

**LÄRMDOSIMETER**  
**robotron 00 080**

VEB ROBOTRON-MESSELEKTRONIK  
>OTTO SCHÖN< DRESDEN

# **Technische Beschreibung und Bedienungsanleitung**

## ***LÄRMDOSIMETER*** **robotron 00 080**

**VEB ROBOTRON-MESSELEKTRONIK > OTTO SCHÖN < DRESDEN  
DDR-8012 Dresden, Lingnerallee 3, Postschließfach 211**

## Inhaltsverzeichnis

1.	Verwendungszweck	4
2.	Lieferumfang und Ergänzungsgeräte	6
2.1.	Lieferumfang	6
2.2.	Ergänzungsgeräte	6
3.	Technische Daten	7
4.	Wirkungsweise	9
4.1.	Grundlagen des Meßverfahrens	9
4.2.	Elektrische Wirkungsweise	10
5.	Allgemeine Hinweise für die Inbetriebnahme	12
5.1.	Montage und Vorbereitung zum Betrieb	12
5.2.	Tragen des Gerätes	13
5.3.	Sicherheitsmaßnahmen	15
6.	Betriebsanweisung	15
6.1.	Anordnung der Betätigungs- Abgleich- und Anschlußelemente	15
6.2.	Vorbereitung für die Messungen	17
6.2.1.	Einstellung des Gerätes	17
6.2.2.	Kalibrierung	18
6.3.	Durchführung der Messungen	19
6.3.1.	Messung über eine Arbeitsschicht (normale Messung)	19
6.3.2.	Kurzzeitmessung	20
6.4.	Auswertung der Meßwerte	21
7.	Überprüfung des Gerätes	25
7.1.	Prüfgänge und Prüfmittel	25
7.2.	Prüfbedingungen	26
7.3.	Vorbereitung zur Prüfung	26
7.4.	Durchführung der Prüfung	27
7.4.1.	uere Besichtigung	27
7.4.2.	Funktionsprobe und Ermittlung der meßtechnischen Parameter	27
7.4.2.1.	Kalibrierung	27
7.4.2.2.	Prüfung auf Linearität und Meßbereichs-umschaltung	27
7.4.2.3.	Sonderzeichenprufung	29

7.4.2.4.	Frequenzgangprüfung	29
7.4.2.5.	Meßspannungsteilerprüfung	30
7.4.2.6.	Prüfung der Eigenanzeige	30
7.5.	Verarbeitung und Formulierung der Prüfergebnisse	31
8.	Mechanischer Aufbau	31
9.	Elektrische Schaltung	32
10.	Wartung	35
11.	Reparaturhinweise	36
12.	Transport- und Lagerbedingungen	37
	Position der Bauelemente	
	- Bild 9 Innenansichten	
	- Leiterplatte ANALOGTEIL 569 835.4	
	- Leiterplatte ANZEIGE 569 860.2	
	Schalteilliste	1-S.
	Stromlaufplan 1 und 2 "Lärmdosimeter 00 080"	An

## 1. Verwendungszweck

Das Lärmdosimeter robotron 00 080 ist für die ortsveränderliche und personengebundene Überwachung der lärmbedingten Gehörschädigungsgefahr bei Lärmarbeitern durch Messung der Lärmdosis vorgesehen. Es wird dazu während eines Arbeitstages oder eines repräsentativen Teils davon von der zu überwachenden Person am Körper getragen. Auch ortsfeste Schallimmissionsmessungen lassen sich mit dem Gerät durchführen.

Als Besonderheit sind im Gerät zwei Meßarten realisiert. Die energieäquivalente Messung mit quadratischer Schalldruckbewertung entspricht dem gegenwärtigen Stand der Standardisierung (siehe u. a. ISO R 1999, ST RGW 1930-79, TGL 32624/32625). Die betragsäquivalente Messung mit linearer Schalldruckbewertung berücksichtigt neueste physiologische Untersuchungsergebnisse, die auf der Grundlage des "Dresdner Gehörschadenmodells" eine noch genauere Einschätzung des Schadensrisikos ermöglichen. Siehe auch

- [1] KRAAK, W., KRACHT, L., FUDER, G.: Die Ausbildung von Gehörschäden als Folge der Akkumulation von Lärmeinwirkungen. Acustica 39 (1977), S. 102

---

### Bild 1

LÄRMDOSIMETER 00 080  
mit Mikrofoneinheit  
Vorderansicht

- 1 Anzeige (LCD)
  - Lärmdosis (in  $\text{Pa}^2\text{h}$  oder in  $\text{Pah}$ )
  - Sonderzeichen
- 2 Mikrofonsteckverbindung
- 3 Mikrofonhalterung  
(Klammer)
- 4 Mikrofonadapter
- 5 Mikrofonkapsel
- 6 Eichgitter

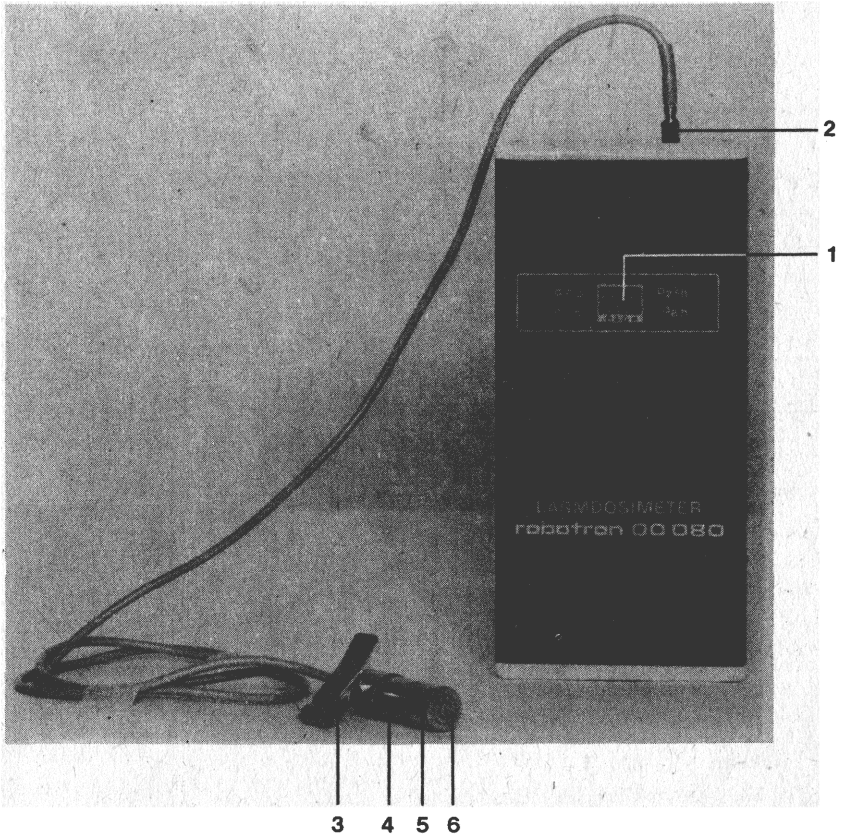


Bild 1  
Рис. 1  
Fig. 1

- [2] KRAAK, W.: Investigations on Criteria for the Risk of Hearing-Loss Due to Noise. In: Hearing Research and Theory, Vol. I. Academic Press Inc., 1981.
- [3] KRAAK, W.: Der Einfluß des Bewertungsexponenten bei der Einschätzung der gehörschädigenden Wirkung von Schall. IET 12 (1982) 4, S. 345.

## 2. Lieferumfang und Ergänzungsgeräte

### 2.1. Lieferumfang des Lärmdosimeters robotron 00 080, Art.-Nr. 138 78 20 001 214492:

- 1 Elektronikteil
- 1 Mikrofoneinheit für Lärmdosimeter LWVZ 822 964.7, bestehend aus
  - 1 Meßmikrofonkapsel MK 201 oder MK 202
  - 1 Mikrofonadapter
  - 2 Staubschutz, vollst. 1)
  - 1 Mikrofonhalterung
  - 1 Meßblatt zum Mikrofon
- 1 Packung 569 821.7 mit
  - 1 Kabelschelle 569 828.2
  - 1 Bolzen 569 831.3
- 1 Schraubendreher A 0,4 x 40 TGL 48-73503
- 1 Bedienteil 569 816.1
- 1 Technische Beschreibung und Bedienungsanleitung
- 1 Garantiekunde
- 1 Stülpschachtel (Aufbewahrungsbehälter) mit Pourschaumeinlagen

### 2.2. Ergänzungsgeräte

- Schallpegelkalibrator 05 000  
Hersteller: VEB Metra Meß- und Frequenztechnik,  
DDR - 8122 Radebeul 1, Wilhelm-Pieck-Str. 58

---

1) Als Ersatzteil einzeln lieferbar

- Meßkondensator K65  
Hersteller: VEB Mikrofontechnik Gefell,  
DDR - 6552 Gefell

### 3. Technische Daten

#### Mikrofon

- Kondensator-Meßmikrofonkapsel Typ MK 201 oder MK 202  
Freifeld-Leerlauf-Übertra- etwa 14 mV/Pa bei  
gungsfaktor  $U_p = 200 \text{ V}$
- Mikrofonadapter mit Kabel und Steckverbinder, Länge etwa 1 m

#### Lärmdosimeter (Elektronikteil)

##### Schalldruckpegel

- Meßbereich I und Stellung ▼ 80 bis 118 dB(A)  
mit  $L \leq 121 \text{ dB(A)}$
- Meßbereich II 100 bis 138 dB(A)  
mit  $L \leq 141 \text{ dB(A)}$
- höchstzulässiger Spitzen- 148 dB  
schalldruckpegel  $L$
- Bezugsfrequenz 1000 Hz
- Bezugsschalldruckpegel 94 dB
- Bezugsmeßbereich Bereich I

##### Frequenzbereich

20 Hz bis 10 kHz

##### Frequenzbewertung (Gerät einschließlich Mikrofon)

A-Kurve (Klasse 2)

##### Signalverarbeitung nach A-Bewertung und Verstärkung

- bei  $q = 3$  Quadrierung und Integration
- bei  $q = 6$  Betragsbildung und Integration

##### Anzeige

Flüssigkristallanzeige,  
vierstellig, abschaltbar

##### Anzeigebereich der Lärmdosis

- bei  $q = 3$   $B = 0 \text{ bis } 99,99 \text{ Pa}^2\text{h}$  Bereich I
- bei  $q = 6$   $B_g = 0 \text{ bis } 99,99 \text{ Pa}^2\text{h}$  ) und II

##### - Überlaufanzeige

Sonderzeichen (gespeichert)  $\uparrow$



Meßzeit T	beliebig, bis Anzeigebereich überschritten wird
Kurzzeitmessung in Stellung ▼	Pegel wie Bereich I, jedoch 100fach beschleunigte Zählung
Kalibrieranzeige in Stellung ▼ mit Schallpegelkalibrator 05 000	
- bei q = 3	0160 nach 1 Minute (Sollwert)
- bei q = 6	0147 nach 1 Minute (Sollwert)
Genauigkeitsklasse gemäß IEC 651, ST RGW 1351-78, TGL 200-7755/01	Klasse 2
Fehler	gemäß IEC 651, ST RGW 1351-78, TGL 200-7755/01, Genauigkeits- klasse 2
- Mittlerer Gesamtfehler durch Einfluß der Trage- person (diffuses Schall- feld, breitbandiges Ge- räusch)	
. Mikrophon in Ohrnähe	+0,2 dB
. Mikrophon am Kragen	+0,1 dB
. Gerät mit Mikrophon in Brusttasche	+0,8 dB
Übersteuerungsmeldung	Sonderzeichen $\uparrow$ (gespeichert)
- Ansprechwert Bereich I und ▼ ( $\hat{L}$ )	122 bis 123 dB(A)
- Ansprechwert Bereich II ( $\hat{L}$ )	142 bis 143 dB(A)
- Ansprechverzögerung	0,5 bis 2 s
Spitzenwertüberschreitung	Sonderzeichen $\uparrow$ (gespeichert)
- Ansprechwert	> 135 dB(A)
- Zeitkonstante der Aufladung	etwa 100 $\mu$ s
Stromversorgung	
- Batterie	1 9-V-Batterie 6F22
- Stromaufnahme	2 bis 3,5 mA, pegelabhängig
- Betriebszeit mit einer Batterie bei Zimmertempe- ratur	> 150 h, abhängig vom Fabri- kat
- Kontrolle der Batterie- spannung	Sonderzeichen $\dashv$ , Taste für Zusatzbelastung

Klimatische Bedingungen	Einsatzgruppe 2 nach TGL 14283/05
- Arbeitstemperaturbereich	-10 bis +50 °C
- Transport- und Lagertemperaturbereich (ohne Batterie)	-20 bis +70 °C
- relative Luftfeuchte	maximal 90 % bei maximal 4 kPa Wasserdampfdruck

Referenzbedingungen	
- Umgebungstemperatur	+20 °C
- relative Luftfeuchte	65 %
- statischer Luftdruck	100 kPa

Mechanische Festigkeit nach TGL 14283/09 und TGL 200-0057/04 Einsatzgruppe G II

Schutzgrad nach TGL RGW 778 IP 40

Schutzklasse nach TGL 21366 III

Abmessungen (ohne Mikrofon)

Breite x Tiefe x Höhe 78 mm x 31 mm x 166 mm

Masse (mit Batterie und Mikrofon) 420 g

Schutzgüte ist gewährleistet, es gibt keine verbleibenden Gefährdungen und Erschwernisse.

#### 4. Wirkungsweise

##### 4.1. Grundlagen des Meßverfahrens

Das Lärmdosimeter ist eine miniaturisierte Spezialausführung eines integrierenden Schallpegelmessers, der von der zu untersuchenden Person bei sich getragen wird und unmittelbar die aufsummierte Lärmdosis in physikalischen Einheiten anzeigt.

Bei der energieäquivalenten Messung ( $q = 3$ ) erfolgt die Bildung der Energiedosis  $E$  nach der Beziehung

$$E = \int_0^T p_A^2(t) dt$$

mit  $p_A(t)$  = Momentanwert des A-bewerteten Schalldrucks

$T$  = Meßzeit, in der Regel tägliche Arbeitszeit

Die Einheit der Energiedosis ist  $1 \text{ Pa}^2\text{h}$ . Diese Dosis entspricht der Einwirkung eines Schalldruckpegels von 84,95 dB(A) über eine Zeit von 8 Stunden.

Bei der betragsäquivalenten Messung ( $q = 6$ ) erfolgt die Bildung der Dosis  $B_g$  nach der Beziehung

$$B_g = \int_0^T |p_A(t)| dt$$

Die Einheit der betragsäquivalenten Dosis ist  $1 \text{ Pa}^2\text{h}$ . Wie in der angegebenen Literatur 1 bis 3 (Abschnitt 1) ausgeführt, läßt sich aus dieser Größe mit relativ hoher Sicherheit der zu erwartende mittlere Hörverlust einer Personengruppe als Funktion der Einwirkzeit vorherbestimmen.

#### 4.2. Elektrische Wirkungsweise

Die elektrische Wirkungsweise geht aus dem Blockschaltbild, Bild 2, in Verbindung mit den nachfolgenden Erläuterungen hervor.

Der Einsteller  $\nabla$ , der gegebenenfalls bei der Kalibrierung betätigt werden muß, ist nach Abnahme des mikrofonseitigen Gehäusedeckels zugänglich. Der elektrische Frequenzgang des A-Filters ist so ausgelegt, daß der geringe Empfindlichkeitsanstieg bei hohen Frequenzen durch die Staubschutzkappe ausgeglichen wird. Die zur Dosisbildung erforderliche Langzeitintegration wird durch Strom-Frequenz-Wandlung mit anschließender Zählung der Impulse gelöst. Zeitkonstantenglieder sind vor dem Integrator nicht eingefügt.

Bei Betätigung des Schalters "Meßbereich" werden der Teiler  $T_A$  im Signalweg und der Frequenzteiler  $T_D$  gegenläufig so umgeschaltet, daß die Zählrate für einen bestimmten Pegel in beiden Bereichen erhalten bleibt und zur gleichen Anzeige führt.

Schaltungstechnische Maßnahmen zur Schaffung eines unteren Schwellenpegels sind beim Lärmdosimeter, 00 080 nicht vorgesehen.

Nach Überschreitung des Anzeigebereiches wird - abgesehen von der Auslösung des Sonderzeichens  $\nabla$  - die Zählung ohne Berücksichtigung verlorengegangener führender Ziffern fortgesetzt.

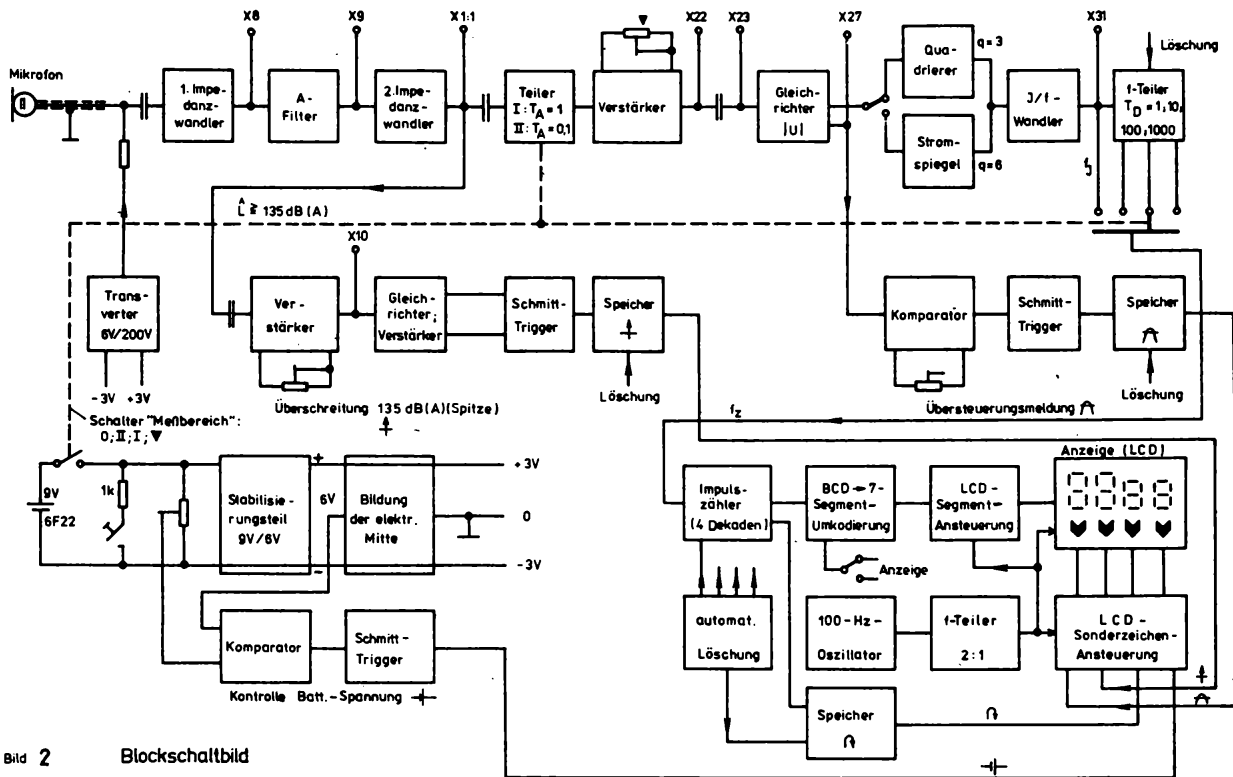


Bild 2      Blockschaltbild  
 "Lärmdosimeter 00 080"

Die Ziffern der Anzeige können bei laufender Messung durch einen Kleinschalter (Schiebeschalter) abgeschaltet werden, der nach Abschrauben des Batteriefachdeckels zugänglich wird. Der Anzeigewert und drei Sonderzeichen werden durch Abschalten des Gerätes für mindestens einige Sekunden gelöscht.

Mit der Taste, die neben dem Batteriefachdeckel angeordnet ist, wird zusätzlich ein Belastungswiderstand von 1 k $\Omega$  an die Batterie geschaltet, um den Batteriezustand bei erhöhter Stromentnahme beurteilen zu können.

## 5. Allgemeine Hinweise für die Inbetriebnahme

### 5.1. Montage und Vorbereitung zum Betrieb

#### Einsetzen der Batterie

Bei ausgeschaltetem Gerät ist nach Abnahme des Batteriefachdeckels (Lösen der Senkschraube) eine 9-V-Batterie des Typs 6F22 einzusetzen. Die Anschlußplatte im Batteriefach ist herauszunehmen und unter Beachtung der Polung mit der Kontaktplatte der Batterie zusammenzuknöpfen (siehe Bild 3).

Nach dem Einlegen ins Batteriefach muß das Kabel unter der Batterie liegen und die Anschlußplatte nach außen (zum Rand des Gerätes) zeigen. Der Batteriefachdeckel ist in die vorhandenen Löcher einzuhängen und wieder zu verschrauben.

Um Wackelkontakte zu vermeiden, sind Kegel und Krone der Anschlußplatte stets sauber zu halten. Falls erforderlich, sind die Federn der Krone gelegentlich etwas zusammenzubiegen.

#### Handhabung und Befestigung von Mikrofon und Staubschutzkappe

Das Mikrofon ist sorgfältig zu behandeln und vor Staub und Schlag zu schützen. Die mitgelieferte Staubschutzkappe ist nach Möglichkeit immer zu verwenden (das Gerät hält die A-Kurve mit und ohne Staubschutzkappe ein). Die Kappe ist auf das Mikrofon zu schieben, bis sie bei etwa 18 bis 20 mm Eindringtiefe deutlich einrastet. Das Entfernen erfordert etwas Kraftaufwand.

Die Mikrofonkapsel am Adapter und das Schutzgitter an der Kapsel sind nur mit der Hand festzuschrauben. Nach einem Wechsel der Mikrofoneinheit oder von Teilen ist das Lärmdosimeter in jedem Fall neu zu kalibrieren.

Extreme Temperaturwechsel sind zu vermeiden. Sollte eine Mikrofonkapsel durch Feuchteeinwirkung ausgefallen sein (hohe Rauschspannung), hilft in vielen Fällen ein mehrstündiges Ausheizen bei etwa 70 °C.

Das Mikrofon ist an der Testperson mit der mitgelieferten Klammer in Ohrnähe zu befestigen, vorzugsweise am Kragen oder auf der Schulter. Die Anbringung am Helm ist weniger günstig (Arbeitsschutzprobleme, Abnahme des Helms usw.).

Das Kabel ist möglichst ohne Schlaufen innerhalb der Kleidung zu verlegen, um die Unfallgefahr klein zu halten.

Der mitgelieferte Bolzen kann anstelle der Senkschraube neben dem Steckverbinder in den Gehäusedeckel eingeschraubt werden. Er ermöglicht in Sonderfällen (z. B. stationärer Einsatz) das Anbringen des Mikrofons am Gehäuse. Das Kabel ist dabei um die schmalen Längsseiten des Gerätes zu wickeln (2 Windungen) und mit der Kabelschelle zu sichern. Diese ist auf der Schmalseite gegenüber dem Steckverbinder mit einer Befestigungsschraube für die Gehäuseschalen anzubringen.

## 5.2. Tragen des Gerätes

Die Klemmfeder ermöglicht, das Gerät am Leibriemen, Gürtel (vorzugsweise seitlich hängend) oder in der Brusttasche der Arbeitskleidung anzubringen. Auch eine waagerechte Gerätlage ist zulässig.

Anstecken und Abtrennen des Mikrofonkabels dürfen nur in ausgeschaltetem Zustand erfolgen (Schalter "Meßbereich" auf 0). Stecker (am Gerät) und Mikrofonsteckdose (am Kabel) sind zusammengesteckt mit der kleinen Überwurfmutter zu sichern, die von Hand anzuziehen ist. Auf Festsitzen dieser Mutter ist auch bei der Benutzung des Gerätes zu achten. Eventuell Kabel mit Kabelschelle sichern. Die Steckverbinder sind sauber und trocken zu halten,

das Kabel soll nicht geknickt werden.

Das Gerät ist vor Feuchtigkeit (Regen, Schnee) zu schützen, evtl. durch einen Foliebeutel.

Bei abgeschraubter Kapsel darf der federnde Mittelkontakt im Mikrofonadapter nicht mit den Fingern berührt werden!

### 5.3. Sicherheitsmaßnahmen

Vom Gerät selbst gehen keine Gefahren aus. Die Polarisationsspannung von 200 V für das Kondensatormikrofon ist wegen des hohen Innenwiderstandes ungefährlich. Beim Anbringen des Gerätes an der Testperson sind Kabelschlaufen zu vermeiden, die zum Hängenbleiben führen können.

## 6. Betriebsanweisung

### 6.1. Anordnung der Betätigungs-, Abgleich- und Anschlußelemente (siehe Bilder 3 und 4)

Mikrofonstecker - zum Anschluß des Kabels der Mikrofoneinheit  
Anschlußplatte - im Batteriefach - zur Kontaktierung der Batterie

Schalter "Meßbereich" - ist mit Schraubendreher durch ein Loch im unteren Gehäusedeckel zu betätigen.  
Stellungen:

- 0 : ausgeschaltet, Zählerstand und Sonderzeichen werden gelöscht
- II: Meßbereich II
- I : Meßbereich I
- ▼ : Kalibrierung, Kurzzeitmessung

Schalter "Anzeige" - zugänglich nach Abschrauben des Batteriefachdeckels. Schieben des Schaltknebels mittels Schraubendrehers in Richtung Gehäuseseite schaltet die 4 Ziffern der Anzeige ab (Sonderzeichen bleiben). Betätigung bei laufendem Gerät beeinflusst die Anzeige nicht!

Anzeige - vierstellige Ziffernanzeige und 4 Sonderzeichen

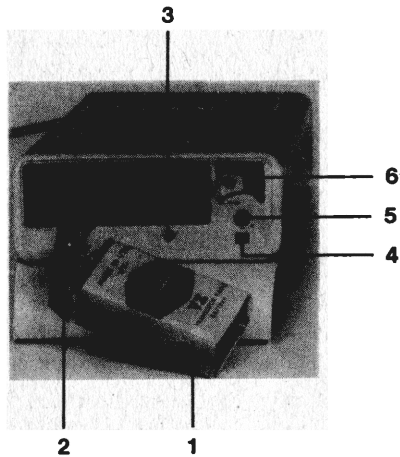


Bild 3

LÄRMDOSIMETER 00 080

Batteriefach und Betätigungselemente

- |   |  |       |
|---|--|-------|
| 1 | Batterie Typ 6F22  |       |
| 2 | Anschlußplatte   | X2    |
| 3 | Taste "Belastung $\rightarrow $ "                              | A1-S1 |
| 4 | Anzeige des Meßbereiches<br>(0, II, I, $\blacktriangledown$ ). |       |
| 5 | Schalter "Meßbereich"  | A1-S6 |
| 6 | Schalter "Anzeige"   | A2-S1 |



Bedeutung der Ziffern:

- Bereich I und II: 23,12 entsprechen  
23,12 Pa<sup>2</sup>h bei q = 3 oder  
23,12 Pah bei q = 6
- Stellung ▼ : 2312 entsprechen  
0,2312 Pa<sup>2</sup>h bei q = 3 oder } bezogen auf die tat-  
0,2312 Pah bei q = 6 } sächliche Meßzeit

Bedeutung der Sonderzeichen:

- Übersteuerungsmeldung  $\curvearrowright$  : erscheint und wird gespeichert, wenn für mehr als 0,5 bis 2 s unzulässig hohe Eingangspegel auftreten.
- Spitzenwertüberschreitung  $\updownarrow$  : erscheint und wird gespeichert, sobald der Spitzenschalldruckpegel 135 dB(A) überschreitet. Unabhängig vom eingestellten Meßbereich.
- Zählerüberlauf  $\curvearrowleft$  : erscheint und wird gespeichert, wenn Zählerkapazität überschritten wird (Anzeigewert übersteigt 9999).
- Batteriespannungskontrolle  $-|$  : erscheint nach dem Einschalten, solange Batteriespannung oberhalb des Mindestwertes liegt; dient zugleich als Einschaltkontrolle.

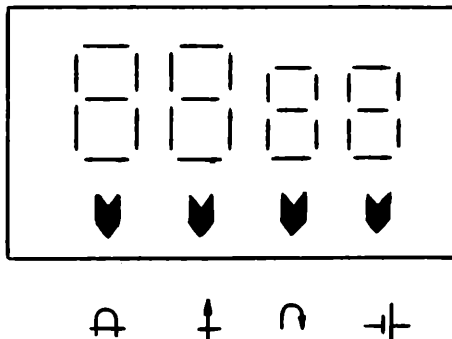


Bild 4 Anzeige mit Beschriftung der 4 Sonderzeichen

Taste "Belastung -|-" - Drücken bewirkt zusätzliche Batteriebelastung bei der Spannungskontrolle.

Einsteller ▼ - zugänglich nach Abschrauben des oberen Gehäusedeckels, dient zur Kalibrierung. Drehung mit Bedienteil nach rechts erhöht Empfindlichkeit.

Meßart-Umschalter - interne Schiebe-Kleinschalter auf der Analog-Leiterplatte

Meßart-Merkscheibe - dient zur Anzeige der Meßarten  $q = 3$  oder  $q = 6$  durch die Ziffern 3 und 6. Nach Abnahme des oberen Gehäusedeckels zugänglich, von Hand zu verstellen (keine Kopplung mit Meßart-Umschalter!)

## 6.2. Vorbereitung für die Messungen

### 6.2.1. Einstellung des Gerätes

Wahl der Meßart  $q = 3$  oder  $q = 6$ :

Das Gerät ist bei Werksauslieferung auf  $q = 3$  eingestellt.

Die Umschaltung erfordert große Sorgfalt und darf nur in einem sauberen und trockenen Raum erfolgen.

- Schalter "Meßbereich" auf 0, Mikrofonkabel abschrauben, oberen Gehäusedeckel nach Lösen von zwei Schrauben abnehmen.
- 4 Schrauben an Geräteschmalseiten lösen, Gehäuseschalen abnehmen.
- Gerätekerne an den Stirnseiten anfassen, auf saubere, ebene Unterlage (kein Kunststoff!) legen, so daß Anzeige oben.
- Mit Schraubendreher Schaltknebel der Schalter A1-S2, -S3/ -S4, -S5 (siehe Bild 8) in gleiche gewünschte Lage bringen (Schalter rasten ein);
  - Richtung Batteriefach:  $q = 3$
  - Richtung Mikrofonstecker:  $q = 6$Bauelemente nicht berühren!
- Meßart-Merkscheibe im oberen Gerätedeckel entsprechend einstellen.
- Gehäuseschalen bei aufgelegtem oberen Gehäusedeckel montieren, Schrauben festziehen (Masseverbindung!).

- Oberen Gehäusedeckel erst nach Kalibrierung montieren.

Batterieprüfung: Ausreichende Batteriespannung wird im eingeschalteten Zustand durch das Sonderzeichen  $\dashv$  angezeigt. Verschärfte Prüfung: Taste "Belastung  $\dashv$ " zusätzlich einige Minuten drücken.

Einschalten der Ziffern der Anzeige: Schalter "Anzeige"; Knebel in Richtung Batterie schieben (Ausschalten umgekehrt).

Funktionsprobe: In ruhigem Raum Schalter "Meßbereich" in Stellung  $\blacktriangledown$  bringen: Es müssen Anzeige 0000 und Sonderzeichen  $\dashv$  in der Anzeige erscheinen. Nach 5 bis 10 Sekunden muß bei Beschallung mit hohem Pegel (Pfeifen in Mikrofonnähe) Zählvorgang zu beobachten sein.

### 6.2.2. Kalibrierung

Für die tägliche oder wöchentliche Kalibrierung werden eine Uhr (mit Sekundenanzeige) und ein Schallpegelkalibrator 05 000 benötigt (als Ergänzungsgerät lieferbar), mit dem über eine definierte Zeit (z. B. 1 Minute) ein Schalldruckpegel von 94 dB bei 1000 Hz erzeugt wird.

- Schallpegelkalibrator und Lärmdosimeter ausschalten (Stellung 0).
- Staubschutzkappe vom Mikrofon abziehen, Mikrofon langsam in Öffnung des Schallpegelkalibrators bis zum Anschlag einschieben.
- Schallpegelkalibrator auf weiche Unterlage stellen (Mikrofon nach oben).
- Lärmdosimeter in Stellung  $\blacktriangledown$  einschalten und nach etwa 10 s Schallpegelkalibrator erschütterungsfrei ein- und nach genau 1 Minute wieder ausschalten.
- Anzeige kontrollieren. Der Kalibrierfehler liegt in den Grenzen von  $\pm 0,5$  dB und das Gerät ist einsetzbar, wenn folgende Anzeige vorliegt:

q = 3: 0147...0160...0175

q = 6: 0141...0147...0154

- Falls Anzeige außerhalb dieses Bereiches, Dosimeter ausschalten, oberen Gehäusedeckel abschrauben und Einsteller A1-R20  
▼ mittels Bedienteil geringfügig verstellen.  
Rechtsdrehung erhöht Anzeigewert.
- Kontrollmessung wiederholen. Falls Anzeige immer noch außer Bereich, Einsteller wie beschrieben erneut einstellen.
- Oberen Gehäusedeckel anschrauben, Mikrofon aus dem Schallpegelkalibrator ziehen, Staubschutzkappe auf das Mikrofon stecken.
- Eine Kalibrierkontrolle auch nach der Messung erhöht die Sicherheit des Meßwertes.

### 6.3. Durchführung der Messungen

#### 6.3.1. Messung über eine Arbeitsschicht (normale Messung)

- Dosimeter gemäß Abschnitt 6.2 vorbereiten.
- Wahl des Meßbereiches: Meist ist Meßbereich I richtig. Tritt bei einer Testmessung die Übersteuerungsmeldung  $\cap$  nach Löschen durch Ausschalten und Warten für 5 bis 10 Sekunden immer wieder auf, dann auf Bereich II schalten. Umschaltung bei laufender Messung ist zulässig.
- Gerät ausschalten und gemäß Abschnitt 5.2 an der Testperson befestigen.
- Start der Messung: Schalter "Meßbereich" auf I oder II. Anzeigewert 0000 und Sonderzeichen  $\dashv$  müssen erscheinen.
- Sonderzeichen beachten (werden nach Auftreten gespeichert).
- Am Ende der Arbeitsschicht bei eingeschaltetem Gerät Anzeigewert ablesen und notieren. Sonderzeichen:
  - $\dashv$  muß noch sichtbar sein, sonst Messung nach Batteriewechsel wiederholen.
  - $\cap$  : Zähler ist mindestens einmal übergelaufen. Bei bekannter Anzahl an Überläufen kann diese Zahl als führende Ziffer vor das angezeigte Ergebnis gesetzt werden.  
Erfolgt die Überläufe unbeobachtet, ist keine Auswertung mehr möglich.
- Beispiele für Deutung der Anzeigewerte:

$q = 3$ : 12 06 bedeuten  $E = 12,06 \text{ Pa}^2\text{h}$

$q = 6$ : 23 12 und 2 Zählerüberläufe bedeuten  $E_g = 223,12 \text{ Pa}^2\text{h}$

- Ausschalten löscht die erreichte Anzeige. Falls Unterbrechung erforderlich, Meßwert notieren und Teildosiswerte addieren.
- Bei Messungen um  $0^\circ\text{C}$  und darunter Batteriespannung wegen Verringerung der Batteriekapazität häufiger kontrollieren!
- Meßwertverfälschungen durch Anbringen des Mikrofons an einer Person sind bei breitbandigen Industriegeräuschen typischer kleiner als  $\pm 0,5 \text{ dB}$  und damit vernachlässigbar.
- Bei Messung mit  $q = 3$  entspricht der Tagesgrenzwert  $85 \text{ dB(A)}$  über 8 Stunden einer Dosis von  $E = 1,012 \text{ Pa}^2\text{h}$ .  
In diesem Fall kann die Anzeige ohne wesentliche Fehler auch als relative Dosis  $D$  abgelesen werden.  
Beispiel: Anzeige 12 06 entspricht  $D = 1206 \%$ .

### 6.3.2. Kurzzeitmessung

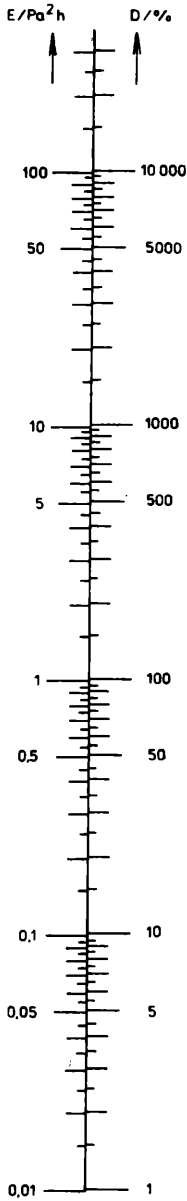
In Stellung  $\blacktriangledown$  können bei Schallpegeln im Bereich von 80 bis  $120 \text{ dB(A)}$  hinsichtlich der Impulseinzählung 100fach beschleunigte Messungen durchgeführt werden. Die Bedienung ist die gleiche wie bei normaler Messung mit folgenden Abweichungen:

- Gerät in der Hand behalten oder schnell zugänglich anordnen.
- Start der Messung: Schalter "Meßbereich" von 0 auf  $\blacktriangledown$ , Meßzeit beginnt etwa 5 s danach, wenn die Zählung beginnt.
- Meßzeit exakt ermitteln bzw. einhalten (z. B. mittels Stoppuhr).
- Nach Ablauf der Meßzeit sofort auf "I" umschalten, Ziffernfolge ablesen und notieren.

Die Sonderzeichen haben die gleiche Bedeutung wie bei der normalen Messung.

Deutung des Anzeigewertes: Wegen der 100fach schnelleren Zählungen verschiebt sich der Anzeigebereich auf 0 bis  $0,9999 \text{ Pa}^2\text{h}$  (für  $q = 3$ ) oder  $\text{Pa}^2\text{h}$  (für  $q = 6$ ).

Beispiel: Nach 3 Minuten Messung mit  $q = 3$  ergibt sich die Ziffernfolge 12 06. Meßergebnis:

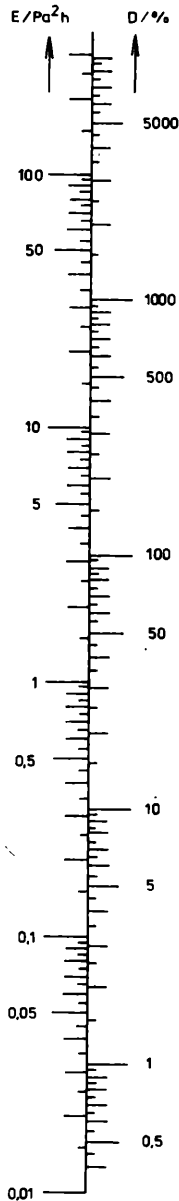


a)

$E_0 = 1,012 \text{ Pa}^2\text{h} \text{ (85 dB(A) 8 h)}$   
 $\hat{=} 100 \%$

$$98,82 \cdot E / \text{Pa}^2\text{h} = D / \%$$

$$100 \cdot E / \text{Pa}^2\text{h} \approx D / \%$$



b)

$E_0 = 3,200 \text{ Pa}^2\text{h} \text{ (90 dB(A) 8 h)}$   
 $\hat{=} 100 \%$

$$31,25 \cdot E / \text{Pa}^2\text{h} = D / \%$$

**Bild 5**

Leitern zur Bestimmung der relativen Lärmdosis D in Prozent aus der gemessenen Lärmdosis E in Pa<sup>2</sup>h (q=3) bei 2 verschiedenen Tagesgrenzwerten E<sub>0</sub>

$$E = 0,1206 \text{ Pa}^2\text{h in 3 Minuten oder}$$

$$E = 12,06 \text{ Pa}^2\text{h in 300 Minuten (orientierende Hochrechnung)}$$

Eine Messung über 4,8 min ergibt damit einen Orientierungswert der Lärmdosis, die nach 480 min = 8 Stunden Lärmarbeitszeit zu erwarten ist.

Diese Hochrechnung ist dann berechtigt, wenn eine Teilmeßzeit mit einer für den gesamten Arbeitstag typischen Lärmsituation ausgewählt wird. Die Ergebnisse einer Hochrechnung sind in jedem Fall nur als Orientierungswerte anzusehen. Im Zweifelsfall können Wiederholungsmessungen durchgeführt werden. Weichen deren Ergebnisse nur wenig voneinander ab, dann kann der Orientierungswert in der Regel als typisch für die Gesamtsituation eingestuft werden.

#### 6.4. Auswertung der Meßwerte

Die Auswertung erfolgt durch Vergleich des über eine Arbeitsschicht gemessenen oder auf diese Zeit umgerechneten Meßergebnisses mit der maximal zulässigen Tagesdosis.

Gegenwärtig ist in den meisten Ländern die energieäquivalente Messung mit  $q = 3$  standardisiert (u. a. ISO R 1999, S1 RGW 1930-79, TGL 32624/32625).

Der zulässige Tagesgrenzwert beträgt je nach Festlegung

$$E_0 = 1,012 \text{ Pa}^2\text{h} \approx 1 \text{ Pa}^2\text{h, wenn } L_{eq} = 85 \text{ dB(A) oder}$$

$$E_0 = 3,200 \text{ Pa}^2\text{h} \quad , \text{ wenn } L_{eq} = 90 \text{ dB(A)}$$

als maximaler Pegelgrenzwert für täglich 8 Stunden festgelegt sind.

Eine Umrechnung in die relative (prozentuale) Lärmdosis  $D$  kann über die Beziehung

$$D = \frac{E}{E_0} \cdot 100 \%$$

vorgenommen werden. Bild 5 enthält Doppelleitern zur Vereinfachung der Umrechnung.

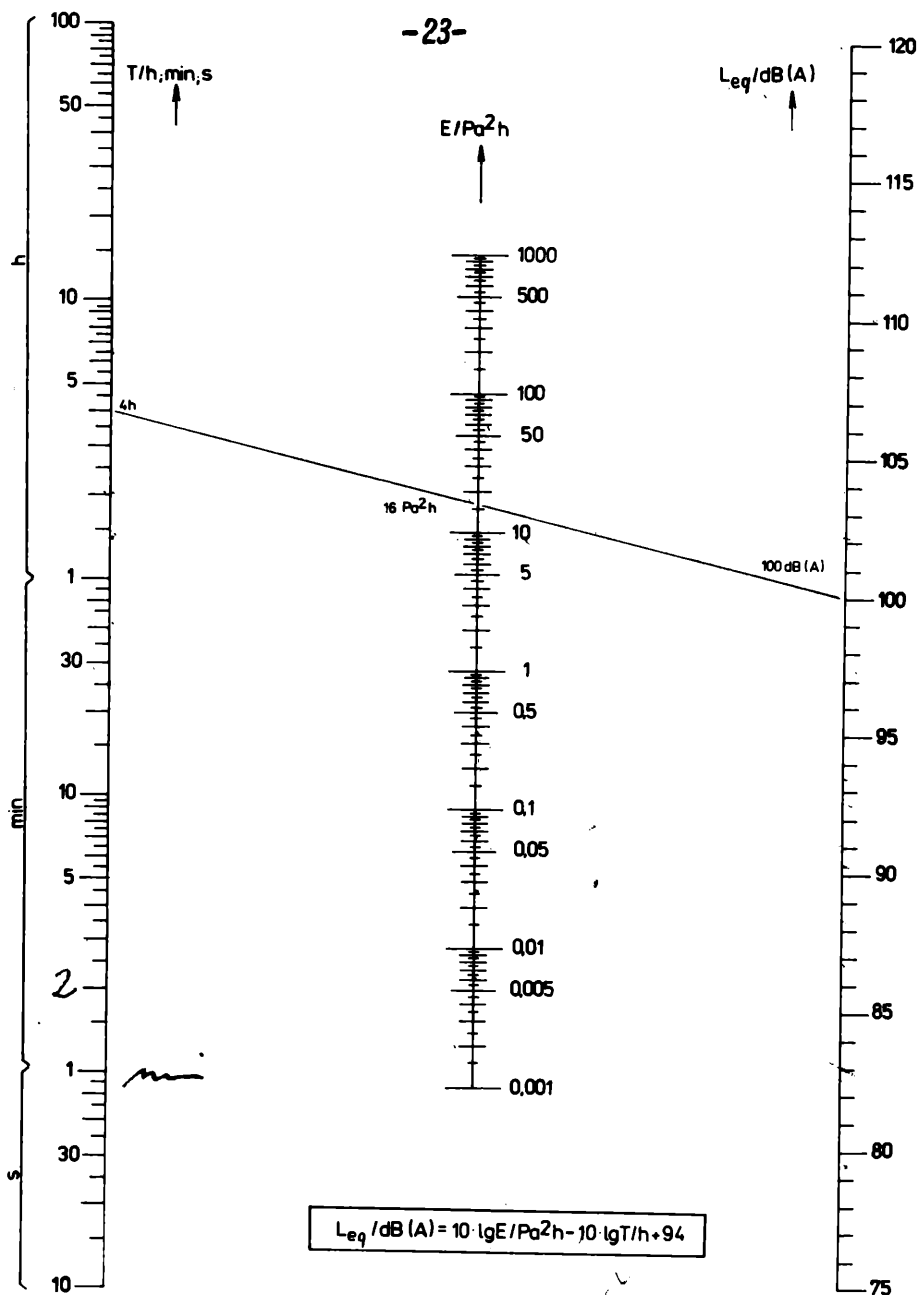


Bild 6 Nomogramm zur Ermittlung von  $L_{eq}$  aus  $E$  und  $T$  ( $q=3$ )



Stimmt die Meßzeit nicht mit der angegebenen Beurteilungszeit überein (z. B. eine Arbeitsschicht = 8 Stunden), dann ist bei gleichbleibender Lärmsituation eine Umrechnung über die Beziehung

$$B_{\text{Beurt}} = B_{\text{Meß}} \cdot \frac{T_{\text{Beurt}}}{T_{\text{Meß}}}$$

mit  $T_{\text{Beurt}}$  = Beurteilungszeit (z. B. eine Arbeitsschicht)

$B_{\text{Beurt}}$  = Dosis in der Beurteilungszeit

$T_{\text{Meß}}$  = tatsächliche Meßzeit

$B_{\text{Meß}}$  = Meßwert der Dosis  $E$  oder  $B_s$  in der Zeit  $T_{\text{Meß}}$

möglich. Bei der Kurzzeitmessung sind außerdem die besonderen Bedingungen durch den 100fach beschleunigten Meßablauf zu beachten (siehe Abschnitt 6.3.2).

Für die Umrechnung der Lärmdosis  $E$  in den energieäquivalenten Dauerschallpegel  $L_{\text{eq}}$  und umgekehrt gilt folgende Beziehung:

$$L_{\text{eq}}/\text{dB} = 10 \lg (E/\text{Pa}^2\text{h}) - 10 \lg (T_{\text{Meß}}/\text{h}) + 94$$

mit  $T_{\text{Meß}}$  = tatsächliche Meßzeit, in der die Dosis  $E$  gebildet wird. Dieser Zusammenhang ist in Bild 6 als Nomogramm dargestellt.

## 7. Überprüfung des Gerätes

### 7.1. Prüfgänge und Prüfmittel

**Tabelle 1: Prüfmittel**

Lfd. Nr.	Prüfmittel	Hauptparameter	Bemerkung
1	Schallpegelkalibrator 05 000	L = 94 dB, f = 1000 Hz	Als <b>Ergänzungsgerät</b> lieferbar
2	Tonfrequenz-generator	f = 20 Hz bis ~ 20 kHz U = 0 bis 4 V Sinus	z.B. Typ GF 22 des VEB Präcitronic Dresden
3	Elektronisches Voltmeter	f = 20 Hz bis 20 kHz Meßbereiche etwa 2 mV bis 10 V	z.B. Typ MV 20 des VEB Präcitronic Dresden
4	Eichleitung	f = 20 Hz bis 20 kHz Z = 600 $\Omega$ a <sub>EL</sub> = 0 bis 60 dB	z.B. Typ Ka 716 des VEB Fernmeldewerk Leipzig
5	Meßkondensator K 65	C = 22 bis 24 pF	Als <b>Ergänzungsgerät</b> lieferbar
6	Stoppuhr oder Uhr mit Sekundenzeiger	Ablesegenauigkeit: $\leq 1$ s	handelsüblich

**Tabelle 2: Prüfgänge**

Lfd. Nr.	Bezeichnung des Prüfganges	Prüfmittel-Nr. gemäß Tabelle 1	Die Prüfung ist erforderlich bei	
			Reparatur	Nutzung u. Lagerung
1	Kalibrierung	1, 6	ja	alle 2 bis 4 Wochen
2	Prüfg. v. Linearität, Meßbereichsumschaltg.	2, 3, 4, 5	ja	etwa einmal jährlich
3	Sonderzeichenprüfg.	2, 3, 4, 5	ja	
4	Frequenzgangprüfg.	2, 3, 4, 5	ja	
5	Meßspannungsteilerprüfung	2, 3, 4, 2	ja	
6	Prüfung der Eigenanzeige	5	ja	

Die verwendeten Prüfmittel müssen ihrerseits technisch überwacht sein.

### 7.2. Prüfbedingungen

Umgebungstemperatur:  $\pm 20 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ K}$

Relative Luftfeuchte: 40 bis 65 %

Umgebungsgeräusch-  
pegel:

$L_{eq} \leq 60 \text{ dB(A)}$  (wichtig für Prüfgänge 1  
und 6!)

### 7.3. Vorbereitung zur Prüfung

- Membran der Mikrofonkapsel säubern (siehe Abschnitt 10).
- Batterie einsetzen, dabei Kontakte überprüfen.
- Für die Prüfgänge 2, 3, 4 und 5 nach Tabelle 2: Prüfplatz gemäß Bild 7 aufbauen.
- Geerdete Metallunterlage mit Isolierstoffzwischenlage bereitstellen zum Ablegen des Prüflings (Dosimeter) mit abgenommenem Gehäuse.

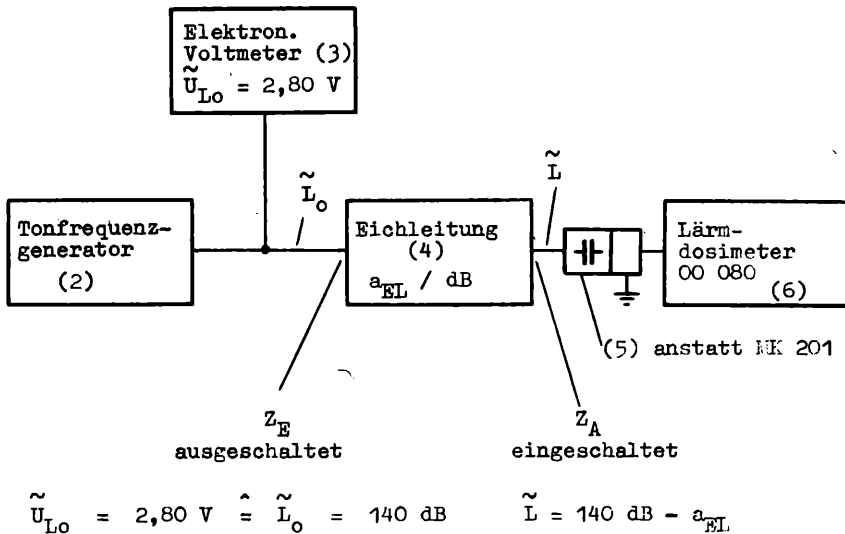


Bild 7 Blockschaltbild für den Meßplatz zur Überprüfung des Lärmdosimeters 00 080

## 7.4. Durchführung der Prüfung

### 7.4.1. Sichtprüfung

Das Gerät ist durch Sichtkontrolle auf Vollständigkeit (siehe Abschnitt 2.1) und Unversehrtheit zu prüfen.

### 7.4.2. Funktionsprobe und Ermittlung der meßtechnischen Parameter

Werden Messungen immer nur in einer Meßart ( $q = 3$  oder  $q = 6$ ) durchgeführt, dann reicht es aus, die Prüfung in dieser Betriebsart durchzuführen.

7.4.2.1. Kalibrierung als Funktionsprobe: siehe Abschn. 6.2.2.

7.4.2.2. Prüfung auf Linearität und Meßbereichsumschaltung

- Prüfplatz gemäß Bild 7 aufbauen.
- Generator (2) auf 1 kHz, 2,80 V.
- Eichleitung (4) auf  $a_{EL} = 46$  dB ( $\tilde{L} = 94$  dB).
- Signaleinspeisung vom Generator (2) unterbrechen.
- Prüfling (Dosimeter) ausschalten und auf zu prüfende Meßart ( $q = 3$  oder  $q = 6$ ) einstellen (Abschnitt 6.2.1).
- Meßbereichsschalter auf  $\blacktriangledown$  : Anzeige 0000 und Zeichen  $\text{—|}$  erscheinen.
- Bezugswerteinstellung: Generatorsignal für gehau 5 Minuten anlegen.

Anzeige muß

0830...0837...0845 für  $q = 3$  und

0748...0752...0756 für  $q = 6$

betragen (Sollwert und zulässiger Bereich). Falls Anzeige außerhalb, Einsteller mehrmals korrigieren, Messung wiederholen. Für Grobeinstellung genügt verkürzte Messung mit Hochrechnung.

- Messungen nach Tabelle 3 ausführen. Vor jeder Messung Anzeige am Prüfling löschen. Anzeige notieren und mit zulässigen Werten in Tabelle 3 vergleichen.

Tabelle 3: Einstellwerte und zulässige Anzeigewerte bei der Linearitätsprüfung und Meßbereichumschaltung

Simulierter Schallpegel in dB	Einstellung an (4): $a_{KL}$ in dB	Meßbereich des Prüflings	Meßzeit T in Minuten	Zulässige Anzeigewerte bei	
				q = 3	q = 6
80	60	▼	30	0159... 0200... 0252	0802... 0900... 1010
85	55	▼	30	0564... 0633... 0710	1511... 1601... 1696
94	46	▼	5	0830... 0837... 0845	0748... 0752... 0756
95	45	▼	5	0939... 1054... 1183	0797... 0844... 0894
105	35	▼	2	3758... 4216... 4731	-
105	35	▼	5	-	2519... 2668... 2826
115	25	▼	5	-	7966... 8438... 8938
115	25	I, danach II	5	0939... 1054... 1183	-
115	25	I, danach II	10	-	0159... 0169... 0179
118	22	▼	2	-	4249... 4768... 5349
118	22	I	5	1671... 2103... 2648	-

#### 7.4.2.3. Sonderzeichenprüfung

- Zuvor Prüfung nach 7.4.2.2 durchführen.
- Signaleinspeisung vom Generator (2) unterbrechen, Prüfling ausschalten.
- An Eichleitung (4)  $a_{EL} = 60$  dB einstellen.
- Meßbereichsschalter auf  $\nabla$  : Anzeige 0000 und Marke  $\rightarrow|$  erscheinen.
- Generatorsignal anlegen, Dämpfung  $a_{EL}$  an Eichleitung (4) verringern, bis Marke  $\curvearrowright$  erscheint.  
Zulässig ist erstmaliges Ansprechen bei  $a_{EL} = 19$  bis 22 dB.  
Marke muß gespeichert werden.
- Prüfling ausschalten, Generatorsignal abtrennen, an (4)  $a_{EL} = 18$  dB einstellen.
- Prüfling auf  $\nabla$  schalten, nach etwa 10 s Generatorsignal anlegen. Ansprechverzögerung der Marke  $\curvearrowright$  muß 0,5 bis 2 s betragen.
- Zählerüberlauf abwarten, Marke  $\cap$  muß dabei erscheinen und gespeichert werden. Löschung durch Ausschalten und Wiedereinschalten prüfen.
- $a_{EL}$  an (4) weiter verringern, bis Marke  $\uparrow$  erstmals unverzögert erscheint und gespeichert wird. Zulässiger Bereich:  
 $a_{EL} = 4$  bis 10 dB.

#### 7.4.2.4. Frequenzgangprüfung

- Am Prüfling Gehäuseschalen abnehmen.
- Prüfplatz gemäß Bild 7 aufbauen.
- Zusätzlich zweites Voltmeter (wie (3)) an A1-X23 des Lärmdosimeters (Prüfling) anschließen oder mit Voltmeter (3) auch abwechselnd Spannung am Generator und an A1-X23 messen.
- Signaleinspeisung vom Generator (2) unterbrechen, Prüfling auf  $\nabla$  schalten. Störspannung an A1-X23 muß  $< 3$  mV sein. Falls größer, Abschirmung verbessern. Vorsicht: keine Kurzschlüsse herbeiführen!
- Am Generator 1,00 kHz und 3,5 V einstellen, Generatorsignal anlegen.  $a_{EL} = 52$  dB an (4) einstellen.
- Spannung an A1-X23 messen, glatten Wert 30 mV mittels Einsteller  $\nabla$  einstellen.

- Die Frequenzen bei konstanter Spannung des Generators gemäß Tabelle 4 einstellen.  $a_{EL}$  an (4) so verändern, daß an A1-X23 wieder 30 mV angezeigt werden. Eingestellten Wert  $a_{EL}$  mit zulässigen Werten in Tabelle 4 vergleichen.

**Tabelle 4:** Frequenzen und zulässige Dämpfungswerte bei der Frequenzgangprüfung

Frequenz in Hz	Zulässige $a_{EL}$ -Werte in dB	Frequenz in Hz	Zulässige $a_{EL}$ -Werte
20	0... <u>1,5</u> ...3	1000	<u>52</u>
40	15,9... <u>17,4</u> ...18,9	1600	51,8... <u>52,8</u> ...53,8
80	28,0... <u>29,5</u> ...31,0	2500	51,5... <u>52,8</u> ...54,0
160	37,6... <u>38,6</u> ...39,6	4000	51,2... <u>52,2</u> ...53,7
315	44,4... <u>45,4</u> ...46,6	6300	48,4... <u>50,8</u> ...53,6
500	47,8... <u>48,8</u> ...49,8	8000	46,8... <u>49,8</u> ...53,1

#### 7.4.2.5. Meßspannungsteilerprüfung

- Prüfplatz gemäß Bild 7 aufbauen, (3) an A1-X23 anschließen.
- (2) auf 1000 Hz/2,80 V einstellen, (4) auf  $a_{EL} = 25$  dB schalten.
- Prüfling auf Meßbereich I schalten, Anzeige an (3) notieren.
- Prüfling auf Meßbereich II schalten,  $a_{EL}$  zurückschalten, bei gleicher Anzeige darf  $a_{EL} = (5 \pm 0,2)$  dB betragen.

#### 7.4.2.6. Prüfung der Eigenanzeige

- Lärmdosimeter (Prüfling) ausschalten, gewünschte Meßart einstellen, Gehäuseschalen anschrauben.
- (5) anstelle der Kapsel, jedoch keine Einspeisung.
- $\bar{L} \leq 60$  dB (A) aufbewahren. Messung in Stellung II wiederholen.

Nach Durchführung der Prüfungen ist das Gerät gemäß Abschnitt 6.2.2 zu kalibrieren.

### 7.5. Verarbeitung und Formulierung der Prüfergebnisse

Die Verarbeitung der Prüfergebnisse erfolgt durch Vergleich mit den zulässigen Werten, die für die einzelnen Prüfschritte angegeben sind.

Das Ergebnis der äußeren Sichtprüfung, die Kalibrierbarkeit und die Meßergebnisse der Prüfgänge werden in einem Prüfschein zusammengefaßt. Die weitere Funktionsfähigkeit des Gerätes kann bestätigt werden, wenn das Gerät vollständig und unversehrt ist, sich kalibrieren läßt und bei der Prüfung Meßwerte in den angegebenen Toleranzbereichen aufweist.

### 8. Mechanischer Aufbau

Das Gehäuse besteht aus zwei U-förmig gebogenen Schalen, die an den Geräteschmalseiten durch 4 Schrauben befestigt sind. Das Öffnen muß mit äußerster Sorgfalt erfolgen.

Der obere Plast-Gehäusedeckel läßt sich nach Lösen von zwei Schrauben abnehmen. Der Gerätekerne besteht aus zwei etwa gleich großen Leiterplatten. Die obere, die Anzeige-Leiterplatte, ist mittels eines 7poligen und eines 2poligen Steckverbinders mit der unteren, der Analogteil-Leiterplatte, verbunden.

Abnehmen der Anzeige-Leiterplatte: Den innen sichtbaren Bügel nach Lösen einer Senkschraube abnehmen, zwei Schrauben am Leiterplattenrand lösen, Leiterplatte unter ständigem Bewegen mit gewissem Kraftaufwand vorsichtig abziehen, Kontaktstifte dabei nicht verbiegen und Bauelemente nicht berühren!

Abbau des Batteriefaches: Schraube im Vierkant lösen, die durch die Analogteil-Leiterplatte ragt. Blechteil bleibt auf Analogteil-Leiterplatte.

Zusammenbau: Abstand der Leiterplatten durch Kunststoffstücke der beiden Steckverbinder auf Analogteil-Leiterplatte vorgegeben (nicht größer lassen!).



## 9. Elektrische Schaltung

Blockschaltbild siehe Bild 2. Siehe auch Stromlaufpläne. Alle Schaltungseinheiten sind auf Stromarmut ausgelegt, wobei der Digitalteil verschwindend wenig gegenüber dem Analogteil verbraucht.

### Meßmikrofon

Die Kapsel ist direkt mit dem Mikrofonkabel verbunden. Eine Kürzung ist wegen der resultierenden Empfindlichkeitsänderung unzulässig. Der Koppelkondensator C2 muß spannungsfest und hochisolierend sein.

### Impedanzwandler und A-Filter (Leiterplatte "Analogteil" A1):

1. Impedanzwandler: besteht aus Sperrschicht-FET (V1) und Bipolartransistor (V2).

Strom durch R5: etwa 0,2 mA, durch R6: etwa 0,3 mA. X8: niederohmiger Meßpunkt.

A-Filter: RC-Netzwerk zwischen V2 und V3. Dämpfung bei 1 kHz: 10 dB.

2. Impedanzwandler: entspricht dem 1.

### Meßbereichumschaltung und Verstärker (LP "Analogteil")

(R17 + R18) bewirken mit R16 eine Dämpfung von 20 dB (nur in der Stellung "Meßbereich II" wirksam).

Verstärkung wird durch R15, R19 und R20 (Einsteller) bestimmt, einstellbar mit R20 zwischen etwa 35 und 79 (X21 und X22 oder X23).

### Gleichrichter (Betragsbildung) (LP "Analogteil")

Der Lineargleichrichter bildet den Betrag der Signal-Zeit-Funktion (zwischen X23 und X27). A2 ist Einweggleichrichter, A3 Summierer. An X27 liegt gleichgerichtetes Signal, an X24 eine Halbwelle. V7 dient zur Schaffung des Stromausgangs X26.

### Quadrierer und Stromspiegelschaltung (LP "Analogteil")

Der Quadrierer ist nur bei  $q = 3$  in Betrieb (gezeichnete Stellung von S2, S3, S4 und S5). Schaltung liegt zwischen X26 und

X29 (A4 und A5). A5 bildet Stromspiegel als Hilfsfunktion. Prinzip des Quadrierers: Logarithmierung der Eingangsgröße, Spannungsverdopplung, Delogarithmierung. Ausgangsstrom ist proportional Quadrat des Eingangsstromes. Meßart  $q = 6$ : 2 Transistoren in A4 bilden Stromspiegel mit linearer Kennlinie.

#### Strom-Frequenz-Wandler (LP "Analogteil")

Strom-Frequenz-Wandler zwischen X29 und X31 arbeitet nach dem Prinzip der Kondensatorentladung nach dem Zwei-Schwellen-Verfahren. Die Impulsamplitude an X31 beträgt 3 V. Die Spannung am Integrationskondensator C22 bewegt sich zwischen -1,9 V und -0,7 V (Sägezahnamplitude etwa 1,2 V), die höchste Kippfrequenz liegt bei 560 Hz.

#### Frequenzteiler (LP "Analogteil")

Der dreistufige Frequenzteiler besteht aus den Zähldekaden A8, A9 und A10. Teilerverhältnisse:

Meßbereich	II		I		▼	
	3	6	3	6	3	6
Meßart $q =$						
Teilerverhältnis	1	100:1	100:1	1000:1	1	10:1

#### Impulszähler und BCD-7-Segment-Umkodierung (LP "Anzeige" A2)

Der Impulszähler besteht aus den 4 Zähldekaden A6 bis A9. Die Impulse werden über X9 der LP "Anzeige" zugeführt. Das automatische Löschsinal wird an die Anschlüsse 1 der 4 Zähldekaden gelegt.

Die ICs A10 bis A13 bewirken die Umkodierung vom BCD-Signal in das 7-Segment-Anzeigesignal. Logischer Pegel an den Anschlüssen 4:

Hochpegel (3 bis 3,3 V): Ziffern zu sehen  
Tiefpegel (etwa 0 V): Ziffern nicht zu sehen.

#### Automatische Löschung (LP "Anzeige")

Realisiert mit Ex-Or-Gatter in A5. Nach Einschalten entsteht für einige Sekunden der zur Löschung notwendige Hochpegel.

100-Hz-Oszillator (LP "Anzeige")

3 Ex-Or-Gatter in A5. Frequenz darf 40 Hz bis 160 Hz betragen.

Frequenzteiler 2:1 (LP "Anzeige")

D-Flip-Flop in A22 liefert Mäanderspannung zum Betrieb der LC-Anzeige.

LC-Anzeige und LCD-Segment-Ansteuerung (LP "Anzeige")

Es wird eine LC-Uhrenanzeige eingesetzt, von der die rechten 4 Ziffern und 4 Marken genutzt werden. Nicht benutzte Segmente sind mit der gemeinsamen Rückelektrode oom verbunden. Ex-Or-Gatter zur vorgeschriebenen Ansteuerung: A14 bis A21. Hochpegel am Eingang des betreffenden Ex-Or-Gatters aktiviert das Segment und macht es sichtbar.

Übersteuerungsmeldung  $\int$  (LP "Analogteil" und LP "Anzeige")

A7 (LP "Analogteil") wirkt als Komparator. Grenzwert-Überschreitungen in einer genügend langen Zeit laden C43. Das D-Flip-Flop in A4 mit Eingang 11 wird gesetzt und steuert bis zur Löschung erste Marke des LCD über A21 an. Diode V29 bewirkt Ansprechen auch dann, wenn vor dem Einschalten ein die Schaltung übersteuerndes Signal anliegt.

Überschreitung von 135 dB(A)  $\int$  (LP "Anzeige")

Das verstärkte Signal wird durch V1 und V2 mit sehr kleiner Aufladezeitkonstante gleichgerichtet und löst bei Grenzwertüberschreitung des NAND-Gatters mit Schmitt-Trigger-Verhalten in A3 aus, daß das D-Flip-Flop in A4 setzt. Über A20 wird die Anzeigemarke gesetzt. Der Ansprechwert kann an R7 eingestellt werden.

Speicher  $\cap$  (LP "Anzeige")

Überschreiten der Zählerkapazität setzt D-Flip-Flop in A22 und bewirkt über A19 Ansprechen der zugehörigen Anzeigemarke.

Transverter 6 V/200 V (LP "Analogteil")

Oszillatorschaltung erzeugt Sinusspannung mit 500 bis 750 kHz aus 6 V, die zur Gewinnung der Polarisationsspannung in achtstufiger Vervielfacherschaltung auf etwa 200 V erhöht wird.

Stabilisierungsteil 9 V/6 V (LP "Analogteil")

V18 ist Stellglied, Z-Diode ist Sollwertgeber. C28 und C29 unterdrücken Schwingneigung.

Bildung der "elektrischen Mitte" (LP "Analogteil")

Erfolgt durch engtolerierete gleiche Widerstände R68 und R69. Hinter A6 ist "Mitte" niederohmig.

Kontrolle der Batteriespannung (LP "Analogteil" und LP "Anzeige")

Die Gleich-Steuerspannung wird auf der LP "Analogteil" zwischen dem Verbindungspunkt R68/R69 und dem Schleifer des R62 abgenommen. Sie liegt dann zwischen X1:2 und X2:1. Auf der LP "Anzeige" erscheint sie zwischen X2 und X8 und gelangt dann zum als Komparator arbeitenden Operationsverstärker A2. Sein Ausgangssignal wird über V6 einem Negator mit Schmitt-Trigger-Verhalten (Anschlüsse 11, 12, 13 des A3) zugeführt. Sein Ausgangssignal wiederum gelangt über A18 zur 4. Marke des LCD. Der Ansprechwert für das Erscheinen der Marke wird an R62 eingestellt.

10. Wartung

Es sind nur wenige Wartungsarbeiten erforderlich. Batterien sind herauszunehmen, wenn sie verbraucht sind oder das Gerät längere Zeit nicht benutzt werden soll. Die Kontakte der Batterie-Anschlußplatte sind sauber zu halten und evtl. nachzubiegen. Die Verschraubung der Gehäuseschalen und des Mikrofon-Steckverbinders sind regelmäßig auf festen Sitz zu prüfen.

Von Zeit zu Zeit ist die Mikrofonmembran nach Ausschalten, Abziehen der Staubschutzkappe und Abschrauben des Schutzgitters auf Verschmutzung zu prüfen und evtl. äußerst vorsichtig mit weichem Pinsel oder Lappen zu säubern. Kontakte der Kapsel und des Adapters dürfen nicht berührt werden.

Staubschutz bei Verschmutzung mit Feinwaschmittel lauwarm waschen, gründlich spülen und trocknen. Nicht längere Zeit pressen oder verformen!

Nach längerer Nichtbenutzung ist der Schalter "Meßbereich" zur Reinigung der Kontakte mehrfach durchzuschalten.

### 11. Reparaturhinweise

Nur die nachfolgend genannten Fehler können vom Anwender behoben werden, alle anderen Reparaturen sind einer autorisierten Servicewerkstatt zu übertragen. Eine Veränderung der Kabellänge ist nicht zulässig, da sich dadurch der Übertragungsfaktor ändert.

Fehler	mögliche Ursache	Beseitigung
keine Ziffern, keine Sonderzeichen sichtbar	<ul style="list-style-type: none"><li>- Batterie erschöpft oder nicht eingesetzt</li><li>- Kontakte an Batterieanschluß korrodiert oder locker</li><li>- Kontakte des Schalters S6:3 korrodiert</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Neue Batterie einsetzen</li><li>- Kontakte säubern, Krone zusammenbiegen</li><li>- Schalter "Meßbereich" mehrmals voll durchschalten</li></ul>
keine Ziffern, nur Zeichen sichtbar	<ul style="list-style-type: none"><li>- Schalter "Anzeige" ausgeschaltet</li><li>- Kontakte korrodiert</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- einschalten (im Batteriefach)</li><li>- Schalter mehrfach betätigen</li></ul>
Sonderzeichen $\uparrow$ erscheint ohne Schalldruckspitze	<ul style="list-style-type: none"><li>- Mikrofonkabelsteckverbindung ist locker</li><li>- Mikrofonanschluß zeitweilig unterbrochen</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Überwurfmutter festziehen</li><li>- Kabel ohne Kapsel mit Durchgangsprüfer prüfen. Falls defekt, neuen Adapter mit Kabel bestellen</li></ul>
Gerät reagiert nicht auf Beschallung (keine Zählung bei $\blacktriangledown$ )	<ul style="list-style-type: none"><li>- Mittelkontakt im Mikrofonadapter gibt keinen Kontakt</li><li>- Mikrofonkabel defekt (unterbrochen oder kurzgeschlossen)</li><li>- Kurzschluß der Kapsel</li><li>- Mikrofonmembran geplatzt</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Kontakt säubern, evtl. in axialer Richtung gangbar machen</li><li>- Kabel ohne Kapsel mit Durchgangsprüfer prüfen, evtl. austauschen</li><li>- Durchgangsprüfung der Kapsel (<math>R = \infty</math> richtig), evtl. Fremdkörper entfernen</li><li>- Kapsel ersetzen, defekte Kapsel an den Hersteller einsenden</li></ul>

Fehler	mögliche Ursache	Beseitigung
Zähler setzt zeitweilig aus, falsche Anzeigewerte	- Schalter "Meßbereich": Kontakte korrodiert - Schiebekleinschalter q = 3/q = 6 korrodiert	- mehrfach voll durchschalten - Schalter nach Abnahme der Gehäuseschalen mehrfach betätigen
Rasche Entladung der Batterie	- Blattfeder an Taste "Belastung →" dejustiert	- Stromaufnahme aus Batterie messen. Richtig: 2 mA, mit Tastendruck zusätzlich 6 bis 9 mA. Falls Feder dejustiert, in Werkstatt richten lassen.

## 12. Transport- und Lagerbedingungen

Zulässig sind maximal sechsmonatige Lagerung und Transport in Originalverpackung im Bereich -20 bis +70 °C ohne Batterie.

Relative Luftfeuchte:

- im Bereich -20 °C bis +30 °C:  $\leq 90$  %
- im Bereich +30 °C bis +70 °C: maximaler Wasserdampfdruck 4. kPa.

Dem entspricht eine relative Feuchte von 54 % bei +40 °C  
32 % bei +50 °C  
24 % bei +60 °C.

Kurzzeitige Betauung des verpackten Gerätes ist zulässig.  
Längere Lagerung muß ohne Batterie bei einer relativen Feuchte von  $\leq 80$  % erfolgen.

**Bild 8**  
**Lärmdosimeter 00 080**  
**Innenansicht**

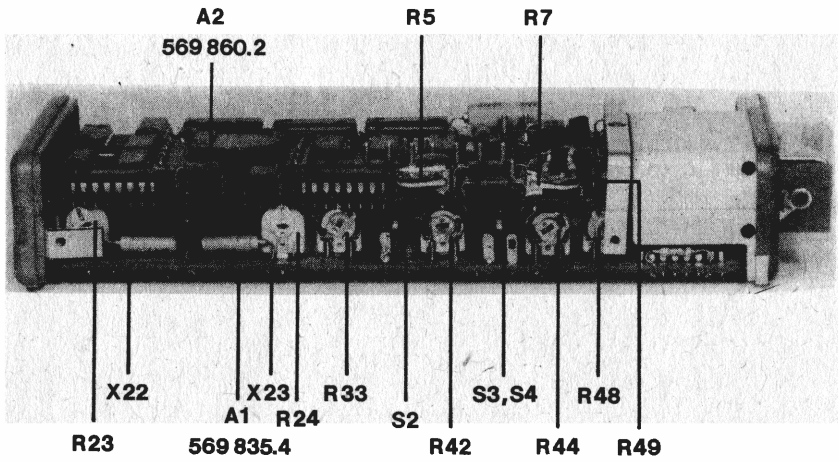
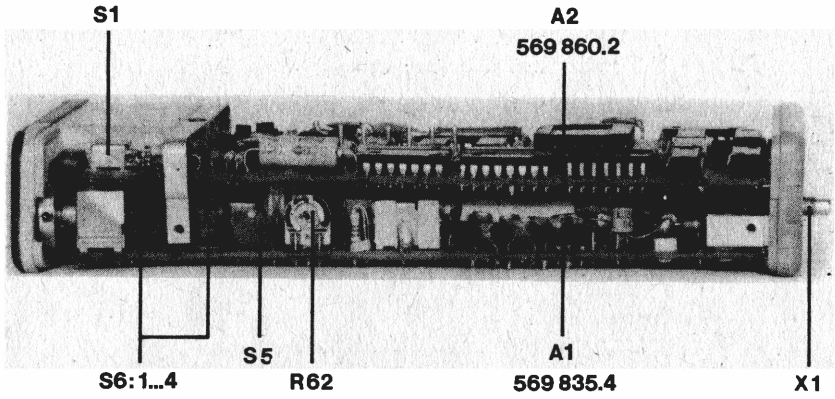
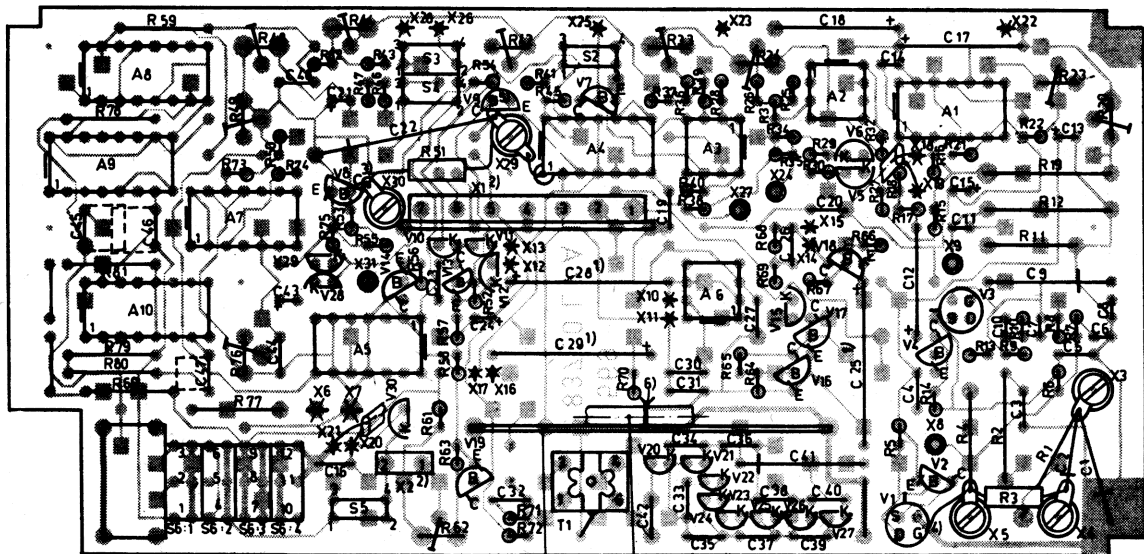


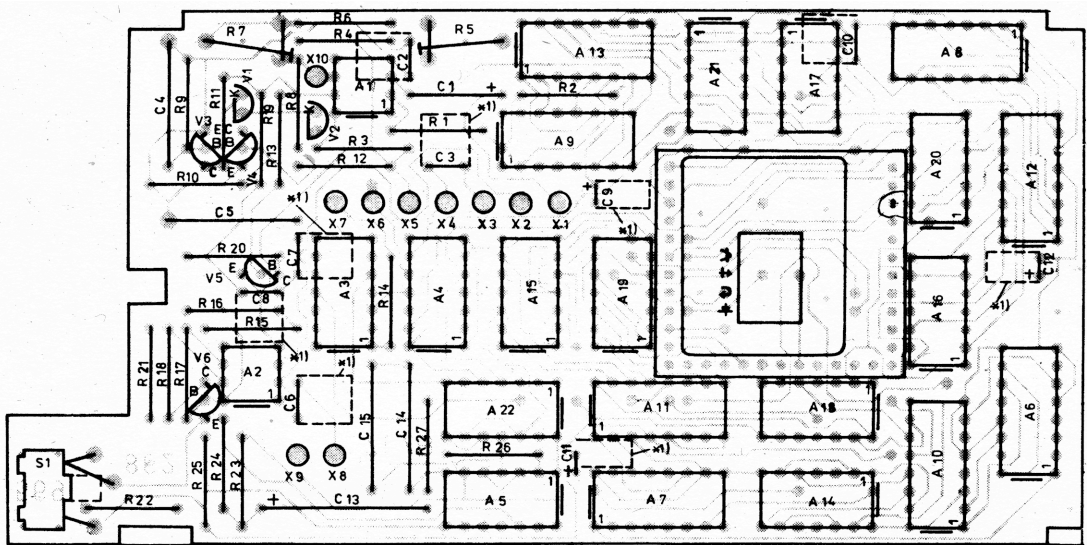
Bild 8  
 Рис.8  
 Fig. 8





Ansicht Bestückungsseite  
Вид со стороны оснащения

569 835.4  
ANALOGTEIL  
АНАЛОГОВЫЙ БЛОК



Ansicht Bestückungsseite  
 Вид со стороны оснащения

569 860.2  
 ANZEIGE  
 ИНДИКАЦИЯ

Schalttailliste		Спецификация деталей схемы		List of Circuit Elements	
Kurz- bez.	MKD- Sach-Nr.	Benennung	Standardbezeichnung	Bemerkungen	
Кр. обозн.	MKD- в деталях	Наименование	Обозначение по норме	Примечания	
Item	MKD- Code No.	Designation	Standard Specification	Notes	

**Lärmdosimeter 00 080**  
\*\*\*\*\*

A 1	569 835.4	Analogteil		
A 2	569 860.2	Anzeige		
X 1	810 652.4	HF-Stecker	12 TGL 200-8080	
X 2	569 885.2	Kontaktierung		

**Analogteil A1 569 835.4**

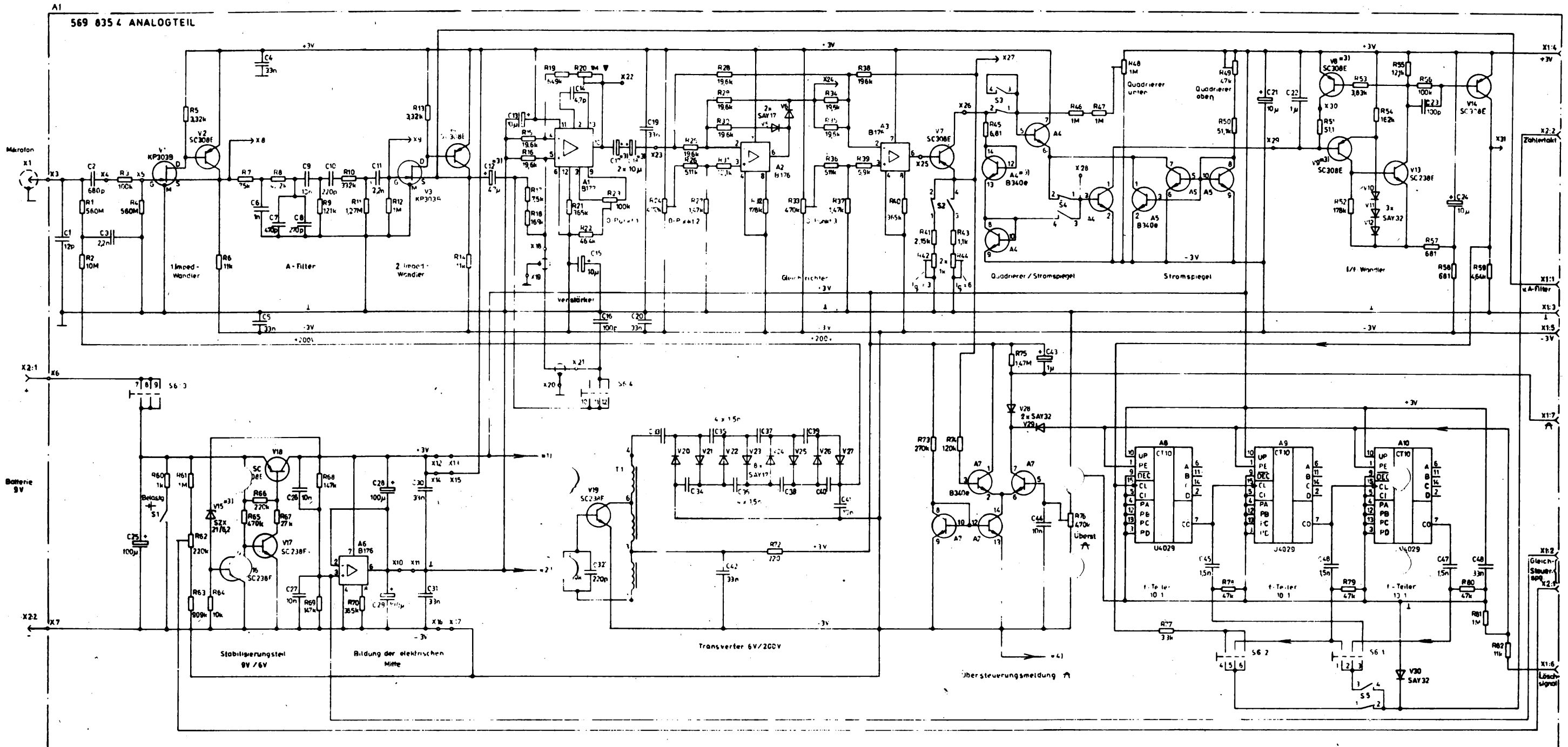
A 1	822 895.1	Schaltkreis	B 177 D TGL 33979	
A 2	und			
A 3	821 733.3	Schaltkreis	B 175 D TGL 33979	
A 4	569 805.7	Schaltkreis	D 340 E TGL 35515	ausgemessenes Bauelement
A 5	820 271.7	Schaltkreis	B 340 E TGL 35515	
A 6	321 733.3	Schaltkreis	B 176 D TGL 33979	
A 7	820 271.7	Schaltkreis	B 340 E TGL 35515	
A 8	bis			
A 10	322 600.0	Schaltkreis	U 4029 D	
C 1	823 173.3	KS-Kondensator	12/20/630 TGL 3155	
C 2	311 483.3	KS-Kondensator	6S/2/630 TGL 3125	
C 3	314 376.2	Kondensator	SDV-1-2, 2/50-400 TGL 24095	
C 5	und			
C 6	821 117.2	Kondensator	EDVU-2-33/50-63 TGL 35781	
C 7	801 154.2	KS-Kondensator	1000/2,5/25 TGL 3155	
C 7	801 182.3	KS-Kondensator	470/2,5/63 TGL 3155	
C 8	801 178.4	KS-Kondensator	270/2,5/63 TGL 3155	
C 9	813 405.4	KT-Kondensator	0,01/5/160 TGL 200-8424	
C 10	801 177.6	KS-Kondensator	220/2,5/63 TGL 3155	
C 11	821 397.6	Kondensator	EDVU-V-2, 2/10-63 TGL 35781	
C 12	569 808.1	T-Kondensator	4,7/10 TGL 200-5119	ausgemessenes Bauelement
C 13	822 882.2	Llyt-Kondensator	10/16 TGL 38905-E, 1, 81	
C 14	822 584.4	Kondensator	EDVU-P100-4, 7/0,5-63 TGL 35780	
C 15	822 882.2	Llyt-Kondensator	10/16 TGL 38905-E, 1, 81	
C 15	821 397.2	Kondensator	EDVU-M150-100/10-63 TGL 35780	
C 17	und			
C 18	569 807.3	D-Kondensator	10/25 TGL 200-5119	ausgemessenes Bauelement
C 19	und			
C 20	321 117.2	Kondensator	EDVU-2-33/50-63 TGL 35781	
C 21	822 882.2	Llyt-Kondensator	10/16 TGL 38905-E, 1, 81	
C 22	822 803.5	KT-Kondensator	1/1/100-100-TGL 31680	
C 23	821 397.2	Kondensator	EDVU-M150-100/10-63 TGL 35780	
C 24	822 882.2	Llyt-Kondensator	10/16 TGL 38905-E, 1, 81	
C 25	321 399.4	Llyt-Kondensator	100/16 TGL 37225	
C 26	und			
C 27	821 133.5	Kondensator	EDVU-Z-10/50-63 TGL 35781	
C 28	und			
C 29	321 399.4	Llyt-Kondensator	100/16 TGL 37225	
C 30	und			
C 31	821 117.2	Kondensator	EDVU-Z-33/50-63 TGL 35781	
C 32	321 392.0	Kondensator	EDVU-N750-220/10-63 TGL 35780	
C 33	bis			
C 40	822 804.3	Kondensator	EDVU-V-1, 5/10-63 TGL 35781	
C 41	810 751.7	KT-Kondensator	0,01/10/250 TGL 200-8424	
C 42	821 117.2	Kondensator	EDVU-2-33/50-63 TGL 35781	
C 43	822 880.6	Llyt-Kondensator	1/63 TGL 38905-E, 1, 81	
C 44	821 136.5	Kondensator	EDVU-Z-10/50-63 TGL 35781	
C 45	bis			
C 47	822 804.3	Kondensator	EDVU-V-1, 5/10-63 TGL 35781	
C 48	821 117.2	Kondensator	EDVU-Z-33/50-63 TGL 35781	
R 1	822 889.5	Schichtwiderstand	560 MΩ 5% 23.412 TGL 8728	
R 2	821 026.8	Schichtwiderstand	10 MΩ 5% 23.311 TGL 8728	
R 3	815 005.4	Schichtwiderstand	100 kΩ 2% 23.207 TGL 8728	
R 4	822 669.9	Schichtwiderstand	560 MΩ 5% 23.412 TGL 8728	
R 5	822 860.9	Schichtwiderstand	3,32 kΩ 2% 23.207 TGL 8728	
R 6	815 781.9	Schichtwiderstand	11 kΩ 2% 23.207 TGL 8728	
R 7	813 802.8	Schichtwiderstand	7,5 kΩ 2% 23.207 TK 100	
			TGL 36521	

Kurs- bes.	MKD- Sach-Nr.	B e n e n n u n g	Standardbezeichnung	Bemerkungen
R 8	822 766.1	Schichtwiderstand	42,2 kg 0,5 % TGL 36521	23.207 TK 100
R 9	822 771.7	Schichtwiderstand	121 kg 0,5 % TGL 36521	23.207 TK 100
R 10	822 778.8	Schichtwiderstand	332 kg 0,5 % TGL 36521	23.207 TK 100
R 11	824 449.4	Schichtwiderstand	1,27 kg 1 % TGL 36521	23.207 TK 200
R 12	822 857.4	Schichtwiderstand	1 kg 0,5 % TGL 36521	23.412 TK 100
R 13	822 860.5	Schichtwiderstand	3,32 kg 2 %	25.207 TGL 8728
R 14	815 781.5	Schichtwiderstand	11 kg 2 %	25.207 TGL 8728
R 15 und R 16	822 760.4	Schichtwiderstand	19,6 kg 0,5 % TGL 36521	23.207 TK 100
R 17	813 305.8	Schichtwiderstand	7,5 kg 2 % TGL 36521	23.207 TK 100
R 18	822 775.3	Schichtwiderstand	169 kg 0,5 % TGL 36521	23.207 TK 100
R 19	823 174.6	Schichtwiderstand	649 kg 2 % TGL 36521	23.207 TK 200
R 20	820 295.0	Schichtwiderstand, veränderlich	1 kg 10 %	583.1012 TGL 34064
R 21	822 779.0	Schichtwiderstand	365 kg 2 % TGL 36521	23.207 TK 200
R 22	822 768.6	Schichtwiderstand	46,4 kg 2 % TGL 36521	23.207 TK 200
R 23	820 229.2	Schichtwiderstand, veränderlich	100 kg 10 %	583.1012 TGL 34064
R 24	820 230.7	Schichtwiderstand, veränderlich	470 kg 10 %	583.1012 TGL 34064
R 25	822 760.4	Schichtwiderstand	19,6 kg 0,5 % TGL 36521	23.207 TK 100
R 26	822 730.5	Schichtwiderstand	511 kg 2 % TGL 36521	23.309 TK 100
R 27	822 746.0	Schichtwiderstand	1,47 kg 2 % TGL 36521	23.207 TK 100
R 28 und R 29	822 760.4	Schichtwiderstand	19,6 kg 0,5 % TGL 36521	23.207 TK 100
R 30	822 863.8	Schichtwiderstand	19,6 kg 2 %	25.207 TGL 8728
R 31	822 756.5	Schichtwiderstand	12,1 kg 2 % TGL 36521	23.207 TK 200
R 32	822 776.6	Schichtwiderstand	178 kg 2 % TGL 36521	23.207 TK 200
R 33	820 230.7	Schichtwiderstand, veränderlich	470 kg 10 %	583.1012 TGL 34064
R 34 und R 35	822 760.4	Schichtwiderstand	19,6 kg 0,5 % TGL 36521	23.207 TK 100
R 36	822 780.5	Schichtwiderstand	511 kg 2 % TGL 36521	23.309 TK 100
R 37	822 746.0	Schichtwiderstand	1,47 kg 2 % TGL 36521	23.207 TK 100
R 38	822 760.4	Schichtwiderstand	19,6 kg 0,5 % TGL 36521	23.207 TK 100
R 39	817 643.2	Schichtwiderstand	5,6 kg 2 % TGL 36521	23.207 TK 200
R 40	822 779.0	Schichtwiderstand	365 kg 2 % TGL 36521	23.207 TK 200
R 41	822 748.5	Schichtwiderstand	2,15 kg 2 % TGL 36521	23.207 TK 100
R 42	821 093.4	Schichtwiderstand, veränderlich	1 kg 10 %	583.1012 TGL 34064
R 43	815 610.7	Schichtwiderstand	1,1 kg 2 % TGL 36521	23.207 TK 100
R 44	821 093.4	Schichtwiderstand, veränderlich	1 kg 10 %	583.1012 TGL 34064
R 45	822 742.8	Schichtwiderstand	6,81 kg 2 % TGL 36521	23.207 TK 200
R 46 und R 47	813 845.1	Schichtwiderstand	1 kg 5 %	25.207 TGL 8728
R 48	820 295.0	Schichtwiderstand, veränderlich	1 kg 10 %	583.1012 TGL 34064
R 49	821 851.5	Schichtwiderstand, veränderlich	47 kg 20 %	583.1012 TGL 34064
R 50	815 577.4	Schichtwiderstand	51,1 kg 2 % TGL 36521	23.207 TK 100

Kurz- bez.	MKD- Sach-Nr.	Benennung	Standardbezeichnung	Bemerkungen
R 51	822 858.2	Schichtwiderstand	51,1 Ω 2 % 25.207 TGL 8728	
R 52	822 864.6	Schichtwiderstand	178 kΩ 2 % 25.207 TGL 8728	
R 53	822 861.3	Schichtwiderstand	3,83 kΩ 2 % 25.207 TGL 8728	
R 54	822 774.1	Schichtwiderstand	162 kΩ 2 % 23.207 TK 200 TGL 36521	
R 55	822 756.5	Schichtwiderstand	12,1 kΩ 2 % 23.207 TK 200 TGL 36521	
R 56	815 005.4	Schichtwiderstand	100 kΩ 2 % 25.207 TGL 8728	
R 57 und	822 745.2	Schichtwiderstand	681 Ω 2 % 23.207 TK 200 TGL 36521	
R 59	822 862.1	Schichtwiderstand	4,64 kΩ 2 % 25.207 TGL 8728	
R 60	813 323.8	Schichtwiderstand	1 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 61	822 255.2	Schichtwiderstand	1 MΩ 2 % 23.207 TK 200 TGL 36521	
R 62	822 908.5	Schichtwiderstand, veränderlich	220 kΩ 20 % 583.1012 TGL 34064	
R 63	822 781.3	Schichtwiderstand	909 kΩ 2 % 23.207 TK 200 TGL 36521	
R 64	819 707.6	Schichtwiderstand	10 kΩ 1 % 23.207 TK 200 TGL 36521	
R 65	813 843.5	Schichtwiderstand	470 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 66	813 008.3	Schichtwiderstand	220 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 67	813 841.0	Schichtwiderstand	27 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 68 und	822 772.5	Schichtwiderstand	147 kΩ 0,5 % 23.207 TK 50 TGL 36521	
R 69	822 779.0	Schichtwiderstand	365 kΩ 2 % 23.207 TK 200 TGL 36521	
R 70	822 779.0	Schichtwiderstand	365 kΩ 2 % 23.207 TK 200 TGL 36521	
R 71	816 944.1	Schichtwiderstand	750 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 72	813 685.1	Schichtwiderstand	220 Ω 5 % 25.207 TGL 8728	
R 73	816 139.5	Schichtwiderstand	270 kΩ 2 % 25.207 TGL 8728	
R 74	814 852.5	Schichtwiderstand	120 kΩ 2 % 25.207 TGL 8728	
R 75	822 784.6	Schichtwiderstand	1,47 MΩ 2 % 23.207 TK 200 TGL 36521	
R 76	820 230.7	Schichtwiderstand, veränderlich	470 kΩ 10 % 583.1012 TGL 34064	
R 77	813 931.5	Schichtwiderstand	3,3 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 78 bis	813 811.3	Schichtwiderstand	47 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 80	813 845.1	Schichtwiderstand	1 MΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 81	813 845.1	Schichtwiderstand	1 MΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 82	815 781.5	Schichtwiderstand	11 kΩ 2 % 25.207 TGL 8728	
S 2	822 844.5	Schalter	KSD 31 TGL 39058 E.2.82	
S 3 und	822 843.7	Schalter	KSD 32 TGL 39058 E.2.82	
S 4	822 844.5	Schalter	KSD 31 TGL 39058 E.2.82	
S 5	822 844.5	Schalter	KSD 31 TGL 39058 E.2.82	
S 6	822 832.4	Rastkopf	2/12-03 TGL 32422	
T 1	569 843.4	Transformator		
V 1	817 773.0	Transistor	KP 303 B - TGL 34167	
V 2	822 713.0	Transistor	SC 308 E	
V 3	817 773.0	Transistor	KP 303 B - TGL 34167	
V 4	822 713.0	Transistor	SC 308 E	
V 5 und	810 705.1	Schaltdiode	SAY 17 I2/4 TGL 25184	
V 6	822 713.0	Transistor	SC 308 E	
V 7	822 713.0	Transistor	SC 308 E	
V 8	569 809.8	Transistor	SC 308 E	} ausgemessenes Bauelement
V 9	569 810.4	Transistor	SC 308 E	
V 10 bis	807 293.1	Schaltdiode	SAY 32/4 TGL 200-8466	
V 12	816 395.0	Transistor	SC 238 E TGL 27147	
V 13	822 713.0	Transistor	SC 308 E	
V 14	822 713.0	Transistor	SC 308 E	
V 15	822 568.4	Diode	SZX 21/6,2	ausgemessenes Bauelement
V 16 und	818 830.7	Transistor	SC 238 F - TGL 27147	
V 17	822 713.0	Transistor	SC 308 E	
V 18	818 830.7	Transistor	SC 238 F - TGL 27147	
V 19	818 830.7	Transistor	SC 238 F - TGL 27147	
V 20 bis	810 705.1	Schaltdiode	SAY 17 I2/4 TGL 25184	
V 27	807 293.1	Schaltdiode	SAY 32/4 TGL 200-8466	
V 28 bis	822 830.8	Buhsenleiste	5202-101 TGL 37203 E.1.80	
X 2	822 830.8	Buhsenleiste	5202-101 TGL 37203 E.1.80	
X 3 bis	810 825.3	Lötsee	1A1A- TGL 0-41496	
X 5	810 825.3	Lötsee	1A1A- TGL 0-41496	
X 6 und	807 421.8	Lötsee	1G1/10 TGL 0-41496	
X 7	807 421.8	Lötsee	1G1/10 TGL 0-41496	
X 8 und	822 539.5	Kontaktstift	5001-100 TGL 37203 E.1.80	
X 9	822 539.5	Kontaktstift	5001-100 TGL 37203 E.1.80	

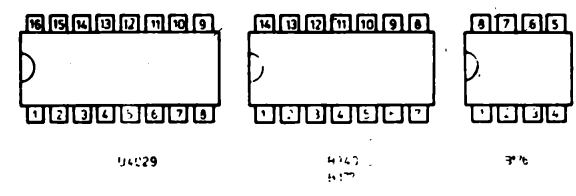
Kurz- bes.	MKD- Sach-Nr.	B e n e n n u n g	Standardbezeichnung	Bemerkungen
X 10 bis				
X 23	812 322.8	Anschlußelement	1D1 MKD-S 5066	
X 24	822 539.5	Kontaktstift	5001-100 TGL 37203 E.1.80	
X 25 und				
X 26	812 322.8	Anschlußelement	1D1 MKD-S 5066	
X 27	822 539.5	Kontaktstift	5001-100 TGL 37203 E.1.80	
X 28	812 322.8	Anschlußelement	1D1 MKD-S 5066	
X 29	810 136.8	Lötöse	2A1A - TGL C-41496	
X 30	810 825.3	Lötöse	1A1A - TGL C-41496	
X 31	822 539.5	Kontaktstift	5001-100 TGL 37203 E.1.80	
X 1	569 841.8	Buchsenleiste, vollst.	enthält	
	822 829.3	Buchsenleiste	5207-101 TGL 37203 E.1,80	
<u>Anzeige A2 569 860.2</u>				
A 1	821 733.8	Schaltkreis	B 176 D - TGL 38979	
A 2	821 733.8	Schaltkreis	B 176 D - TGL 38979	
A 3	822 892.7	Schaltkreis	U 4093 D	
A 4	822 894.3	Schaltkreis	U 4013 D	
A 5	822 899.2	Schaltkreis	U 4030 D TGL 38605	
A 6	822 600.0	Schaltkreis	U 4029 D	
A 7	822 600.0	Schaltkreis	U 4029 D	
A 8	822 600.0	Schaltkreis	U 4029 D	
A 9	822 600.0	Schaltkreis	U 4029 D	
A 10 bis				
A 13	822 891.0	Schaltkreis	U 40511 D - TGL 38693	
A 14 bis				
A 21	822 899.2	Schaltkreis	U 4030 D TGL 38605	
A 22	822 894.3	Schaltkreis	U 4013 D	
A 23	569 817.8	Anzeigeinheit		
C 1	569 806.5	T-Kondensator	1/35 TGL 200-8519	ausgemessenes Bauelement
C 2 und				
C 3	821 117.2	Kondensator	EDVU-Z-33/50-63 TGL 35781	
C 4 und				
C 5	801 154.2	KS-Kondensator	1000/2,5/25 TGL 5155	
C 6	821 136.5	Kondensator	EDVU-Z-10/50-63 TGL 35781	
C 7 und				
C 8	821 391.2	Kondensator	EDVU-M150-100/10-63 TGL 35780	
C 9	822 882.2	Elyt-Kondensator	10/16 TGL 38909 E, 1,81	
C 10	821 117.2	Kondensator	EDVU-Z-33/50-63 TGL 35781	
C 11 und				
C 12	822 881.4	Elyt-Kondensator	4,7/40 TGL 38909-E,1.81	
C 13	821 515.1	Elyt-Kondensator	47/10 TGL 37225	
C 14 und				
C 15	810 715.6	KT-Kondensator	2200/10/160 TGL 200-8424	
R 1	815 627.7	Schichtwiderstand	22,6 kΩ 1 % 23.207 TK 100 TGL 36521	
R 2	822 761.2	Schichtwiderstand	19,6 kΩ 1 % 23.207 TK 100 TGL 36521	
R 3	822 779.0	Schichtwiderstand	36,5 kΩ 2 % 23.207 TK 200 TGL 36521	
R 4	822 768.6	Schichtwiderstand	46,4 kΩ 2 % 23.207 TK 300 TGL 36521	
R 5	822 907.7	Schichtwiderstand, veränderlich	100 kΩ 20 % 583.1012 TGL 34064	
R 6	817 020.1	Schichtwiderstand	61,9 kΩ 2 % 23.207 TK 100 TGL 36521	
R 7	822 910.8	Schichtwiderstand, veränderlich	470 kΩ 20 % 583.1012 TGL 34064	
R 8	814 803.5	Schichtwiderstand	10 kΩ 2 % 25.207 TGL 8728	
R 9 und				
R 10	822 784.6	Schichtwiderstand	1,47 MΩ 2 % 23.207 TK 200 TGL 36521	
R 11 und				
R 12	822 865.4	Schichtwiderstand	215 kΩ 2 % 25.207 TGL 8728	
R 13	813 843.5	Schichtwiderstand	470 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 14	815 781.5	Schichtwiderstand	11 kΩ 2 % 25.207 TGL 8728	
R 15 und				
R 16	822 784.6	Schichtwiderstand	1,47 MΩ 2 % 23.207 TK 200 TGL 36521	
R 17 und				
R 18	813 843.5	Schichtwiderstand	470 kΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 19 und				
R 20	822 865.4	Schichtwiderstand	215 kΩ 2 % 25.207 TGL 8728	
R 21	813 845.1	Schichtwiderstand	1 MΩ 5 % 25.207 TGL 8728	
R 22	815 781.5	Schichtwiderstand	11 kΩ 2 % 25.207 TGL 8728	
R 23	815 005.4	Schichtwiderstand	100 kΩ 2 % 25.207 TGL 8728	
R 24	815 781.5	Schichtwiderstand	11 kΩ 2 % 25.207 TGL 8728	

Kurz- bez.	MKD- Sach-Nr.	B e n e n n u n g	Standardbezeichnung	Bemerkungen
R 25	813 843.5	Schichtwiderstand	470 kΩ 5% 25.207 TGL 3728	
R 26	und			
R 27	813 845.1	Schichtwiderstand	1 MΩ 5% 25.207 TGL 3728	
S 1	822 844.5	Schalter	KSD 31 TGL 3906	
V 1	und			
V 2	807 293.1	Schaltdiode	SAY 32/4 TGL 200-8460	
V 3	818 830.7	Transistor	SC 238 F - TGL 27147	
V 4	822 713.0	Transistor	SC 308 E - LWVZ 822 713.0	
V 5	und			
V 6	818 830.7	Transistor	SC 238 F - TGL 27147	
X 1	bis			
X 9	822 831.6	Kontaktstift	5002-100 TGL 37203	
X 10	822 539.5	Kontaktstift	5001-100 TGL 37203	
<b>Anzeigeinheit_ A21_569_817.B</b>				
A 1	822 955.0	LCD-Anzeige	FAT 02 B	

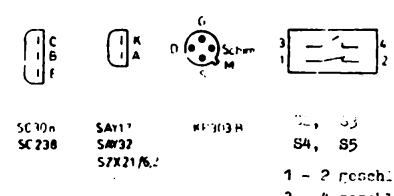


Schalter "Relaislose" C6

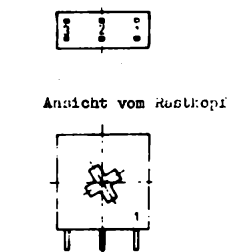
Schaltzustand	SE 1	SE 2	M J	SE 4
Schaltzustand	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3
Schaltzustand	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3
Schaltzustand	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3
Schaltzustand	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3
Schaltzustand	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3
Schaltzustand	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3
Schaltzustand	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3
Schaltzustand	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3
Schaltzustand	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3



Ansicht Lotseite  
Вид на выводы со стороны пайки



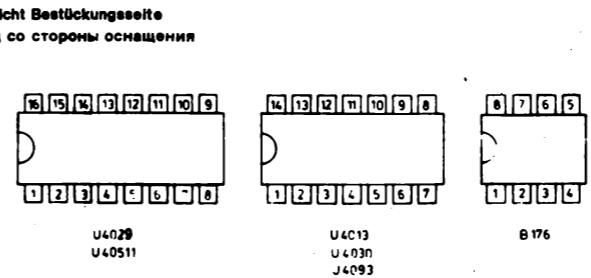
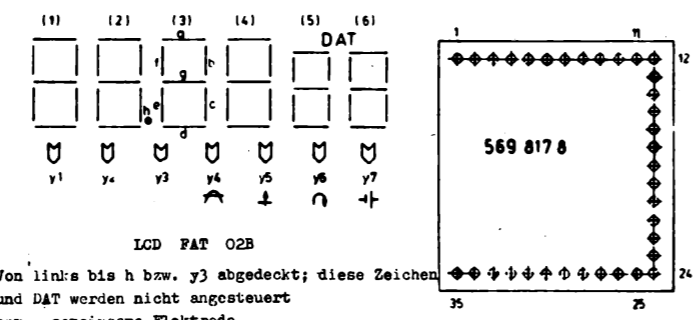
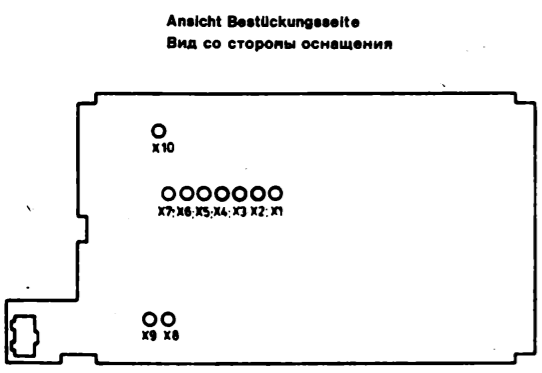
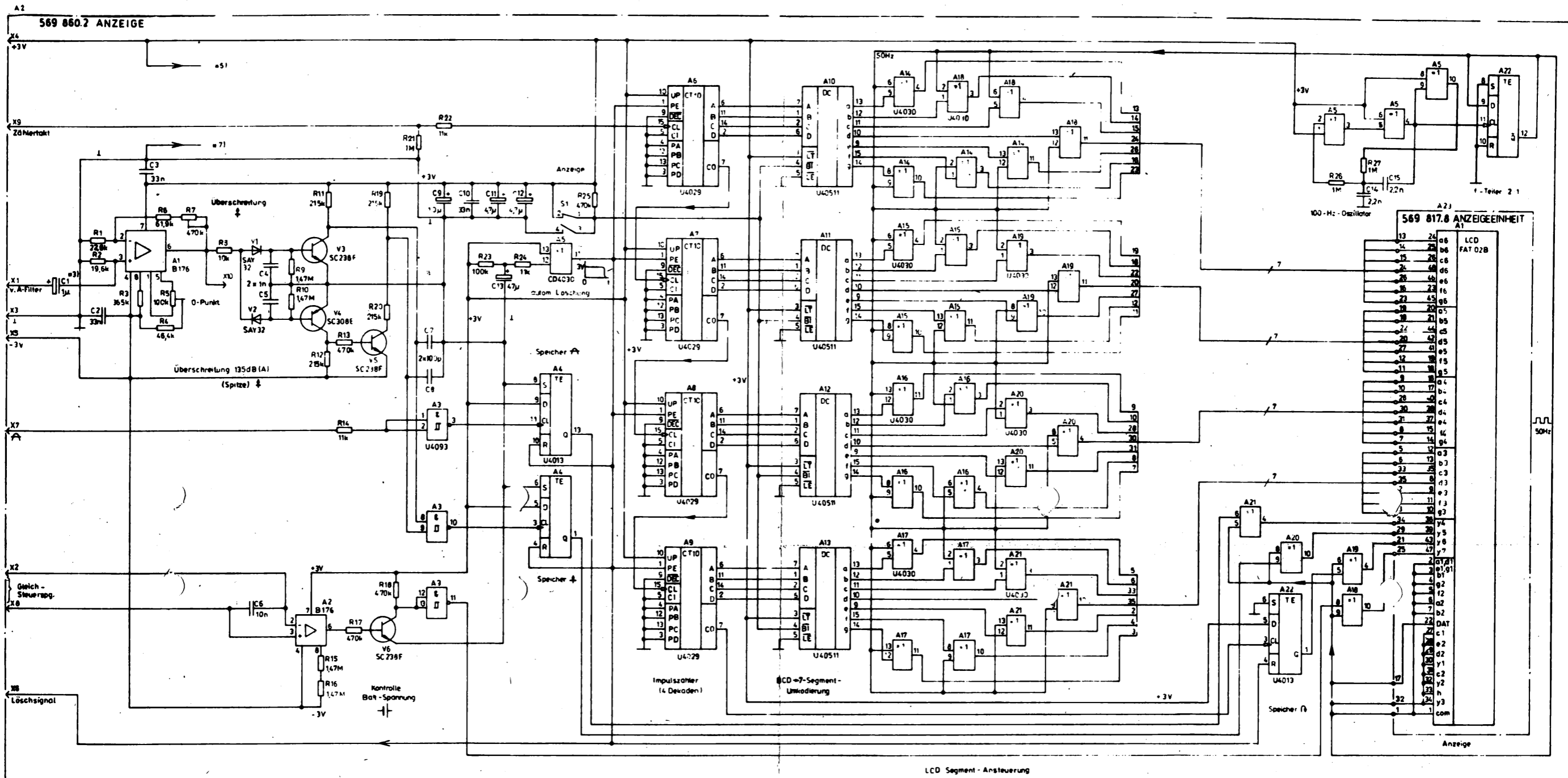
Schaltplan für  
S6:1, S6:2, S6:3, S6:4



- 1) nach Anschluß 10 von A5 bis A10
- 2) nach Anschluß 4 von A5 bis A10
- 3) ausgeglichenes Bauelement
- 4) nach Anschluß 4 und 11 von A4 und A5 nach Anschluß 11 von A7

Stromlaufplan 1  
Электрическая схема 1





- \* 3) ausgemessenes Bauelement
- \* 6) nach Anschluß 16 von A6 bis A13 und Anschluß 14 von A3 bis A5 und A14 bis A22
- \* 7) nach Anschluß 8 von A6 bis A13 und Anschluß 7 von A4, A5, A14 bis A22 und nach Anschluß 5, 6 und 7 von A3

Von links bis h bzw. y3 abgedeckt; diese Zeichen und DAT werden nicht angesteuert  
com = gemeinsame Elektrode