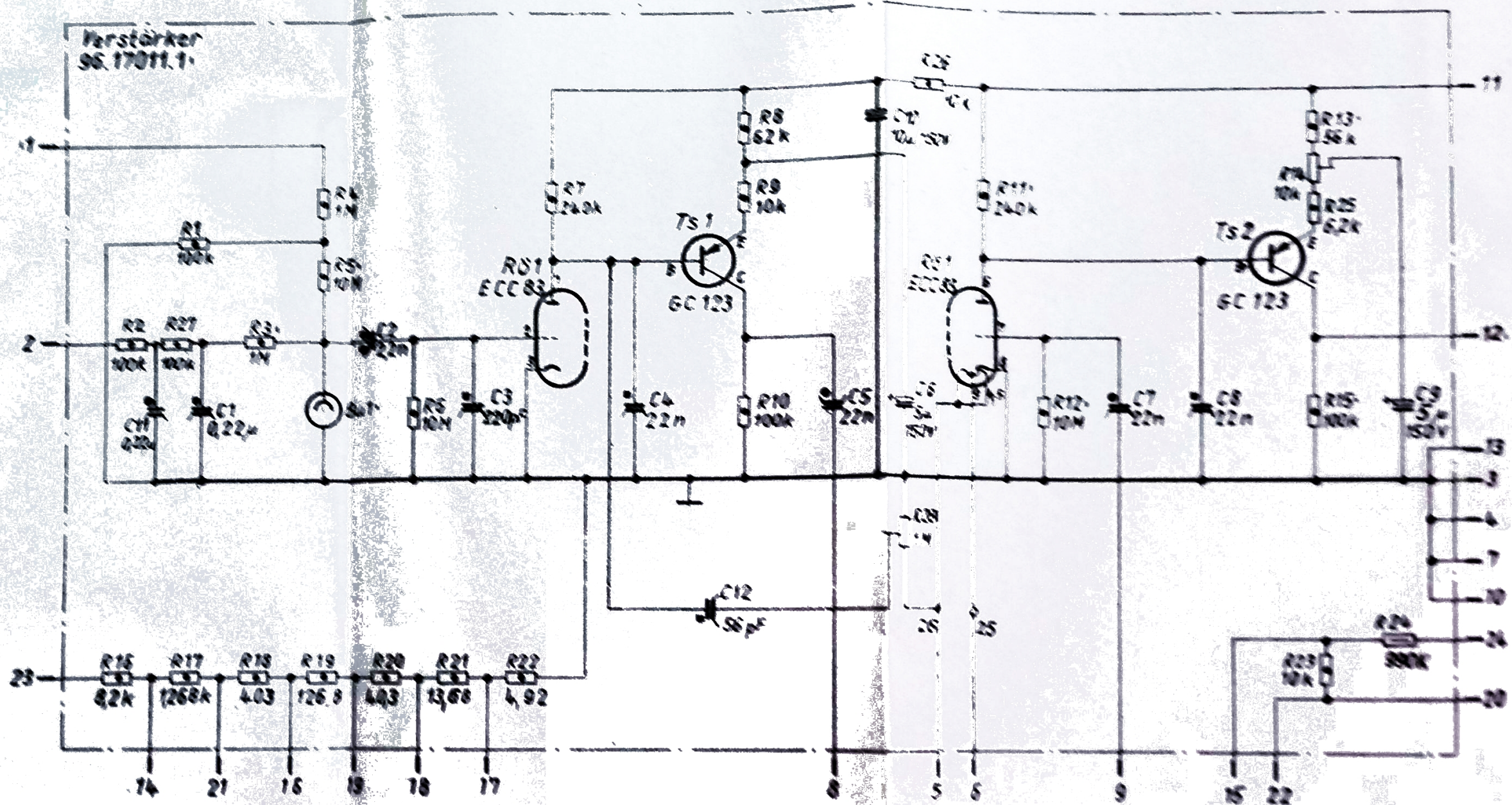
Netz

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

REPORT OF THE

[illegible]

| Teilnach | Abkürzung |
|----------|-----------|
| | |



St 1 24, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0

ECC 83



GC 123



63V

160V

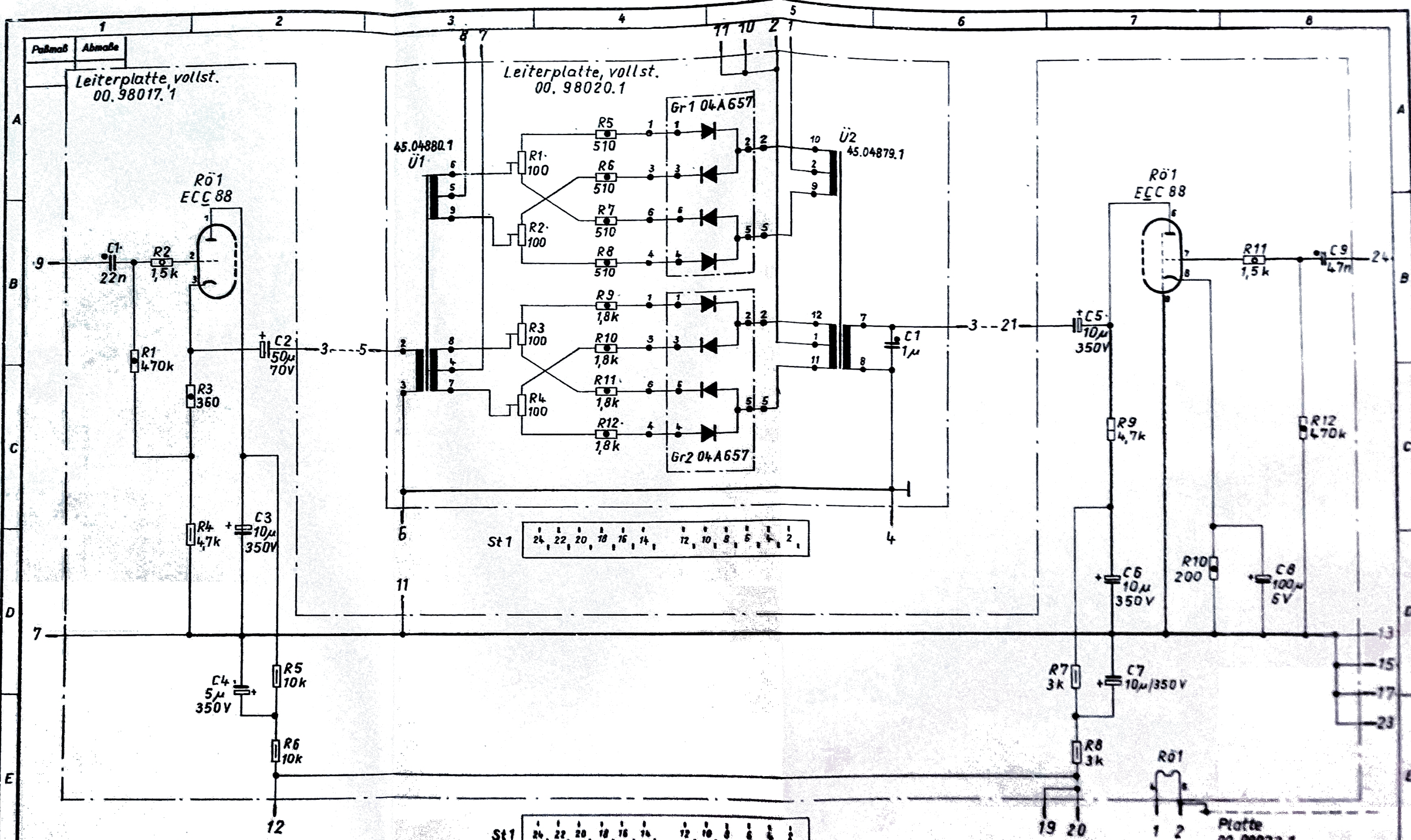
250V

0,125W

0,5W

Alle Widerstände sind nach Angabe
abzulesen, Veranschauligung der
Anordnung der Widerstände

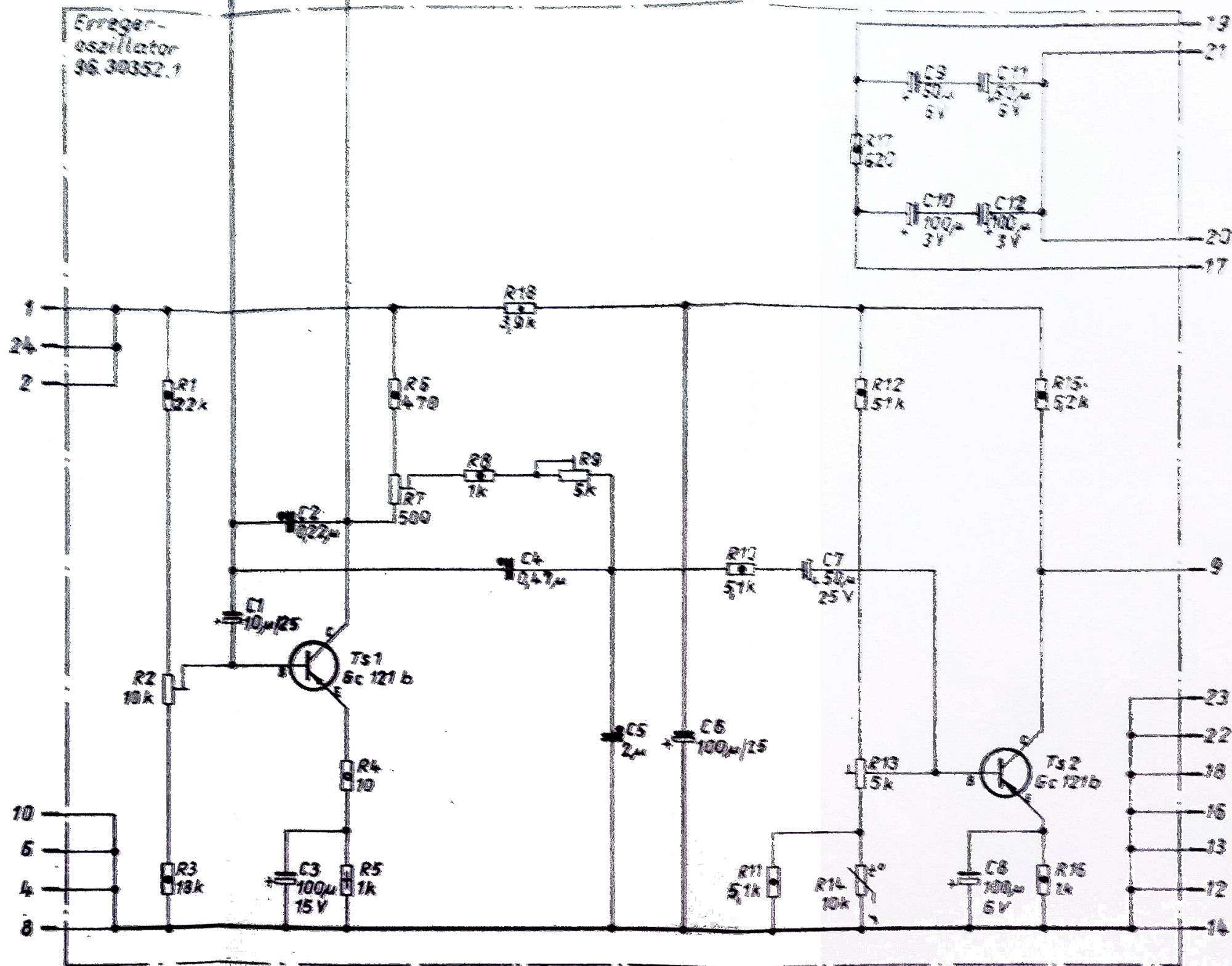
| Abweichungen /b. Nenn ohne Toleranzangabe | | | | Überblick | |
|--|--|--|--|----------------|----------|
| | | | | Bezeichnung | Material |
| | | | | Verstärker | |
| | | | | Zeichnungs-Nr. | |
| | | | | 07-96.17011.1 | |
| | | | | Druck Nr. | |



- 0,5 W
- 0,05 W
- 0,125 W
- 1 W
- 63 V

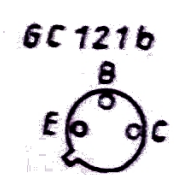
Diese Unterlage ist unser Eigentum. Weiterverbreitung, Vervielfältigung oder Fälschung ist strafbar.

| Abweichungen für Maße ohne Toleranzangabe | | | | Werkzeug und Material (Verweisung auf andere Zeichnung, Zeichnung) | |
|---|----------------|------|------|--|----------|
| | | | | Bezeichnung | Material |
| 3 | 34.06566 | 22.7 | 16 | Gez. 12.3. | |
| 2 | 34.07065 | 23.0 | 16 | Gez. 15.3. | |
| 1 | 34.07065 | 23.0 | 16 | Gez. 15.3. | |
| Ans. | Ans.-Nitt.-Nr. | Tag | Name | Wiedergleichrichter Zeichnungs-Nr. 07-96.95121.1 | |
| TESE | TESE | | | | |



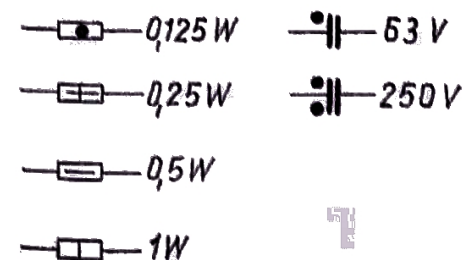
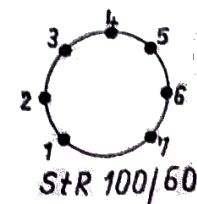
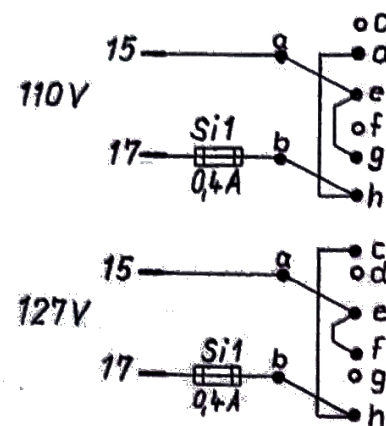
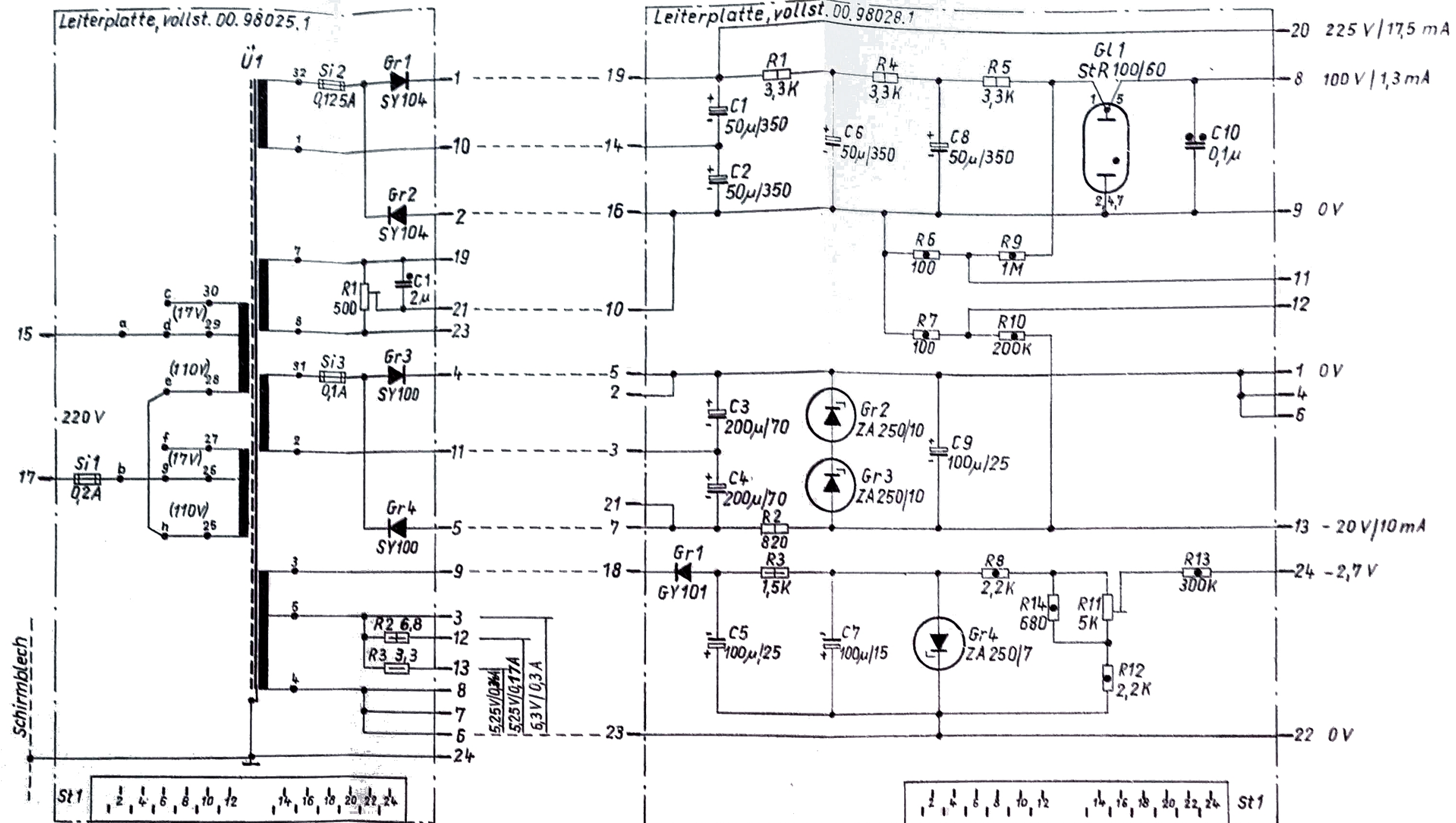
St 1 24, 22, 20, 18, 16, 14, 12, 10, 8, 6, 4, 2,

—□— 0,05W —■— 63V
—□— 0,125W
—□— 0,25W



Dieses Verzeichnis ist unser Eigentum.
Nachdruck, Vervielfältigung oder
Fälschung ist strafbar.

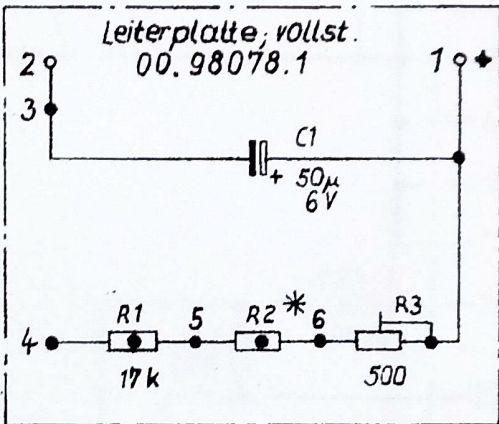
| Dargestellt auf | | | | Benennung | |
|-----------------|----------|-------|----|-------------------|--|
| 1965 | Tag | Name | | Erregeroszillator | |
| Gez. | 16.3. | ES | | | |
| Dep. | 17.3. | ES | | | |
| 3 | 34 05366 | 27.3. | ES | 07-96.30352.1 | |
| 2 | 34 07065 | 23.3. | ES | | |
| Ausgabe | | | | TESE TESK | |
| And. Mitg. Nr. | | | | Datei für | |



Diese Unterlage ist unser Eigentum.
Mißbrauch, Vervielfältigung oder
Mitteilung an Dritte wird verfolgt.

| | | | | | |
|------------------------------------|-----------|-------|-----|------------------------------|-------|
| Dargestellt auf | | | | Benennung | |
| 4 | 34 009 67 | 23.1. | Ma. | Gez. | 12.4. |
| 3 | 34 053 66 | 23.2. | Ma. | Gepr. | 23.4. |
| 2 | 34 012 65 | 14.2. | Ma. | N.gepr. | 14.2. |
| Ausgabe | | | | Name | |
| Änd.-Mitt.-Nr. | | | | Tag | |
| TESK | | | | Name | |
| VEB Werk für Fernmeldewesen Berlin | | | | 07-96.80598.1 | |
| | | | | Ersatz für Zeichn. q. l. Nr. | |

| Paßmaß | Abmaße |
|--------|--------|
| | |

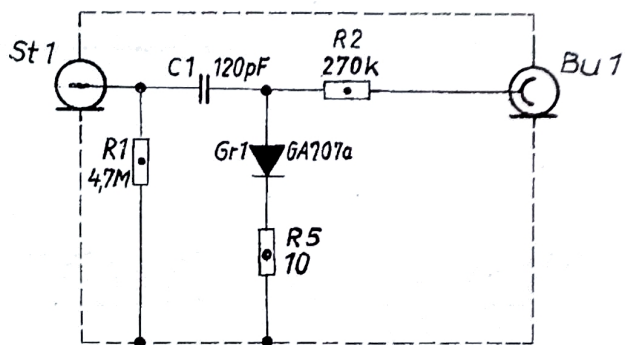


0,125 W

* Richtwert 360Ω ..21 kΩ Abgleich bei Prüfung
 bevorzugter Zwischenwert 1,4 kΩ

Oberfläche

| | | | | | | | | | |
|---------|--|--|--|--|-------|----------|--|--|-----------|
| | | | | Abweichungen für Maße ohne Toleranzangabe | | | Halbzeug und Werkstoff (Herstellung aus anderen Halbzeug- abmess. ist zulässig) | | |
| | | | | 1965 | Tag | Name | Benennung Leiterplatte; vollst. | | Maßstab |
| | | | | Gez. | 12.4. | <i>W</i> | | | |
| 3 | | | | 34 055 66 | 27.7. | <i>W</i> | | | |
| 2 | | | | 34 051 65 | 18.8. | <i>W</i> | | | |
| Ausgabe | | | | Änd.-Mitt.-Nr. | Tag | Name | Zeichnungs-Nr. 07-00.98078.1 | | VP Nr. |
| | | | | TES6 | TESK | | Ersatz für | | P Nr. |

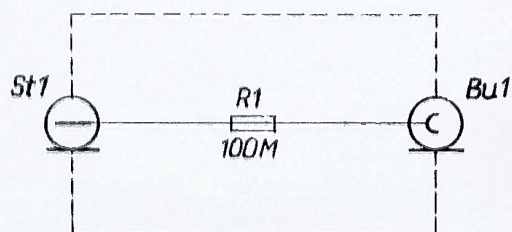



= 0,125 W
 = 0,05 W

| | | | | | | | |
|---------|----------------|-------|------|---|-------|---------|---------------|
| | | | | Dargestellt auf | | | |
| | | | | 1965 | Tag | Name | Benennung |
| 4 | 34 042.67 | 24.4. | Di | Gez. | 10.6. | Hue | HF - Tastkopf |
| 3 | 34 037.67 | 23.3. | Ag | Gepr. | 20.7. | 8 Affo. | |
| 2 | 34 033.66 | 28.4. | Qd | N.gepr. | 5.10. | Ag | |
| Ausgabe | Änd.-Mitt.-Nr. | Tag | Name | VEB Werk TESK für Fernmeldewesen Berlin | | | VP Nr. |
| | | | TESE | 07-96.88041.1 | | | P. Nr. |
| | | | | Ersatz für | | | |



WZ 44-616 (alt WZ 345) 4g 104 64 0000 1001 101 1100 Verdrumt-Indringend Oudersland 10 10 1994



—  — 0,5 W

| | | | | | | | |
|----------|----------------|-------|------|---------------------------------|--|-----------|--|
| | | | | Dargestellt auf | | | |
| 1966 | | Tag | Name | Benennung | | | |
| Gez. | | 2.2. | Ro | Gleichspannungsteiler 2 | | | |
| Gepr. | | 2.2. | Ro | | | | |
| N. gepr. | | 27.4. | Ro | | | | |
| Ausgabe | Änd. Mitt. Nr. | Tag | Name | VEB MESSELEKTRONIK BERLIN | | VP Nr. | |
| | | TESE | TESK | 07- 96. 74089.1 | | P Nr. | |
| | | | | Ersatz für | | | |

MosFet-Version

Millivoltmeter URV 3-2

Schl.-Nr. ELN: 13832231

Hersteller: Meßelektronik Berlin

Technische Daten

Wechselspannungsmessung

Frequenzbereich

Meßbereich

Skalenendwerte

Grundmeßunsicherheit

Eingangskapazität

Gleichspannungsmessung

Meßbereich

Skalenendwerte

Grundmeßunsicherheit

Eingang

Eingangswiderstand

Verstärkerausgang

Leerlaufspannung bei Vollausschlag
am Anzeigeinstrument

Innenwiderstand

Allgemeine Angaben

Stromversorgung

Leistungsaufnahme

Gehäuseabmessungen

Masse

Bestückung

Zubehör

Zusatz bei Bedarf

HF-Spannungsteiler Hspt 3
(in Verbindung mit Htk 3)

Frequenzbereich

Teilung

Eingangskapazität

Gleichspannungsteiler

Teilung

Eingangswiderstand

Durchgangsköpfe

mit HF-Tastkopf Htk 3 (Pflichtzu-
behör)

0,3...300 MHz

2 mV...10 V

5; 10; 15; 30; 60; 120; 360 mV;

1; 3; 10 V

$\pm 3\%$

ca. 2,5 pF

0,2 mV...10 V

1; 3; 10; 30; 100; 300 mV; 1; 3; 10 V

$\pm 3\%$

unsymmetrisch

1 MOhm

erdfrei

ca. 1 V

ca. 1 kOhm

110/127/220 V $\pm 10\%$

48...62 Hz

ca. 25 VA

Breite: 188 mm

Höhe: 204 mm

Tiefe: 320 mm

ca. 7,5 kg

1 \times ECC 83

1 \times ECC 88

2 \times GC 121b

2 \times GC 123

1 \times StR 108/30

1 \times GY 101

2 \times SY 100

2 \times SY 104

2 \times ZA 250/10

1 \times ZA 250/7

2 \times O 4 A 657

1 \times OA 666a

1 Meßzerhacker MZ 2

1 HF-Tastkopf Htk 3

1 Meßkabel Le 1

1 Erdschelle

1 Tastspitze

3...300 MHz

10 : 1

1 pF

Gspt 1 Gspt 2

100 : 1

10 MOhm 100 MOhm

DKR 1; DKR 3

Anwendung

Im Zuge der Weiterentwicklung der Hochfrequenztechnik und durch die ständig zunehmende Verwendung von Transistoren besteht die Notwendigkeit, immer kleinere Spannungen breitbandig messen zu können. Das Millivoltmeter URV 3-2 wird dieser Forderung gerecht. Mit ihm können Wechselspannungen ab 2 mV im Frequenzbereich von 0,3...300 MHz und auch Gleichspannungen ab 0,2 mV gemessen werden. Bei Verwendung von zusätzlich lieferbaren Durchgangsköpfen sind Messungen an koaxialen Leitungen bis 1000 MHz möglich.

Die hohe Empfindlichkeit und die geringe Meßunsicherheit sowie die bequeme Handhabung gestatten schnelles und einfaches Messen. Zur Anzeige dient ein großes Instrument, auf dem die zum jeweiligen Meßbereich gehörende Skala durch individuelle Beleuchtung besonders hervorgehoben wird. Dadurch werden Irrtümer bei der Ablesung ausgeschlossen. Das bedeutet, daß bei der Verwendung des Millivoltmeters URV 3-2 auch in der Meßtechnik Ungeübte mit Meßaufgaben betraut werden können, was besonders in Fertigungsstätten von großer Bedeutung ist.

Weiterhin eignet sich das URV 3-2 zum Messen und Prüfen elektronischer Geräte in Laboratorien, Prüffeldern und Instandsetzungswerkstätten.

Aufbau und Wirkungsweise

Das URV 3-2 ist in einem tragbaren Gehäuse untergebracht. Sämtliche Bedienungselemente befinden sich auf der Frontplatte des Gerätes. Die einzelnen Baugruppen sind steckbare Leiterplatten in gedruckter Schaltung. Der handliche HF-Tastkopf gestattet bequemes Messen auch an schwer zugänglichen Punkten unter Wahrung des Vorteils einer kleinen Eingangskapazität.

Das Prinzip der breitbandigen Wechselspannungsmessung beruht auf Gleichrichtung der zu messenden Wechselspannung mittels eines Tast- bzw. Durchgangskopfes und anschließender Verstärkung und Anzeige durch das Grundgerät. Die zu messende Gleichspannung wird diesem direkt zugeführt und dort verstärkt und angezeigt.

Im Grundgerät wird dieser Eingangsgleichspannung eine Gegenkopplungsspannung entgegengeschaltet und die Differenz mit einem mechanischen Zerhacker in eine Wechselspannung fester Frequenz umgewandelt. Diese wird in einem einfachen Wechselspannungsverstärker verstärkt, anschließend wieder gleichgerichtet und zur Anzeige gebracht sowie dem Gegenkopplungszweig zugeleitet. Die verstärkte Gleichspannung wird auch — galvanisch vom Meßkreis getrennt — zu einem Ausgangsbuchsenpaar geführt. Das gestattet den Anschluß eines Schreibers oder die Verwendung des URV 3-2 als empfindlichen Gleichspannungsverstärker, wobei der Ausgang beliebig erdfrei oder geerdet sein kann.

Die Anwendung einer Gleichspannungsgegenkopplung vom Ausgang auf den Eingang vermindert alle Instabilitäten, die im Gerät auftreten. Durch stufenweises Verändern eines im Gegenkopplungszweig liegenden Spannungsteilers werden die Meßbereiche geschaltet.

Die zur Erregung des Zerhackers und zur gesteuerten Wiedergleichrichtung erforderliche Wechselspannung wird im Erregeroszillator erzeugt.

Zur Kontrolle der Empfindlichkeit steht eine Eichspannung zur Verfügung. Die Kontrolle kann erfolgen, ohne daß die Verbindung zwischen Gerät und Meßobjekt aufgetrennt zu werden braucht.

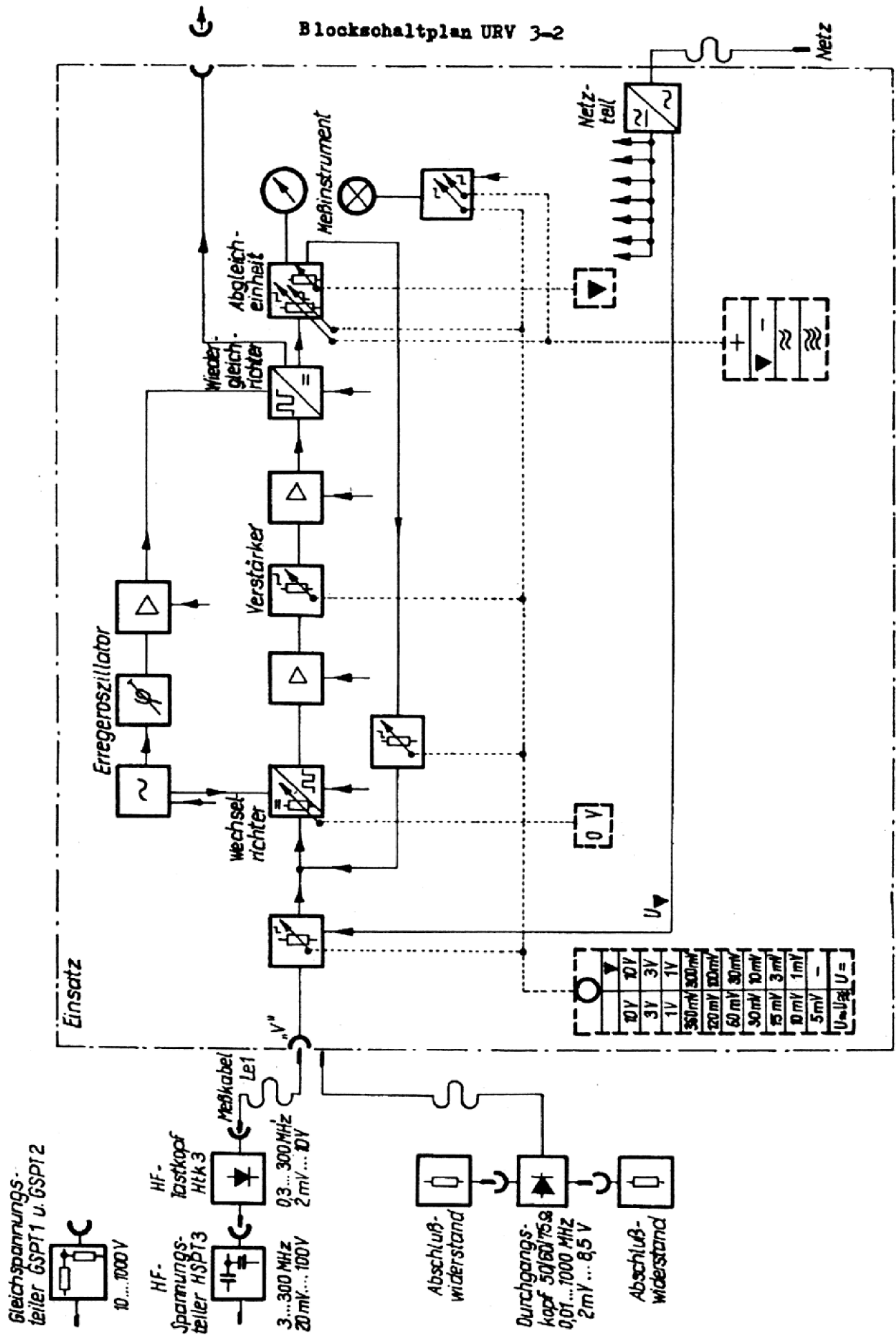
Ergänzungsgeräte

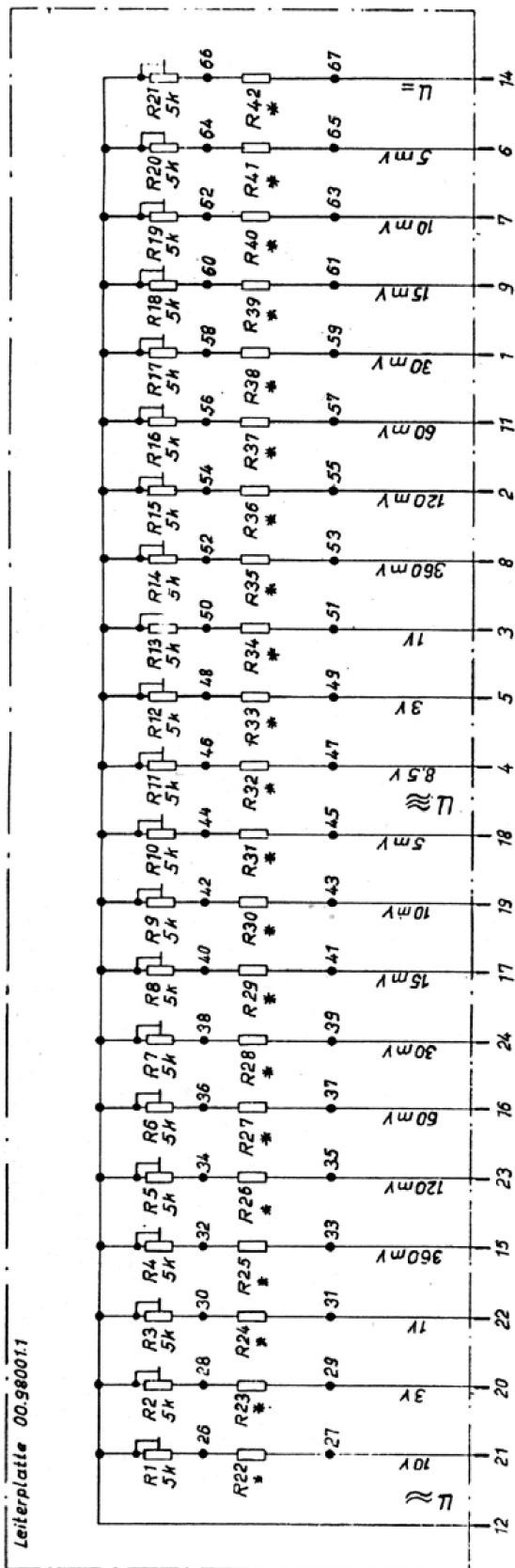
Spannungen bei Frequenzen bis zu 1000 MHz können durch Anschluß eines koaxialen Durchgangskopfes DKR gemessen werden. Als Indikator ist er bis ca. 3000 MHz verwendbar. Der DKR ist in den Ausführungen für die Wellenwiderstände 50, 60 und 75 Ohm als Zusatz bei Bedarf vorgesehen. Er läßt sich nahezu reflexionsfrei in eine koaxiale Leitung einschalten.

Dadurch werden weitgehend die Nachteile vermieden, die sich bei Spannungsmessungen im UHF-Gebiet mit einem Tastkopf ergeben würden (lange Zuleitungen, undefinierbare Raumkapazitäten, schwierige Erdverhältnisse).

Zum wellenwiderstandsrichtigen Abschluß der Durchgangsköpfe sind geeignete Abschlußwiderstände KAWB 1 und KAWS 1 als Zusatz bei Bedarf vorgesehen. Dadurch ist es beispielsweise möglich, neben Spannungsmessungen auch Leistungsmessungen (zwischen ca. 1,5 W und 0,05 μ W) durchzuführen. Als Ergänzungsgerät zum HF-Tastkopf ist der HF-Spannungsteiler Hspt 3 erhältlich. Mit ihm läßt sich in Verbindung mit dem HF-Tastkopf der Spannungsmeßbereich auf 100 V erweitern. Da bei Verwendung des HF-Spannungsteilers die Eingangskapazität von ca. 3 pF auf < 1 pF verringert wird, eignet er sich auch besonders gut bei solchen Messungen, wo es auf geringste kapazitive Belastung des Meßobjektes ankommt, z. B. Abgleich von HF-Schwingkreisen.

Blockschaltplan URV 3-2



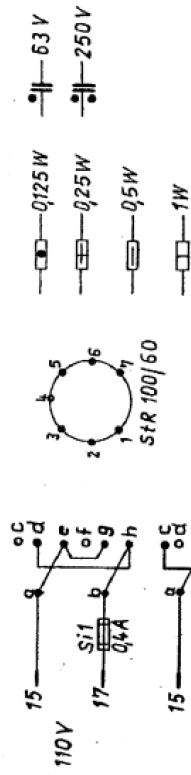
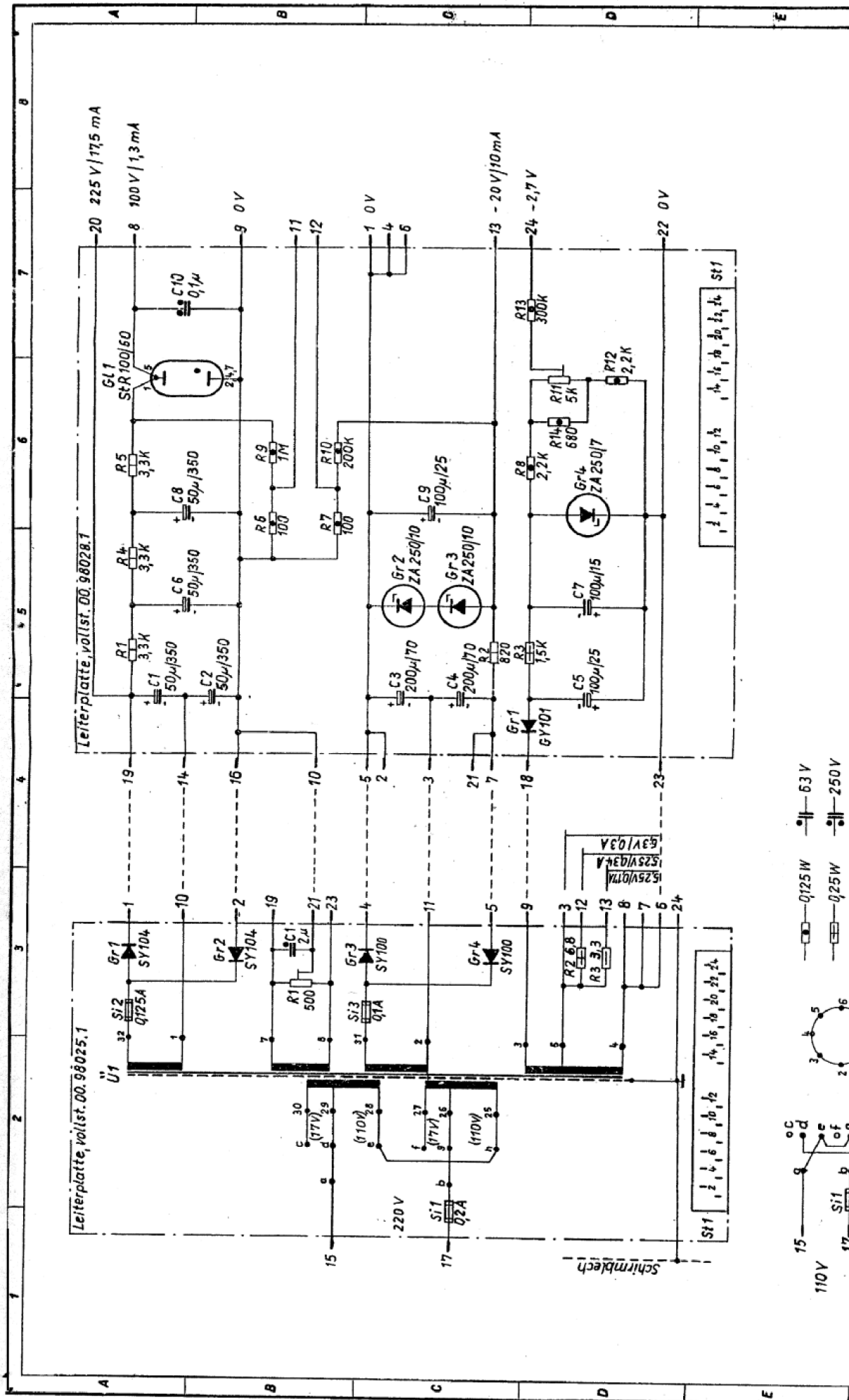


* Abgleich bei Prüfung

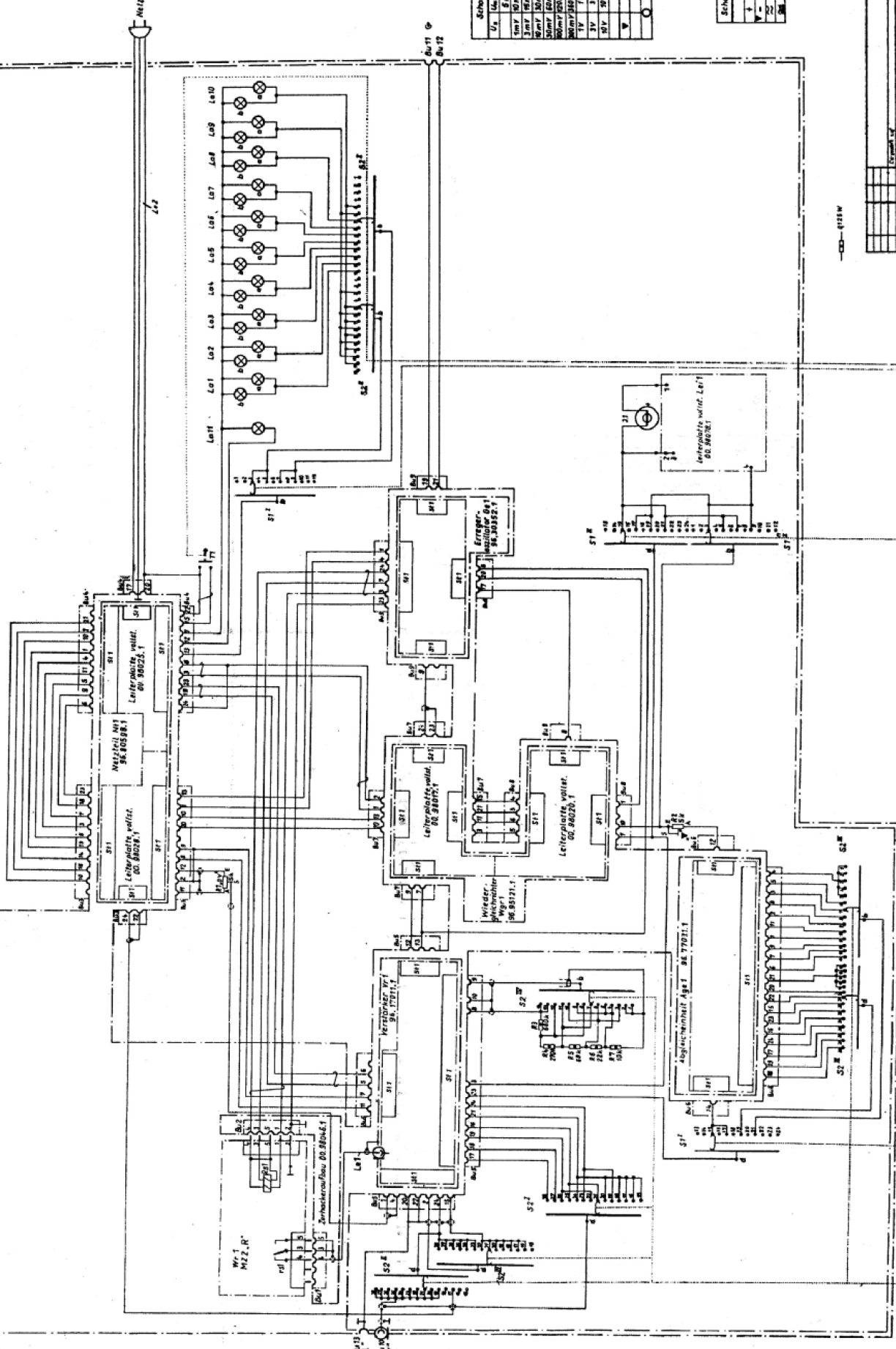
[illegible]

Diese Unterlagen sind unser Eigentum.
Mißbrauch, Vervielfältigung oder
Weiterleitung an Dritte wird verfolgt.





| | | | |
|--|----------|--------------------------------|--------|
| Dargestellt auf | | Benennung | |
| 1965 | Tag | Name | |
| 12.4. | 1965 | F. 1 | |
| 3 | 31.05.66 | Gepr. | 28.4. |
| 2 | 34.07.65 | 116.2. | 116.2. |
| Ausg. | | Name | |
| gabs | | TESK | |
| Das Bild zeigt ein neues Eigentum. | | 07-96.80598.1 | |
| Aufmerksamkeit oder | | Ersetzt für Zeichnung, gl. Nr. | |
| Abweichung an Ort und Stelle wird erfolgt. | | VP | |
| | | Nr. | |



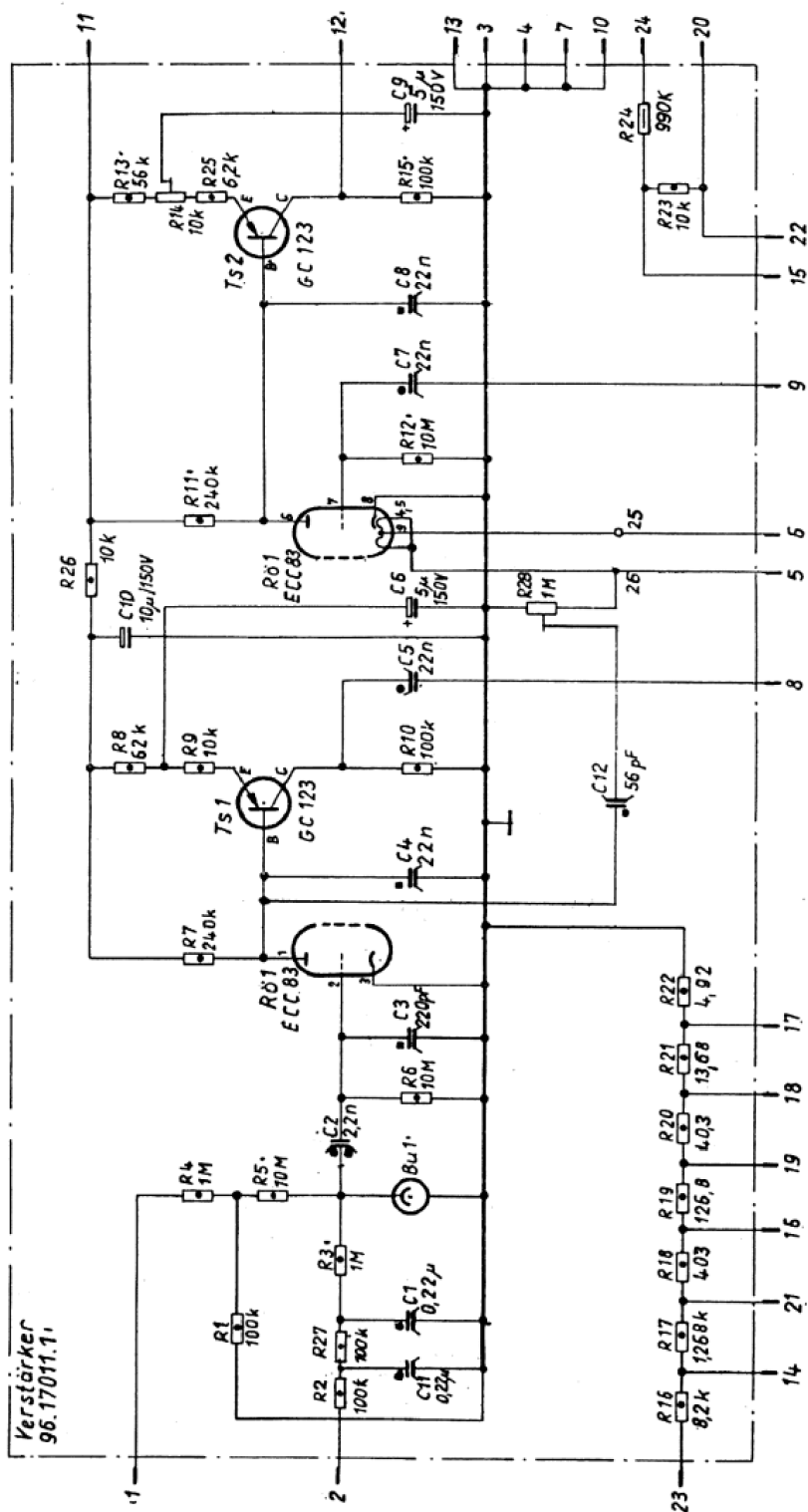
| Schalter 22 1-22 | U ₀ | U ₀ (V) | U ₀ (V) |
|------------------|----------------|--------------------|--------------------|
| 1 | 5 mV | 14 | 20 |
| 2 | 10 mV | 15 | 27 |
| 3 | 15 mV | 16 | 30 |
| 4 | 20 mV | 17 | 33 |
| 5 | 25 mV | 18 | 36 |
| 6 | 30 mV | 19 | 39 |
| 7 | 35 mV | 20 | 42 |
| 8 | 40 mV | 21 | 45 |
| 9 | 45 mV | 22 | 48 |
| 10 | 50 mV | 23 | 51 |
| 11 | 55 mV | 24 | 54 |
| 12 | 60 mV | 25 | 57 |
| 13 | 65 mV | 26 | 60 |
| 14 | 70 mV | 27 | 63 |
| 15 | 75 mV | 28 | 66 |
| 16 | 80 mV | 29 | 69 |
| 17 | 85 mV | 30 | 72 |
| 18 | 90 mV | 31 | 75 |
| 19 | 95 mV | 32 | 78 |
| 20 | 100 mV | 33 | 81 |
| 21 | 105 mV | 34 | 84 |
| 22 | 110 mV | 35 | 87 |

| Schalter 21-2 | U ₀ | U ₀ (V) | U ₀ (V) |
|---------------|----------------|--------------------|--------------------|
| 1 | 5 mV | 14 | 20 |
| 2 | 10 mV | 15 | 27 |
| 3 | 15 mV | 16 | 30 |
| 4 | 20 mV | 17 | 33 |
| 5 | 25 mV | 18 | 36 |
| 6 | 30 mV | 19 | 39 |
| 7 | 35 mV | 20 | 42 |
| 8 | 40 mV | 21 | 45 |
| 9 | 45 mV | 22 | 48 |
| 10 | 50 mV | 23 | 51 |
| 11 | 55 mV | 24 | 54 |
| 12 | 60 mV | 25 | 57 |
| 13 | 65 mV | 26 | 60 |
| 14 | 70 mV | 27 | 63 |
| 15 | 75 mV | 28 | 66 |
| 16 | 80 mV | 29 | 69 |
| 17 | 85 mV | 30 | 72 |
| 18 | 90 mV | 31 | 75 |
| 19 | 95 mV | 32 | 78 |
| 20 | 100 mV | 33 | 81 |
| 21 | 105 mV | 34 | 84 |
| 22 | 110 mV | 35 | 87 |

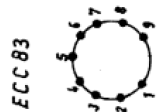
—00— 013W

| | |
|----------------|----------------|
| Milivoltmeter | |
| 07-06 33011.2 | |
| Einzelteil | 881 86.87276.1 |
| U ₀ | 5 mV |
| U ₀ | 10 mV |
| U ₀ | 15 mV |
| U ₀ | 20 mV |
| U ₀ | 25 mV |
| U ₀ | 30 mV |
| U ₀ | 35 mV |
| U ₀ | 40 mV |
| U ₀ | 45 mV |
| U ₀ | 50 mV |
| U ₀ | 55 mV |
| U ₀ | 60 mV |
| U ₀ | 65 mV |
| U ₀ | 70 mV |
| U ₀ | 75 mV |
| U ₀ | 80 mV |
| U ₀ | 85 mV |
| U ₀ | 90 mV |
| U ₀ | 95 mV |
| U ₀ | 100 mV |
| U ₀ | 105 mV |
| U ₀ | 110 mV |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |



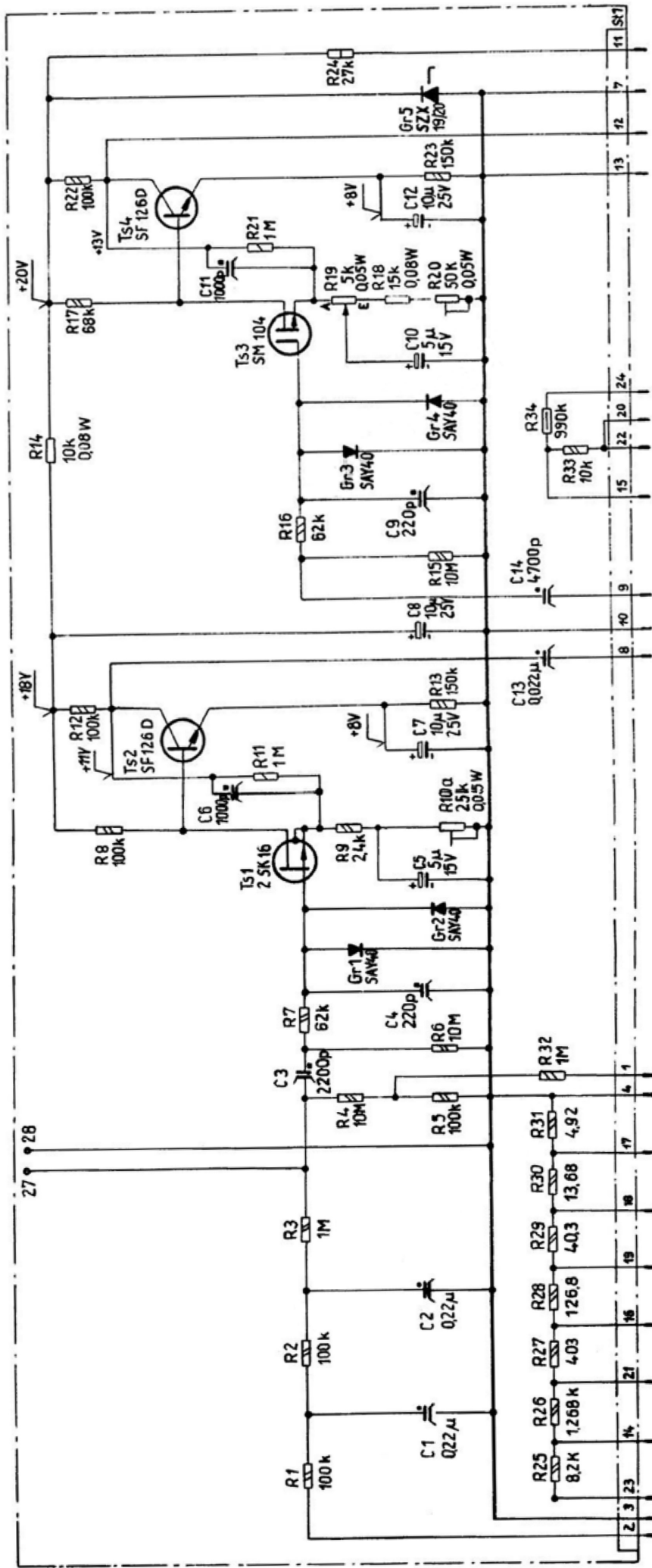
St 1 24, 22, 20, 18, 16, 14, 12, 10, 8, 6, 4, 2, 1



53 V
160 V
250 V

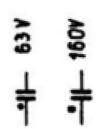
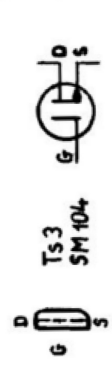
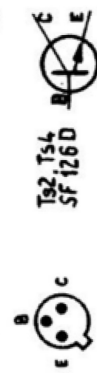
0,125 W
0,5 W

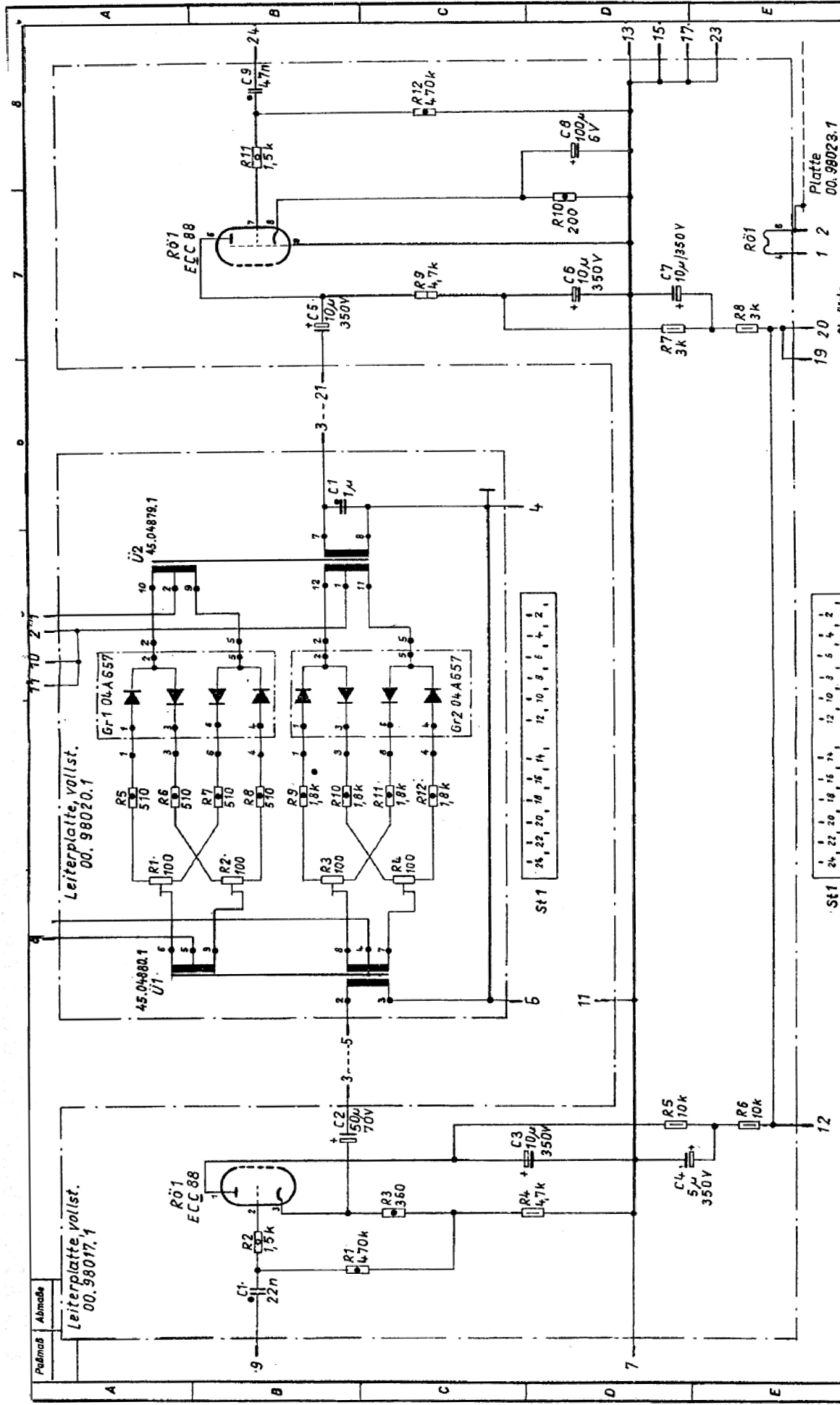
| Oberfläche | | | | | | | | | | Halterung und Werkstoff (Nennung des anderen Halbes) (abweichend ist zulässig) | | | | | | | | | | Material | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Abweichungen für Maße ohne Toleranzangabe | | | | | | | | | | Bezeichnung | | | | | | | | | | Verstärker | | | | | | | | | | Maßstab | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

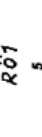


St 1

BFW 10
BE 244





| | | | | | | | | | | | |
|--|--|-----------|--|------------|--|-------------|--|---------|--|----------|--|
| Rö1 | | —□— 0,5 W | | —□— 0,05 W | | —□— 0,125 W | | —□— 1 W | | —□— 63 V | |
|  | | | | | | | | | | | |
| Dieses Überlager ist unser Eigentum. Nachdruck, Vervielfältigung oder Verbreitung ist ohne uns verbot. | | | | | | | | | | | |
| 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Überflüsse | | | | | | | | | | Halterung und Weiterleitung (Halterung aus anderen Halbleitern, wenn in der Zeichnung angegeben) | | | | | | | | | | Maßstab | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Abweichungen für Maße ohne Toleranzangabe | | | | | | | | | | Benennung | | | | | | | | | | Wiedergleichrichter | | | | | | | | | | Maßstab | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1965 | | | | | | | | | | Tag | | | | | | | | | | Name | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Zeichnungs-Nr. | | | | | | | | | | VP | | | | | | | | | | P | | | | | | | | | | Nr. | | | | | | | | | | Nr. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |