

robotron

Monitor

K 7222.11/21

Betriebsdokumentation

2. Auflage
Karl-Marx-Stadt, 1983

Inhaltsverzeichnis

- I. Allgemeines**
- II. Technische Daten**
- III. Konstruktiver Aufbau**
- IV. Funktionsbeschreibung**
- V. Betriebsvorschrift**
- VI. Serviceschaltpläne**

I. Allgemeines

Die vorliegende technische Beschreibung ist für die Geräte

Monitor K 7222.21 (1.11.017260.0/00) - Aufischvariante

Monitor K 7222.11 (1.11.017265.0/00) - Einbauvariante

.13 083-6-700-145 Einbau } für bessere
.23 083-6-700-146 Aufisch } Funkentstörung

gültig.

Die Erzeugung des Schirmbildes erfolgt nach dem Fernsehprinzip. Demzufolge sind folgende elektrische Funktionsgruppen enthalten:

- Ablenkstufe vertikal und horizontal
- Erzeugung der Hochspannung
- Videoverstärker
- Spannungserzeugung für alle erforderlichen Spannungen der Funktionsgruppen des Monitors (außer 12 P). Diese Spannung wird über Kabel dem Monitor zugeführt.
- Kabelanschluß- und Kabelverstärkerstufe für Informationen bzw. Steuersignale

Gesteuert wird der Monitor durch folgende Signale:

- INTENS Steuersignal für die Steuerung INTENS hell oder normale Helligkeit
- VIDEO Steuersignal für die Intensitätssteuerung des Kathodenstrahls der Bildröhre
- BSYN Synchronimpulsspannung für Zeilen- und Bildablenkung
- INVERS Steuersignal zur INVERS Darstellung des Schirmbildes

Die Anzahl der darzustellenden Zeichen auf dem Schirmbild, der Zeichenvorrat, die Helligkeit und das Format des zur Zeichendarstellung dienenden Punktrasters werden ausschließlich von der Anschlußsteuerung bestimmt.

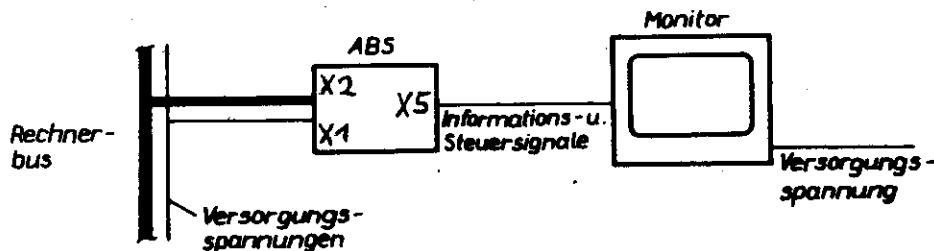


Abb. 1

Anschluß des Monitors an den Systembus K 1520

Zurüstsatz für erhöhte Ansprüche

A5120 083-6-060-120
A5130 -121

Service-Information A5120/30/6 (1985)
K8924/27/6

2

ab 8/1985 eingebaut

II. Technische Daten

Masse

K 7222.11 8,0 kg

K 7222.21 13,5 kg

Abmessungen

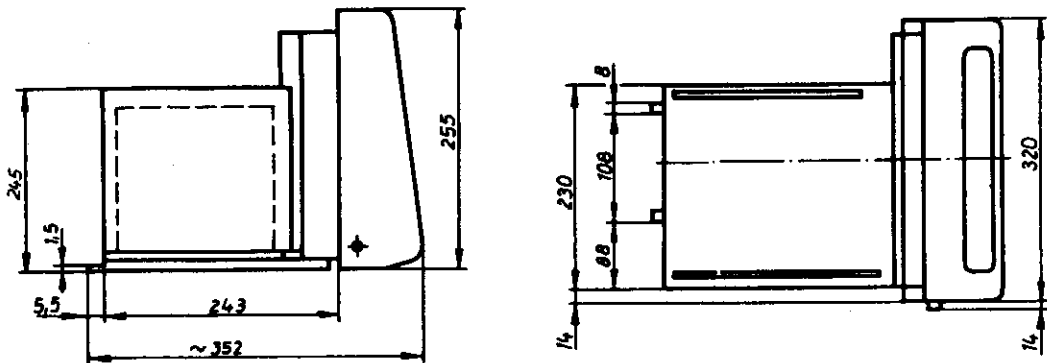


Abb. 2
Monitor K 7222.11

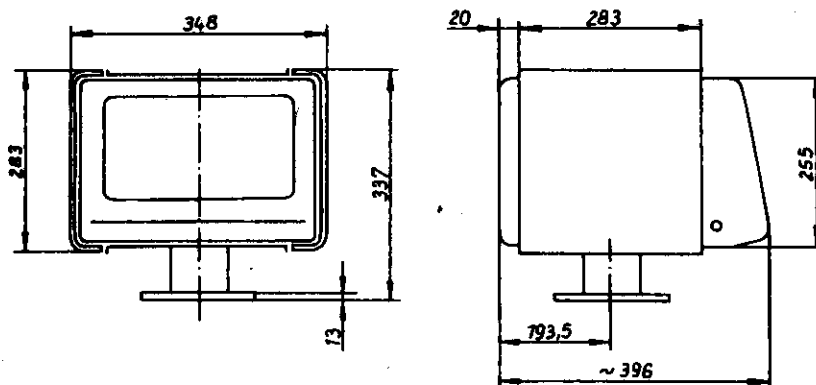


Abb. 3
Monitor K 7222.21

Bildschirmdiagonale

31 cm

Bildschirmfarbe

grün, reflexionsgemindert

Bildfeldgröße

(210 ± 20) mm x (145 ± 15) mm

Die Erzeugung des Bildfeldes bedingt folgende Parameter:

	1 kByte	2 kByte
Linien Schreibzeit	48,0 μ s	46,5 μ s
Bildanzeigzeit	16,7 ms	18,0 ms
Bildrücklaufzeit <u>BR</u>	2,08 ms	1,5 ms
Linienrücklaufzeit <u>HOR</u>	17,2 μ s	16,0 μ s
Neigung der Bildröhre	12°	

Drehbereich der Auftischvariante
Linearität (örtliche Abweichung
innerhalb des Bildes) horizontal -
vertikal bei normalen klimatischen
Betriebsbedingungen
Bildschärfe

$\pm 20^\circ$

$$\frac{x_{\max} - x_{\min}}{x_{\max} + x_{\min}} \cdot 100 \% \leq 10 \%$$

x = Breite von 8 Zeichen bzw. Höhe von 4 Zeichen
Bei einer Strahlstromstärke (ungetasteter Strahl)
von $20 \mu\text{A}$ muß an allen Stellen im Bildfeld eine
Dunkelfläche von 2 Rasterpunkten horizontal und
1 Rasterpunkt vertikal innerhalb eines beliebigen
Symbols im Zeichenraster 7×10 mit normalsich-
tigem Auge aus 40 cm als Helligkeitsabfall wahr-
nehmbar sein. Für die Umgebungshelligkeit gilt
 $E = 500 \text{ lx}$.

Zeichenhöhe
Zeichenhelligkeit

$> 4,5 \text{ mm}$ (mit K 7023.01, K 7024.30)

K 7222.11 } Zeichendarstellung in 2 unterschied-
K 7222.21 } lichen Helligkeiten, Kontrast ein-
stellbar

Glanzgrad der Röhre

$\leq 40 \%$ (nach TGL 29772/02)
 $45^\circ/45^\circ$ -Geometrie

Lagerbedingungen:

Temperatur

$+ 5^\circ\text{C} \dots + 35^\circ\text{C}$

relative Luftfeuchtigkeit

$\leq 85 \%$ (bei 35°C)

Lagerdauer bei o. g. Bedingungen

max. 9 Monate

Schwingungsbeanspruchung nach

TGL 200-0057

FA 35-0, 15-0,5

Transportdauer bei o. g. Bedingungen

1 Monat

Betriebsbedingungen:

Umgebungstemperatur

K 7222.11: $+ 5^\circ\text{C} \dots + 40^\circ\text{C}$

Am Einbauort ist eine max. Temperatur-
erhöhung von 20 K zugelassen.

K 7222.21: $+ 5^\circ\text{C} \dots + 40^\circ\text{C}$

relative Luftfeuchtigkeit

40 % ... 95 % (bei 30°C)

Luftdruck

84 kPa ... 107 kPa

Betriebsdauer

24-Stunden-Betrieb

Wärmeabgabe

$\leq 40 \text{ J/s}$

Belüftung

freie Konvektion

Schalleistungspegel

$< 60 \text{ dB}$

Nennspannung

$+ 12 \text{ V} \pm 3 \%$

Die überlagerte Brummspannung muß bei 50/100 Hz

$U_{\text{BS}} \leq 25 \text{ mV}$ sein.

3,5 mA

Nennstrom

40 W

Leistungsaufnahme

Schutzgrad nach TGL 15165/01

K 7222.11: IP00

K 7222.21: IP20

äußeres Störfeld

$\hat{B}/\hat{B} = 1,5 \mu\text{T}$ auf allen den Monitor begrenzenden
Flächen

Steuersignaleingänge

3 (VIDEO, BSYN, INTENS)

Flankenanstieg- und Abfallzeit

$\leq 30 \text{ ns}$

Pegel der Steuersignale

"low" $\leq 0,5 \text{ V}$, "high" $\geq 2,8 \text{ V}$

max. Kabellänge zwischen Monitor
und Anschlußsteuerung (ABS)

5 m

(vorbereitete Kabel in verschiedenen Längen
gehören zum Lieferumfang des Gerätes)

III. Konstruktiver Aufbau

Das Chassis des Monitors ist ein Rahmen, auf dem am vorderen und hinteren Ende jeweils ein weiterer Rahmen senkrecht stehend angeordnet wurde.

Am vorderen Rahmen sind die Bildröhre, die Blende, der Helligkeits- und Kontrastregler befestigt sowie die Scharniere für die Leiterplatten.

Außer dem Hellstastverstärker, der sich auf einer Leiterplatte 80 mm x 50 mm befindet und direkt auf die Röhrenfassung der Bildröhre gesteckt wird, sind alle Funktionsgruppen des Monitors auf 2 Steckeinheiten mit den Abmessungen 180 mm x 220 mm angeordnet.

Sie sind senkrecht stehend und schwenkbar am Chassis befestigt.

Alle Steckeinheiten sind untereinander durch Kabel und Stecker verbunden.

Die Verbindungskabel zur Anschlußsteuerung und die Kabel für die Stromversorgung werden auf der Verteiler-Steckeinheit angeklemt und zugentlastet. Die Kabellänge darf max. 5 m sein.

IV. Funktionsbeschreibung

Inhaltsverzeichnis

1. Blockschaltbild
2. Betriebsspannungserzeugung
3. Kabelempfänger und Pegelwandler
4. Hellastverstärker
5. Intensitätssteuerung
Helligkeits- und Kontrastregelung
6. Synchronimpulstrennung und Vertikalablenkteil
7. Horizontalablenkteil
 - 7.1. Horizontalgenerator mit Phasenvergleich
 - 7.2. Reaktanzstufe und Horizontalgenerator
 - 7.3. Horizontalendstufe
 - 7.4. Impulsdigramme Vertikalkanal - Horizontalkanal

1. Blockschaltbild

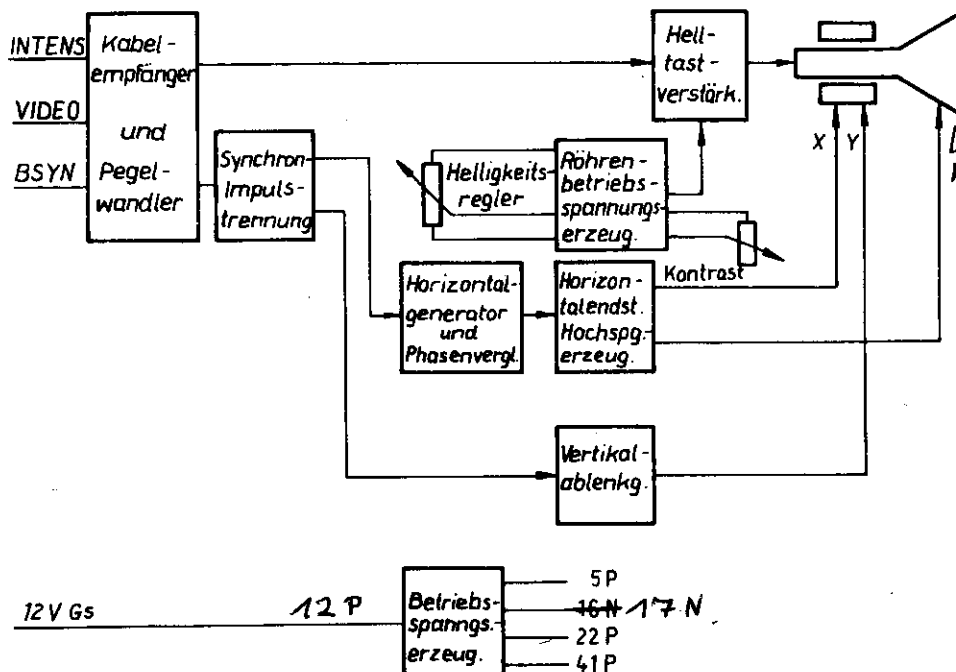


Abb. 4
Blockschaltbild

2. Betriebsspannungserzeugung

Die für die Baugruppen des Monitors notwendigen Betriebsspannungen werden durch Gleichrichtung von Impulsspannungen aus dem Zeilentrafo oder auf der Leiterplatte 012-6931 erzeugt. Aus dem Zeilentrafo kommen die Spannungen für das Gitter 1, 2 und 4 der Bildröhre. Mit dem Einstellregler R28 wird die Grundhelligkeit und mit R32 am UG 4 die maximale Bildhelligkeit eingestellt (siehe Betriebsvorschrift).

Die Gleichspannung 12 P wird dem Monitor von außen zugeführt. Über die regelbare Transistorstufe V4 werden daraus 5 P für alle TTL-Schaltkreise gebildet. Die Spannungen 22 P, 41 P und 17 N entstehen im Transverter A1, V10, V22, T1. Der monolithisch integrierte Schaltkreis TDA 1060 wird zur Steuerung des Transvertertransistors V10, V22 genutzt.

Der Steuerungsspannung wird eine der Ausgangsspannung des Transverternetzteils (41 P) proportionalen Spannung über R7, R5 und mit einer internen Referenzspannung verglichen. Durch diese Rückkopplung wird das Tastverhältnis der an PIN 14, 15 erzeugten Rechteckimpulsspannung verändert. Damit wird gleichzeitig die Einschaltdauer des nachfolgenden Transistors V10 (V22) variiert.

Wird die $U_{\text{ausg}} = 41 \text{ P}$ größer, wird die gegengekoppelte Spannung höher und das Tastverhältnis wird verändert. Der Transistor hat durch die kürzeren positiven Impulse eine kürzere Einschaltdauer und die Ausgangsspannung wird heruntergeregelt.

Die RC-Kombination an PIN 7 und 8 bestimmt die Frequenz des internen Sägezahngenerators und damit die der Rechteckfolge an Ausgang 14 und 15.

R18, R12 und C8 ermöglichen einen langsamen Anlauf der Schaltung. Das maximale Tastver-

hältnis wird begrenzt.

Der freischwingende Transverter hat eine Schaltfrequenz von ca. 20 kHz ... 25 kHz (abhängig von C9, R15). Um eventuelle Interferenzen zur Horizontalablenkfrequenz von 15 kHz zu vermeiden, wird der Transverter durch die Steuerspannung SYNCH über V2 am PIN 9 zwangssynchronisiert.

Die Spannungen 41 P und 22 P werden nach dem Sperrwandlerprinzip erzeugt, wobei 41 P durch den Schaltkreis A1 stabilisiert werden. Die Spannung 22 P ist unreguliert und wird auf 12 P aufgestockt (L5).

Um eine bessere Stabilität zu erreichen, wird die Spannung 16 N im Flußwandlerprinzip erzeugt.

3. Kabelempfänger und Pegelwandler

Die Steuersignale INTENS, BSYN und VIDEO werden in der Anschlußsteuerung ABS K 7024.01 oder ABS K 7025 erzeugt und über abgeschirmte Kabel von maximal 5 m Länge dem Monitor zugeführt (Steckeinheit 012-6921).

Die Eingänge sind durch die Widerstände R9:1 ... R9:3 abgeschlossen und gegen negative Störspitzen auf dem Kabel durch die Dioden V7:1 ... V7:3 abgeblockt. Über den nachfolgenden Schaltkreis A1 erfolgt eine Regenerierung der Schaltflanken der Steuersignale. Da der Eingangspegel für die Synchronentmischung (Horizontal- und Vertikalsynchronimpulse) zwischen 0,5 V (low) und 10,7 V (high) liegt, erfolgt durch die Schaltstufe V6, R10, C3, R11 eine Pegelwandlung.

Der Widerstand R5 erhöht im high-Zustand des Signals VIDEO den Steuerstrom für den Hellstastverstärker V1 (STE 012-6891).

4. Hellstastverstärker

Um Einschwingvorgänge zu vermeiden, sitzt der Hellstastverstärker direkt auf dem Röhrensockel der Bildröhre. Dadurch werden kürzeste Leitungsführung der Videostufe erreicht. Außerdem sind alle Elektroden der Bildröhre (G1, G2, G4 und Katode) mit Schutzfunkenstrecken versehen. Sie verhindern die Zerstörung der Gittersysteme bei eventuell auftretenden Überschlägen innerhalb der Bildröhre.

Der Hellstastverstärker selbst besteht aus einer stromstarken Schaltstufe. R6 und C4 bewirken eine Verbesserung der Flankensteilheit des Videosignals. Die Diode V2:2 verhindert eine Sättigung des Transistors V1 und bildet damit ein Übersteuerungsschutz. Die Katode wird mit einer positiven Impulsspannung gesteuert, d. h.

low = Leuchtpunkt auf BS wird hell dargestellt
high = Leuchtpunkt auf BS wird dunkel dargestellt.

Bei VID = 0 wird V1 gesperrt und es entstehen ca. 35 V an der Katode. Der Leuchtpunkt wird dunkel getastet.

Im anderen Fall (VID = 1) wird der Transistor geöffnet und die Spannung an der Katode sinkt auf ca. 15 V (normal hell). Durch die Klemmdiode V2:4 wird das Intensitätssteuersignal IS der Katode zugeführt. Dadurch kann die Höhe des low-Pegels verändert werden. Je niedriger die Spannung ist (< 15 V), um so heller ist der Leuchtpunkt.

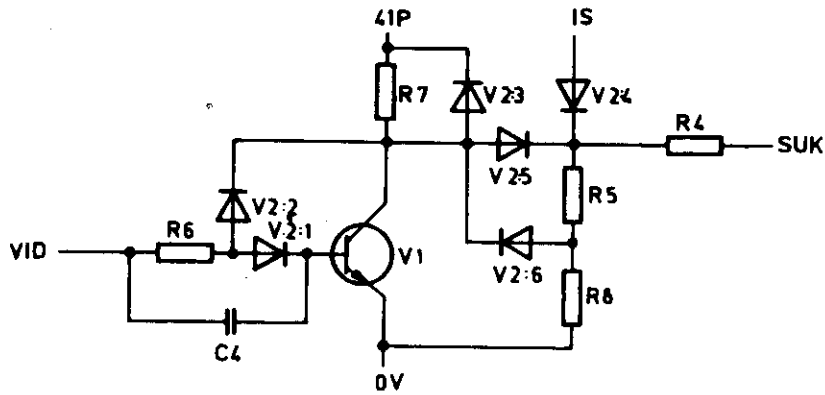


Abb. 5
 Intensiv-hell-Steuerung der Katode
 (Steckeinheit 012-6891)

5. Intensitätssteuerung
Helligkeits- und Kontrastregelung

Der Helligkeitsregler R1 und der Kontrastregler R2 beeinflussen sich in ihrer Wirkungsweise in dieser Schaltung sehr stark. Durch das regenerierte Intensitätssteuersignal INTENS⁺ wird der Transistor V5 geschaltet. Dadurch verändert sich der Fußpunkt des Spannungsteilers R1, R3 parallel dazu der Helligkeitsregler R4, R2. Wird der Kontrastregler nach 0 Ohm geregelt, verringert sich die Spannung am Punkt A von 15 V auf etwa 0,7 V, wenn der Transistor V5 durch das Signal INTENS = 1 geöffnet ist, also INTENS_{ein}. Durch das Aufsteuern des Transistors V5 kann der Regler R2 also zwischen 0 V und 15 V ausregeln.

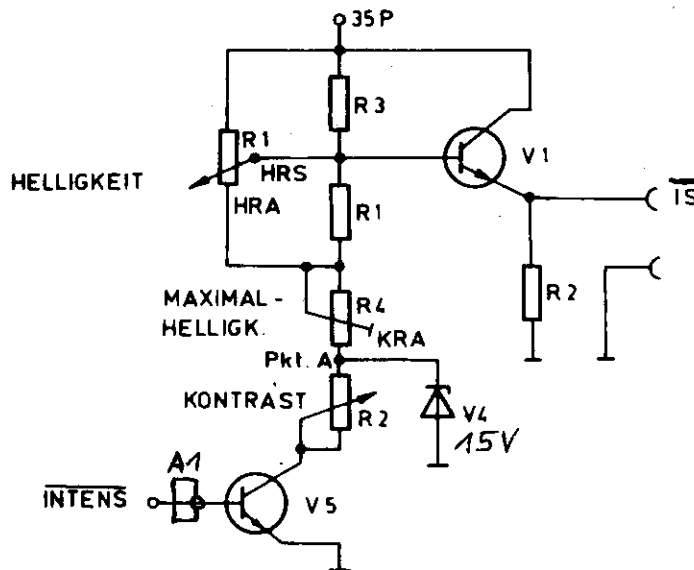


Abb. 6
 Helligkeits- und Kontrastregelung

Bei 0 V am Punkt A sind beide Helligkeitsstufen normal hell. Mit dem Helligkeitsregler R1, der zwischen 35 P, HRS und HRA angeschlossen ist, wird der Arbeitspunkt des Transistors V1 so verändert, daß das Signal IS zwischen - 15 V und 35 V schwankt. Der Helligkeitsregler verändert beide Helligkeitsstufen proportional.

6. Synchronimpulstrennung und Vertikalablenkteil

Die Trennung des Synchronsignals BSYN in Horizontal- und Vertikalablenkimpulse (ca. 15 kHz ... ca. 48 Hz) erfolgt durch zweifache Integration dieses Signals am Eingang des Ablenkteils. (R3/C2 und R20/C12).

Die anliegenden Zeilenimpulse laden den Kondensator des Integriergliedes auf. Entsprechend der Impulsdauer des Zeilenimpulses erfolgt eine geringe Entladung, die beim nachfolgenden Impuls wieder ausgeglichen wird. Der Sollwert der Ladung ist gewährleistet. Der Bildimpuls bringt jedoch eine wesentliche längere Entladezeit mit sich. In der Zeit der Zeilenimpulse, die auch während des Bildimpulses kommen, steigt zwar die Spannung wieder etwas an, aber die Zeitdauer der Unterbrechung ist zu kurz. Die Spannung über dem Kondensator sinkt weiter. So erhält man aus dem Synchrongemisch den Bildimpuls (siehe Abb. 7) mit der Frequenz von 48 Hz.

Dieser Bildimpuls triggert über V6 den nachfolgenden Vertikalgenerator, der aus dem Multivibrator (V5/V11) besteht.

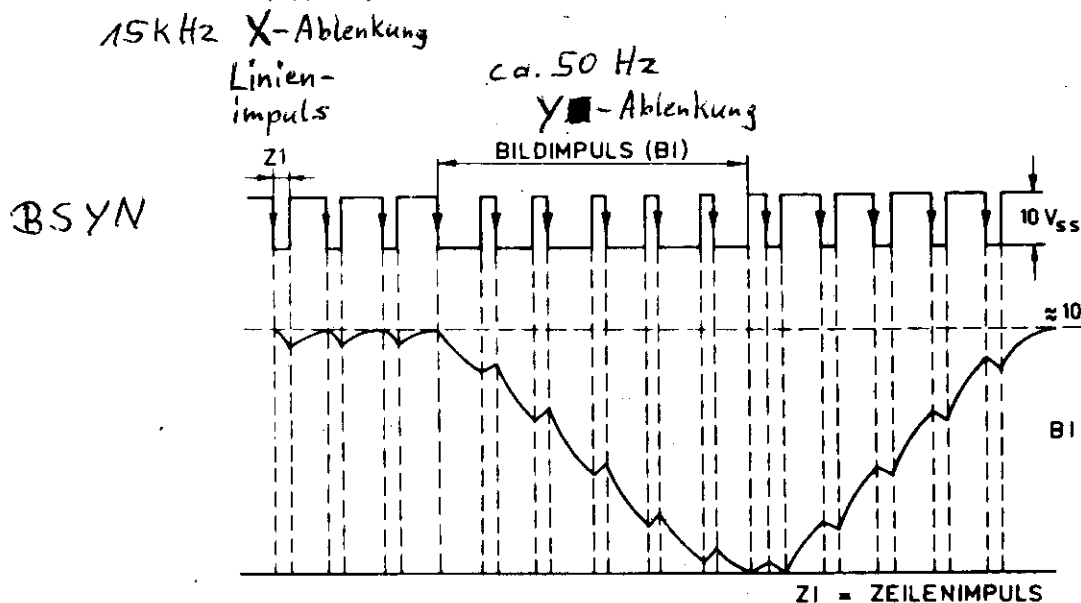


Abb. 7

Erzeugung des Bildimpulses

Die Abbildung 8 zeigt die Schaltung des Vertikalgenerators. Er hat folgende Arbeitsweise:

In der Annahme, daß der Transistor V5 gesperrt ist und V11 leitend, fließt ein Strom über die Widerstände R31, R23, R22, R24 und die Basis-Emitterstrecke des V11 nach Masse und lädt den Kondensator C13 auf.

V11 ist leitend und das Potential am Kollektor beträgt 0 V. Der Kondensator C12 kann sich nicht aufladen und sperrt damit sicher den Transistor V5.

Je mehr sich die Ladespannung des Kondensators C13 dem Wert der Betriebsspannung nähert,

um so geringer wird der Ladestrom und damit I_{BE} des V11. Der Transistor wird gesperrt. Über die Widerstände R32, R25 kann jetzt ein Strom fließen, der den Kondensator C12 auflädt. Beim Erreichen einer bestimmten Spannungsschwelle steuert der Transistor V5 auf und der Kondensator C13 entlädt sich über R23, R22 und dem Innenwiderstand R_i des V5. V11 bleibt weiterhin gesperrt. Am Kollektor dieses Transistors liegen ca. $10 V_{SS}$. Ist der Kondensator C13 entladen, kann erneut ein Ladestrom fließen, der den Transistor V11 aufsteuert. Die Spannung am Kollektor sinkt auf 0 V. Der beschriebene Vorgang beginnt erneut.

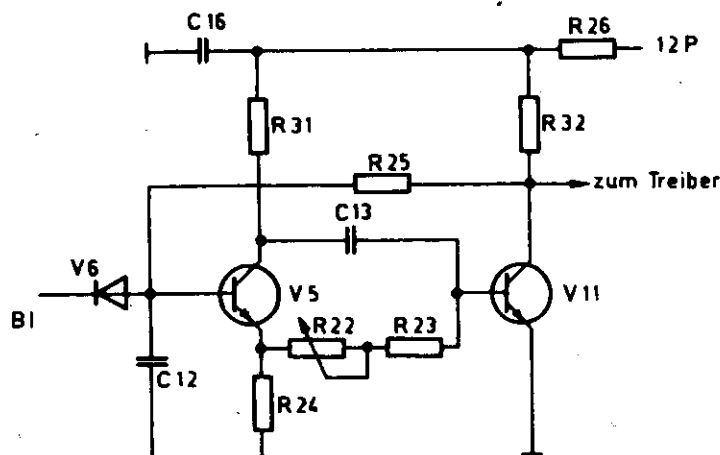


Abb. 8
Vertikalgenerator

Der an der Katode der Diode V6 angelegte negative Bildimpuls sperrt den Transistor V5 und unterbricht die Entladezeit des Kondensators C13. V11 ist aufgesteuert. Der Entladevorgang des C12 wird über den Widerstand R25 und den R_i des V11 zusätzlich beschleunigt. Der negative Bildimpuls beeinflusst also das Umkippen des Multivibrators und synchronisiert damit den Generator auf die geforderte stabile Bildfrequenz. Die Grundeinstellung der Bildfrequenz erfolgt am Widerstand R22. Die Impulsspannung am Ausgang des Generators hat folgenden Verlauf:

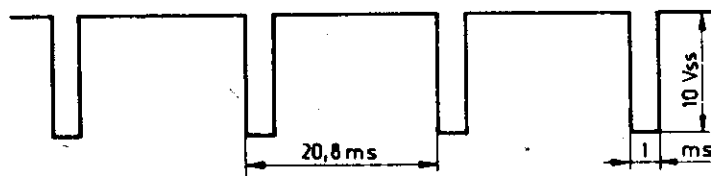


Abb. 9
Impulsfolge (nicht maßstabsgerecht)

Der nachgeschaltete Differenzverstärker des IS A2 ist als Integrator geschaltet, der aus dieser Impulsfolge eine Sägezahnspannung mit linearem Flankenanstieg bildet. Die Bauelemente C22, R35, R34 bestimmen die Anstiegsgeschwindigkeit der Vorderflanke der Sägezahnspannung. Außerdem enthält der Schaltkreis A2 eine interne Referenzspannungsquelle von 7,15 V (PIN 4). Aus dieser konstanten Spannung wird durch die Kombination R42, R33 parallel C14 eine sehr stabile Spannung $2 V_P$ gebildet. Die Wirkungsweise dieser Stufe ist folgende:

Liegen am Eingang 2 des A2 Massepotential und am Eingang 3 ca. 2 VP (Referenzspannung), erfolgt am Ausgang 6 ein linearer Spannungsanstieg.

Wenn V11 des Taktgenerators leitend wird (~ 1 ms), wird dieser Spannungsanstieg unterbrochen, die Rückflanke des Sägezahnimpulses beginnt. Zu diesem Zeitpunkt wird der Transistor V13 geöffnet und schaltet 2 V auf den Eingang 2 des A2. Eingang 3 ist jetzt negativer gegenüber Eingang 2. Die Zeitdauer der Rückflanke wird jetzt durch C22 und R33 bestimmt und ist damit wesentlich kürzer als die Anstiegsflanke, so daß die Ausgangsspannung einen sägezahnförmigen Verlauf zeigt.

Der regelbare Widerstand R35 bestimmt die Integrationszeitkonstante und damit die Sägezahnamplitude, die entspricht der Bildhöhe.

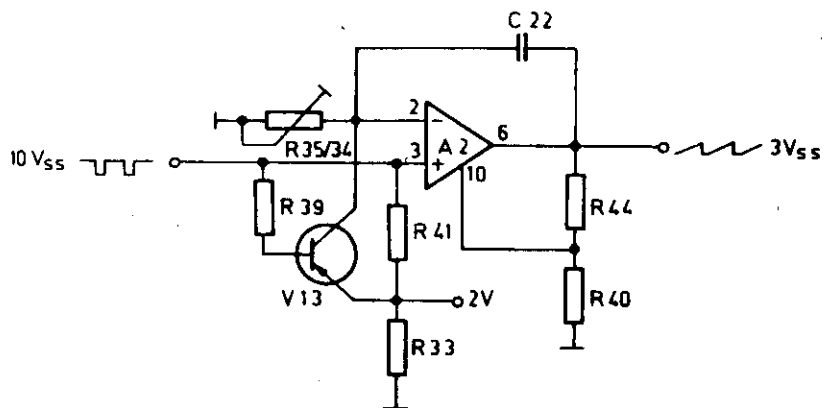


Abb. 10

prinzipielle Erzeugung der Sägezahnspannung für die Vertikalablenkung

Die Ablenkspulen der Vertikalablenkung werden direkt durch eine leistungsstarke Gegentaktstufe (V18, V27 und V26, V28) gesteuert. Sie ist als Darlingtonschaltung ausgeführt um den erforderlichen Ablenkstrom zu gewährleisten.

Der Vorverstärker für diese Komplementärstufe ist der Operationsverstärker A3.

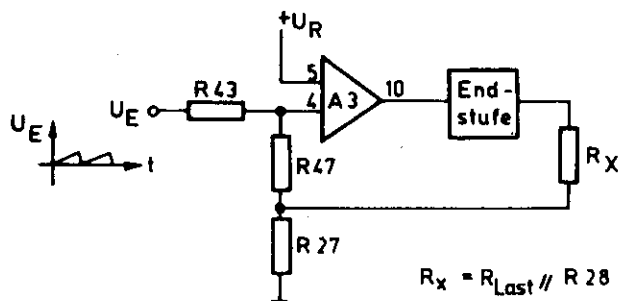
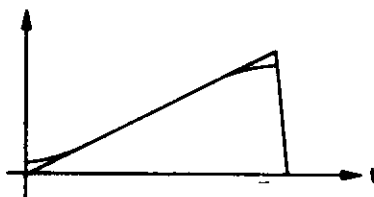


Abb. 11

Der Ablenkstrom erzeugt an den Widerständen R27 eine sägezahnförmige Spannung, die über das Widerstandsnetzwerk auf den invertierenden Eingang (4) gegengekoppelt wird. Durch diese Gegenkopplung wird die Sägezahnspannung vorverzerrt, d. h. es liegt kein linearer Flankenanstieg der Vorderflanke vor. Die Vorverzerrung ist notwendig, um sogenannte Tangensfehler (Unschärfen der Bildpunktdarstellung bedingt durch die nichtlineare Krümmung des Bildschirmes) zu vermeiden.



Die Widerstände R60, R53 und R59, R52 sind an der konstanten Referenzspannung des Schaltkreises A2 angeschlossen und bestimmen die Spannungsschwelle, bei der die Dioden V24, V23 und V25 öffnen. Mit Öffnen der entsprechenden Dioden werden die Widerstände R45 bzw. R46 dem Widerstand R47 parallelgeschaltet und verändern den Gegenkopplungsfaktor und damit die Impulsform der Eingangsspannung am Eingang 4 des A3. Mit der Diode V25 und den Widerständen R60, R53 bzw. V24, V23 und den Widerständen R59, R52 wird der Zeitpunkt der entsprechenden Parallelschaltung sägezahnspannungsabhängig festgelegt.

Die Schaltung ist so dimensioniert, daß

Regler R59 die Bildlinearität im mittleren und unteren Bildbereich und Regler R60, die Bildlinearität im oberen Bildbereich regelt.

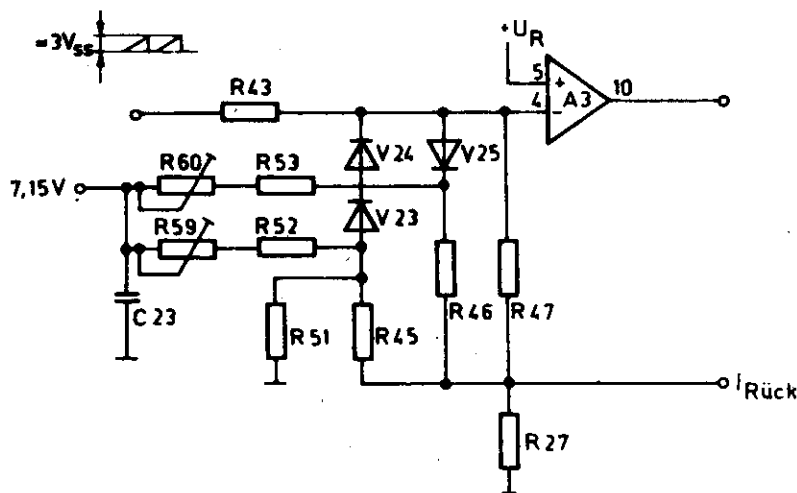


Abb. 12

Damit die Auslenkung des Elektronenstrahls in der Bildröhre über den gesamten Bildbereich erfolgen kann ($\pm I_{abl}$), muß an den Eingang 5 vom IS A3 eine positive Referenzspannung gelegt werden.

Durch Verändern dieser Spannung durch den Regler R58 ist eine Verschiebung der Bildlage vertikal möglich. Die Dioden V19, V20, V21 spreizen das Basispotential der Endstufe und vermeiden durch ihre Ruhestromeinstellung die sonst üblichen Übernahmeverzerrungen.

7. Horizontalablenkteil

7.1. Horizontalgenerator mit Phasenvergleich

Um die Horizontalimpulsfrequenz des Signals BSYN mit der im Horizontalgenerator erzeugten zu synchronisieren, wird im Phasenvergleich die Phase beider Signale verglichen und eine Regelspannung erzeugt. Diese Regelspannung steuert nachfolgend eine Reaktanzstufe, die die Resonanzfrequenz des Schwingkreises direkt beeinflusst, den Horizontalgenerator also nachstimmen kann.

Die negativen Horizontalsynchronimpulse (Zeitimpulse) gelangen über den Kondensator C5 an die Dioden V8 und V9. Die Schaltung ist so konzipiert, daß während der negativen Zeilenimpulse die Phasenvergleichsdioden öffnen.

Über C17 wird eine sägezahnförmige Vergleichsspannung aus der Zeilenendstufe rückgekoppelt. Sind die Dioden durch die Zeilenimpulse geöffnet, wird die Vergleichsspannung kurzfristig an Masse gelegt. Dadurch ändert sich der Gleichspannungsmittelwert der Vergleichsspannung.

Das Prinzip der Erzeugung der Regelspannung U_R in Abhängigkeit der Phasenabweichung beider Impulsspannungen zeigt Abb. 13.

Durch das RC-Glied R15/C9 wird die rückgeführte Vergleichsspannung verzögert, so daß der Kurzschluß durch die Dioden in der Zeit der aufsteigenden Flanke der Vergleichsspannung erfolgt.

Kurve 2 der Abb. 14 zeigt den Fall, bei dem die Generatorfrequenz mit der Sollfrequenz übereinstimmt. Die Horizontalimpulse des Signals BSYN werden in der Flankenmitte der Vergleichsspannung überlagert. Es ergibt sich ein bestimmter Regelspannungsmittelwert. Bei zu hoher Generatorfrequenz erfolgt die Tastung beim Maximalwert der Vergleichsspannung, damit wird U_R kleiner - negativer. Demzufolge werden bei zu kleiner Resonanzfrequenz des Horizontalgenerators die Dioden zum Zeitpunkt des niedrigen Wertes des Sägezahn auf Durchgang geschaltet. Der Gleichspannungsmittelwert wird größer - positiver.

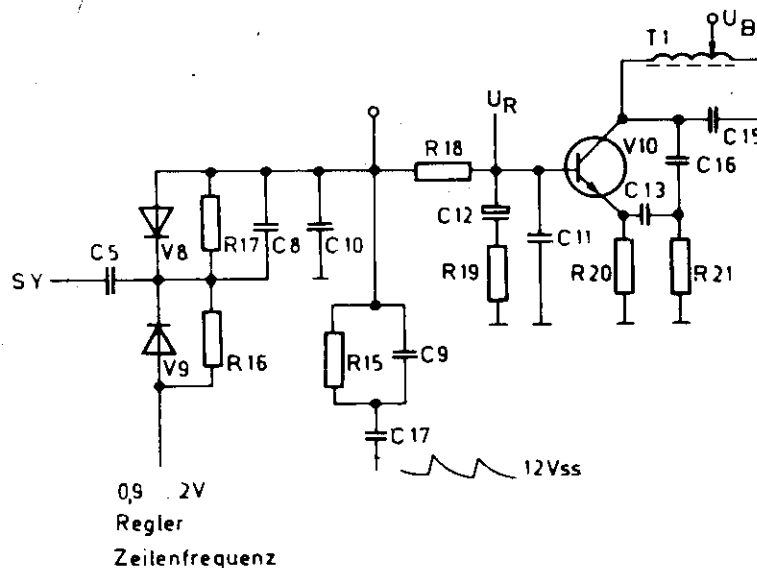


Abb. 13

Phasenvergleich, Reaktanzstufe und Horizontalgenerator

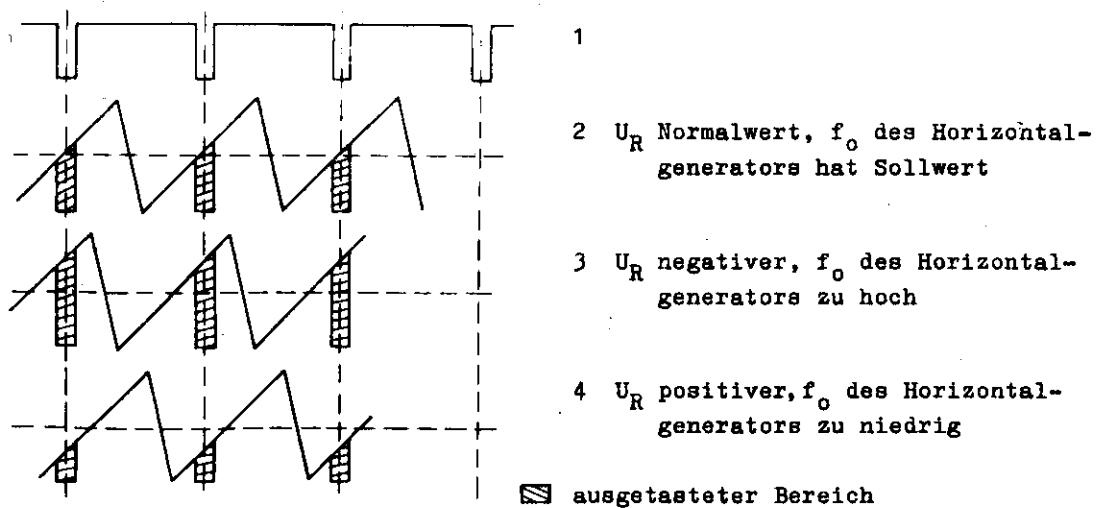


Abb. 14
Regelspannung am Phasenvergleich

Die Regelspannung wird durch das Siebglied R18/C12 gesiebt und steuert die Reaktanzstufe aus, über die die Generatorfrequenz auf Sollwert nachgestimmt werden kann.

Das Regelspannungsdiagramm zeigt den Regelbereich des Horizontalgenerators. Es umfaßt den Bereich:

14,338 kHz bis 16,338 kHz.

Mittenfrequenz 15,338 kHz
Einstellbar mit R24 auf BP 2

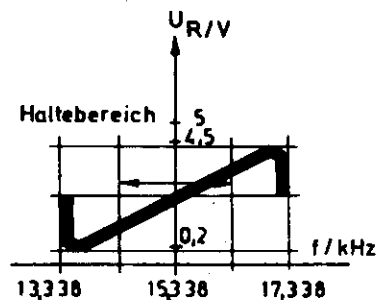


Abb. 15

Zur Temperaturkompensation des Horizontalgenerators und des Endstufentransistors dient der Thermistor R41. Der Thermistor R13 kompensiert die Unlinearität von R41.

7.2. Reaktanzstufe und Horizontalgenerator

Gelangt vom Phasenvergleich eine positive Spannung, die bei zu niedriger Sollfrequenz entsteht, an die Basis des Transistors V10, entsteht am Kollektor eine höhere Spannung. Da die Reaktanzstufe kapazitiv wirkt, bedeutet das für den nachfolgenden Schwingkreis einen größeren Spannungsabfall an der kapazitiven Reaktanz. Das ist gleichbedeutend mit einer Verringerung der Kapazität und damit einer Erhöhung der Resonanzfrequenz f_0 des Generators.

Bei zu hoher Generatorfrequenz wird U_R negativer, d. h. die oben beschriebenen Vorgänge laufen entgegengesetzt ab und durch die Erhöhung der Schwingkreis­kapazität wird f_0 kleiner.

Der Horizontalgenerator mit V12 ist in induktiver Dreipunktschaltung aufgebaut. C15 bildet mit T1 und der Reaktanzstufe den Schwingkreis für den Generator, der in Emitterfolge für die nachfolgende Treiberstufe arbeitet.

C14 und R27 dienen der Phasenkorrektur des Schwingkreises. Der Fangbereich der Schaltung beträgt ± 800 Hz, der Haltebereich - 2000 Hz/+ 1600 Hz.

Die Trennung des Generator­teils der Schaltung durch die Treiberstufe V13 beseitigt alle Rückwirkungen und bringt durch den Übertrager T2 eine optimale Anpassung an die Zeilen­endstufe.

Das RC-Glied R33, C24 bedämpft die Eigenschwingung der Primärinduktivität, die durch die Schaltflanke entsteht.

7.3. Horizontalendstufe

Die Horizontalendstufe ist für eine 37 cm Bildröhre in 110° -Ablenktechnik dimensioniert. Es wird, bedingt durch die Schienenspannung von 40 V, eine Hochvolt-Boosterschaltung verwendet. Durch den Boosterkondensator C21 kann die Spannung auf 60 V ... 70 V erhöht werden. Die Ladespannung stockt sich auf die Betriebsspannung auf. Der Endstufentransistor V18 wird mit dieser Boosterspannung gespeist.

Um die erforderliche Horizontalablenkamplitude zu erreichen, ist es notwendig, das Ablenk­system AE 9 VT, das über die beiden Kondensatoren C25 und C32 (C31 bedingt Feinkondensator) angeschlossen ist, an verschiedene Zeilentrafoanschlüsse durch die Brücke E2 anzupassen.

Das Prinzipschaltbild dieser Boosterschaltung zeigt Abb. 15:

Diagramm 1

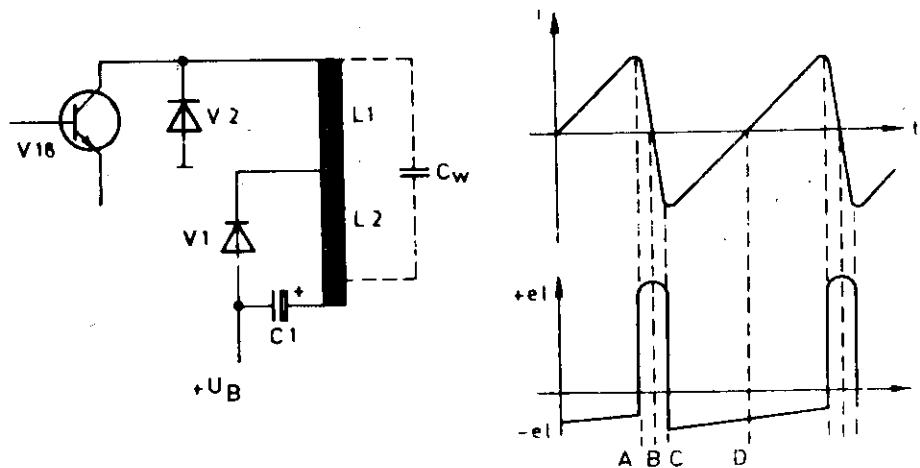


Abb. 15

Prinzipschaltbild Horizontalendstufe

Der Endstufentransistor V18 wird im Schalterbetrieb auf und zu gesteuert. Nach Aufsteuern des Transistors fließt ein Strom durch L1, die Boosterdiode V1 und lädt den Boosterkondensator C1 auf (siehe Diagramm 1). Sperrt der Transistor, wird eine Spannung in L1 und L2 induziert, die einen Stromfluß in gleicher Richtung wie zum Zeitpunkt A bewirkt. Da die Diode V1 jetzt gesperrt ist, wird C1 nicht weiter aufgeladen.

L1 und L2 bilden mit der Wickelkapazität des Schwingkreises Cw einen Schwingkreis, der auf der 3. Harmonischen der Horizontalablenkfrequenz abgestimmt ist. Der Schwingkreis führt eine Schwingung aus.

Die Stromänderung erfolgt jetzt wesentlich schneller als beim Hinlauf durch die Erhöhung der Resonanzfrequenz auf die 3. Harmonische.

Die auftretende hohe Spannungsspitze wird durch die Diode V2 nach Masse abgeleitet und schützt den Transistor V18 wirksam.

Am Ende der Rückflanke des Ablenkstromes (siehe Diagramm - Punkt C) ist der Spannungsverlauf in L1/L2 so, daß die Boosterdiode V1 wieder aufsteuert und es fließt erneut ein Ladestrom über L2, V1 zum Kondensator C1. Dieser Stromfluß bedämpft den Schwingkreis und verändert die Parallelschaltung von C1 zum Cw, die Resonanzfrequenz des Kreises. Sie wird kleiner. Dabei setzt sich die magnetische Energie der Spule L2 langsam in elektrische Energie über. Es beginnt ein erneuter Hinlauf des Sägezahns mit negativem Anfangswert. *Spule L2 ist Kurzschluß*

Im ersten Teil dieses Ladevorganges des Boosterkondensators findet noch keine Energiezufluhr von außen statt. Der Transistor V18 ist geschlossen.

Erst zum Zeitpunkt $I_{abl} = 0$ (siehe Diagramm - Punkt D) öffnet der Transistor V18 und der beschriebene Vorgang beginnt von vorn.

Die hohen Spannungsspitzen werden über die Diode V21 gleichgerichtet und laden die Bildröhre auf 11 kV ... 12 kV auf (UG3).

Eine Entladung ist im normalen Betrieb nicht möglich, da das an der Katode der Diode liegende positive Potential die Diode sperrt. Jede positive Halbwelle öffnet die Diode und lädt die Kapazität der Bildröhre nach bis zur max. Spannung von ca. 12 kV.

Die Ferritkernspule L3 des Linearitätsreglers wird mit einem Zylindermagneten vormagnetisiert. Mit Hilfe von L3 kann optimale Linearität eingestellt werden.

Der Horizontalausgangsübertrager T3 ist mit dem Ferritkern U52/54 aufgebaut. Die Hochspannungsspule (Anschluß 1 und 16) und der Grundwickel sind als Lagenspule ausgebildet. Die Spulenkapazität und -induktivität sind auf die 3. Harmonische abgeglichen.

Die Spule L4 kompensiert den Einfluß der Streuinduktivität der Hochspannungsspule, d. h. es erfolgt die Einstellung auf minimale Ausschwingamplitude im Zeilenhinlauf. Es werden so störende senkrechte Streifen im Bild vermieden.

Mit den Kondensatoren C27 und wahlweise C30 wird die Horizontalrücklaufzeit eingestellt. Da die Horizontalablenkspulen Toleranzen zeigen, können diese ausgeglichen werden durch C30. Einstellkriterien sind dabei die Horizontalamplitude, die Hochspannung und die Rücklaufzeit.

Die Betriebsspannung 41 P für die Horizontalendstufe ist in den Grenzen 39 V ... 43 V regelbar. Um hochfrequente Störungen durch die Zeilenfrequenz bei anderen Baugruppen über diese Betriebsspannung auszuschließen, wird die Spannung durch die beiden Spulen L1 und L2 zusätzlich gesiebt.

Die Gitterspannungen UG1, UG2 und UG4 für die Bildröhre werden durch entsprechende Gleichrichtung aus der Impulsspannung des Zeilentrafo gewonnen.

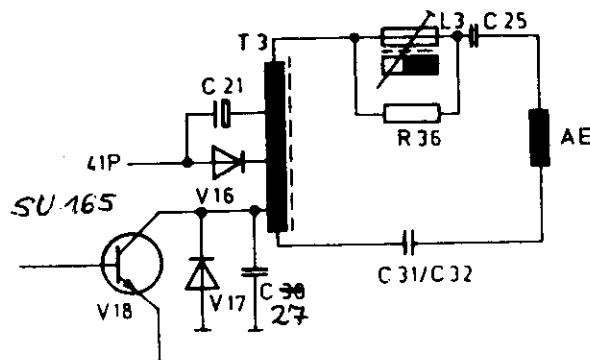
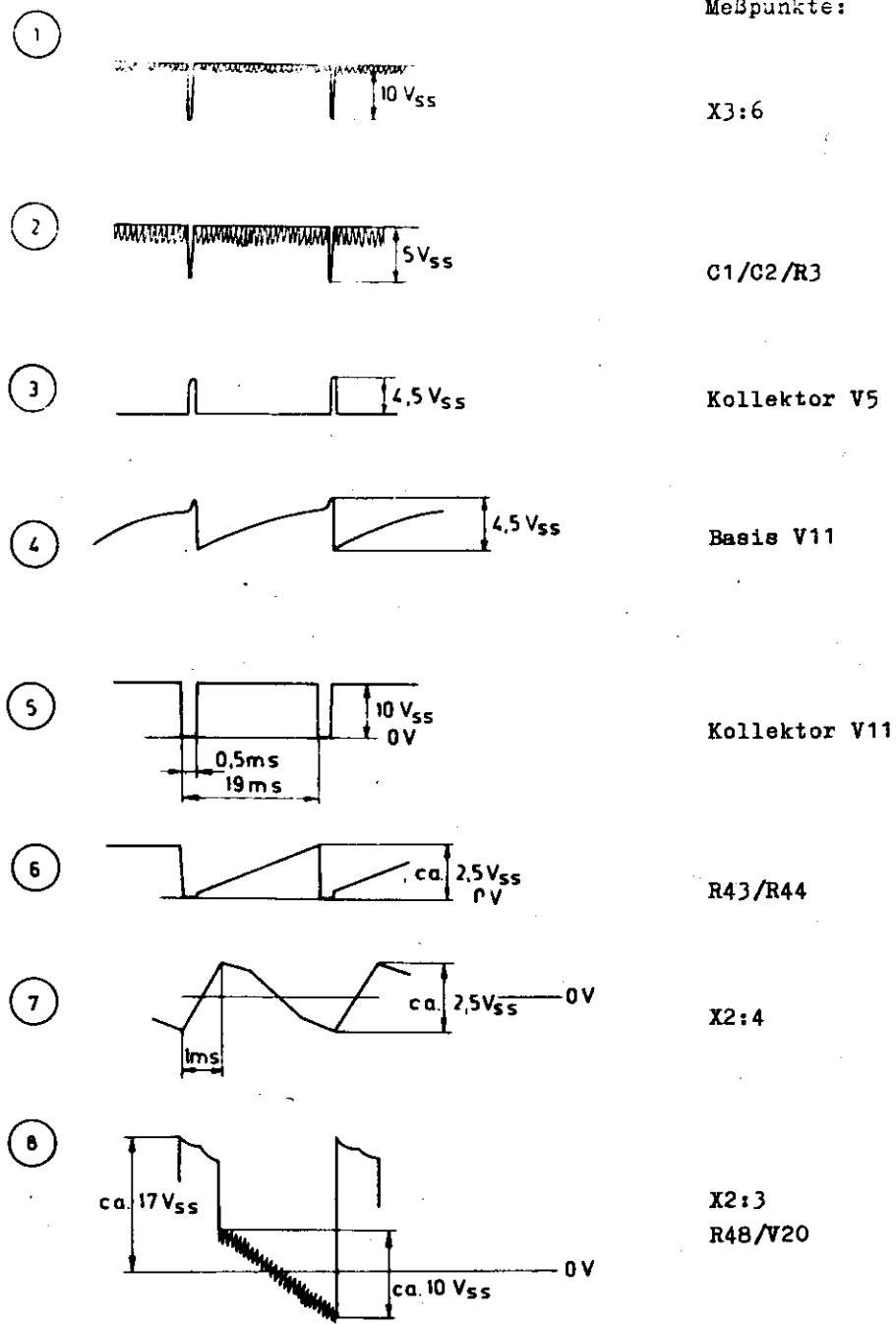


Abb. 16

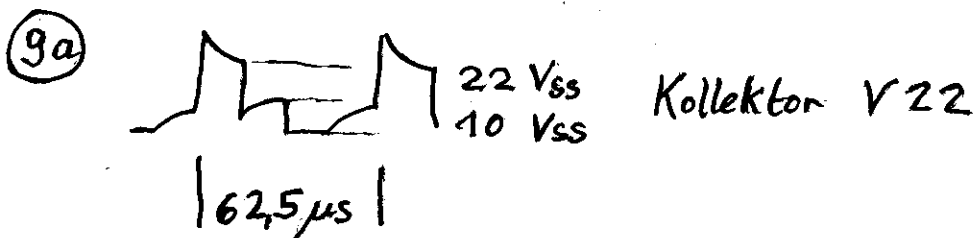
Anschluß der Ablenkeinheit AE an den Zeilentrafo T3

7.4. Impulsdiagramme Vertikalkanal - MON K 7222 - STE Typ 012-6931



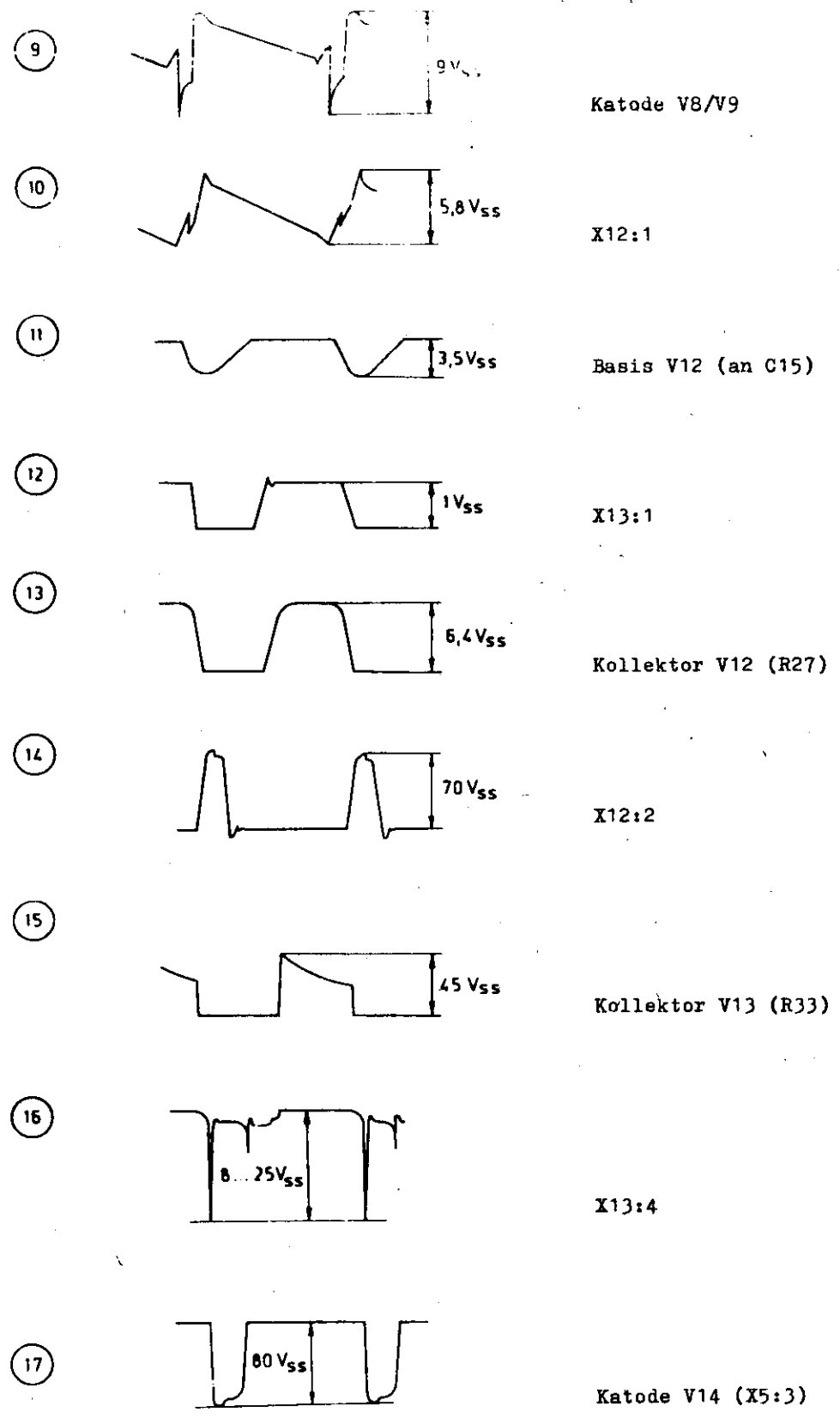
Bemerkung:

Die angegebenen Impulsverläufe und Spannungswerte sind Richtwerte.
Gemessen mit einem Serviceoszillografen E02.



Impulsdiagramme Horizontalkanal - MON K 7222 - STE Typ 012-6921

Meßpunkte:



V. Betriebsvorschrift

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeines
 2. Sicherheitsmaßnahmen
 3. Erstinbetriebnahme
 - 3.1. Mechanischer und elektrischer Anschluß
 - 3.2. Abschirmmaßnahmen
 - 3.2.1. Anordnung von Störquellen
 - 3.2.2. Anordnung von Abschirmungen
 - 3.3. Funktionsproben
 4. Bedienung
 5. Wartung und Reparatur
 - 5.1. Allgemeines
 - 5.2. Wechsel von Baugruppen
 - 5.2.1. Wechsel der Bildröhre
 - 5.2.2. Wechsel der Ablenkeinheit
 - 5.2.3. Wechsel der Leiterplatte 012-6921
 - 5.2.4. Wechsel der Leiterplatte 012-6931
 - 5.2.5. Wechsel des Hellastverstärkers (Typ 012-6891)
 - 5.2.6. Wechsel des Helligkeits- und Kontrastreglers
 - 5.3. Abgleich der Baugruppen
 - 5.3.1. Einstellung der Spannung 5 P
 - 5.3.2. Einstellung der Synchronisation
 - 5.3.3. Einstellung des maximalen Strahlstroms
 - 5.3.4. Einstellung der Bildgeometrie
 - 5.3.4.1. Vorbemerkungen
 - 5.3.4.2. Einstellung Bildbreite und horizontale Linearität
 - 5.3.4.3. Einstellung Bildhöhe und vertikale Linearität
 - 5.3.4.4. Korrektur der Bildgeometrie
 - 5.3.5. Einstellung der Bildschärfe
 6. Lagerung und Transport
- Anlage 1 Monitor K 7222.11
Anlage 2 Monitor K 7222.21
Anlage 3 Ersatzteilliste

1. Allgemeines

In der nachstehenden Betriebsvorschrift sind alle Vorschriften zum ordnungsgemäßen Betreiben der Monitore K 7222.11 und K 7222.21 enthalten.

Die Betriebsvorschrift gilt sowohl für das Bedienpersonal als auch für das technische Personal. Eine Nichtbeachtung dieser Vorschriften kann während des Garantiezeitraumes zum Verlöschen der Garantieverpflichtungen des Herstellers führen.

Der Monitor K 7222.11 ist zum Einbau in ein Finalgerät vorgesehen, der Monitor K 7222.21 ist ein Auftischgerät.

Der Monitor ist nur bei Anschluß an eine am K 1520-Systembus betriebene Anschlußsteuerung betriebsfähig. Die Verbindung des Monitors mit der Anschlußsteuerung erfolgt über ein zum Lieferumfang gehörendes dreifaches Kabel. Als Betriebsspannung muß eine Gleichspannung $12\text{ V} \pm 3\%$ (mittlere Belastung 3,5 A) zur Verfügung gestellt werden.

2. Sicherheitsmaßnahmen

Sicherheitsmaßnahmen sind am Monitor in zweierlei Hinsicht zu beachten:

- gefährliche Hochspannung bis zu 12 kV im Gerät
- Implosionsgefahr der Bildröhre

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

Das Betreiben des geöffneten Gerätes durch technisches Personal hat unter Beachtung der vorhandenen Hochspannung zu erfolgen. Es ist zu gewährleisten, daß der Außenbelag der Bildröhre über das Masseband einwandfrei mit der allgemeinen Masse des Monitors 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 Anodenanschlusses 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 mind. 10 s mit Masse zu verbinden ist. Der Ausbau der Bildröhre hat wegen der Implosionsgefahr nur mit Gesichtsmaske, Pulsschützer und Halstuch zu erfolgen.

3. Erstinbetriebnahme

3.1. Mechanischer und elektrischer Anschluß

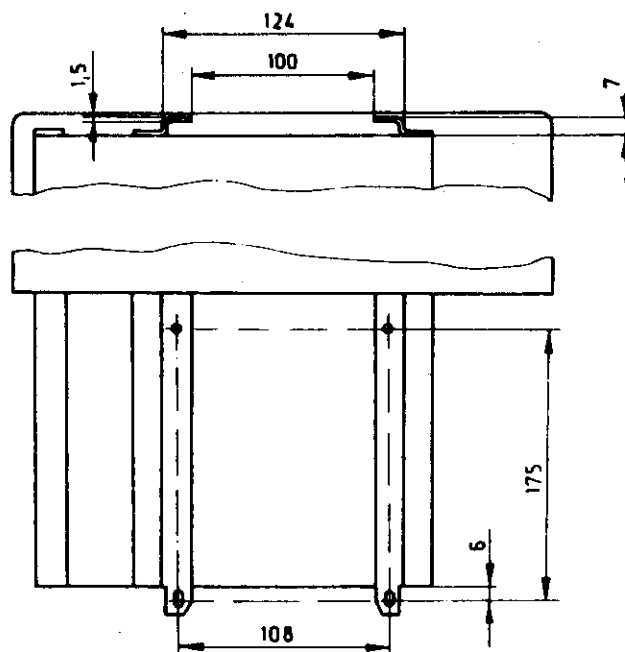
Der Monitor wird in Einzel- bzw. Sammelverpackung geliefert. Zum Lieferumfang gehört das Kabel für die Datenübertragung.

In der Tabelle 1 sind die Bestellnummern für die Informationskabel in Abhängigkeit der verwendeten Ansteuereinheit angegeben.

ABS Länge	7023 7023.01	7024.30
5,0 m	1.11.017218.0/01	1.11.017329.0/01
3,4 m	1.11.017219.0/01	1.11.017330.0/01
1,6 m	1.11.017221.0/01	1.11.017332.0/01
1,0 m	1.11.017220.0/01	1.11.017331.0/01

Bei Nutzung der Einbauvariante (K 7222.11) kann der Monitor in Führungsschienen eingeschoben und befestigt werden oder durch vier Schrauben gehalten werden. Die zugehörigen Maße sind der Abb. 1 zu entnehmen.

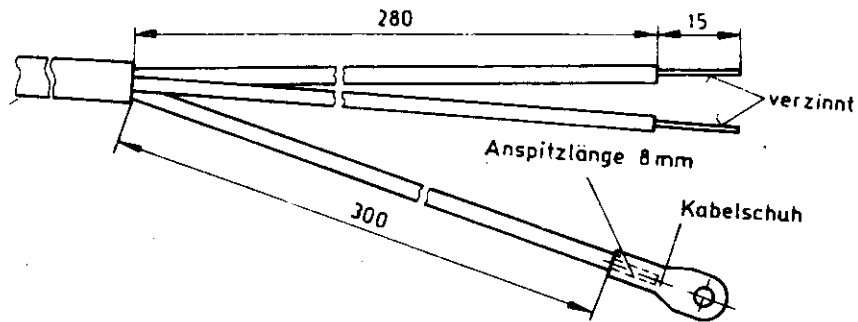
Der Monitor ist für 2 kBytes Zeichen eingestellt. Wird eine Ansteuerung für 1 kByte Zeichen verwendet, ist ein Neuabgleich erforderlich. Es müssen die Punkte 5.3.2. und 5.3.4. abgearbeitet werden.



Blick von unten
auf den Grundrahmen

Abb. 1
Anschlußmaße der Einbauvariante

Vor dem Einbau in das Finalgerät ist das Stromversorgungskabel gemäß Abb. 3 auf der Leiterplatte 012-6931 anzubringen. Der Schutzleiter des entsprechend Abb. 2 vorbereiteten Stromversorgungskabels ist an der Schutzleiteranschlußstelle X1 des Chassis durch Schraubverbindung zu befestigen. Das Informationskabel (siehe 3.1.) wird auf der Leiterplatte 012-6921 an den Anschluß X9 gesteckt. Beide Kabel sind anschließend am Chassis abzuschellen (siehe Anlage 1).



Kabelmaterial: NYMHY-J3x1,5 gr
TGL 21805

Abb. 2

Vorbereitung des Stromversorgungskabels

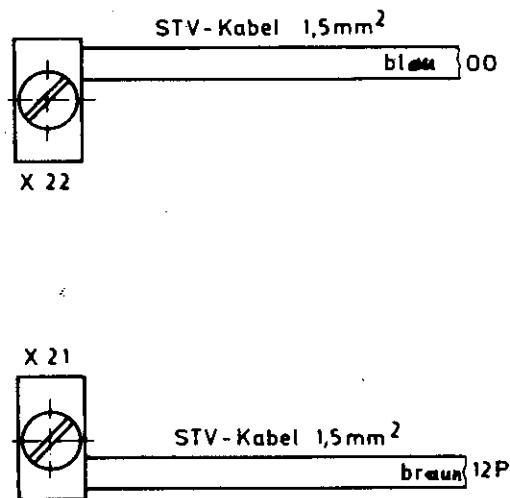


Abb. 3

Kabelanschluß auf der Leiterplatte 012-6931

Wird die Auftischvariante (K 7222.21) verwendet, ist nach Entfernen der Rückwand das Gehäuse abzuziehen, so daß der Zugang zu den oben beschriebenen Anschlüssen der Kabel frei wird. Die Kabel werden durch den Durchbruch in Bodenplatte und Rückwand geführt.

3.2. Abschirmmaßnahmen

3.2.1. Anordnung von Störquellen

Es läßt sich nicht immer erreichen, magnetische Störfelder, die von Spulen und Transformatoren ausgehen, vom Monitor fernzuhalten. Durch geeignete Anordnung lassen sich aber die Auswirkungen auf die Bildqualität gering halten. Für magnetische Störfelder beliebiger Frequenz ist es zweckmäßig, die störende Spule mit ihrer Achse parallel zur Bildröhrenachse anzuordnen. Befindet sich die Störspule hinter der Bildröhre, ist es günstiger, die Spulenchse senkrecht zur Bildröhrenachse zu stellen (siehe Abb. 4).

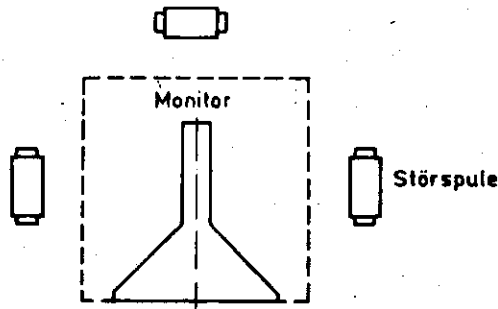


Abb. 4

Günstige Anordnung von störenden Spulen

3.2.2. Anordnung von Abschirmungen

In der Regel müssen stärkere Störquellen abgeschirmt werden. Die wirkungsvollste Abschirmung findet an der Störquelle selbst statt. Als Hauptstörquelle treten 50-Hz-Störungen und deren Oberwellen auf. Diese Magnetfelder werden durch Abschirmungen aus Muniperm weich ($\approx 0,5$ mm) beseitigt. Eine weitere Störempfindlichkeit liegt im Bereich der Zeilenfrequenz um 15 kHz. Diese Felder werden mit Aluabschirmungen ($\approx 0,25$ mm) abgeschirmt. Die Abschirmung wird so angeordnet, daß sie zwischen Störquelle und Monitor liegt. Dabei ist meist keine völlige Ummantelung der Störquelle notwendig. Die Abschirmung ist um so wirkungsvoller, je dichter sie an der Störquelle sitzt (siehe Abb. 5).

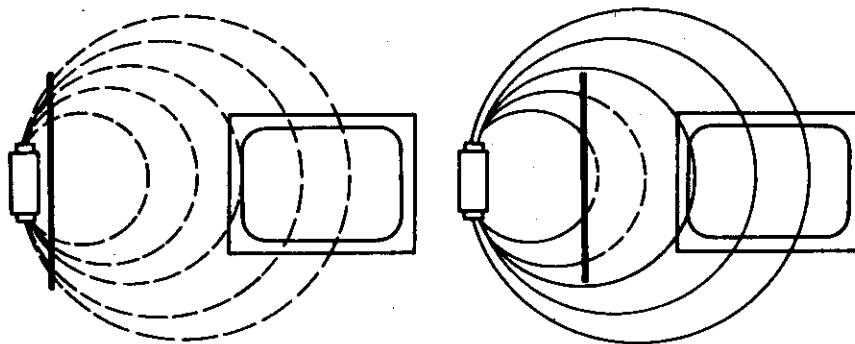


Abb. 5

Einfluß des Schirmabstandes bei gleicher Schirmfläche

Ist eine Abschirmung der Störquelle nicht möglich, so muß der Monitor großflächig abgeschirmt werden. Die Abschirmung muß dann mindestens zwei zusammenhängende Begrenzungsflächen des Monitors umfassen.

3.3. Funktionsprobe

Zur Funktionsprobe ist es erforderlich, durch ein entsprechendes Programm oder durch Handeingabe (z. B. über die Tastatur) Informationen auf dem Bildschirm darzustellen.

Treten dabei Störungen auf, wie z. B.

- unstabiles Bild
- Unschärfe
- Bildgeometriefehler
- zu geringe Helligkeit

ist entsprechend den Ausführungen in Abschnitt 5 zu verfahren.

4. Bedienung

Das Ein- und Ausschalten des Monitors erfolgt zusammen mit dem Grundgerät.

Die einzige am Monitor auszuführende Bedienfunktion ist die Einstellung der Helligkeit und des Kontrastes entsprechend der Raumbelichtung bzw. dem subjektiven Empfinden.

Sie erfolgt mit dem links unter der Blende angeordneten Helligkeitsregler. Der Kontrastregler befindet sich rechts unter der Blende.

5. Wartung und Reparatur

5.1. Vorbemerkungen

Bei Eingriffen in den Monitor im Wartungs- und Reparaturfall sind die in Abschnitt 2 genannten Sicherheitsmaßnahmen zu beachten!

Der Monitor ist wartungsfrei. Entsprechend der konkreten Bedienungen am Einsatzort ist mindestens jährlich eine innerliche und äußerliche Reinigung des Gerätes vorzunehmen. Dabei sind besonders die Isolieroberflächen um den Anodenanschluß der Bildröhre und die Überschlagsfunkenstrecken auf der Hellstastverstärkerplatte zu säubern.

Reinigung:

Die Reinigung der grünen Bildschirmfläche darf nur mittels weichem Pinsel oder Tuch (z. B. Antistatiktuch) erfolgen. Verunreinigungen durch Fett, Hautcreme u. ä. dürfen nur durch vorsichtiges Abtupfen bzw. Wischen unter Verwendung eines sauberen weichen Tuches und Benzin DAB 7 entfernt werden. Die Bildschirmfläche darf nicht mit spitzen Gegenständen berührt werden.

Treten beim Betrieb des Monitors Störungen auf, ist die Betriebsspannung abzuschalten und der Fehler durch das technische Personal beheben zu lassen.

Bei folgenden Erscheinungen ist der Monitor schnellstens auszuschalten, um Folgefehler zu vermeiden:

- knisternde oder knallende Hochspannungsüberschläge im Inneren des Monitors
- Zusammenbrechen des Schirmbildes auf einen hellen waagerechten oder senkrechten Strich oder Punkt.

Im Fehlerfall können die folgenden Baugruppen oder -teile ausgetauscht werden:

Bildröhre bsch	1.11.017327.0/01
Ablenkeinheit AE 9 VT	6802.01 TGL 200-7102
Leiterplatte bstü	1.12.516921.0/01
Leiterplatte bstü	1.12.516931.0/01
Leiterplatte bstü	1.12.516891.0/01
Regler gbo (4,7 kOhm)	1.11.017306.0/01
Regler gbo (10 kOhm)	1.11.017305.0/01

Nach dem Wechsel von Baugruppen bzw. Verändern des Schirmbildes (z. B. durch Alterung von Bauelementen) ist unter Umständen ein neuer Abgleich verschiedener Funktionsgruppen erforderlich. In Abschnitt 5.3. sind die dazu notwendigen Erläuterungen enthalten. Voraussetzungen für die Durchführung dieser Einstellarbeiten ist der Anschluß des Monitors an ein Grundgerät, das die Erzeugung eines Testbildes oder die Möglichkeit der Positionierung ausgewählter Zeichen auf dem Bildschirm gestattet. Außerdem werden folgende Meß- und Abgleichmittel benötigt:

Digitalvoltmeter
Stahlmaß A 300 TGL 3515
Meßkabel 1.11.017154.0/01 (SP 5)
Oszillograf
Abgleichwerkzeug
Korrekturmagnete

5.2. Wechsel von Baugruppen

5.2.1. Wechsel der Bildröhre

Im folgenden sind die Arbeitsschritte für den Aus- und Einbau der Bildröhre aus einem Monitor des Typs K 7222.21 aufgeführt. Unter Berücksichtigung der erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen entfallen die Punkte 2 und 3.

Bildröhrenausbau:

1. Versorgungsspannung abschalten
2. 2 Schrauben an der Rückwand lösen und Rückwand abnehmen
3. 2 Schrauben der Gleitschienen am Boden des Gehäuses lösen und Einschub nach vorn herausziehen
4. 2 Schrauben an oberer Blendenbefestigung lösen, Blende abnehmen
5. Befestigungsschrauben der beiden seitlichen Leiterplatten lösen und Platten herausschwenken
6. Auf Leiterplatte 012-6931 Buchse X2 zur Ablenkeinheit und auf der Leiterplatte 012-6921 Buchsen X3, X6 zum Hellstastverstärker ziehen.
7. Kabel zum Röhrenbelag aushängen und Hellstastverstärker vom Röhrensockel abziehen
8. Klemmung der Ablenkeinheit lösen und Ablenkeinheit vom Röhrenhals ziehen
9. Anodenstecker von der Röhre abziehen (siehe Abschnitt 2)
10. 4 Kontermuttern der Röhrenbefestigung am Rahmen lösen und Röhre auf weicher Unterlage auf der Schirmfläche ablegen
11. 2 Zugfedern aushängen und die Massebänder abnehmen

Bildröhreneinbau:

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Bei 10. ist folgendes zu beachten: Röhrenbefestigung mit den Isolierteilen versehen, Röhre auf Schrauben aufstecken. Erste Mutter anziehen, bis Isolierstück auf dem Rahmen aufsitzt, Kontermutter festziehen.

5.2.2. Wechsel der Ablenkeinheit

Die dazu erforderlichen Arbeitsgänge entsprechen den Punkten 1 bis 3, 5 bis 8 des Abschnittes 5.2.1.

9. Ablöten der Buchse X2 an der Ablenkeinheit.

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

5.2.3. Wechsel der Leiterplatte 012-6921

1. }
2. } siehe Abschnitt 5.2.1.
3. }
4. Lösen der Befestigungsschrauben und Herausschwenken der Leiterplatte
5. Abziehen der Buchsen von der Leiterplatte
6. Abziehen des Anodenanschlusses von der Bildröhre
7. Lösen der Schraube zum Aushängen der Leiterplatte

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

5.2.4. Wechsel der Leiterplatte 012-6931

1. }
2. } siehe Abschnitt 5.2.1.
3. }
4. Lösen der Befestigungsschrauben und Herausschwenken der Leiterplatte
5. Abziehen der Buchsen von der Leiterplatte
6. Lösen der Klemmbefestigungen für die Stromversorgungskabel
7. Lösen der Schraube und Aushängen der Leiterplatte

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

5.2.5. Wechsel des Helltastverstärkers (Typ 012-6891)

Die dazu erforderlichen Arbeitsgänge entsprechen den Punkten 1, 2, 3, 5 des Gliederungspunktes 5.2.1.

6. Auf der Leiterplatte 012-6921 Buchse X3, X6 zum Helltastverstärker ziehen, Kabel zum Röhrenbelag aushängen
7. Helltastverstärker vom Röhrenhals abziehen
8. Kabel am Helltastverstärker ablöten

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

5.2.6. Wechsel des Helligkeits- und Kontrastreglers

1. bis 5. siehe Abschnitt 5.2.1.
6. Buchse X1 auf der Leiterplatte 012-6921 ziehen
7. Mutter des zu wechselnden Reglers lösen und Regler herausnehmen
8. Kabel am Regler ablöten

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

5.3. Abgleich der Baugruppen

5.3.1. Einstellung der Spannung 5 P

Die Spannung 5 P ist am Regler R9 der Leiterplatte 012-6931 (siehe BP 3) einzustellen. Dafür ist es erforderlich, daß bei eingeschaltetem Monitor eine Betriebsspannung von $12,0 \text{ V} \pm 0,3 \text{ V}$ anliegt. Die Einstellung der Spannung 5 P kann am Meßpunkt X3:3 kontrolliert werden. Sie muß $5 \text{ V} \pm 0,015 \text{ V}$ betragen.

5.3.2. Einstellung der Synchronisation

- Auf der ersten und letzten Zeichenposition einer Zeile ist das Zeichen H zu schreiben.
- Helligkeitsregler ist auf Rechtsanschlag.
- Mit dem Regler R28 auf der Leiterplatte 012-6921 (siehe BP 2) wird die Helligkeit weiter erhöht, bis das Grundraster sichtbar wird.
- Der Regler R22 (siehe BP 3) für die Bildsynchronisation wird so eingestellt, daß der Schleifer in der Mitte des Regelbereiches steht, in dem das Bild noch synchronisiert.
- Die Oszillatorschule T1 auf der Leiterplatte 012-6921 (BP 2) ist durch Verstellen des Zylinderkerns (Abgleichwerkzeug) so einzustellen, daß am Meßpunkt X12:1 mit dem Digitalvoltmeter $U = 2,0 \text{ V} \pm 0,2 \text{ V}$ gemessen werden. (Bei 1 kByte Zeichen $U = 2,2 \text{ V} \pm 0,2 \text{ V}$).
- Der Regler R24 (BP 2) ist so einzustellen, daß sich das Bild annähernd symmetrisch zum Grundraster befindet, aber 5 mm ... 10 mm Abstand zum rechten Rasterrand hat. Falls sich dieser Wert nicht einstellen läßt, ist C9 (BP 2) zu entfernen bzw. bei 1 kByte Zeichen auf 680 pF zu vergrößern.
- Die Bildhelligkeit ist nach 5.3.3. neu einzustellen.

5.3.3. Einstellung des maximalen Strahlstroms

- Die Hellstärkerplatte wird über das Kabel 1.11.017154.0 am Stecker X3 (siehe SP 5) mit dem Digitalvoltmeter verbunden. *Schaltplan*
- Der Bildschirm wird mit dem Testbild nach Abb. 7 (Abschnitt 5.3.4.1.) intensiv hell beschrieben (z. B. Eingangssignal INTENS an Stecker X9:5 an L legen).
- Der Kontrast- und Helligkeitsregler des Monitors werden auf Linksanschlag gedreht. *Minimum*
- Der Regler R28 auf der Leiterplatte 012-6921 (BP 2) wird so eingestellt, daß das Bild völlig dunkel ist. Danach wird am Regler R28 wieder heller gedreht, so daß gerade Bildspuren zu erkennen sind. Am Digitalvoltmeter darf dabei die Spannung höchstens $0,1 \text{ mV}$ über den Dunkelwert steigen.
- Der Kontrast- und Helligkeitsregler des Monitors werden auf Rechtsanschlag gedreht. *Maximum*
- Mit dem Regler R4 der Platte 012-6921 (BP 2) wird die Helligkeit so eingestellt, daß am Digitalvoltmeter $U = 3,6 \text{ mV}$ angezeigt werden.

5.3.4. Einstellung der Bildgeometrie

5.3.4.1. Allgemeines

Zur erfolgreichen Durchführung der Bildgeometriestellung ist es erforderlich, ein Testbild gemäß Abb. 7 zu erzeugen und dieses mit dem Stahllineal auszumessen.

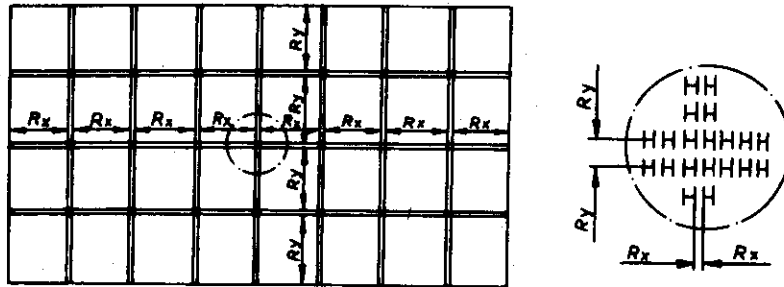


Abb. 7
Testbild

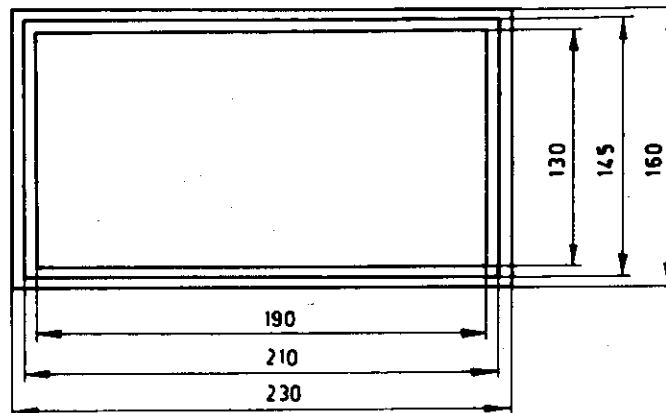


Abb. 8
Toleranzrahmen der Bildfeldbegrenzung

Die im folgenden beschriebenen Einzelvorgänge beeinflussen sich gegenseitig. Darum ist es notwendig, die Einstellvorgänge so lange zu wiederholen, bis die Kriterien Bildbreite, -höhe und -linearität erfüllt sind. Voraussetzung für alle folgenden Einstellschritte ist eine waagerechte Lage der Zeilen in der Mitte des Testbildes. Das ist durch Verdrehen der Ablenkeinheit auf dem Röhrenhals, nachdem die Spannschraube gelockert wurde, zu erreichen. Die Zentrierringe sind auf minimale Wirkung einzustellen (Lochmarken stehen diametral zueinander).

Alle Geometrie-einstellungen erfolgen bei maximaler Helligkeit.

5.3.4.2. Einstellung Bildbreite und horizontale Linearität

- Mit Hilfe der Linearitätsspule L3 auf der Leiterplatte 012-6921 (BP 2) wird das Schirmbild so eingestellt, daß die horizontale Abmessung der durch das Gitterraster des Testbildes gebildeten Felder gleich groß ist (Augenmaß).
 - Mit dem Regler R5 auf der Leiterplatte 012-6931 (BP 3) wird die Breite des Schirmbildes auf 210 mm eingestellt.
 - Durch Verdrehen des Reglers R4 auf der Leiterplatte 012-6931 wird das Schirmbild in die Bildschirmmitte geschoben.
- Gelangt der Regler R4 dabei an den Linksanschlag, ohne die volle Korrektur zu er-

reichen, dann sind die Brücken E3, E4 zu öffnen und E1, E2 zu schließen. Die Einstellung wird wiederholt.

- Ausmessung der horizontalen Teilungsabstände R_x mit einem Stahlmaß (Abb. 7). Als Ergebnis der Einstellungen müssen folgende Maße erreicht werden:

$$R_x = 23 \text{ mm} \dots 28 \text{ mm}$$

Anderenfalls müssen die oben genannten Einstellungen wiederholt werden.

5.3.4.3. Einstellung und vertikale Linearität

Zur Einstellung der Bildhöhe und der vertikalen Linearität stehen auf der Leiterplatte 012-6931 die Regler R35 (Bildhöhe), R60 (Bildlinearität im unteren Bildschirmbereich), R59 (Bildlinearität im oberen Bildschirmbereich) und R58 (Vertikalverschiebung) zur Verfügung. Die Lager der Regler geht aus BP3 hervor. Sie beeinflussen sich gegenseitig, so daß die Einstellung der Bildhöhe (145 mm) und der Linearität abwechselnd erfolgen muß. Für die vertikalen Teilungsmaße müssen folgende Werte erreicht werden:

	bei 1 kByte	bei 2 kByte
R_y	25 mm ... 30 mm	25 mm ... 30 mm 28 mm ... 33,5 mm

5.3.4.4. Korrektur der Bildgeometrie

Liegen die äußeren Bildfeldbegrenzungen des Testbildes durch tonnen- oder kissenförmige Verzerrungen außerhalb des Toleranzrahmens (Abb. 8), ist durch Verdrehen der entsprechenden Magnete auf der Ablenkeinheit eine Korrektur möglich. Abbildung 9 zeigt die Lage aller Einstellmagnete an der Ablenkeinheit.

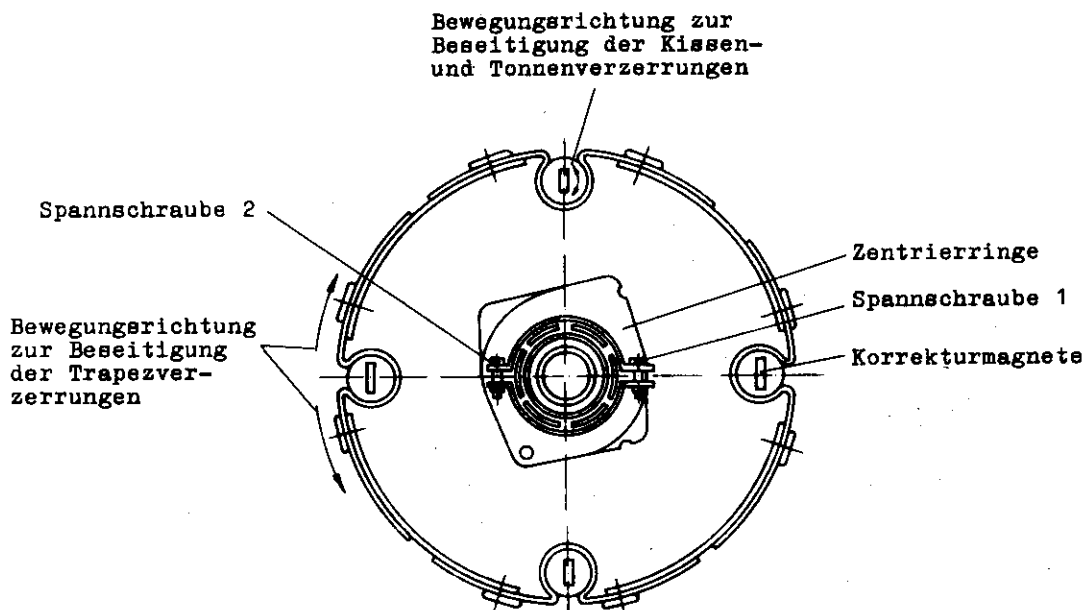


Abb. 9
Korrektur Elemente der Ablenkeinheit

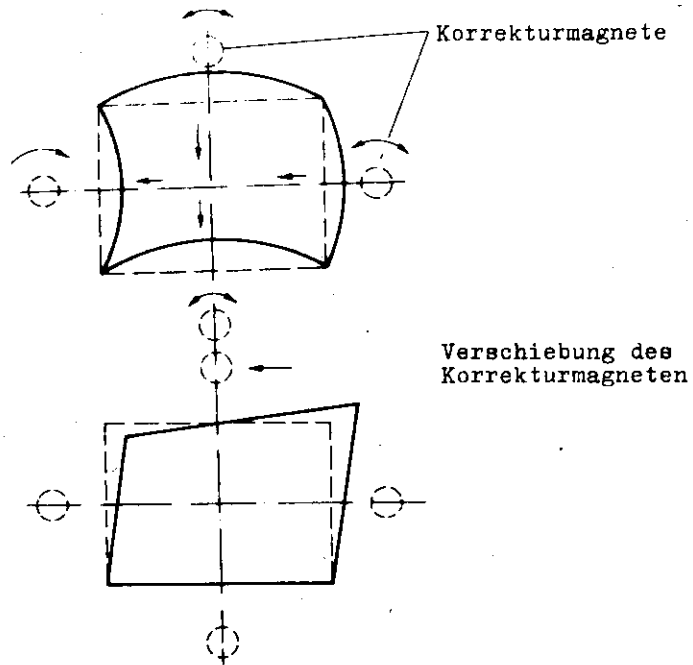


Abb. 10

Einfluß der Korrekturmagnete auf die Bildgeometrie

5.3.5. Einstellung der Bildschärfe

Zur Beurteilung der Bildschärfe wird das Testbild (Abb. 7) verwendet. Bei maximaler Bildhelligkeit wird mit dem Regler R32 auf der Leiterplatte 012-6921 (BP2) die Bildschärfe eingestellt. Die Schärfe ist ausreichend, wenn an allen Stellen des Bildschirmes zwei benachbarte H-Zeichen als nicht zusammenhängend erkannt werden. Es ist zu beachten, daß das hier verwendete Schärfekriterium das garantierte Schärfekriterium übertrifft. Da sich im Zeichenvorrat kein geeignetes Symbol befindet, wird die Schärfeeinstellung in angegebener Weise vorgenommen.

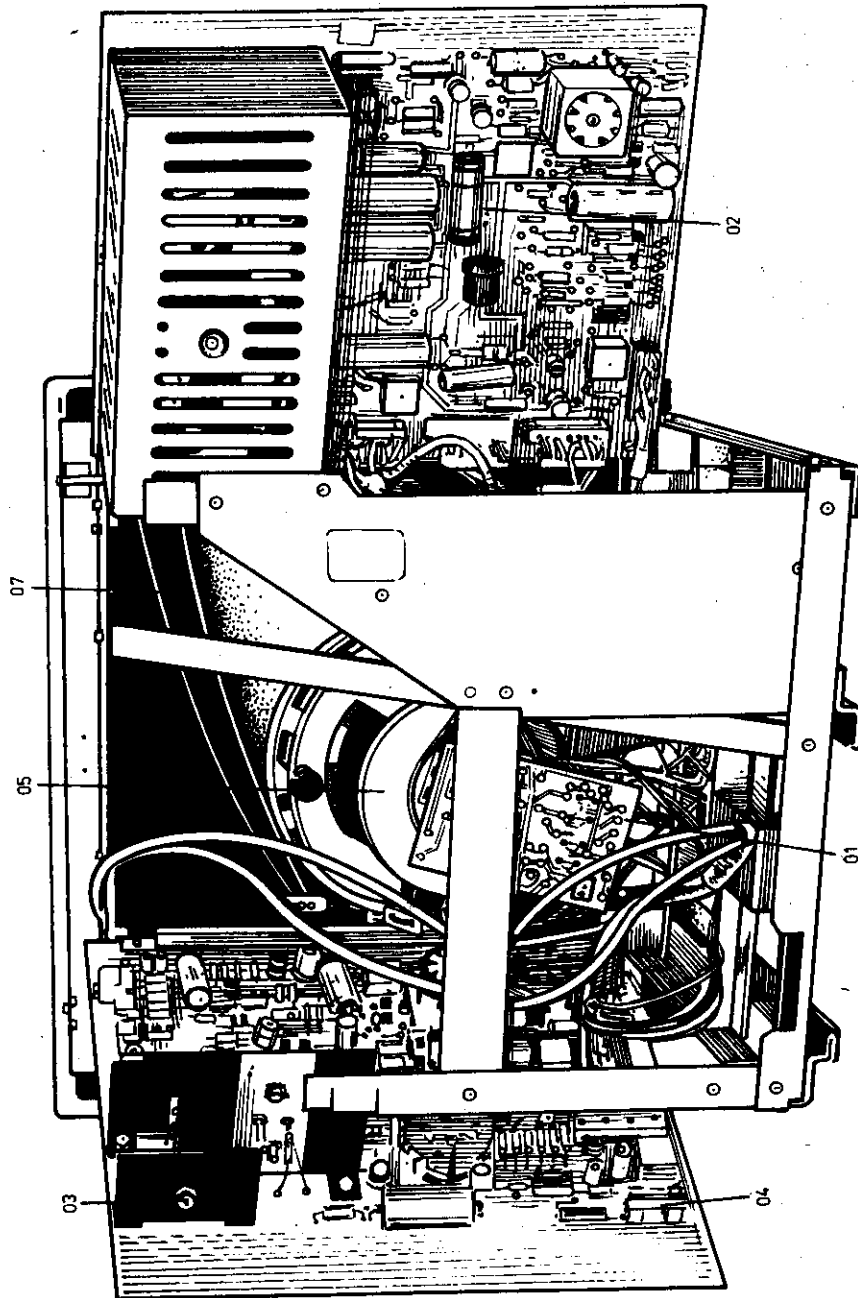
6. Lagerung und Transport

Der Monitor kann in der Transportverpackung in geschlossenen Räumen gelagert bzw. in geschlossenen Transporteinrichtungen transportiert werden, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

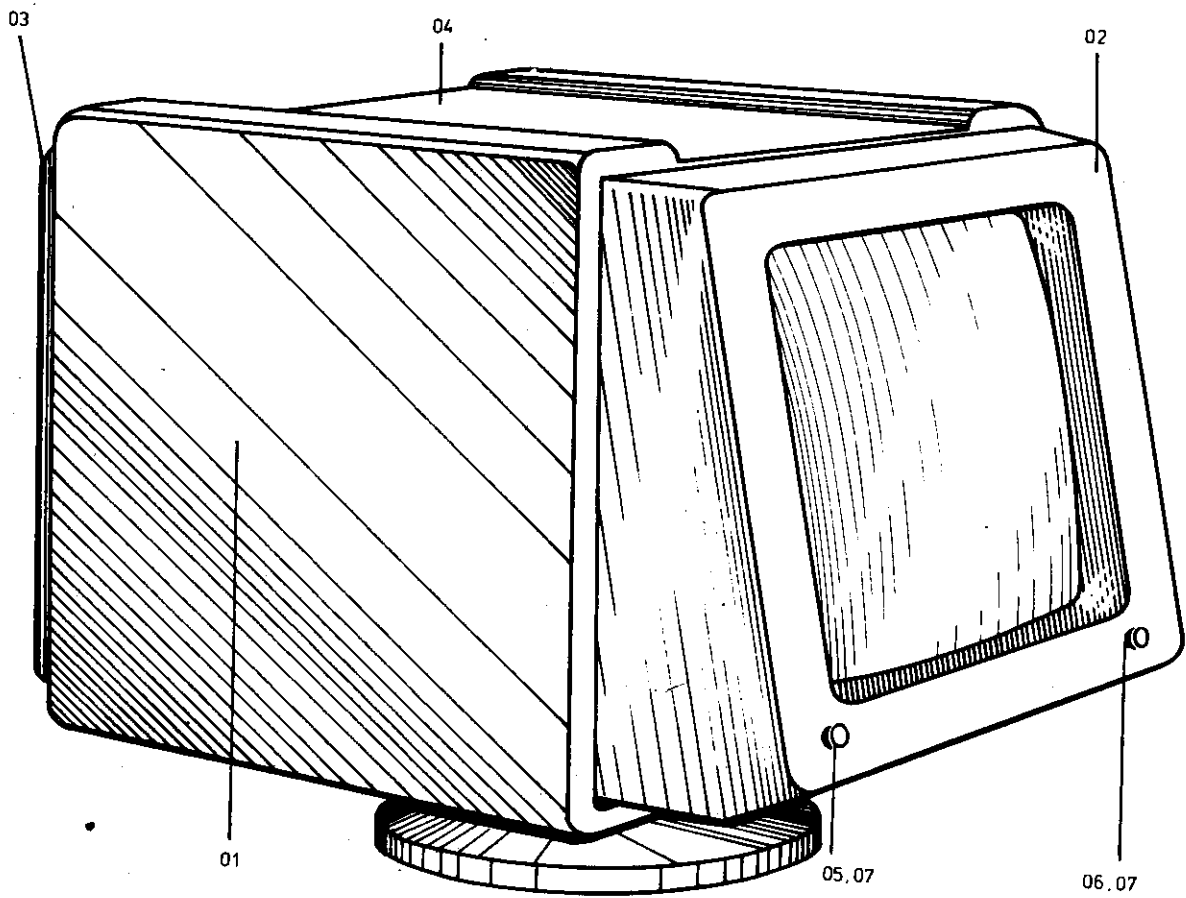
Relative Luftfeuchtigkeit bei Lagerung	≤ 85 %
Relative Luftfeuchtigkeit bei Transport	≤ 95 %
Lagertemperatur	+ 5 °C ... + 35 °C
Transporttemperatur	- 50 °C ... + 50 °C
Max. Stoß- und Schwingungsbeanspruchung	Eb 6-15-1000, Eb 10-10-400 nach TGL 200-0057

Unter diesen Bedingungen beträgt die maximale Lagerdauer 9 Monate, die maximale Transportdauer 1 Monat.

Anlage 1: 01-00 Monitor K 7222.11



Anlage 2: 02-00 Monitor K 7222.21



Anlage 3: Ersatzteilliste

Listen- und lfd. Nr.	Benennung	Bauunterlagen- und Bestell-Nr.	Bemerkungen
01-00	Monitor K 7222.11		
01-01	Leiterplatte	1.12.516891.0/01	Hellstastverstärker
01-02	Leiterplatte	1.12.516921.0/01	
01-03	Leiterplatte	1.12.516931.0/01	
01-04	G-Schmelzeinsatz T4 TGL 0-41571	0.6137 6285.0/90	F1
01-05	Ablenkeinheit AE 9 VT 6802.01 TGL 200-7102	0.7003 2080.0/90	
01-07	Bilarröhre	1.11.017327.0/01	V1
01-08	Kabel	1.11.017329.0/01	Einsatz nach Projekt
		... 333.0/01	
02-00	Monitor K 7222.21	1.11.017218.0/01	
		... 221.0/01	
02-01	Seitenschale	1.11.017245.0/01	
02-02	Blende	1.11.017355.0/01	
02-03	Rückwand	1.11.017190.0/01	
02-04	Platte	1.11.017337.0/01	
02-05	Regler	1.11.017305.0/00	R1 Helligkeitsregler
02-06	Regler	1.11.017306.0/00	R2 Kontrastregler
02-07	Stellrad	1.11.017363.0/00	für R1 oder R2

Hinweise zur Ersatzteilliste

Die aufgeführten Positionen sind zur Aufrechterhaltung der Funktionsfähigkeit des Gerätes im Rahmen der wartungstechnischen Instandhaltung lieferbar.

Die Ersatzteilpositionen sind mit Benennung und Bauunterlagen-/Bestellnummer aufgeführt. Die Listen- und lfd. Nummer stellt den Zusammenhang zwischen der Ersatzteilliste und den Abbildungen in Anlage 1 und 2 her.

Bei Bestellungen müssen die Bauunterlagen-/Bestellnummer angegeben werden. Für Leiterplatten muß zusätzlich der auf der Leiterplatte aufgedruckte Fertigungsindex angegeben werden. Ist es erforderlich, Teile über den Umfang der Ersatzteilliste nachzubestellen, bitten wir um Anfrage beim zuständigen Vertriebsbetrieb des Kombinates. Bestellungen für Ersatzteile sind zu richten an

VEB Robotron-Anlagenbau Leipzig
Zentraler Ersatzteilhandel
DDR 701 Leipzig

robotron

VEB Robotron
Buchungsmaschinenwerk
Karl-Marx-Stadt
DDR · 9010 Karl-Marx-Stadt
Annaberger Straße 93

Exporteur:
Robotron — Export/Import
Volkseigener
Außenhandelsbetrieb
der Deutschen
Demokratischen Republik
DDR · 1080 Berlin
Friedrichstraße 61