

Betriebsdokumentation

S i c h t g e r ä t

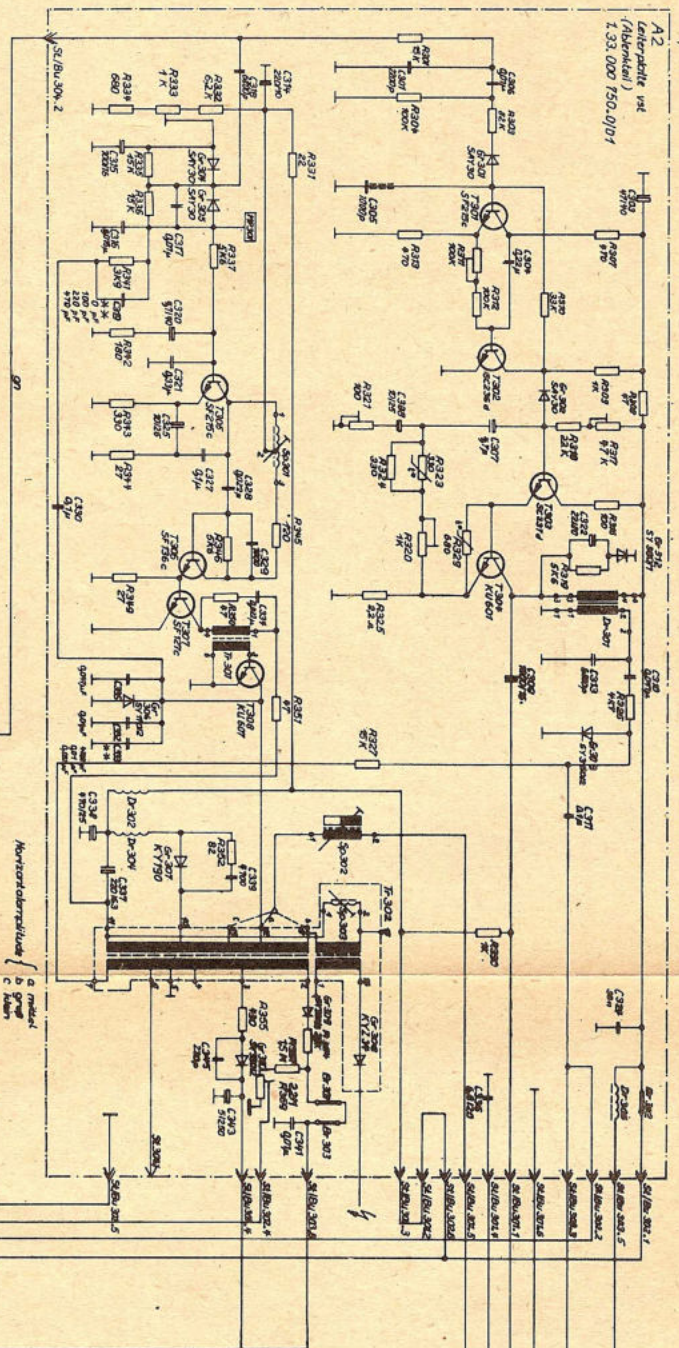
ANA - 440 S

Документация · Documentation

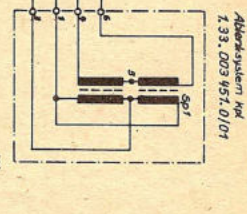
robotron

VEB Robotron-Elektronik Radeberg
DDR - 8142 Radeberg
Wilhelm-Pieck-Straße 70

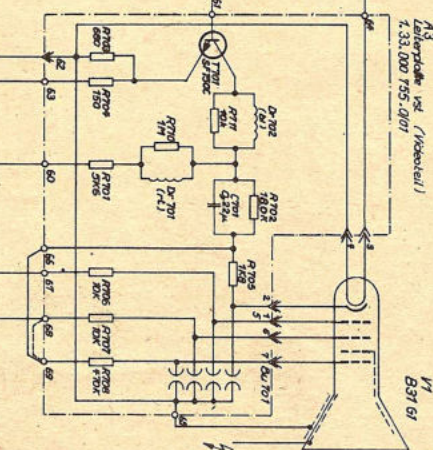
A2
 Anzeigebühne 1st
 1.33.000 750.0/01



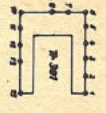
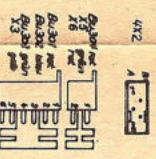
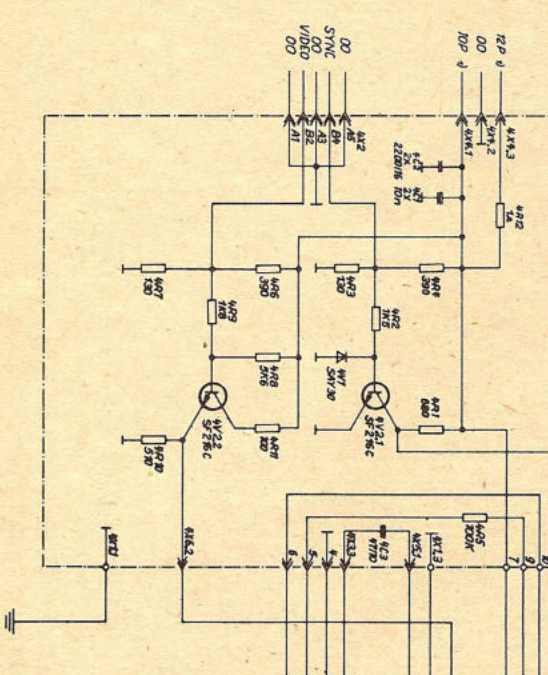
A4
 Anzeigensystem 1st
 1.33.003 951.0/01



A3
 Anzeigebühne 1st (Vorschau)
 1.33.000 755.0/01



A1
 Anzeigebühne 1st (Wahlbedingeteil)
 1.56.038 675.0/01



* * * Wert je nach Bauteil
 1) Entkopplung nachweise 107 oder 120

Anlage 1:
 Sichtgerät ANA-440S
 Stromlaufplan

1.56.039 440.0/97

Zylinderlötlöt 66-69 oder 68-69
 nach optischer Bauteilprüfung

I n h a l t s v e r z e i c h n i s	Seite
1. Verwendungszweck, Bezeichnung und Hersteller	4
2. Technische Daten	5
2.1. Hauptabmessungen und Masse	5
2.2. Einsatz-, Lagerungs- und Transportbedingungen	6
2.3. Betriebskenwerte	8
2.4. Elektrischer Anschluß	9
2.5. Gerätesatz	11
3. Konstruktion	12
4. Arbeitsweise	13
4.1. Allgemeines	13
4.2. Blockschaßbild	14
4.3. Videoverstärker und Bildröhre	16
4.4. Synchronisationseingang und Bildablenkung	18
4.5. Horizontalablenkung	19
4.6. Stromversorgung	22
5. Betriebsvorschriften	23
5.1. Allgemeines und Sicherheitsbestimmungen	23
5.2. Montagearbeiten	25
5.3. Vorbereitung für den Betrieb	25
5.4. Bedienung	25
6. Überprüfung des Zustandes	26
6.1. Meßmittel, Werkzeuge, Vorbereitungsarbeiten	26
6.2. Übersicht der Prüfungen	26
6.3. Rasterverzerrungen	30
6.4. Nichtlinearität der Ablenkung	31
6.5. Betriebswerte der Zeilenendstufe	33
7. Charakteristische Störungen und ihre Behebung	33
8. Technische Wartung	33
8.1. Wartungsarbeiten	33
8.2. Wechsel von Bauteilen	34
8.3. Reparaturvorschriften	35
9. Lagerung, Transport und Verpackung	36
10. Notizen, Technische Verbesserungen	37
Anlage 1: Stromlaufplan	37

1. Verwendungszweck, Bezeichnung und Hersteller

Das Sichtgerät AMA-440 S ist eine universelle, gekübellose Monitor-Baugruppe zur Datensichtanzeige auf einer 31 cm - Bildröhre nach dem Fernsehverfahren.

Das Gerät enthält Baustufen zur Erzeugung der Strahlablenkung und Synchronisation, zur Versorgung der Bildröhre und des Videoverstärkers. Die Stromversorgung des Gerätes mit 10,7 V bzw. 12 V muß extern erfolgen. Der Einbau des Gerätes im aufnehmenden Gefäß erfolgt hängend.

Aufgrund seiner erweiterten Einsatzklasse eignet sich das Gerät besonders für den industriellen/kommerziellen Einsatz.

Die vollständige Bezeichnung eines Sichtgerätes lautet

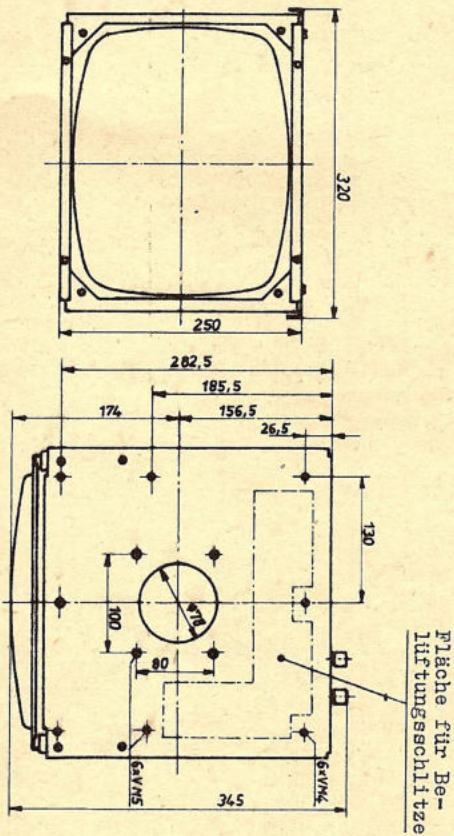
Sichtgerät AMA-440 S
1.56.039440.0

Hersteller ist der

VEB Robotron-Elektronik Radeberg
8142 Radeberg
Wilhelm-Pleck-Strabe 70

2. Technische Daten**2.1. Hauptabmessungen und Masse**

Die Gestaltung braucht der bildlichen Darstellung nicht zu entsprechen, die angegebenen Maße werden eingehalten.



Vorderansicht

Draufsicht

Der Durchbruch Ø78 kann zur Durchführung der Anschlußkabel verwendet werden.

Zur Befestigung des Gerätes stehen an der oberliegenden Grundplatte 6 M4- und 6 M5-Gewindedurchzüge wie angegeben zur Verfügung.

Die Masse des Gerätes beträgt

$$m \leq 6,5 \text{ kg}$$

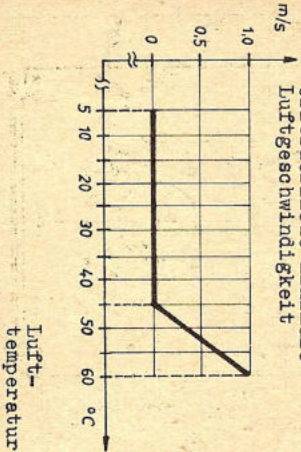
2.2. Einsatz-, Lagerungs- und Transportbedingungen

Für den Einsatz des Gerätes gilt die Einsatzklasse mit den Grenzwerten für Umgebungseinflüsse nach TGL 9200/03

+5 / +60 / +35 / 80 // 11-1_E

Der Normalwert der Einsatztemperatur beträgt +45 °C. Bei Einsatztemperaturen über

+45 °C ist durch den Anwender Kühlung durch erzwungene Konvektion nach nebenstehendem Diagramm durchzuführen. Dabei wird die erforderliche Luftgeschwindigkeit sowie -temperatur an einem Punkt gemessen, der an der tiefsten Stelle des Gerätes unter der Hinterkante Ab-



lenkeinheit (entspricht etwa dem Mittelpunkt des Durchbruches Ø78) liegt.

Umgebungsbedingungen für Transport

-25 / +70 / +35 / 80 // 12-1_{LN} TGL 9200/03

Umgebungsbedingungen für Lagerung

-10 / +55 / +35 / 80 // 12-1_{LN} TGL 9200/03

Zum Nachweis der Einsatz-, Lagerungs- und Transportbedingungen führt der Hersteller Typprüfungen mit nachstehenden Beanspruchungen durch.

Untere Einsatztemperatur	Ab nach TGL 9204
Prüfung	+5 °C
Beanspruchungstemperatur	2 h mit Betrieb
Beanspruchungsdauer	Prüflinge werden ausgeschaltet, abgekühlt und danach eingeschaltet
Besonderheiten	

Obere Einsatztemperatur

Prüfung	Bb nach TGL 9205
Beanspruchungstemperatur	+60 °C
Beanspruchungsdauer	16 h mit Betrieb

Maximale Einsatzluftfeuchte

Prüfung	0 nach TGL 9206/01
Beanspruchungsfuchte	80 % bei 35 °C
Beanspruchungsdauer	4 Tage
Besonderheiten	Funktionskontrolle zweimal täglich, keine Kondensation

Mechanische Einsatzbeanspruchung

Prüfung	Stoßfolgeprüfung Bb nach TGL 200-0057
Beanspruchung	7,5 g bei 6 ms
Beanspruchungsdauer	100 Stöße mit Betrieb

Untere Transporttemperatur

Prüfung	Ab nach TGL 9204
Beanspruchungstemperatur	-25 °C
Beanspruchungsdauer	2 h betriebslos

Obere Transporttemperatur

Prüfung	Bb nach TGL 9205
Beanspruchung	+70 °C
Beanspruchungsdauer	16 h betriebslos

Maximale Transportfeuchte

Prüfung	0 nach TGL 9206/01
Beanspruchung	80 % bei 35 °C
Beanspruchungsdauer	4 Tage betriebslos

Mechanische Transportbeanspruchung

Prüfung	Stoßfolgeprüfung Bb nach TGL 200-0057
Beanspruchung	15 g bei 6 ms
Beanspruchungsdauer	1000 Stöße ohne Betrieb

robotron

AMA-440 S

Weitere Einzelheiten der Prüfungen sind im Prüfprogramm des Herstellers enthalten.

2.3. Betriebskennwerte

Schallpegel	Geräuschlos
Betriebsart	Dauerbetrieb
Wärmeabgabe	max. 24 W
Funktionspannung/-feldstärke	Diese Forderungen sind vom Anwender durch einen entsprechenden Einbau in das übergeordnete Gefäß zu realisieren. Für Funktionsspannung/-feldstärke können die Werte P1/F3 nach TGL 20885/05 erreicht werden.
Schutzgrad	
Arbeitswiss. Forderungen (Blendschutz usw.)	

Bildröhre
B 31 G 1 TGL 9064/07.
(31 cm Diagonale)

Bildgröße
Einstellung beim Hersteller unter Nennbetriebsbedingungen nach einem Testbild mit den Abmessungen von 50,743/µs x 17664/µs (entspr. vertikal 276 Zeilen) auf 230 mm x 105 mm
Im Toleranzbereich der Versorgungsspannung und der zulässigen Umgebungstemperatur verbleibt Testbild im Bereich 230±15 mm x 105±12 mm.

Bildablenkung vertikal
Der Anwender kann die Bildgröße maximal bis 51,2/µs x 19200/µs (entspr. 300 Zeilen) ausnützen. synchronisierter Multivibrator, Nennfrequenz 50 Hz

horizontal
Sinusgenerator in ind. Dreipunktschaltung mit über Phasensdifferenzkriminator Generator Reaktorstufe, Nennfrequenz 15625 Hz

robotron

AMA-440 S

Bildgeometrie

Linearität horizontal besser 15 %,
Linearität vertikal besser 10 %,
Rasterverzerrungen
P, P_V, C_Y und P kleiner 3 %
P_H und C_H kleiner 5 %

2.4. Elektrischer Anschluß

Zum Stichtgerät gehören keine Kabel. Diese sind durch das übergeordnete Gefäß bereitzustellen. Notwendig sind die Anschlüsse für Logik und Stromversorgung.

Logikanschluß.

Anschluß an eine Steckerleiste 103-5 TGL 29331/04 auf Leiterplatte Verteilerteil mit folgender Belegung

A1	00
B2	VIDEO
A3	00
B4	SYNC
A5	00

Bedeutung der Signalleitungen

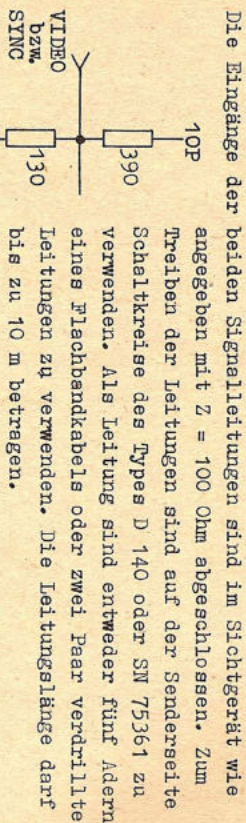
VIDEO

TTL-gerechtes Videosignal mit

U_{HIGH} = +2,4 ... +5,5 V entspr. Hell
U_{LOW} = -0,8 ... +0,4 V entspr. Dunkel
TTL-gerechtes Synchronisationsignal;
Synchronisation erfolgt auf LH - Flanke

SYNC

der positiven Impulse; Breite der Horizontalimpulse 4 ... 12/µs; Breite der Vertikalimpulse ca. 768/µs; Während der Vertikalsynchronisation muß die Horizontalsynchronisation weiter erfolgen.



Stromversorgungsanschluß

Auf der Leiterplatte Verbindungsteil befinden sich Anschlußstecker für 00, 10P und 12P. Das übergeordnete Gerät hat nur eine der beiden Spannungen 10P oder 12P zu liefern, der andere Kontakt bleibt frei. Die zwei ankommenden Leitungen sind zu versehen mit

Flachsteckhülse 6,3 - d TGI 200-3854.

Durchmesser d ist entsprechend dem Drehquerschnitt zu wählen.

Anschlußwerte

Spannung	Wert	typischer Strom	maximaler Strom
10P	+ 10,7 V $\pm 5\%$	1,6 A	2 A
12P	+ 12,0 V $\pm 5\%$		

Die Toleranzen gelten einschließlich überlagerter Brumm- und Störspannungen. Im Maximalstrom ist der Einschaltstrom des Stabelkos von ca. 5000 μ A nicht enthalten. Er muß durch die Stromversorgung des übergeordneten Gerätes abgegeben werden können.

Zur Gewährleistung eines flimmerfreien und ruhigstehenden Bildes werden an die den Gleichspannungen überlagerten Brummspannungen im Bereich von 50 Hz bis 50 kHz besondere Anforderungen gestellt.

U_{gs} Brumm 10P	\leq 40 mV
U_{gs} Brumm 12P	\leq 100 mV für 50 ... 100 Hz
	\leq 200 mV für \geq 10 kHz

Die angegebenen Maximalwerte der Brummspannungen gelten bei angeschlossenen und eingeschaltetem Sichtgerät an den Klammern desselben.

Die angegebenen Werte der Brummspannungen gelten nicht für die beim Einsatz von Schaltreglern entstehenden Störspannungen mit Schwingungen im Megaherzbereich, die durch die im Sichtgerät befindlichen Stützkondensatoren unschädlich gemacht werden.

Leuchtfleckunterdrückung im Sichtgerät eingebaut.

Für die Versorgungsspannungen gelten folgende absolute Grenzwerte, die in keinem Fall unter-, bzw. überschritten werden dürfen.

Leitung	Minimalwert	Maximalwert
10P	0 V	+12,5 V
12P	0 V	+14,5 V

Zur Einhaltung der Schutzgüte bei geöffnetem, übergeordnetem Gefäß ist das Sichtgerät gut leitend mit dem Gefäß, welches einen Schutzleiteranschluß besitzen muß, zu verbinden.

2.5. Gerätesatz

Zum Gerät gehört	
1 Stck.	Sichtgerät ANA-440 S
-	Betriebsdokumentation
-	Verpackung

Die Art der Verpackung (Einzel- oder Sammelverpackung) sowie die Form der Betriebsdokumentation (pro Gerät 1 Satz oder getrennte Lieferung von Zweitordinals) ist vertraglich zwischen Käufer und Hersteller zu vereinbaren.

Der Umfang der lieferbaren Ersatzteile ist im Ersatzteilkatalog des Herstellers aufgeführt. Der Katalog kann bei Bedarf vom Hersteller bezogen werden.

3. Konstruktion

Das Gehäuselose Sichtgerät besteht aus einer stabilen Grundplatte, auf der alle anderen Bauteile angeordnet sind. Alle elektrischen Baugruppen sind über Kabel mit Steckern miteinander verbunden und lassen sich leicht auswechseln. Der Gruppenverbindungsplan zeigt, wie die Baugruppen miteinander verbunden sind.

Da das Sichtgerät hängend eingebaut wird, befindet sich die Grundplatte in der Gebrauchslage oben. Auf diese Gebrauchslage beziehen sich die weiteren Bezeichnungen.

An der Vorderseite der Grundplatte ist als Baugruppe der Bildrahmen mit Bildröhre, Ablenkeinheit und Leiterplatte Videoverstärker befestigt. Diese Baugruppe läßt sich nach Trennen der Steckverbinder zum Wechseln der Bildröhre abnehmen.

Auf der Grundplatte ist ein Rahmen aufgeschraubt, der auf der rechten Seite die Leiterplatte Ablenkteil und auf der linken die Leiterplatte Verteilerteil trägt. Auf dem hinteren Querträger sitzen auf einem Winkel die Regler R1 und R2 für Helligkeit und Kontrast.

Die Leiterplatte Videoverstärker besteht aus einseitig kaschirtem Hartpapier, während die zwei restlichen Leiterplatten aus einseitig kaschiertem Glasfaserepoxyd bestehen.

4. Arbeitsweise

4.1. Allgemeines

4.1.1. Bauelemente

Im Sichtgerät werden ausschließlich Siliziumbauelemente verwendet.

Nachstehende Tabelle enthält eine Übersicht von austauschbarelementen, die bei Reparaturen ohne el. Änderungen eingesetzt werden können.

eingesetztes Bauelement	Schaltteil-Nr.	Ersatz	
		1	2
Transistor			
KU 607	1)	KU 607	Tesla BUV 55
KU 601VB	T 308	KU 808	BD 167
KT 601VB	T 304	SU	Motorola
SC 236d	T 302	KT 201G	SU
SC 237d	T 303	KT 201G	SU
SC 237c	T 307	KF 506	Tesla BC 337
SC 237b	T 307	Tesla BC 337	Valvo
SC 237a	T 307	KT 507	Tesla BC 108
SC 236c	T 306	KT 604B	SU
SC 236b	T 701	KT 339D	SU
SC 236a	T 301	KT 339D	SU
SC 215c	T 305	KT 339D	SU
SC 215b	T 305	KT 201G	SU
SC 215a	4V2.1	KT 201G	SU
SC 216c	4V2.2	KT 201G	SU
SC 216b	4V2.2	KT 201G	SU
SC 216a	4V2.2	KT 201G	SU
St-Glr.			
SY 170/2	Gr 306	KD 202K	SU
SY 360/1	Gr 312	KD 202W	SU
SY 360/2	Gr 303	KD 202K	SU
SY 330/2	Gr 310	KD 202K	SU
SY 320/6	Gr 309	KD 202K	SU
KY 190R	Gr 307	KY 190R	Tesla BX 190
KYZ 34	Gr 308	KYZ 34	Tesla BX 176

1) ausgesetzt h₂₁ = 18 bei 6V/2A

4.1.2. Adressierung der Bauelemente

Alle Bauelemente werden mit ihren vereinheitlichten Kurzbezeichnungen

- C Kondensator
- R Widerstand
- V Transistor, Diode
- X Buchsenleiste, Steckerleiste

bezeichnet.

Auf den Leiterplatten Ablenkteil und Videoteil werden noch die veralteten Bezeichnungen

- Bz Brücke
- Bu Buchse, Fassung
- Dr Drossel
- Gr Gleichrichter
- Rö Röhre
- Sp Spule
- Ste Stecker
- T Transistor
- Tr Transformator

verwendet.

Zur Unterscheidung voneinander tragen die Bauelemente der Leiterplatte Ablenkteil Bauelementennummern im Bereich 300, die der Leiterplatte Videoteil im Bereich 700. Bauelemente der Leiterplatte Verteilerteil tragen im Stromlaufplan des gesamten Sichtgerätes die Vorzahl 4.

Die Bauelemente der Leiterplatte sind mit Hilfe des Bestückungsaufdruckes leicht zu finden.

4.2. Blockschaltdiagramm

Zur Erläuterung der allgemeinen Arbeitsweise dient das Blockschaltdiagramm auf Abb. 1.

Das Sichtgerät arbeitet wie ein Fernsehgerät, d. h. der Strahl läuft mit einer hohen Frequenz von links nach rechts, kann dabei aufgeheilt werden und läuft mit einer langsamen Frequenz von oben nach unten.

Die anliegenden Videoimpulse (Hell = Pegel High) werden in der Videovorstufe auf die zur Aussteuerung der Videostufe benötigte Größe gebracht. Die mit Drosseln korrigierte Videostufe befindet sich auf einer getrennten Leiterplatte direkt auf dem Sockel der Bildröhre. Die Aussteuerung der Bildröhre erfolgt an der Kathode, die Helligkeitseinstellung am Wehneltzylinder. Evtl. auftretende Bildröhrenüberschläge werden durch Schutzfunkenstrecken an allen Elektroden der Bildröhre abgefangen. Die Kontrastregelung erfolgt durch Veränderung der Gekoppelung im Endstadium der Videostufe. Die zum Betrieb der Videostufe erforderliche Kollektorspannung von ca. 94 V wird in der Zeilenendstufe erzeugt.

Die Generatoren für Vertikal- und Horizontalfrequenz sind freischwingend. Der Vertikalgenerator ist als regelbarer Multivibrator ausgebildet. Die gegengekoppelte Vertikalendstufe wird über eine Treiberstufe angesteuert. Die Vertikalablenkstufen sind an die Videostufe über eine Drossel kapazitiv angekoppelt. Der Horizontalgenerator stellt einen regelbaren Sinusgenerator dar, der über eine Reaktanzstufe aus einer unsymmetrischen Phasenvergleicherschaltung auf die notwendige Horizontalfrequenz geregelt wird.

Die Horizontalstufe wird rückwirkungsfrei über eine Treiberstufe mit Treibertrafo angesteuert. Die Horizontalablenksplulen sind autotransformatorisch an die Endstufe angekoppelt. Der Horizontalausgangstransformator dient weiterhin zur Gewinnung der Bildröhrenhochspannung von 12 KV, der Bildröhrenschlitzgitterspannung von 350 V, der Videostufenkolektorspannung von 94 V, der Boosterspannung von 18 V als Betriebsspannung der Zeilenendstufe sowie der Rücklaufastimpulse.

Die Synchronisation beider Generatoren erfolgt durch Synchronimpulse, die gemeinsam in der Synchronisationsvorstufe verstärkt und danach in Vertikal- und Horizontalimpulse getrennt werden.

Die Stromversorgung des Sichtgerätes erfolgt wahlweise entweder direkt durch die Spannung 10 P = +10,7 V oder über einen Vorwiderstand aus 12 P = +12 V.

Zum Verständnis der vollständigen Arbeitsweise ist der Stromlaufplan des Gerätes zu verwenden.

4.3. Videoverstärker und Bildröhre

Die Videovorstufe mit 4V2.2 arbeitet als Emitterverstärker. Die Widerstände 4R6 und 4R7 dienen zum Abschluß des ankommenden Kabels auf einen Wellenwiderstand von $Z = 100 \text{ Ohm}$ und zusammen mit 4R8 und 4R9 zur Einstellung der Arbeitspunkte sowohl der Vor- als auch der Endstufe. Der Eingangsspannungsteiler erzeugt bei abgetrenntem Eingangskabel eine Spannung von 2,6 V, die dem Regel H entspricht. Deswegen muß ein nur an die Stromversorgung angeschlossenes Sichtgerät immer hell sein. Der Widerstand 4R11 dient zur Strombegrenzung des Kollektorkreises.

Die Ankopplung an die Videostufe mit T701 erfolgt galvanisch. Im Emitterkreis befindet sich über R704-4Q3-R2 die Kontrastregelung. Der Ausgangspegel der Videostufe beträgt ca. 60 V_{ss}. Die Korrektur des Frequenzganges erfolgt über die Drosseln Dr701 und Dr702. Der Kondensator C701 dient zusammen mit R702 zur Leuchtfluokunterdrückung. Die Helligkeit der Bildröhre läßt sich durch Verändern der Gitterspannung über R1 einstellen. R357 und R359 begrenzen den Strahlstrom. Alle Elektroden der Bildröhre besitzen Schutzfunkenstrecken gegen evtl. Überschlüge. Über C311 werden aus dem Ablenkteil negative Impulse zum Verdunkeln des Zeilen- und Bildrücklaufes eingekoppelt.

Die Schärfe der Bildröhre wird im Werk durch die Wahl der Verbindung 69-66 oder 69-68 auf ihren Optimalwert eingestellt.

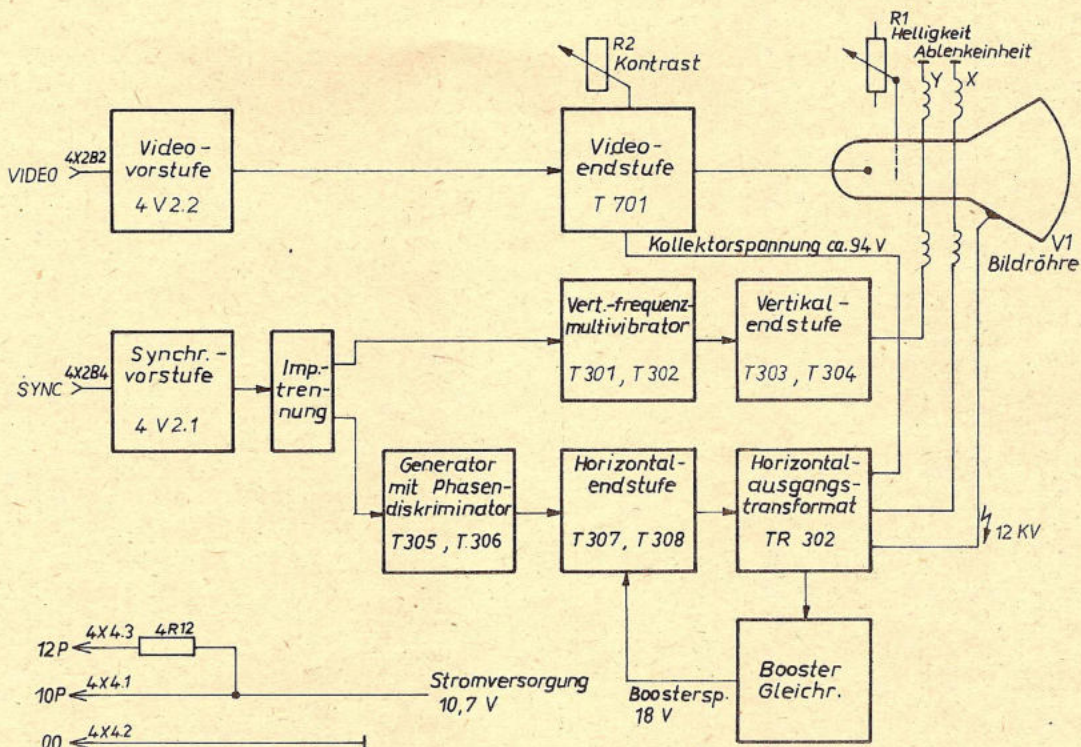


Abb. 1: Blockschaltbild des Sichtgerätes

Die Bildröhre B31G1 ist eine Vollrechteck-Bildröhre mit einer Frontplatte in Grauglasausführung, elektrostatischer Fokussierung, 110 ° -magnetischer Ablenkung und 20 mm Halsdurchmesser. Die Röhre besitzt zur Befestigung eine Metallarmierung und wird ohne Schutzscheibe angewendet. Ihre wichtigsten Daten sind:

Heizung	10,7 V / 70 mA
Anodenspannung	12,2 ± 1 kV
Strahlstrom	ca. 15 μ A bei 256 Zeichen
G2-Spannung	350 ± 40 V

4.4. Synchronisationseingang und Vertikalablenkung

Die Synchronisationsvorstufe mit 4V2.1 dient zur Verstärkung der TTL-Synchronimpulse auf 10 V und zur Phasendrehung. Die Widerstände 4R3 und 4R4 sorgen für einen 100-Ohm-Abschluß des Kabels. Vom Arbeitswiderstand 4R1 gelangen die Synchronimpulse über 4X1.8 und Bu 304.2 auf den Eingang des Ablenkteiles.

Die Trennung der Synchronisationsimpulse am Eingang des Ablenkteiles erfolgt durch eine zweifache Integration durch R301-Q301 und R303-Q305.

Für die Vertikalablenkung wird als Generator ein Multivibrator, bestehend aus den Transistoren T 301 und T 302, eingesetzt.

Dieser Multivibrator erzeugt negative Impulse von ca. 1 msec, Breite und 10 Vss. Mit dem Regler R 311 läßt sich die Eigenfrequenz des Generators auf die Sollfrequenz einstellen. Über die Diode Gr 301 wird der Multivibrator mit negativen Synchronimpulsen synchronisiert.

Der zur Ansteuerung der Treiberstufe R 303 erforderliche Sägezahn wird durch Aufladen der Kondensatoren C 307 und C 308 über die Widerstände R 317 und R 318 erzeugt. Mit R 317 läßt sich die Amplitude einstellen. Die Aufladung wird durch die vom Generator erzeugten negativen Impulse über die Diode Gr 302 im Rhythmus von ca. 50 Hz abgebaut. Somit steht an der Basis vom Trei-

bertreiberstufe T 303 eine Sägezahnspannung der gleichen Frequenz. Der Emitter des Treibertransistors T 303 ist galvanisch mit der Basis des Endstufentransistors T 304 verbunden und steuert den Basisstrom des Endstufentransistors direkt.

Die Endstufe ist als Eintaktendstufe mit Drosselkopplung aufgebaut. Das Ablenkensystem ist über C 309 mit dem Kollektor der Endstufe verbunden. Zur Bedämpfung der Spannungsspitze, die während des Bildrücklaufes über der Drossel Dr 301 auftritt, ist C 322, R 319 und Gr 312 vorgesehen. Zur Linearisierung des Ablenkstromes ist eine Verzerrung des Kollektorstromes von T 304 notwendig. Dies wird durch eine Gegenkopplung vom Emitter von T 304 über die Widerstände R 320, R 323 und R 324 auf die Basis von T 303 erreicht. Mit R 321 läßt sich die Linearität am oberen Bildrand einstellen; mit R 320 in Bildmitte.

Die Thermostoren R 323 und R 329 haben die Aufgabe, Linearitätsänderungen, die durch Erwärmung der Bauelemente auftreten, zu kompensieren.

Die Spannung für die Vertikalrücklaufanastastung wird einer getrennten Wicklung der Drossel Dr 301 entnommen.

Die Diode Gr 303 hält den Pegel der Nulllinie der Rücklaufanastastung.

4.5. Horizontalablenkung

Für die Ansteuerung der transistorisierten Zeilenendstufe ist eine Treiberstufe für rückwirkungsfreie Anpassung des Generators vorhanden.

Der Generator mit T 306 ist als induktive Dreipunktschaltung aufgebaut. Durch eine Reaktanzstufe mit T 305 ist der Generator von einem unsymmetrischen Phasenvergleich nachsteuerbar, dessen Wirkung Abb. 2 zeigt.

Die negativen Horizontalsynchronimpulse gelangen über C 318 an die Phasenvergleichsdioden Gr 304, Gr 305. Während der negativen Spitzen sind beide Dioden geöffnet. Dadurch wird im durchgeschalteten Zustand der Phasenvergleichsdioden die angelegte Vergleichsspannung jeweils kurzzeitig an Masse geleitet. Dadurch tritt eine Verschiebung des Gleichspannungsmittelwertes der Vergleichsspannung bei Nennfrequenz von 3 V auf 2,2 V auf.

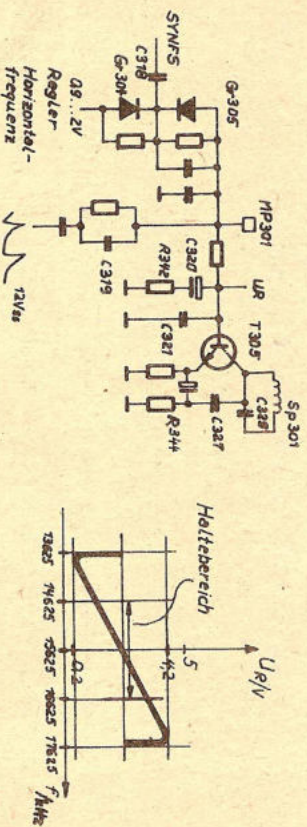


Abb. 2: Phasenvergleich

Durch C 319 wird eine zeitliche Verschiebung der Vergleichsspannung erreicht.

Eine Regelung erfolgt in der Form, daß bei zu hoher Frequenz des Generators eine Tastung am Maximalwert der Vergleichsspannung erfolgt, die eine negativere Regelspannung entstehen läßt. Durch die kapazitive Reaktanz wird eine Herabsetzung der Frequenz bewirkt. C 327 und R 344 bilden das Phasenschieberglied und legen in der vorgegebenen Zusammenschaltung den kapazitiven Charakter der Reaktanzstufe T 305 fest.

Der Reaktanzstufe ist zur Siebung der Regelspannung ein Filter aus R 337 und C 320 vorgeschaltet. C 320, R 342 dient dem Ausgleich der doppelten Frequenz der Zeilensynchronimpulse während der Vertikalaustastliche. C 321 unterdrückt hochfrequente Einwirkungen.

C 329 bildet in Verbindung mit Sp 301 und der Reaktanzstufe den Schwingkreis für die induktive Dreipunktschaltung, die in Emittterfolge für die Treiberstufe arbeitet. C 328 dient in Verbindung mit R 346 der Phasenkorrektur des Schwingkreises.

Die Trennung des Generatorteils der Schaltung durch die Treiberstufe beseitigt alle Rückwirkungen und bringt durch Tr 301 eine optimale Anpassung an die Zeilenendstufe.

Die Speisung erfolgt durch die 18,5 V-Boosterspannung. Dadurch wird eine Leistungssteigerung der Treiberstufe erreicht, die für die Durchsteuerung des T 308 (KU 607) erforderlich ist. Das RC-Glied C 334, R 350 dient der Behämpfung der Eigenschwingungen der Primärinduktivität, die durch die Schaltflanke entstehen.

Der Fangbereich der Schaltung beträgt ± 800 Hz, der Haltebereich geht von $- 2000$ Hz bis $+ 1600$ Hz.

Die Horizontallendstufe ist für eine 31 cm Bildröhre in 110° Ablenktechnik dimensioniert.

Auf Grund der vorhandenen stabilisierten Betriebsspannung von 10,7 V wird die Horizontallendstufe ohne eigene Stabilisierungsschaltung bezüglich der Hochspannung und der Horizontallamplicitude nur mit der Betriebsspannung betrieben. Damit kann nur eine Niedervolt-Boosterschaltung für die Horizontallendstufe angewendet werden. Durch die Boosterschaltung wird die Spannung von 10,7 V auf 18,5 V transformiert, um das Ablenkensystem mit 110 μ H Horizontalspuleninduktivität betreiben zu können.

Von der Boosterspannung wird auch die Treiberstufe gespeist. Diese Maßnahme ist erforderlich, damit Endstufentransistoren mit der Stromverstärkung 20 eingesetzt werden können. Die Ansteuerung des Endstufentransistors erfolgt über den Treibertrafo Tr 301. Der Endstufentransistor wird in der Schaltung bis ins Sättigungsgebiet angesteuert. Um die erforderliche Horizontallamplicitude mit allen Ablenkensystemen zu erreichen, ist es notwendig, das Ablenkensystem an verschiedenen Zeilentrafoanschlüssen anzuschalten. In Reihe mit dem Ablenkensystem liegt

der Linearitätsregler Sp 302 und der Kondensator C 336 zur Kompensation des Tangensfehlers.

Die Ferritkernspule des Linearitätsreglers wird mit einem Zylindermagnet vormagnetisiert. Durch Verändern der Vormagnetisierung kann die optimale Linearität eingestellt werden. Der Horizontalausgangsträger Tr 302 ist mit einem Ferritkern U 52/54 aufgebaut, wobei die Hochspannungsspule und der Grundwickel als Lagenspule ausgebildet sind. Die Spulenkapazität und -induktivität sind auf die 5. Harmonische abgeglichen. Der Einfluß der Streuinduktivität der Hochspannungsspule wird mit der Spule Sp 303 durch Abgleichen auf minimale Ausschwingamplitude im Zeilenhinhlauf kompensiert.

Aus dem Horizontalausgangsträger werden durch Gleichrichtung die Hochspannung, die Spannung für G2 und G4 der Bildröhre und die Spannung für die Videostufe bereitgestellt. Eithnomen werden außerdem negative Impulse für die Zeilenrücklaufausstattung.

Mit den Kondensatoren C 332, C 333 und C 335 wird der Horizontalrücklauf zwischen 11/µs bis 12,5/µs eingestellt. Einzelkriterien sind dabei die Horizontalamplitude, die Hochspannung und die Rücklaufzeit.

Zur Verhinderung von Rückwirkungen der Horizontalendstufe auf die Betriebsspannung dient das Siebglied mit der Drossel Dr 302 und dem Kondensator C 338. Mit dem Regler R 359 wird die maximal einstellbare Helligkeit begrenzt. Dabei darf der maximale Strahlstrom der Bildröhre 150/µA nicht übersteigen.

4.6. Stromversorgung

Wird vom Grundgerät die Spannung 10P = + 10,7 V geliefert, dann bleibt der Anschlusskontakt 4X4.3 für 12P frei. Wird dagegen die Spannung 12P = + 12 V vom Grundgerät geliefert, dann wird diese durch den Widerstand 4R12 im Sichtgerät auf die interne Versorgungsspannung von 10,7 V herabgesetzt. Im letzteren Fall bleibt der Kontakt 4X4.1 für 10P frei.

Die Betriebsspannung wird wie folgt verwendet:

10P bzw. die herabgesetzte 12P als Kollektorspannung für die Vorstufen 4Y2.1 und 4Y2.2 und die Vertikalpipstufen 2301 bis 2304, sowie als Heizspannung für die Bildröhre V 1. Die Spannung für die Horizontalstufen und die Erzeugung der Hochspannung wird über eine Kurzschlussbrücke im Stecker Ste 301 geleitet, wodurch gewährleistet wird, daß bei nichtangeschlossenem Ablensystem keine Hochspannung erzeugt wird und die Bildröhre nicht einbrennt.

Durch Gleichrichtung der Zeilenrücklaufimpulse werden im Ablenkteil einige weitere Spannungen erzeugt:

- über Gr 307 wird an C 337 eine Spannung von ca. 7 V erzeugt, die auf die 10,7 V an C 338 aufgesetzt eine Spannung von 17,5 ... 19,5 V für die Zeilenendstufe und ihre Treiberstufe ergeben;
- über Gr 309 wird an C 341 eine Spannung von 310 ... 390 V für das Schirmgitter und den Helligkeitsspannungsteiler des Steuergitters der Bildröhre erzeugt;
- über Gr 310 wird an C 343 eine Spannung von 82 ... 100 V für Katode Bildröhre - Kollektor Videostufe erzeugt;
- über Gr 308 wird an dem Kondensator von 450 ... 900 pF, der aus Anode und Massebelag der Bildröhre besteht, deren Hochspannung von 11,2 ... 13,2 KV erzeugt.

5. Betriebsvorschriften

5.1. Allgemeines und Sicherheitsbestimmungen

Nachstehende Betriebsvorschrift enthält alle Vorschriften zum ordnungsgemäßen Betreiben des Sichtgerätes ANA-440 S.

Nachstehende Betriebsvorschrift gilt gleichermaßen für Bedienungspersonal (besonders Abschnitte 1., 2. und 5.) als auch für das technische Personal.

Eine Nichtbeachtung nachstehender Vorschriften kann während der Garantiezeit des Gerätes zum Verlöschen der Garantieverpflichtungen des Herstellers führen.

Sicherheitsmaßnahmen sind am Sichtgerät in zweifacher Hinsicht zu beachten:

- gefährliche Hochspannungen bis zu 13 kV im Gerät
- Impulsionsgefahr der Bildröhre.

Geschlossene Geräte werden gefahrlos betrieben, wobei allerdings Schläge mit harten Gegenständen sowie Kratzer auf der Frontscheibe der Bildröhre ausgeschlossen werden müssen. Die Bildröhre zählt zur Gruppe der implionsgeschützten Röhren. Bei ordnungsgemäßer Handhabung des Sichtgerätes und der Bildröhre tritt keine Implosion auf.

Bei geöffnetem Gerät sind alle Schlag- und Stoßbelastungen des Bildröhrenhalbes, der Ablenkeinheit und des Videoverstärkers auszuschließen.

Das Betreiben des geöffneten Gerätes durch technisches Personal hat unter Beachtung der vorhandenen Hochspannungen zu erfolgen. Es ist zu gewährleisten, daß der Außenbeleg der Bildröhre über das Masseband einwandfrei mit der allgemeinen Masse des Sichtgerätes verbunden ist. Messungen der Hochspannung sind nur mit ordnungsgemäßen Hochspannungsmessgeräten, die einwandfrei geerdet sein müssen, auszuführen. Dabei sind die Bedienungsanleitungen dieser Meßgeräte einzuhalten. Das Abziehen des Anodenschlusses der Bildröhre darf nur bei ausgeschaltetem Gerät erfolgen. Zwischen Ausschalten des Gerätes und Abziehen des Anodensteckers ist mindestens 1 Minute zu warten. Bei Bildröhren, die ausgebaut werden sollen, ist die vollkommene Entladung der Bildröhrenanode herbeizuführen, indem die Anode über einen Widerstand von ca. 1 kOhm für mindestens 10 Sekunden mit Masse zu verbinden ist.

5.2. Montagearbeiten

Nach Entnahme des Sichtgerätes aus der Verpackung, Durchführung einer Sichtkontrolle des Gerätes auf Transportschäden sowie Kontrolle der Dokumentation auf Vollständigkeit erfolgt die Montage.

Das Grundgerät ist vom Netz zu trennen und entsprechend seiner Bauart zu öffnen.

Das Sichtgerät wird unter Beachtung der beiden Anschlusskabel in das Grundgerät gesetzt und mit Schrauben befestigt. Danach sind die Kabel zu verlegen und zu stecken.

5.3. Vorbereitung für den Betrieb

5.3.1. Erstinbetriebnahme beim Anwender

Erstmalig eingebaute Sichtgeräte sind nach den Prüfschritten Nr. 5, 6, 8 und 9 des Abschnittes 6. "Überprüfung des Zustandes" auf ihren technischen Zustand zu überprüfen und bei evtl. Abweichungen nachzustellen. Dabei ist die richtige Spannungsversorgung nach Prüfschritt Nr. 1 Vorbedingung der Überprüfung.

5.3.2. Vorbereitung zum täglichen Betrieb

Das Sichtgerät bedarf keiner besonderen Vorbereitung zum Betrieb. Zur Überprüfung der Arbeitsfähigkeit ist vom Grundgerät ein Testprogramm zu generieren. Dieses Prüfprogramm ist nicht Teil des Sichtgerätes und wird in seiner Bildung und Erscheinung im folgenden nicht weiter beschrieben.

5.4. Bedienung

Das Sichtgerät wird zusammen mit dem Grundgerät ein- und ausgeschaltet.

Ungefähr 10 Sekunden nach dem Einschalten ist die Bildröhre und damit das gesamte Sichtgerät betriebsbereit.

Helligkeit und Kontrast des Bildes sind mit den entsprechend beschrifteten Reglern auf der Rückseite des Gerätes den Arbeitsplatzbedingungen anzupassen. Zur Schonung der Bildröhre ist die Helligkeit auf einen Minimalwert einzustellen.

Das Sichtgerät arbeitet bei Raumtemperaturen von + 10 °C bis + 45 °C. Die Kühlung des Grundgerätes darf keine höhere Temperatur als + 60 °C am Sichtgerät zulassen.

6. Überprüfung des Zustandes

6.1. Maßmittel, Werkzeuge, Vorbereitungsarbeiten

Zur Durchführung aller Prüfungen wird unbedingt benötigt:

- Oszillograf (Typvorschlag OG 2-30)
- Vielfachmesser 100 kOhm/V (600 V; 2,5 A)
- Hochspannungsmessgerät (15 kV)
- Linéal (250 mm)
- Linéal (150 mm)
- Schraubenzieher (1,5 mm)
- Schraubenzieher (4,0 mm)

6.2. Übersicht der Prüfungen

Nachstehende Tabelle zeigt eine Übersicht aller möglichen Prüfungen. Von besonderer Wichtigkeit sind die Prüfungen nach den lfd. Nr. 1., 3., 6. und 11.

Für einige Prüfungen ist die Prüfmethodik in den Abschnitten 6.3. u. f. näher erläutert.

Zur Beurteilung der Bildgeometrie ist vom Grundgerät ein Testbild zu erzeugen, welches eine horizontale Ausdehnung von 50,7 µs und eine vertikale von 17,472 ms besitzt. Es muß aus 8 Zeilen zu je 32 Karos zu je 5 x 8 Bildpunkten bestehen. In der Horizontalen besteht ein Abstand von zwei Bildpunkten und in der Vertikalen von 5 Bildpunkten.

Alle Bildgrößenwerte beziehen sich auf dieses Testbild und sind in Parallelprojektion senkrecht zur optischen Achse der Bildröhre mit normalisiertem Auge aus ca. 50 cm Abstand zu messen. Als Maßmittel dient ein in Millimeter geteiltes biegsames Linéal, welches direkt auf das Glas der Bildröhre gelegt wird und ihrer Krümmung angepaßt wird. Regler für Bild- und Zeilenfrequenz müssen so stehen, daß die Kanten der oberen Bildpunkttraster senkrecht stehen. Der Kontrast ist auf Minimum zu stellen und die Helligkeit so, daß gerade alle Rasterpunkte zu sehen sind, nicht aber die Fernsehzeilen.

lfd. Nr.	Prüfschritt	Prüfmethode oder Hilfsmittel	zu erreichender Wert (Meßpunkt)	Abhilfe
1	2	3	4	5
1.	Messen der Versorgungsspannungen	Mit Vielfachmesser Spannung zwischenebenen Kontakt und Masse messen	10P: 4X4.1 10,2...11,2 V oder 12P: 4X4.3 11,4...12,6 V	In den Re-gelteilen des Grundgerätes ist die Größe der Versor-gungsspan-nungen einzustel-len
2.	Messen der Versorgungsströme	Mit Vielfachmesser Strom in dem aufgetrenntem Kontakt messen	10P: 4X4.1 oder 12P: 4X4.3 max. 2000 mA	Bei Über-schreitung oder starker Unter-schreitung Fehler suchen und beseitigen

	1	2	3	4	5
3.	Messen von Winkligkeit und Lage der Ablenkung	Testbild	exakte horizontale- und vertikale symmetrische Lage des Testbildes	Verdrehen der Ablenkheit, danach wieder verdrehen. Klemmen. Lage des Testbildes mit Bildlageseiten symmetrisch, dabei dürfen in den Ecken keine Schatten entstehen	
4.	Messen der Raster-Verzerrungen	Testbild Prüfmethodik siehe 6.3.	$\Gamma = 3\%$ $B_H = 5\%$ $B_V = 3\%$ $CH = 5\%$ $CV = 3\%$ $PV = 3\%$	Verändern der Korrekturmagnete auf der Ablenkeinheit, Magnete neu verlacken.	
5.	Messen der Größe des Schriftfeldes	Größe des Testbildes mit Lineal messen in den Symmetrieachsen horizontal und vertikal	Horizontal 215...245 mm Vertikal 98...112 mm	Spule Sp 302 oder Abgriffe 8-12-13 am Zellentransistor	Regler R 317 Bildamplitude
6.	Messen der Nicht-Linearität der Ablenkung	Testbild Prüfmethodik siehe 6.4.	$K_x = 15\%$ $K_y = 10\%$	Spule Sp 302 unter Beachtung der Schriftfeldbreite	Regler R 320 Lin. Mitte, Regler R 321 Lin. Oben
7.	Prüfen der Bildschärfe	Testbild	optimale Schärfe	Brücke 69-66 oder 69-68 nach optimaler Schärfe auflösen	Regler R 311
8.	Einstellen der Bildsynchrosation	Testbild	symmetrischer Arbeitsbereich der Bildsynchrosation	Regler R 311 Bildfrequenz in beide Richtungen verdrehen bis Syn. aussetzt. Regler in Mitte des Arbeitsbereiches stellen.	

	1	2	3	4	5
9.	Einstellen der Zeilensynchrosation	Testbild	symmetrischer Arbeitsbereich der Zeilensynchrosation	Regler R 333 in Mittelstellung bringen, danach Spule Sp 301 so drehen, bis die Kanten der obersten Zeichenzeile senkrecht stehen	
10.	Einstellen der Strahlstrombegrenzung	Testbild	Begrenzung des Strahlstromes	Mitt Regler R 359 Strahlstrom 50 μ A einstellen	
11.	Messen der Betriebswerte der Zeilenendstufe	Testbild Oszilloskop Vierfachmessgerät HS-Meßgerät	Rücklaufzeit 11,0...12,5 μ s Kollektor T508	siehe 6.5.	
		Prüfmethodik siehe 6.5.	Rücklaufaufstellung 100...130 Vss St 303.3		
			Hochspannung 11...13,2 kV		
			Katodenspannung Bildrohre 80...106 V St 303.4		
			Gitterspannung Bildrohre 310...390 V St 303.6		
			Boosterspannung 17...19,5 V Anschluß 11 des Zellentransistor		

6.3. Rasterverzerrungen

Ein entsprechendes Linéal wird an die áußersten Eckpunkte des Testbildes angelegt, wobei das Anlegen beim Messen der Tonnenverzerrungen innerhalb und beim Messen der Kissenverzerrungen áußerhalb des Testbildes erfolgt. Mit einem zweiten Linéal wird der Abstand von der Linealkante bis zur sichtbaren Bildkontur gemessen.

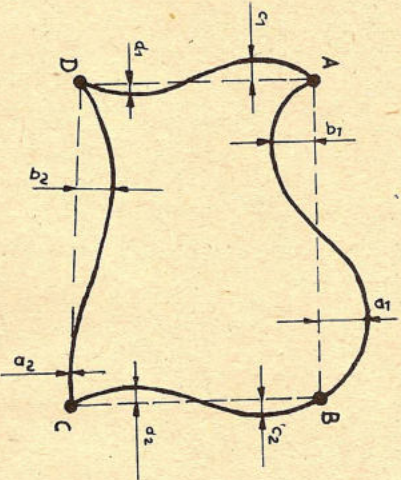


Abb. 1: Definition der Verzerrungsmaße

Die Verzerrungen werden nach folgenden Formeln berechnet, wobei für a (und ebenso für die anderen Werte) der GröÙte Wert von a₁ oder a₂ einzusetzen ist.

Horizontale Tonnenverzerrung $B_H = \frac{4a}{AD + BC} \cdot 100\%$

Vertikale Tonnenverzerrung $B_V = \frac{4c}{AB + CD} \cdot 100\%$

Horizontale Kissenverzerrung $C_H = \frac{4b}{AD + BC} \cdot 100\%$

Vertikale Kissenverzerrung $C_V = \frac{4d}{AB + CD} \cdot 100\%$

Horizontale Trapezverzerrung $T_H = \frac{AD - BC}{AD + BC} \cdot 100\%$

Vertikale Trapezverzerrung $T_V = \frac{AB - CD}{AB + CD} \cdot 100\%$

Parallelogrammverzerrung $P = \frac{AC - BD}{AC + BD} \cdot 100\%$

6.4. Nichtlinearität der Ablenkung

Verbleibende Nichtlinearitäten in der Ablenkung entstehen durch technologische Unterschiede der Ablenkeinheiten, der Bildröhren und der Bauelemente der Leiterplatte Ablenkteil, die durch die Vorentzerrung der Ablenkströme nicht mehr ausgeglichen werden können.

Zur Ermittlung der Nichtlinearitäten werden GröÙst- und Kleinstwerte der AusmaÙe eines beliebigen 5 x 8-Punktasters einschlieÙlich des Abstandes zum folgenden Raster gemessen und die Nichtlinearität nach der Formel

$$K_L = \frac{i_{\max} - i_{\min}}{i_{\max} + i_{\min}} \cdot 100\% \quad (i = x, y)$$

errechnet.

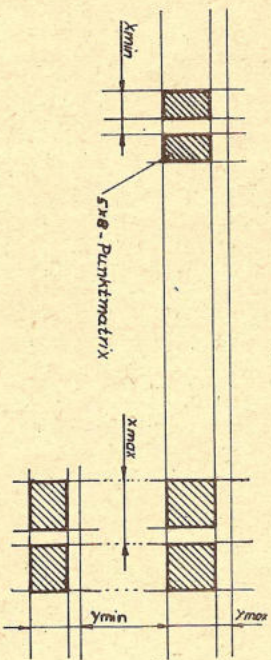


Abb. 2: Ermittlung der Extremwerte

Die einzukaltenden Sollwerte sind:

$$K_x \leq 15 \%$$

$$K_y \leq 10 \%$$

Zur Erleichterung der Berechnung der Nichtlinearitäten können die in Abb. 3 angegebenen Tabellen verwendet werden, wobei die Extremwerte in halben Millimetern gemessen werden.

K_x		K_y	
x_{min}	x_{max}	y_{min}	y_{max}
75	80	4,0	4,5
0	32	0	1,7
35	6,7	1,8	3,6
71	10,4	3,7	5,5
10,4	13,3	5,7	7,1
17,3	16,1	7,4	8,8
20,0	18,3	9,1	10,7
22,6	20,0	10,7	12,3
		12,0	14,8

Abb. 3: Tabellen zur Berechnung der Nichtlinearität

6.5. Betriebswerte der Zeilenendstufe

Die unter 6.2.11. angegebenen Betriebswerte der Zeilenendstufe sind im wesentlichen von der eingestellten Rücklaufzeit abhängig. Diese wird mit einem Oszillografen am Kollektor von T 308 gemessen. Der fast halbsinusförmige Impuls hat eine Größe von ca. 150 Vss und eine Fußbreite, die der Rücklaufzeit entspricht. Die Veränderung der Rücklaufzeit erfolgt durch die Wahl von C 332, C 333 und C 335.

Bei richtiger Rücklaufzeit liegen die übrigen Messwerte in den angegebenen Toleranzen. Werden diese Werte nicht erreicht, so ist die Leiterplatte Ablenkteil auszuwechseln.

7. Charakteristische Störungen und ihre Behebung

Bei allen auftretenden Störungen ist das Sichtgerät über das zugehörige Grundgerät auszuschalten und der Fehler durch das technische Personal beheben zu lassen.

Bei folgenden Fehlern ist das Sichtgerät schnellstens auszuschalten, um Folgefehler zu vermeiden:

- spritzende oder knallartige Hochspannungsüberschläge im Inneren des Gerätes,
- Zusammenbrechen der Ablenkung auf einen hellen waagerechten Strich bzw. Punkt.

8. Technische Wartung

8.1. Wartungsarbeiten

Das Sichtgerät ist wartungsfrei und bedarf keiner besonderen Wartungsarbeiten.

Der evtl. Turnus von Reinigungen im Inneren des Gerätes hängt von der Umweltschutzumgebung am betreffenden Arbeitsplatz ab. Bei solchen Arbeiten sind besonders die Isolieroberfläche um den Anodenschluß der Bildröhre und die Überschlagsfunken-

strecken auf der Leiterplatte Videoteil zu säubern.

8.2. Wechsel von Bauteilen

8.2.1. Wechsel der Bildröhre

Achtung!

Beim Aus- und Einbau der Bildröhre sind die Sicherheits- und Arbeitsschutzbestimmungen zu beachten. Der Implosionsschutz der Bildröhre B 31 G 1 ist nur im eingebauten Zustand bei geschlossenem Gehäuse gewährleistet.

Ausbau:

- Gerät ausbauen
- Verbindungsstecker Bu 301 (rot) abziehen
- Hochspannungskappe und Videoteil abziehen
- Erdungsfedern an Massebändern aushängen
- Bildrahmen mit der daran befestigten Bildröhre durch Lösen der Boden- und Seitenschrauben abbauen
- Bildröhre vom Bildrahmen lösen und auf weicher Unterlage ablegen
- Massebänder abnehmen

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge, wobei das Ablenkensystem erst nach erfolgter mechanischer Justage endgültig mittels Klemmschraube befestigt wird. Die Ablenkeinheit ist bis an den Hals der Bildröhre aufzuschieben.

Nach erfolgtem Wechsel der Bildröhre ist die Schärfe entsprechend Pkt. 6.2.7. zu kontrollieren und evtl. neu einzustellen.

8.2.2. Wechsel von Videoteil und Ablenkeinheit

Das Sichtgerät wird nicht vom Grundgerät getrennt.

- Alle Leitungen des Videoteiles abziehen und das Videoteil vorsichtig nach hinten von der Bildröhre abziehen.

- Leitungen der Ablenkeinheit abziehen, Klemmschraube lösen und Ablenkeinheit vorsichtig nach hinten abziehen.

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

Nach dem Wechsel einer Ablenkeinheit sind die Überprüfungen nach 6.2.3., 6.2.4., 6.2.5. und 6.2.6. auszuführen.

8.2.3. Wechsel des Ablenkteils bzw. Verteilerteiles

Das Sichtgerät wird nicht vom Grundgerät getrennt.

- Sicherungsschraube der betr. Leiterplatte entfernen
- Leiterplatte etwas anheben und vollkommen herausklappen
- alle Kabel abziehen
- Leiterplatte ausklippen

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

Nach dem Wechsel eines Ablenkteils sind die Überprüfungen nach 6.2.1. und 6.2.2. für die Spannungen 10P bzw. 12P sowie die Überprüfungen 6.2.5. bis 6.2.11. auszuführen.

8.3. Reparaturvorschriften

Die Reparatur von Sichtgeräten erfolgt hauptsächlich durch den Austausch von steck- und lösbaren Baugruppen, verbunden mit den in Abschnitt 8.2. angegebenen Einstell- bzw. Überprüfungsarbeiten. Tauschbare Baugruppen im Sinne dieser Vorschrift sind

- Leiterplatte Ablenkteil
- Leiterplatte Videoteil
- Leiterplatte Verteilerteil
- Ablenkeinheit
- Bildröhre

Die nach Ausbau all dieser Teile im Sichtgerät verbleibenden restlichen Teile, wie Regler und Leitungen unterliegen kaum Reparaturen und sind bei Notwendigkeit durch Löten auszuwechseln.

Über die vom Hersteller lieferbaren Ersatzteile mit ihren Bestellangaben gibt der Ersatzteilkatalog Auskunft.

9. Lagerung, Transport und Verpackung

Die Lagerung des Sichtgerätes ist in der Transportverpackung des Herstellers in geschlossenen Räumen bei Temperaturen zwischen +5 °C bis +40 °C mit einer maximalen Luftfeuchte von 80 % bei +25 °C für eine Dauer bis zu 3 Monaten möglich.

Die Gesamtdauer von Transport und Lagerung darf nach Versand vom Hersteller 5 Monate nicht überschreiten.

Unverpackte Sichtgeräte sind bei einer Raumtemperatur von +15 °C bis +35 °C und einer Luftfeuchte von 35 % bis 65 % in geschlossenen Räumen aufzubewahren.

Der Transport von Sichtgeräten erfolgt in Abhängigkeit von der Bestellung beim Hersteller entweder in Einzel- oder Gruppenverpackung.

Der Transport ist in geschlossenen Transporteinrichtungen bei Temperaturen zwischen -25 °C und +50 °C und bei einer maximalen Luftfeuchte von 90 % bei +25 °C möglich. Die Dauer des Gesamttransportes darf 8 Wochen nicht überschreiten.

Die Verpackung des Sichtgerätes ist für einen Werk-zu-Werk-Transport ausgelegt. Je 6 Sichtgeräte werden in einer Teilverpackung, die aus einer speziellen Holzkiste besteht, verpackt. Diese schützt die Sichtgeräte und besonders die empfindliche Bildröhre vor den Transportbeanspruchungen.

Für die Entnahme eines Sichtgerätes aus der Verpackung gelten die allgemeinen, in der Betriebsvorschrift genannten Sicherheitsbestimmungen für das Sichtgerät, die unbedingt einzuhalten sind. Diese betreffen insbesondere den Schutz der Bildröhre vor Kratzern an der Frontscheibe und vor Einwirkung von Schlägen mit harten Gegenständen.

Für die weiteren Arbeiten am Sichtgerät, wie z. B. Montage und Kontrolle der Betriebsfähigkeit sind die Bestimmungen der Betriebsvorschrift unbedingt einzuhalten.

10. Notizen, Technische Verbesserungen

VEB Robotron Elektronik Radeberg	Sichtgerät ANA - 000 Ersatzteilkatalog 1.56.039500.0/56	11/78
----------------------------------------	---------------------------------------------------------------	-------

Sichtgerät

ANA - 000

Ersatzteilkatalog

Vorliegender Ersatzteilkatalog gilt für alle Ausführungs-
formen des Sichtgerätes:

ANA-440S
ANA-512, 516, 521, 525, 531, 535

Inhaltsverzeichnis

Erläuterungen	Blatt 2 bis 4
Ersatzteilliste	Blatt 5 bis 6
Abbildungen	01-00 bis 02-00
Ersatzteilregister	Blatt 9

Erläuterungen zum Ersatzteilkatalog

1. Allgemeiner Aufbau

Im Ersatzteilkatalog wurden Baugruppen und Einzelteile des Erzeugnisses aufgenommen, die zur Aufrechterhaltung der Funktionsfähigkeit des Gerätes im Rahmen der wartungstechnischen Instandhaltung lieferbar sind.

Der Ersatzteilkatalog ist in folgende Teile gegliedert:

- Erläuterungen
- Ersatzteilliste
- Abbildungen
- Ersatzteillregister

1.1. Art der Darstellung

Die Ersatzteillpositionen sind mit Benennung und Bauunterlagen-/Bestellnummer aufgeführt. Jeder austauschbaren Baugruppe und jedem Einzelteil wurde eine Listen- und lfd. Nummer zugeordnet, die den Zusammenhang zwischen der Ersatzteilliste, den Abbildungen des Kataloges und dem Ersatzteillregister herstellt.

Als Darstellungsart der Abbildungen wurden photographische Ansichten des Gerätes, der Baugruppen und Teile gewählt.

Dadurch sind die Abbildungen des Ersatzteilkataloges identisch mit den Geräteansichten und Gewährleisten eine allgemein verständliche Übersicht.

2. Abschnitte des Kataloges

2.1. Ersatzteilliste

In der Ersatzteilliste sind die Baugruppen und Einzelteile aufgeführt, die für die Wartung des Erzeugnisses zur Erhaltung der Funktion in Frage kommen.

Alle Ersatzteillisten sind gegliedert in die Angaben:

LISTEN- UND LFD. NR.	BENENNUNG	BAUUNTERLAGEN- UND BESTELL-NR.	BEMERKUNGEN
----------------------	-----------	--------------------------------	-------------

Jede Ersatzteillposition mit Benennung, Bauunterlagen- und Bestellnummer, wurde mit einer Listen- und lfd. Nr. versehen. Diese Nummern von der Art XX - XX dienen der Verständigung zwischen der Ersatzteilliste, den Abbildungen und dem Ersatzteillregister. Das erste Ziffern paar gibt die Listen- und zugleich Abbildungsnummer an, während das zweite

Ziffern paar die Position in der Ersatzteilliste bzw.

auf der Abbildung darstellt. Ersatzteile und Baugruppen mit einer Nummer ab XX - 50 werden im Bildteil nicht mit einer entsprechenden Positionsnummer aufgeführt.

Das bezieht sich vor allem auf solche Teile, die durch die Benennung und Kennzeichnung ausreichend definiert sind (z.B. Steckeinheiten, Bauelemente u.a.).

Steht vor der Listen- u. lfd. Nummer ein Buchstabe (z.B. A11 - 07), so weist selbiger darauf hin, daß die Ersatzteillposition ergänzt wurde oder für eine andere Position ab einer bestimmten Fertigungsnummer des Gerätes zum Einsatz gelangt.

Bauunterlagen- und Bestell-Nr.

Die in der Ersatzteilliste aufgeführten Bauunterlagennummern werden gleichzeitig als Bestellnummern der Ersatzteilbaugruppen und Einzelteile verwendet.

In der Ersatzteilliste mit Listen- u. lfd. Nummer sowie Benennung aufgeführte Positionen ohne Bauunterlagen- und Bestellnummer sagen aus, daß selbige zur Verständigung für Abbildungen u. dgl. dienen und nicht als Ersatzteile gehandelt werden.

Bemerkungen

Auf der rechten Seite der Ersatzteilliste wurde die Spalte Bemerkungen aufgenommen. Dort wird z.B. bei Bauelementen das entsprechende zur Kennzeichnung verwendete Kürzelchen angeführt.

Desweiteren wird unter Bemerkungen auf Abbildungen, Anschlußstellen, Fertigungsstände und sonstiges hingewiesen.

Verschleißteile sind mit V und der möglichen Verschleißzeit in Monaten angegeben (z.B. V 8).

2.2. Abbildungen

Die mit den Geräte- und Baugruppenansichten identischen Abbildungen dienen der bildlichen Verständigung. Alle Abbildungsnummern und Benennungen stimmen mit den in der Ersatzteilliste verwendeten Bezeichnungen überein.

An Hand der auf den Abbildungen angeführten Positionsnummer kann in der zugehörigen Ersatzteilliste die eindeutige Benennung und die Bestellnummer des Teiles ermittelt

telt werden, womit eine eindeutige Bestellung des erforderlichen Ersatzteiles möglich ist. Die Zuordnung zwischen Abbildung und Liste erfolgt stets über das erste Ziffern paar der Abblidungsnummer.

2.3. Ersatzteilliste

Im Register teil des Kataloges sind sämtliche Bestellnummern der in der Ersatzteilliste geführten Teile enthalten, wobei selbige in aufsteigender Ziffernfolge geordnet sind. Zu jeder Bestellnummer ist die entsprechende Listen- u. lfd. Nummer angegeben. Mittels dieser Identnummer kann sowohl die zugehörige Abbildung zur Bestimmung der Lage des Teiles im Gerät als auch aus der entsprechenden Ersatzteilliste die exakte Benennung ermittelt werden.

3. Hinweise

Bei Bestellungen sollte die zusätzliche Angabe aufgedruckter Typennummern grundsätzlich für alle Teile erfolgen, die solche Bezeichnungen tragen (z.B. Verbindungskabel, Steck-einheiten).
Für alle Steckeinheiten ist die Angabe der Typennummer in Verbindung mit dem auf der Leiterplatte aufgedrucktem Fertigungsindex erforderlich.

Normteile (Verbindungssteile) wurden nur dann in den Katalog aufgenommen, wenn sie aus funktionstechnischen Gründen in der Fertigung des Kombi nates einer besonderen Behandlung unterzogen werden mußten. Handelsübliche Normteile sind im Ersatzteilkatalog nicht enthalten.

Bei Erfordernis, Teile über den Ersatzteillumfang des Kataloges nachzubestellen, bitten wir um Anfrage beim zuständigen Vertriebsbetrieb des Kombi nates.

Bestellungen für Ersatzteile sind zu richten an :

VEB Robotron-Vertrieb Leipzig
Zentraler Ersatzteillhandel
DDR 701 Leipzig

ERSATZTEILLISTE ANA-000

Listen- u. lfd. Nr.	Benennung	Bauunterlagen- u. Bestell-Nr.	Bemerk.	ANA-512	ANA-516	ANA-521	ANA-525	ANA-531	ANA-535	ANA-440S
01 - 01	Leuchtdrucktaste 2-1 TGL 26627-Ag Pd 30/6 fl	0.7814 7481.0/90	S1	x	x	x	x	x	x	x
01 - 02	Blende	1.56.036121.0/00				x	x	x	x	x
01 - 03	Bodenblech	1.56.036136.0/00				x	x	x	x	x
01 - 04	Haube mont	1.56.038616.0/01				x	x	x	x	x
01 - 05	Rückwand bdru	1.56.038636.0/01				x	x	x	x	x
02 - 01	Schaltkreis U 402 D - 510 TGL 32059	0.7852 3040.0/90	A32	x						
02 - 01	Schaltkreis U 402 D - 512 TGL 32059	0.7852 3041.0/90	A32		x					
02 - 01	Schaltkreis U 402 D - 513 TGL 32059	0.7852 3042.0/90	A32			x		x		
02 - 01	Schaltkreis U 402 D - 514 TGL 32059	0.7852 3043.0/90	A32				x		x	
02 - 02	Kabel 1	1.56.038591.0/01		x	x					
02 - 02	Kabel 1	1.56.038595.0/01				x	x			
02 - 02	Kabel 1	1.56.038597.0/01						x	x	
02 - 03	Kabel 2	1.56.038592.0/01		x	x					
02 - 03	Kabel 2	1.56.038596.0/01				x	x			
02 - 03	Kabel 2	1.56.038598.0/01						x	x	

5

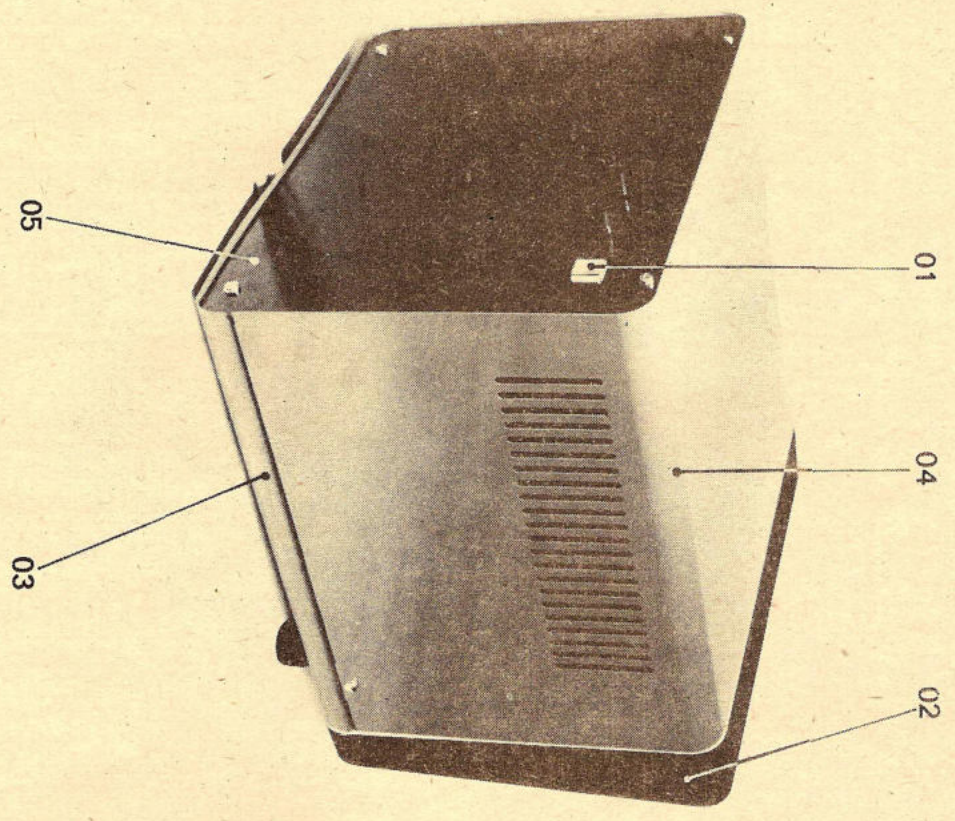
I/1.56.039500.0/56

ERSATZTEILLISTE ANA-000

Listen- u. Lfd. Nr.	Benennung	Bauunterlagen- u. Bestell-Nr.	Bemerk.	ANA-512	ANA-516	ANA-521	ANA-525	ANA-531	ANA-535	ANA-4403
02 - 04	Schichtdrehwi. 500 kOhm 1-20 H6-2-665 TGL 9100 Au	0.7514 3666.0/90	R1	x	x	x	x	x	x	x
02 - 05	Schichtdrehwi. 5 kOhm 3-20 H6-2-665 TGL 9100 Au	0.7514 3634.0/90	R2	x	x	x	x	x	x	x
02 - 06	Bildwidergaberöhre B 31 G 1 TGL 9064/07	0.7019 0024.0/90		x	x	x	x	x	x	x
02 - 07	Ablenkeinheit vst	1.56.038590.0/01		x	x	x	x	x	x	
02 - 07	Ablenkeinheit AE 11	1.33.003451.0/00								x
02 - 08	Leiterplatte vst (Videoteil)	1.33.003715.0/01		x	x	x	x	x	x	
02 - 08	Leiterplatte vst (Videoteil)	1.33.000755.0/01								x
02 - 09	Leiterplatte vst (Ablenkteil)	1.33.003735.0/01		x	x	x	x	x	x	
02 - 09	Leiterplatte vst (Ablenkteil)	1.33.000750.0/01								x
02 - 10	Steckeinheit 012-9111	1.12.519111.0/01		x	x	x	x	x	x	
02 - 11	Steckeinheit 012-9122	1.12.519122.0/01		x	x	x	x	x	x	
02 - 12	Steckeinheit 012-9131 (siehe auch A 02 - 12)	1.12.519131.0/01		x	x	x	x	x	x	
02 - 13	Drehknopf vst	1.33.003595.0/01		x	x	x	x	x	x	x
02 - 50	Leiterplatte vst (Verteilerteil)	1.56.038675.0/01								x
A 02 - 12	Steckeinheit 056-8931 (Einsatz ab 4/79 als Ersatz für 02-12 ohne Änderungen im Sichtgerät)	1.56.518931.0/01		x	x	x	x	x	x	

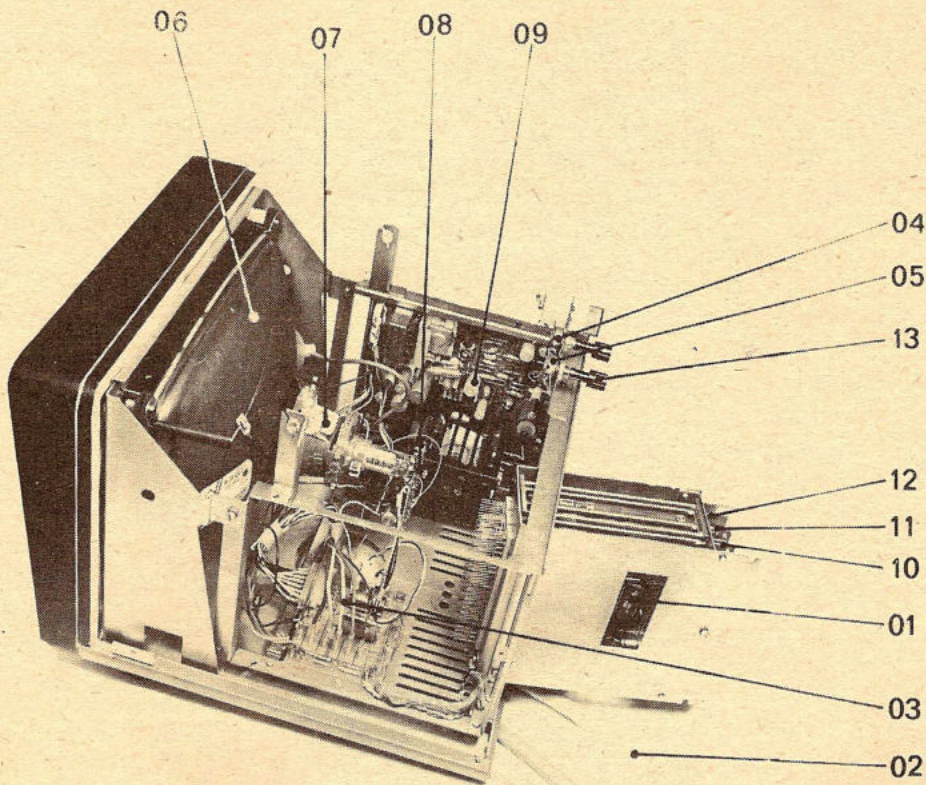
6
II/1.56.039500.0/56

01-00 ANA-000



7
1.56.039500.0/56

ERSATZTEILREGISTER ANA-000



Beunterlegen- und Bestell-Nr.	Listen- und Ifd. Nr.	Bemer- kung	ANA-512	ANA-516	ANA-521	ANA-525	ANA-531	ANA-535	ANA-4408
0.7019 0024.0/90	02 - 06		x	x	x	x	x	x	x
0.7514 3634.0/90	02 - 05	R2	x	x	x	x	x	x	x
0.7514 3666.0/90	02 - 04	R1	x	x	x	x	x	x	x
0.7814 7481.0/90	01 - 01	S1	x	x	x	x	x	x	x
0.7852 3040.0/90	02 - 01	3A32							
0.7852 3041.0/90	02 - 01	3A32							
0.7852 3042.0/90	02 - 01	3A32							
0.7852 3043.0/90	02 - 01	3A32							
1.12.519111.0/01	02 - 10		x	x	x	x	x	x	x
1.12.519122.0/01	02 - 11		x	x	x	x	x	x	x
1.12.519131.0/01	02 - 12		x	x	x	x	x	x	x
1.56.518931.0/01	A02 - 12		x	x	x	x	x	x	x
1.33.000750.0/01	02 - 09								
1.33.000755.0/01	02 - 08								
1.33.003451.0/00	02 - 07								
1.33.003595.0/01	02 - 13		x	x	x	x	x	x	x
1.33.003715.0/01	02 - 08		x	x	x	x	x	x	x
1.33.003735.0/01	02 - 09		x	x	x	x	x	x	x
1.56.036121.0/01	01 - 02				x	x	x	x	x
1.56.036136.0/01	01 - 03				x	x	x	x	x
1.56.038590.0/01	02 - 07		x	x	x	x	x	x	x
1.56.038591.0/01	02 - 02		x	x					
1.56.038592.0/01	02 - 03		x	x					
1.56.038595.0/01	02 - 02				x	x			
1.56.038596.0/01	02 - 03				x	x			
1.56.038597.0/01	02 - 02						x		
1.56.038598.0/01	02 - 03						x		
1.56.038616.0/01	01 - 04				x	x	x	x	x
1.56.038636.0/01	01 - 05				x	x	x	x	x
1.56.038675.0/01	02 - 50								x

02-00 ANA-000

Nachdruck und jegliche Vervielfältigung dieser Betriebsdokumentation ist nur mit Genehmigung des Herausgebers gestattet.

Für den Fall von Unterschieden zwischen der Fassung in deutscher Sprache und der in russischer bzw. englischer Sprache ist die Fassung in deutscher Sprache gültig.

Der Herausgeber ist jederzeit für Korrekturenhinweise fachlicher, stilistischer und redaktioneller Art dankbar.

Перепечатка и размножение всякого вида настоящей документации допускается только с разрешения редактора издания.

В случае отличий между редакцией на немецком языке и редакцией на русском или английском языках имеет силу редакция на немецком языке.

Редактор издания всегда будет благодарен за указания, относящиеся к структуре профессионального, стилистического и редакционного рода.

Reprints and reproduction of any kind of the present documentation only by authorization of the editor.

In the case of differences between the version in german and those in russian or english the german version is valid.

Comments concerning professional, stylistic or editorial modifications will always be appreciated.

Herausgeber / Редактор издания / Editor:

VEB Robotron-Elektronik Radeberg

DDR - 8142 Radeberg

Wilhelm-Pieck-Strabe 70

Deutsche Demokratische Republik

Германская Демократическая Республика

German Democratic Republic