

Technische Daten

Betriebsarten

Kanal I, Kanal II, Kanal I und II,
Kanalumschaltung altern. und chop. (ca. 1 MHz).
 Summe und Differenz: Kanal II \pm Kanal I
 (mit Invertierungstaste für Kanal I).
XY-Betrieb: gleiche Empfindlichkeitsbereiche.

Vertikal-Verstärker (Y)

Frequenzbereich beider Kanäle:
 0 bis 20MHz (-3dB), 0 bis 28MHz (-6dB).
 Anstiegszeit: 17,5ns. Überschwingen: max. 1%.
Ablenkoeffizienten: 12 kalibrierte Stellungen
 von 5mV/cm bis 20V/cm mit 1-2-5 Teilung,
 variabel 1:2,5 bis mindestens **2mV/cm**.
 Genauigkeit der kalibrierten Stellungen: $\pm 3\%$.
Eingangsimpedanz: 1 M Ω || 28 pF.
 Eingangskopplung: DC-AC-GND.
 Eingangsspannung: max. 500V (DC + Spitze AC).

Zeitbasis

Zeitkoeffizienten: 18 kalibrierte Stellungen
 von 0,5 μ s/cm bis 0,2s/cm mit 1-2-5 Teilung,
 variabel 1:2,5 bis mindestens 0,2 μ s/cm,
 mit Dehnung x5 unkalibriert bis ca. 40ns/cm.
 Genauigkeit der kalibrierten Stellungen: $\pm 3\%$.
Triggerung automatisch oder Normaltriggerung
 mit Niveau-Einstellung für den Triggerpunkt.
 Triggerflankenrichtung: positiv oder negativ.
 Triggerquelle: K I, K II, Netz, extern.
 Triggerkopplung: DC-AC-HF-LF (TV).
Triggerschwelle: intern 5mm, extern 0,6V.
 Triggerbandbreite: 0 bis 40MHz.

Horizontal-Verstärker (X)

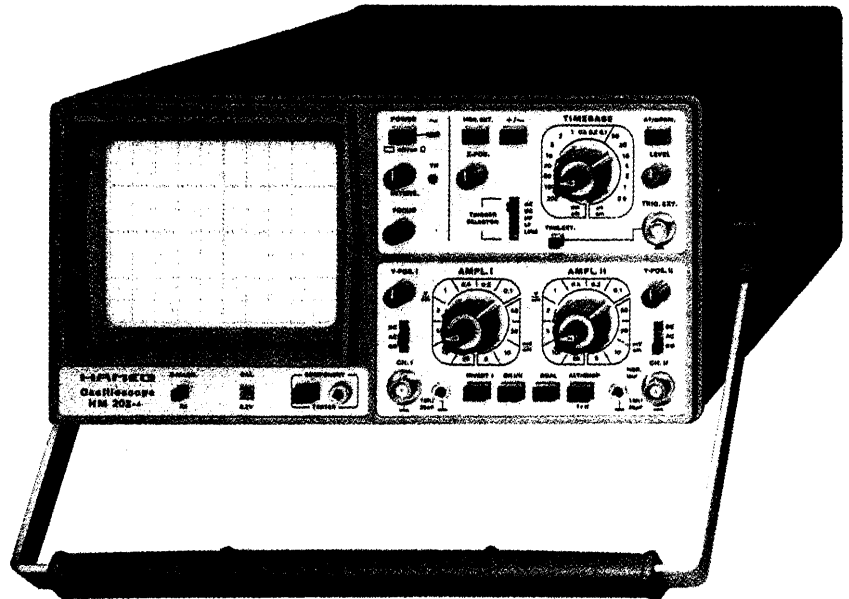
Frequenzbereich: 0 bis 2,5MHz (-3dB).
 Eingang über K II (Daten wie Vertikal-Verstärker).
X-Y-Phasendifferenz: <3° unterhalb 300kHz.

Komponenten-Tester

Testspannung: max. 8,5V eff. (Leerlauf).
Teststrom: max. 24mA eff. (Kurzschluß).
Testfrequenz: 50 bzw. 60Hz (Netzfrequenz).
 Testkabelanschluß: 2 Steckbuchsen 4mm \emptyset .
 Prüfkreis liegt einseitig an Masse (Schutzleiter).

Verschiedenes

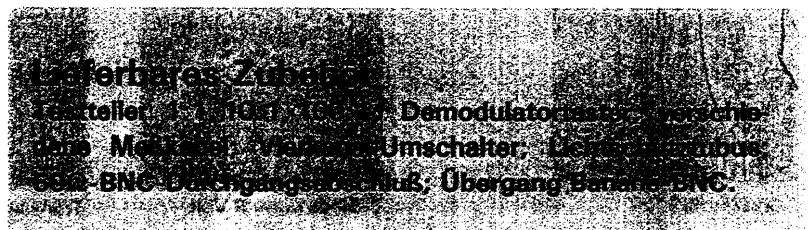
Strahlröhre: D14-360 GY/93, **8x10cm**,
 (Nachleuchtröhre GM/93 gegen Aufpreis),
 Rechteckform, Innenraster, Schnellheizung.
 Beschleunigungsspannung: 2000V.
 Strahldrehung: auf Frontseite einstellbar.
Calibrator: Rechteckgenerator ca. 1kHz für
 Tastteiler-Abgleich. Ausgangsspann.: 0,2V $\pm 1\%$.
Elektronische Regelung der Betriebsspannungen.
Schutzart: Schutzklasse I (VDE 0411, IEC 348)
 (Schutzklasse II gegen Aufpreis).
 Netzanschluß für 110, 125, 220, 240V~.
 Zulässige Netzspannungsschwankung: $\pm 10\%$.
 Netzfrequenzbereich: 50 bis 60Hz.
Leistungsaufnahme: ca. 36 Watt.
 Gewicht: ca. 7kg. Farbe: techno-braun.
 Gehäuse (mm): B 285, H 145, T 380.



Y: 0-20MHz, max. 2mV/cm **X: 40ns/cm bis 0,2s/cm**

Triggerung 0 bis 40MHz **Komponenten-Tester**

Das bereits bekannte **gute Preis/Leistungsverhältnis** wurde beim neuen **HM203-4** nochmals verbessert. Beide Vertikal-Verstärker besitzen jetzt **Feinsteller** und haben bei voller Bandbreite eine Empfindlichkeit von **max. 2mV/cm**. Neu ist auch, daß die Summe oder Differenz zweier Signale dargestellt werden kann. Die Triggermöglichkeiten wurden ebenfalls erweitert. Außer Netz- und TV-Triggerung ist nunmehr noch **HF-** und **Gleichspannungstriggerung** möglich. Ab 5mm Signalhöhe arbeitet die Triggerung bis **über 40MHz** noch einwandfrei. Das **8x10cm** große Innenraster der verwendeten Strahlröhre gestattet eine **parallaxfreie Betrachtung** des Schirmbildes auch aus seitlicher Sicht. Besonders für den Service wurde der HM203-4 ebenfalls mit dem bewährten **Komponenten-Tester** ausgestattet. Dieser ermöglicht unter anderem auch den **Test von Halbleitern** direkt in der Schaltung. Der HM203 wurde für allgemeine **Anwendungen in Industrie und Service** entwickelt. Die Vielzahl seiner Betriebsarten, die klare Gliederung der drei Frontplatten und die einfache Bedienung empfehlen ihn aber auch für die **Ausbildung von Ingenieuren und Technikern**.



Allgemeines

Eine **solide mechanische Konstruktion** und die sinnvolle Unterteilung der Schaltung auf **steckerverbundene Leiterplatten** mit wenigen Ein- und Ausgängen zeugen von der inneren Reife des **HM203-4**. Im Gegensatz zu anderen Flachgeräten kommt das Gerät mit einem **Minimum an Draht-Lötverbindungen** aus.— Alle notwendigen Bedienungs- und Service-Hinweise werden ausführlich im beiliegenden Manual behandelt.

Betriebsarten

Der HM203 ist für **1- oder 2-Kanal-Betrieb** verwendbar. Die Aufzeichnung zweier, in Zeit und Amplitude verschiedener Vorgänge kann nacheinander (**alternate mode**) oder durch vielfaches Umschalten der Kanäle innerhalb einer Ablenkperiode (**chopped mode**) erfolgen. Bei gleichzeitiger Einschaltung beider Kanäle können zwei Signalspannungen algebraisch addiert werden. Bezeichnend für die Bedienung des Gerätes ist, daß alle angeführten Betriebsarten mit nur vier Tasten einzustellen sind. Bei externer Horizontalablenkung (**XY-Betrieb**) wird das **X-Signal über Kanal II** zugeführt. Eingangsimpedanz und maximale Empfindlichkeit sind dann für X- und Y-Ablenkung gleich.

Vertikalablenkung

Der HM203 besitzt zwei Y-Vorverstärker mit **diodengeschützten FET-Eingängen**. Diese werden über einen elektronischen Umschalter einzeln, wechselweise oder zusammen an den Y-Endverstärker geschaltet. Der Umschalter arbeitet mit bistabil gesteuerten Diodengattern. Dabei auftretende Schaltimpulse werden ausgetastet. Die Eingangsstufen der Vorverstärker sind für **geringste Drift** mit **monolithisch integrierten Bausteinen** bestückt. Die 12stufigen frequenzkompensierten Eingangsteiler sind in V/cm geeicht und besitzen Feineinstellung. Um auch höhere Frequenzen stabil triggern zu können, liegen die **Bandbreiten der Vorverstärker** bei etwa **50MHz**. Die Bandbreite des gesamten Y-Verstärkers hängt hauptsächlich von der Endstufe ab. Die angegebenen Werte beziehen sich auf **-3dB (70% von 80mm)**.

Zeitablenkung

Die Triggerung des HM203 arbeitet mit einem **monolithisch integrierten Spannungskomparator**. Selbst bei kleinen Bildhöhen werden Signale bis zu einer Frequenz von **40MHz** einwandfrei getriggert. Bei automatischer Triggerung erzeugt der Ablenkgenerator auch ohne Signal immer eine Zeitlinie. Dann arbeitet der Zeitablenkgenerator entsprechend dem gerade eingestellten Zeitkoeffizienten. Mit der Normaltriggerung und Level-Einstellung können auch sehr **komplexe Signale stabil getriggert** werden. Das Triggersignal kann von Kanal I oder II, vom Netz oder extern zugeführt werden. Dabei kann man zwischen positiver und negativer Triggerflanke wählen. Die Triggerkopplung ist umschaltbar auf **AC-, DC- und HF- oder NF-Filter-Ankopplung**. Mit dem NF-Tiefpaßfilter sind auch Fernsehsignale mit Bildfrequenz darstellbar. Die Helltastung der Strahlröhre wird mit einem hochspannungsfesten **Optokoppler** bewirkt.

Komponenten-Tester

Durch **Drücken einer einzigen Taste** wird der HM203 auf Testbetrieb umgeschaltet. Das Testergebnis ist am Bildschirm abzulesen. Bildhöhe und Bildbreite sind fest eingestellt. Test-Spannung und -Strom sind so bemessen, daß normale Halbleiter oder andere Bauelemente dadurch nicht zerstört werden können. Neben einzelnen Bauteilen können auch solche **direkt in der Schaltung** geprüft werden. Die Fehlerlokalisierung in komplexen Schaltkreisen ist an Hand einer funktionierenden Vergleichsschaltung ganz besonders **einfach und zeitsparend**. Weil die Oszilloskop-Einstellung nicht geändert wird, genügt **ein Tastendruck zur Fortsetzung des Oszilloskop-Betriebs**.

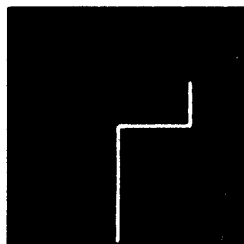
Sonstiges

Ein **Rechteckgenerator** für die Calibration der Meßverstärker und den Tasterabgleich ist eingebaut. Zur **Kompensation des erdmagnetischen Einflusses** auf die horizontale Strahlage besitzt der HM203 eine von außen einstellbare **Einrichtung zur Strahldrehung**.

Beispiele von Testbildern



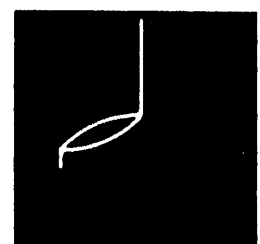
Kurzschluß



Z-Diode unter 8 Volt



Transistor Basis/Collector



Transistor Emitter/Basis parallel mit 1 µF + 680 Ω

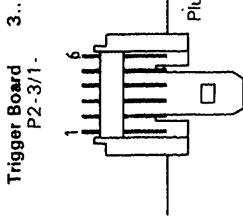
Electrical components on certain parts of the HM 203-4 are marked such that the first numeral is on:

- 0.. Chassis
- 1.. Y-inputs, Trig. ext. input, Component tester connector, Eyelet (Calibrator), Trace rotation coil, LED, Appliance inlet, Power switch, Power transformer
- 1.. EY-Board I + II
- 2.. Attenuator and preamplifier Ch.I + II
- 2.. XY-Board
- 3.. Y-intermediate amplifier Ch.I + II, Channel selection flip-flop, Y-Gate driver stages, Chopper generator, Trig. and ext. X-Signal amplifier, Trig. gate driver stages, Component tester, X-Final amplifier, LV-Power, Calibrator
- 3.. Trigger Board (T-Board)
- 5.. Trigger circuit, Timebase circuit, Trigger signal final amplifier, Unblanking circuit, HV-Power, LV-Power 12VT, Check point strip
- 5.. Z-Board
- 6.. Y-Final amplifier
- 6.. CRT-Board
- 7.. CRT
- 7.. TS-Board
- 7.. Trigger selector

Abbreviations

- Al... Appliance inlet
- BR... Bridge rectifier (Silicium)
- C... Capacitor (fixed)
- ChP... Check point
- CN... Connector
- CRT... Cathode-ray tube
- D... Diode (Silicium)
- E... Eyelet (Calibrator)
- F... Fuse
- IC... Integrated Circuit
- L... Inductor, Coil
- LED... Light emitting diode
- P... Plug
- R... Resistor (fixed)
- S... Switch
- T... Transistor (Silicium)
- TR... Transformer
- VC... Variable capacitor
- VR... Variable resistor
- W... Wire
- Z... Z-Diode

Meaning of Connection Abbreviations



Example: P2-3/1-5 or W2-3/1-5 respectively.

P = Flat cable plug (soldered on board).

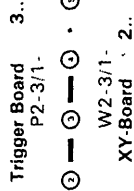
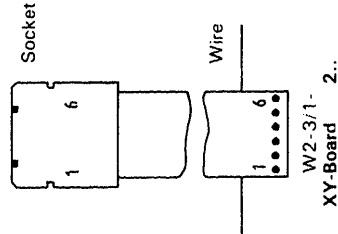
W = Flat cable wiring (directly soldered on board) with socket (movable).

2-3 = Connection between Board 2 (XY-Board) and Board 3 (Trigger-Board)

1 = First flat cable connection between Board 2 and 3.

5 = Serial number of the wire (in the flat cable).

⑤ = Serial number of the wire (in the diagram).



Color-Abbreviations for insulated wire

- bk = black
- bn = brown
- rd = red
- or = orange
- ye = yellow
- gn = green
- bl = blue
- vi = violet
- gr = grey
- wh = white
- trp = transparent
- gn/ye = green/yellow stripe

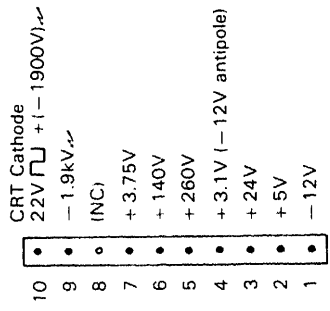
Electrical components on certain parts of the HM 203-4 are marked such that the first numeral is on:

- 0.. Chassis
- 1.. Y-inputs, Trig. ext. input, Component tester connector, Eyelet (Calibrator), Trace rotation coil, LED, Appliance inlet, Power switch, Power transformer
- 1.. EY-Board I + II
- 2.. Attenuator and preamplifier Ch.I + II
- 2.. XY-Board
- 3.. Y-intermediate amplifier Ch.I + II, Channel selection flip-flop, Y-Gate driver stages, Chopper generator, Trig. and ext. X-Signal amplifier, Trig. gate driver stages, Component tester, X-Final amplifier, LV-Power, Calibrator
- 3.. Trigger Board (T-Board)
- 5.. Trigger circuit, Timebase circuit, Trigger signal final amplifier, Unblanking circuit, HV-Power, LV-Power 12VT, Check point strip
- 5.. Z-Board
- 6.. Y-Final amplifier
- 6.. CRT-Board
- 7.. CRT
- 7.. TS-Board
- 7.. Trigger selector

Resistor Identification

- Resistor 0.25 W 2% (carbon film)
- Resistor 0.25 W 1% tc = 50 · 10⁻⁶/K (metal film)
- Resistor 0.25 W 0.5% tc = 50 · 10⁻⁶/K (metal film)
- Resistor 0.5 W 2% (or for HV) (carbon film)
- Resistor 4 W 2% tc = 400 · 10⁻⁶/K (metal oxide film)

Check strip on Trigger Board

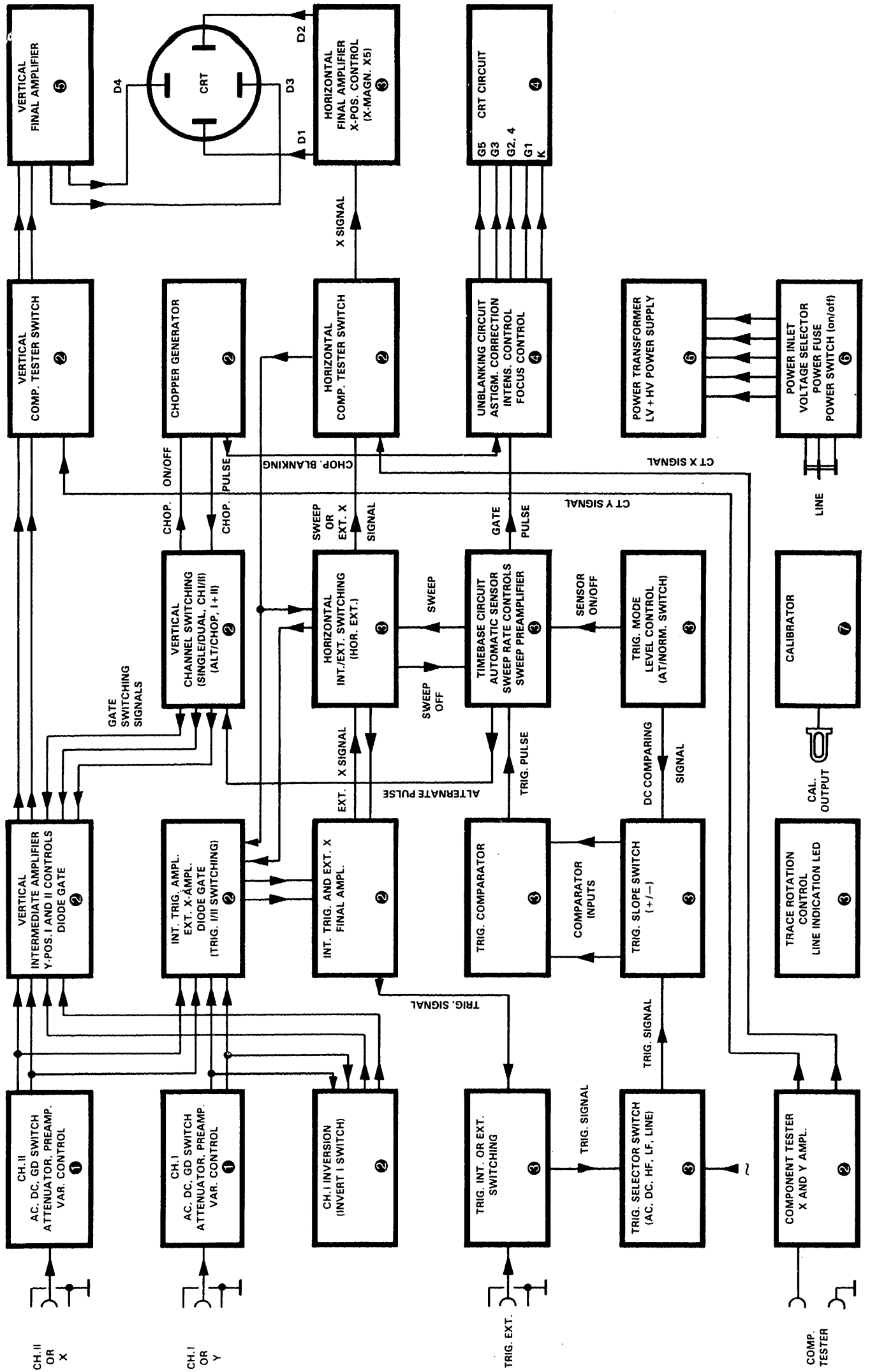


Front

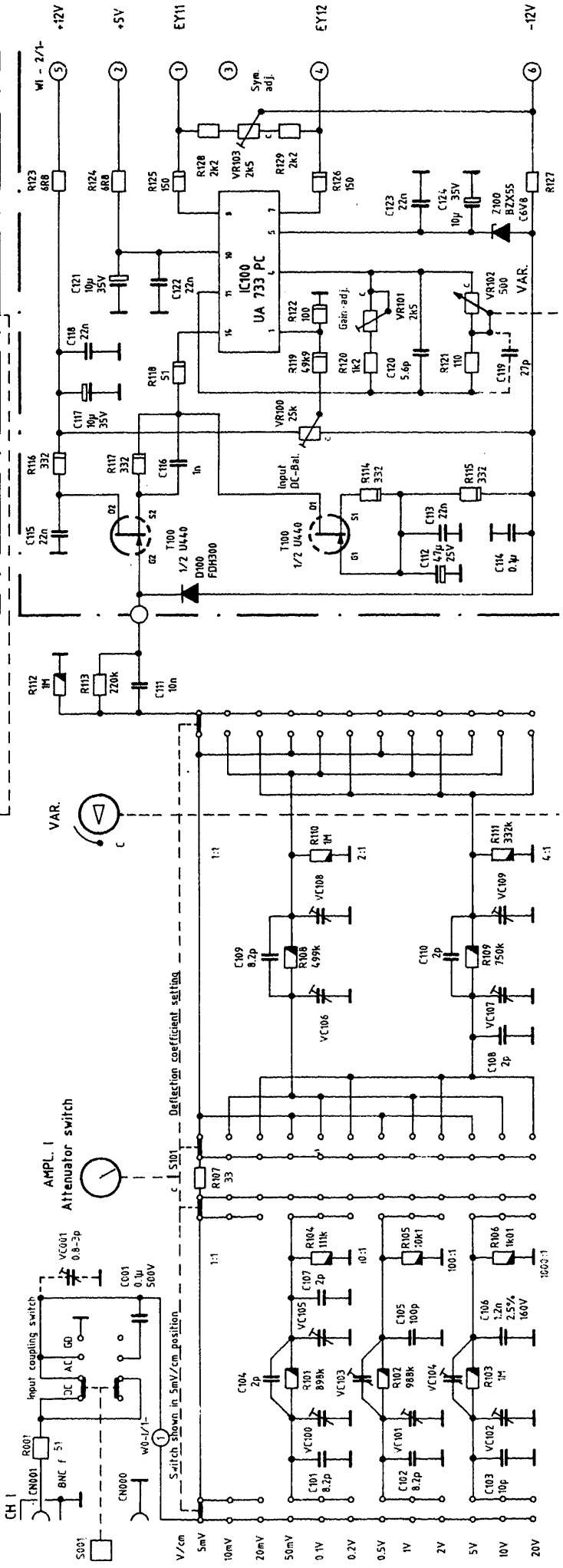
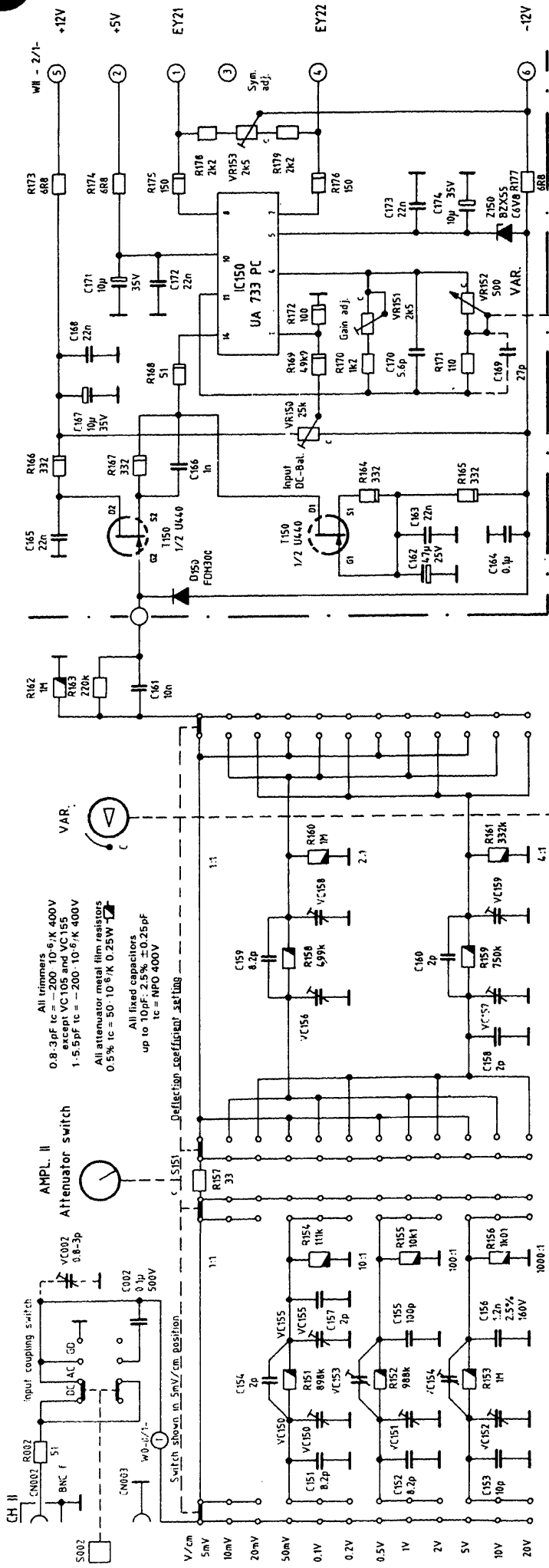
Types and Terminals of Transistors and some ICs	BC237B BC550C BC557B BF297	BF199 BF440	BF422 BF423	BF458 BF459 BUX86/87 BD232	BSX 19	U440	78XXCU
Bottom View							
Top View							

BASIC BLOCK DIAGRAM OF THE HM 203-4

The number in the block indicates the relevant circuit diagram.



Y-INPUT AND ATTENUATOR CH. I AND CH. II HM 203-4



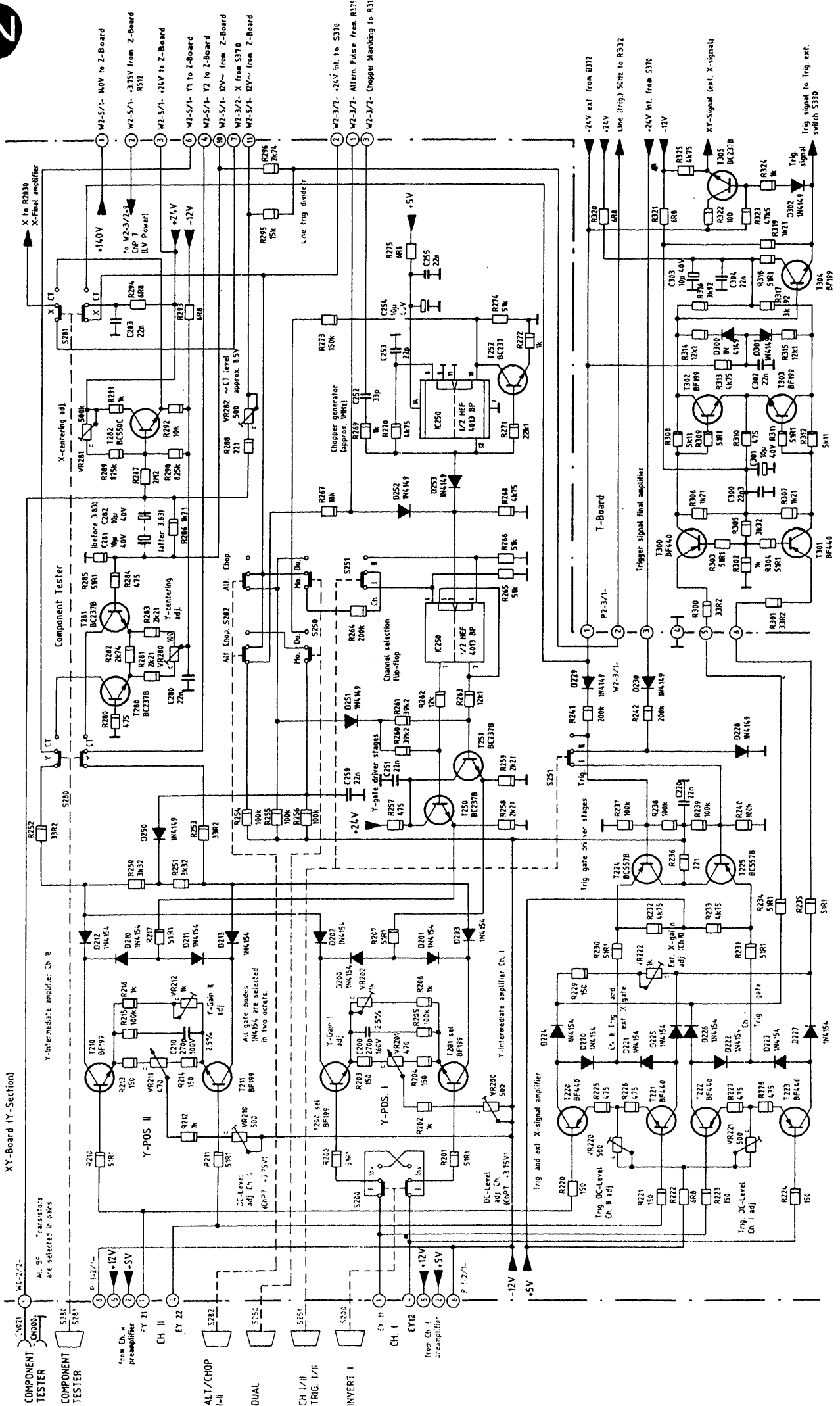
All connections on XY-board (Y-Section)

All connections on XY-board (Y-Section)

Y-INTERMEDIATE AMPL. CH. I + II, CHANNEL FLIP-FLOP, CHOPPER GENERATOR, GATES, TRIG. AND X-SIGNAL AMPL., TRIG. SIGNAL

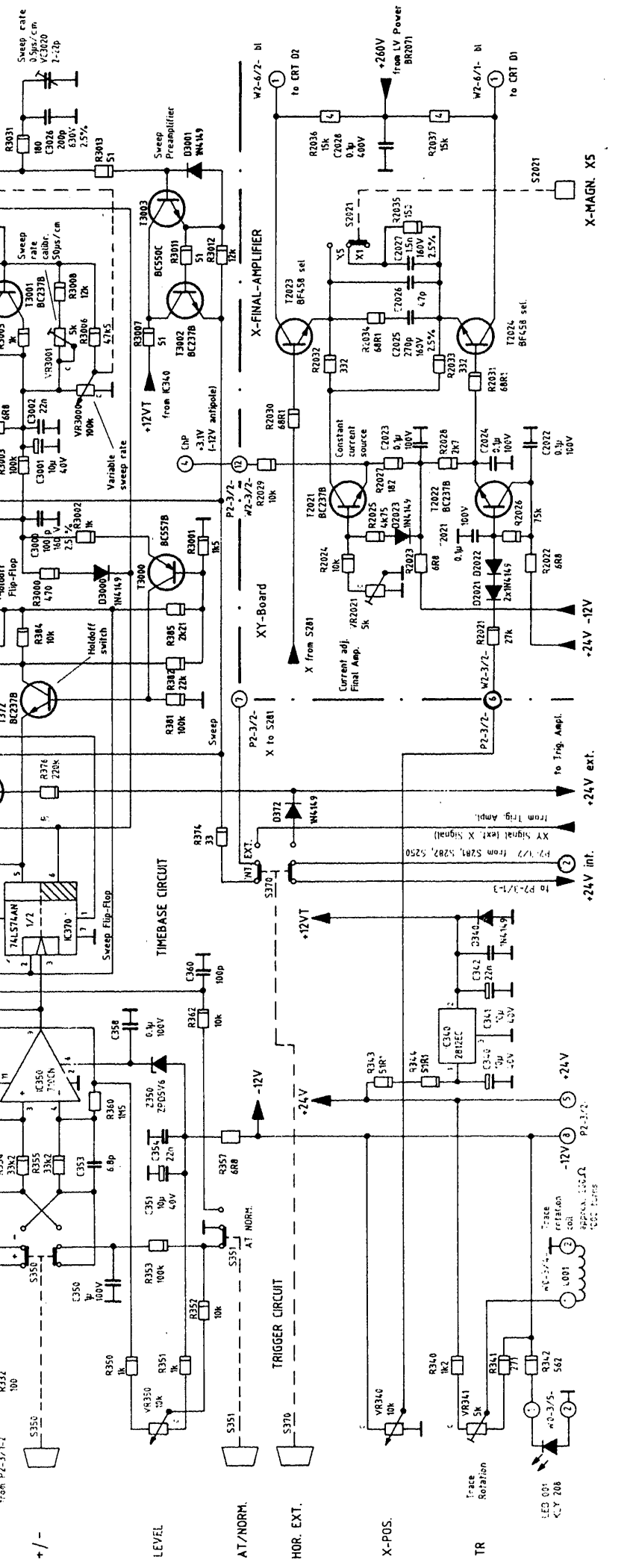
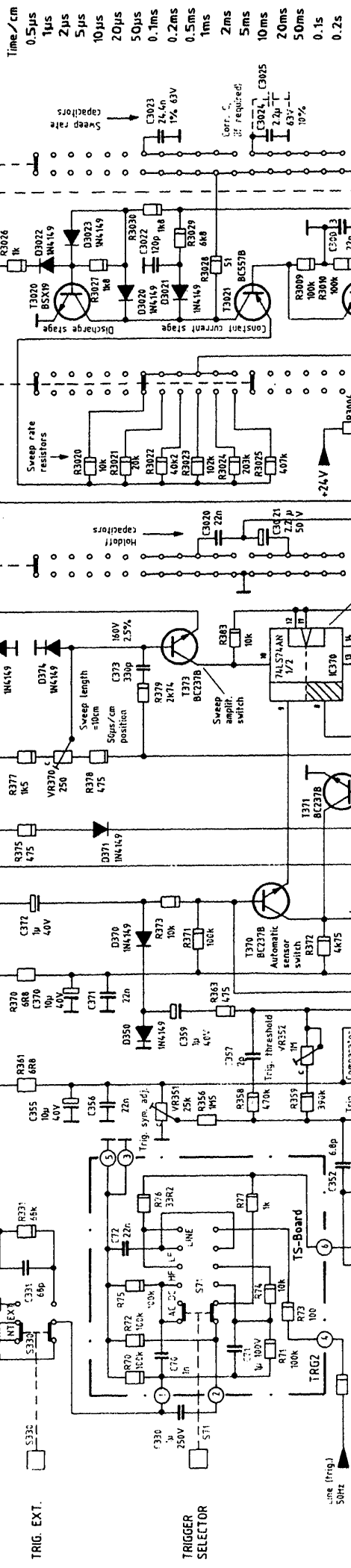
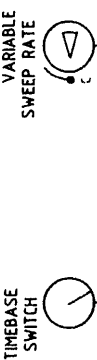
FINAL AMPL., COMPONENT TESTER HM 203-4

2



2

HM 203-4 TRIGGER CIRCUIT, TIMEBASE CIRCUIT, X-FINAL AMPLIFIER, LV-POWER 12VT, TRACE ROTATION



Time/cm
 0.5µs
 1µs
 2µs
 5µs
 10µs
 20µs
 50µs
 0.1ms
 0.2ms
 0.5ms
 1ms
 2ms
 5ms
 10ms
 20ms
 50ms
 0.1s
 0.2s

after 4B3
 C3020 C3021
 10m 0.2µ

Discharge stage
 Sweep rate resistors
 Sweep rate capacitors
 Holdoff capacitors
 Sweep rate calibr.
 Sweep rate
 Variable sweep rate
 Constant current source
 Current adj. Final App.
 Trace Rotation
 LED 001
 C-Y 208

W2-6/2- bi
 To CRT D2
 W2-6/1- bi
 To CRT D1

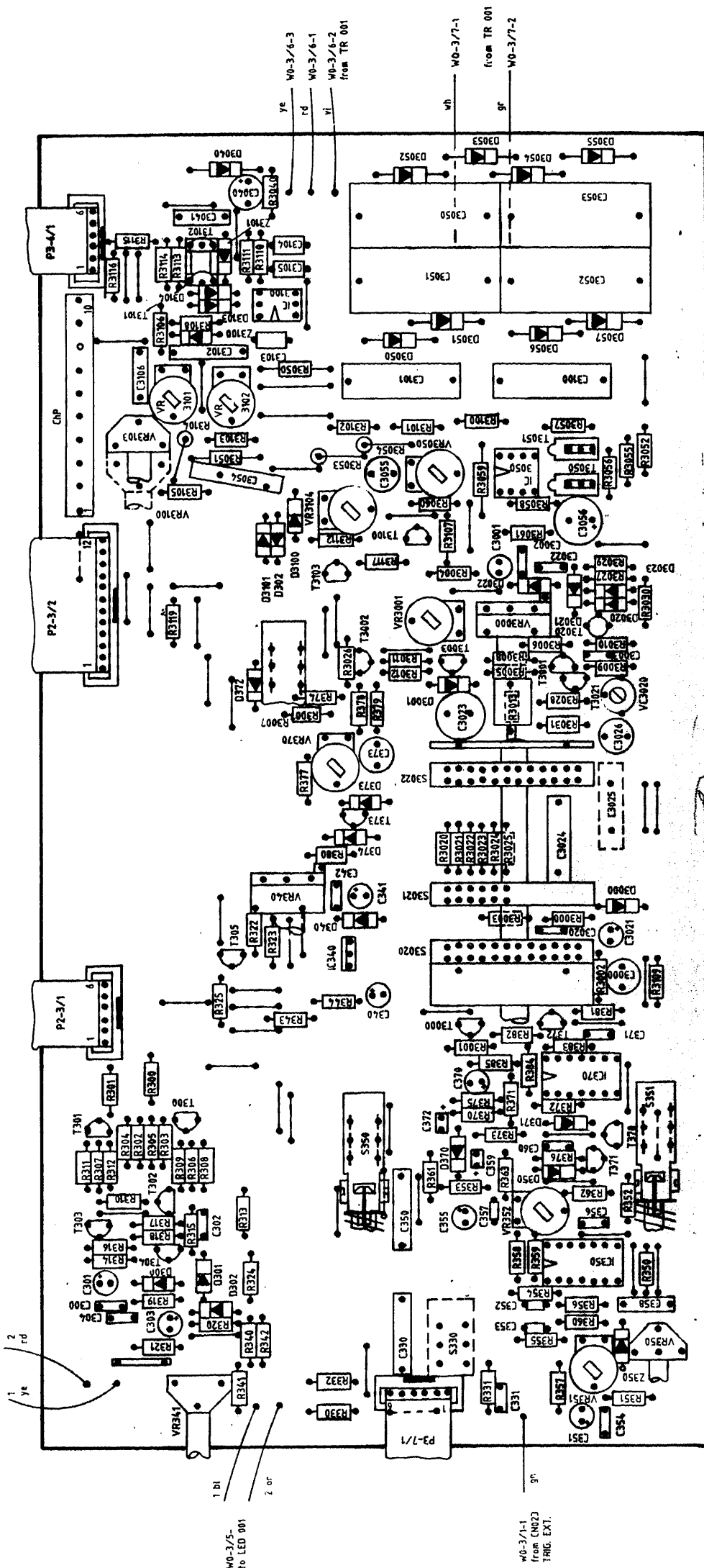
X-MAGN. X5

+24V -12V
 +24V int.
 +24V ext.

AT/NORM.
 HOR. EXT.
 X-POS.
 TR

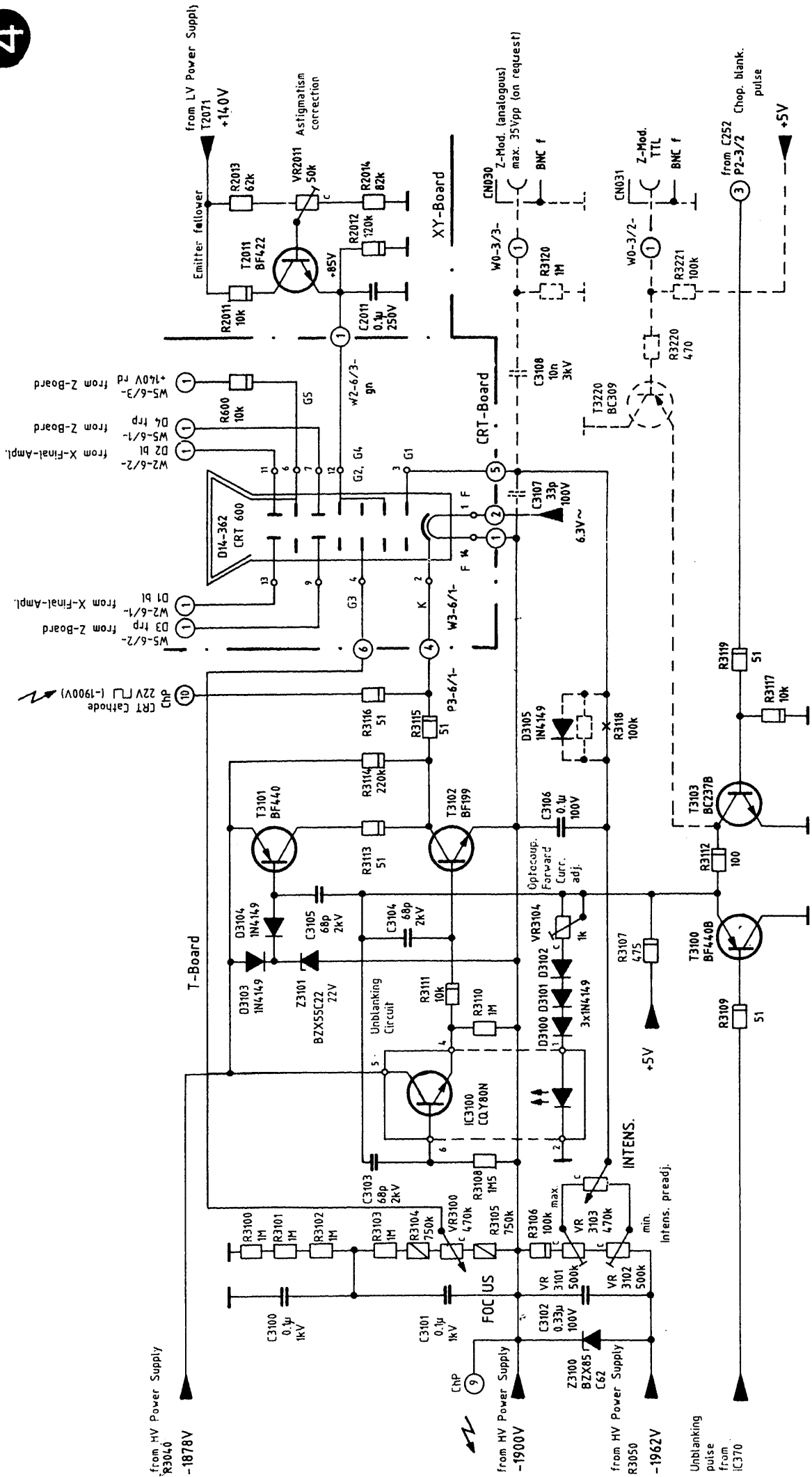
COMPONENT LOCATIONS T-BOARD HM 203-4

W0-3/4-
to L001 trace rotation

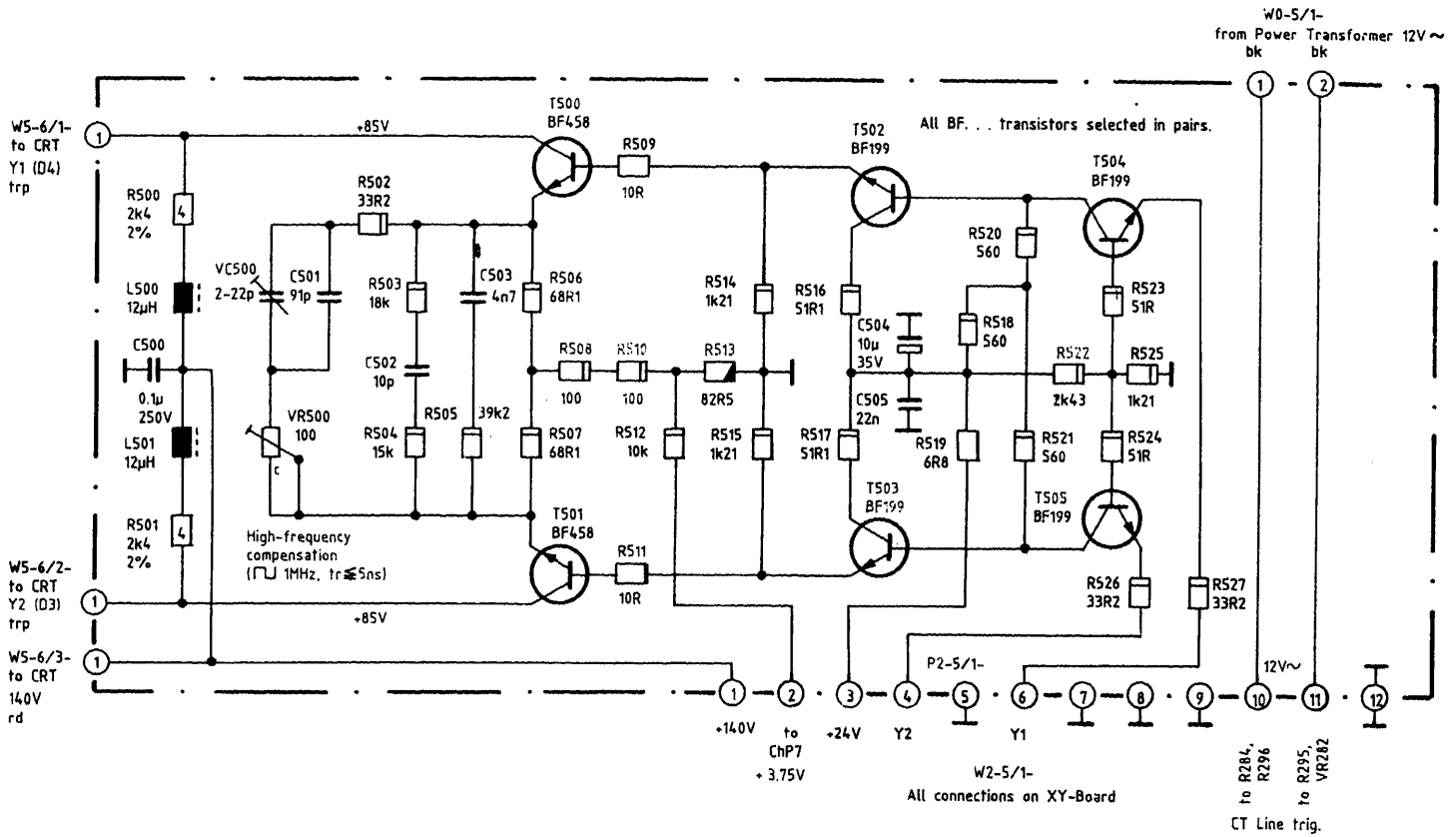


R319 R340 R356 R320 R341 R357 R321 R342 R360 R330 R351 VR341 R331 R354 VR350 R332 R355 VR351	R314 R316 R324 R350 R358 R359 R359	R300 R352 R372 R316 R324 R313 R362 R376 R315 R363 R384 R317 R370 R385 R318 R371 VR352	R322 R383 R323 R3000 R325 R3001 R343 R3002 R344 R3003 R381 R3109 R382	R377 R3025 R380 VR370 R320 R3021 R3022 R3023 R3024	R374 R3028 R378 R3030 R379 R3031 R3005 VR3000 VR3001 R3013 R3026	R3004 R3100 VR3056 R3027 VR3100 R3029 VR3103 R3051 VR3104 R3105 R3107 R3112 R3061 R3117	R3050 R3106 R3108 VR3101 VR3102 R3116	R3040 R3110 R3111 R3113 R3114 R3115 R3116
C300 C330 C303 C331 C304 C351 C358	C301 C355 C359 C302 C356 C370 C350 C357 C372	C301 C355 C359 C302 C356 C370 C350 C357 C372	C340 C371 C3021 C341 C3000 C342 C3020	C373 C3026 C3023 VC3020	C3003 C3023 C3022 C3056	C3001 C3054 C3002 C3055 C3022 C3056 C3103	C3100 C3106 C3041 C3050 C3104	C3040 C3041 C3050 C3104
D302 Z350	D300 D301 D370 D371 IC350 T304 T304	D350 T300 D370 D371 IC350 T300 T300	D340 T372 D3000 T3000 IC340 T305	D372 T3001 D3001 T3002 D3020 T3003 T3021 D3023	D372 T3001 D3001 T3002 D3020 T3003 T3021 D3023	D3100 T3050 D3101 T3051 D3102 T3100 IC3050 T3103	D3050 Z3100 D3051 D3056 D3057	D3040 D3103 T3102 D3052 D3104 Z3101 IC3100 T3101 D3055

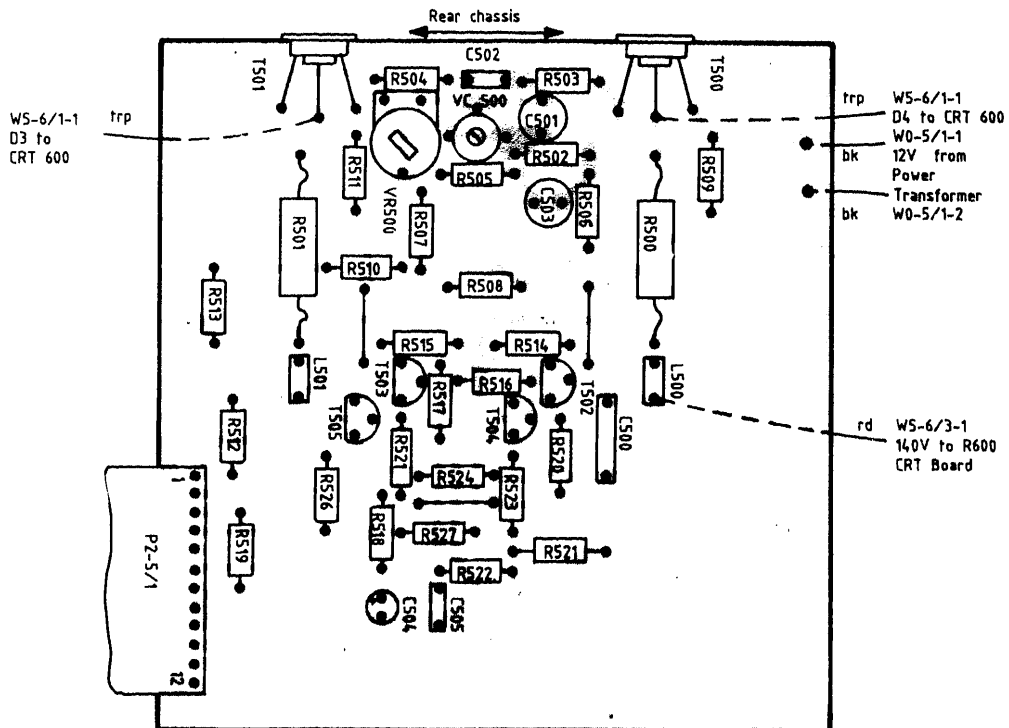
UNBLANKING CIRCUIT, CRT CIRCUIT HM 203-4



Y-FINAL AMPLIFIER HM 203-4
Z-Board



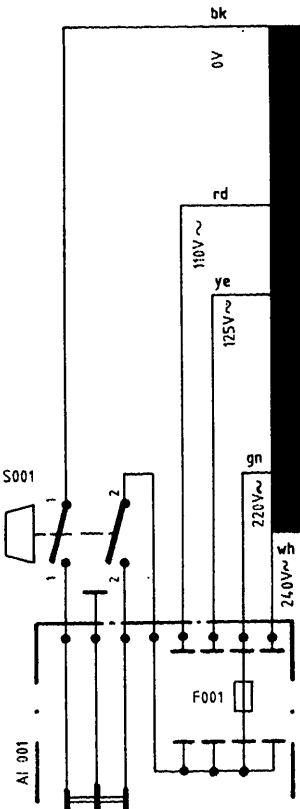
COMPONENT LOCATIONS Z-BOARD



LV + HV POWER SUPPLY HM 203-4

POWER TRANSFORMER TR 001
031/0018

POWER



Safety Class I
(With Safety Earth Conductor)

AC 50... 60Hz

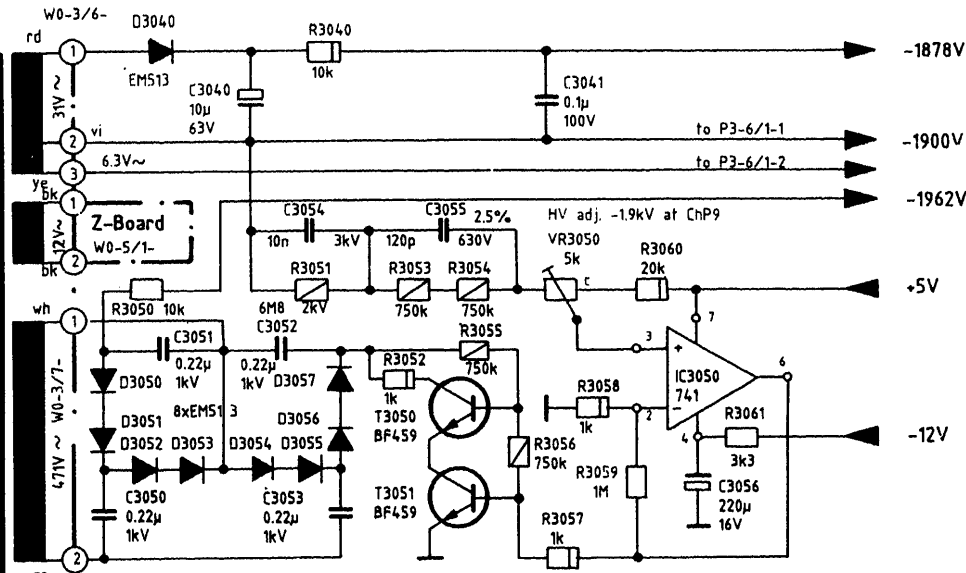
POWER FUSE LINKS

Type: IEC 127-III
DIN 41 662
SEV 1064
BS 4265
5x20mm, time lag

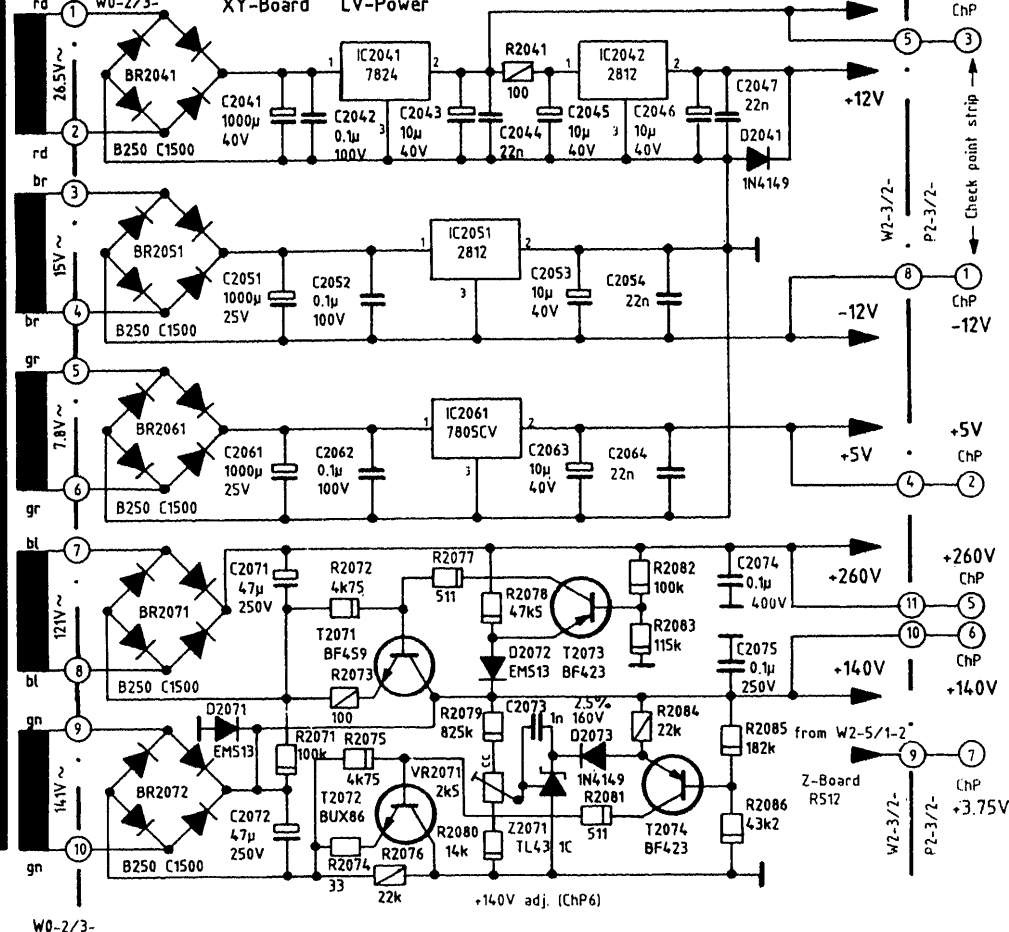
110V } T 0.63A
125V }
220V } T 0.315A
240V }

WATTS (max.): 40
AMPS. (max.): 0.2
at 220V 50Hz

T-Board HV-Power



XY-Board LV-Power

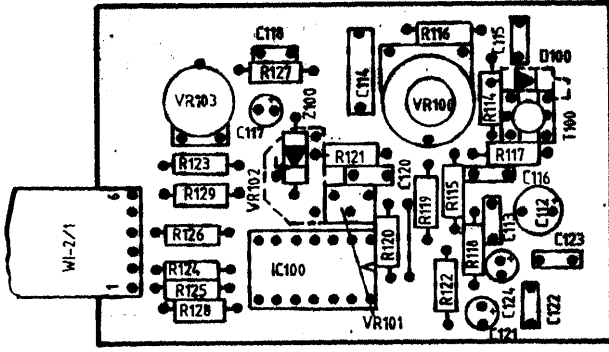


W0-2/3-

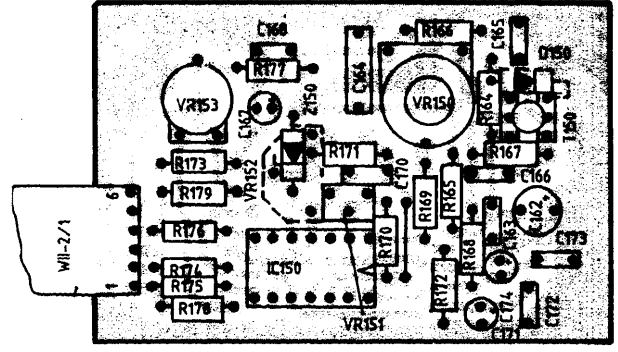
COMPONENT LOCATIONS, CALBRATOR

HM 203-4

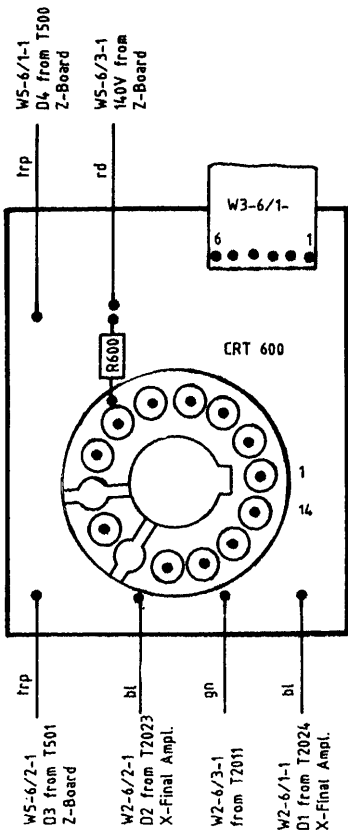
Preamplifier CH. I



Preamplifier CH. II

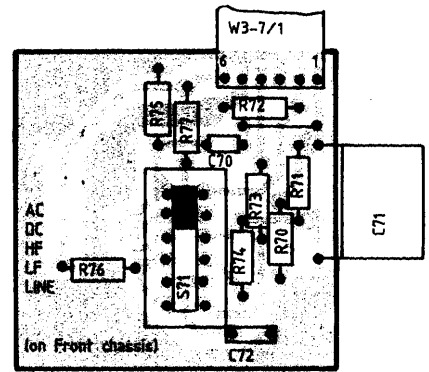


CRT-Board

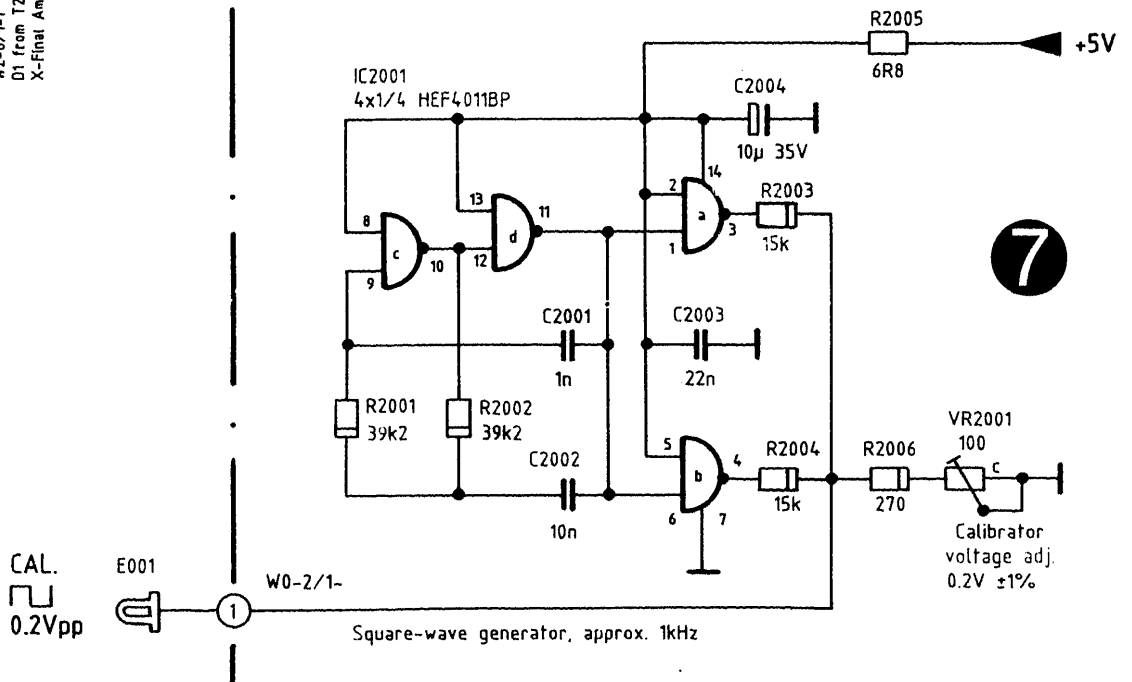


CRT-Board wiring side

TS-Board



Calibrator



ADJUSTING ADVICES HM 203-4

(see Adjusting Plan on page A1)

Check of the Unblanking Pulse on ChP 10

Pulse amplitude $22V_{pp} \pm 5\%$ added with $-1900V$ (Caution!).

Check with **test oscilloscope** by means of a **10X probe with 10nF 2kV capacitor between ChP 10 and probe input tip.**

HM203-4 settings: Input coupling to **GD** (no input signal), **50 μ s/cm**, int. **Auto** triggering (free running).

Test scope settings: **1V/cm (DC)**, **0.1 ms/cm**, **internal automatic triggering.**

Display on test scope:

Negative pulse tops exactly horizontal (forward sweep = bright trace on HM203-4).
Positive pulse tops approx. horizontal (fly back = blanked trace).

Readjustment of VR3104

Adjust the forward current of the optocoupler diode in the middle of the following points:

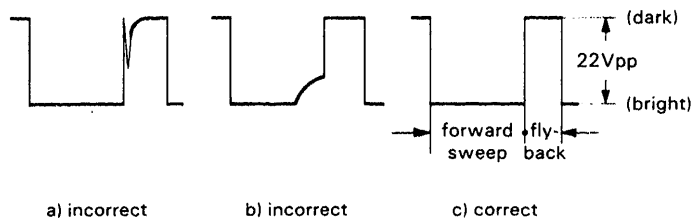
- bright spot on left side of the trace (screen of the HM203-4),
- shortening on right side of the trace (screen of the HM203-4).

Between these two points is a wide range (needed for int. temperature variation). With correct adjustment, the edges of the square-wave should not be visible on the test scope.

Then change both **TIMEBASE** settings to **0.5 μ s/cm** (HM203-4) and **1 μ s/cm** (test scope).

Now steep square-wave edges must be visible on the test scope screen.

Unblanking pulse on ChP10
(triggering: free run),
seen on test oscilloscope.



Baseline on HM203-4 screen:



Sequence for important adjustments

Balance CH. I: Adj. **VR100** (see page M3).

Adj. **VR103** using **INVERT I** button (see page T1).

Balance CH. II: Adj. **VR150** (see page M3).

Adj. **VR153** using **Y-POS. II** control (see page T1).

Gain CH. II: Normally, **VR151** is adj. If not, $20mV_{pp}$ $1kHz$ sq.-wv. to **CH. II** input, **DC**, depress **CH. I/II** button. Check preamp. output on EY21 (PII-2/1-1) with test scope via 10X probe. Adj. **VR151** for approx. $360mV_{pp}$ on EY21. Then adj. **VR212** for a display of 4cm on HM203-4 screen.

X gain (CH. II): Set **AC** input coupling, release all buttons in the Y-section, depress **HOR. EXT.** button with same input signal. Two points are visible in the horizontal axis. Adj. **VR222** for 4cm spacing.

Gain CH. I: If necessary, adj. **VR101** (in same way as CH. II) for approx. $360mV_{pp}$ on EY11 (PI-2/1-1). Then adj. **VR202** for 4cm display height on HM203-4 screen.

Automatic Triggering: Set **CH. I** attenuator to $10mV/cm$, input $30mV$ $50kHz$ sine (3cm display height). Set attenuator to $0.1V/cm$ (3mm display height). Adj. **VR352** (**AT/NORM.** button out) for just triggering. Attenuator to $0.2V/cm$: No triggering must be possible. Depress **+/-** button, attenuator to $0.1V/cm$, adj. **VR351** for same trigger threshold. Repeat triggering adjustments.

Normal Triggering: Depress **AT/NORM.** button, adj. **LEVEL** control.

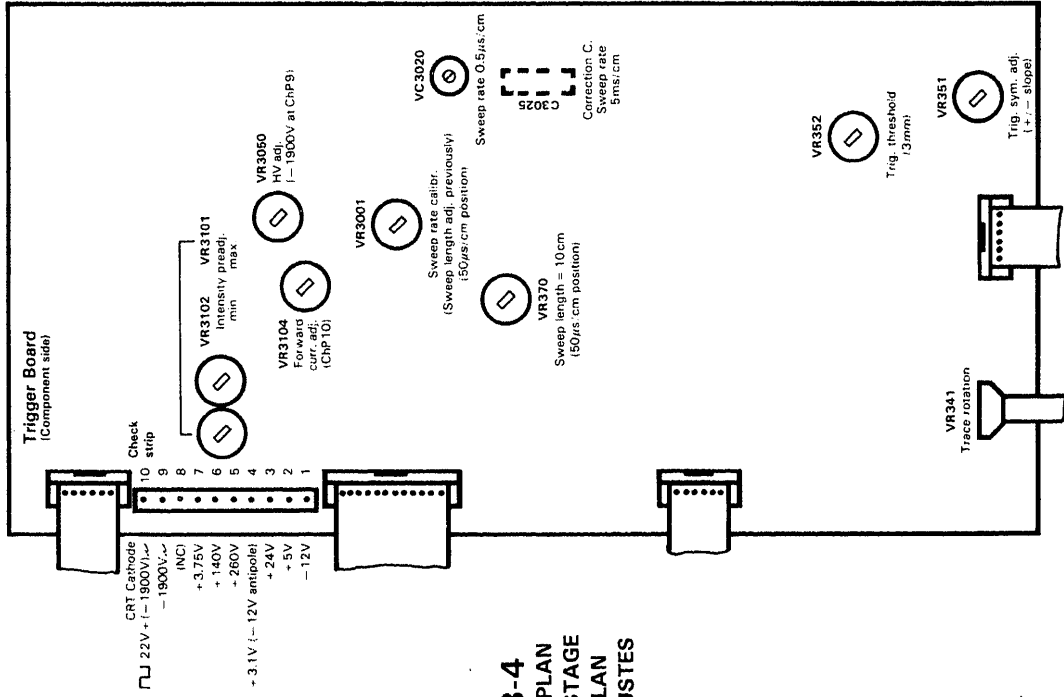
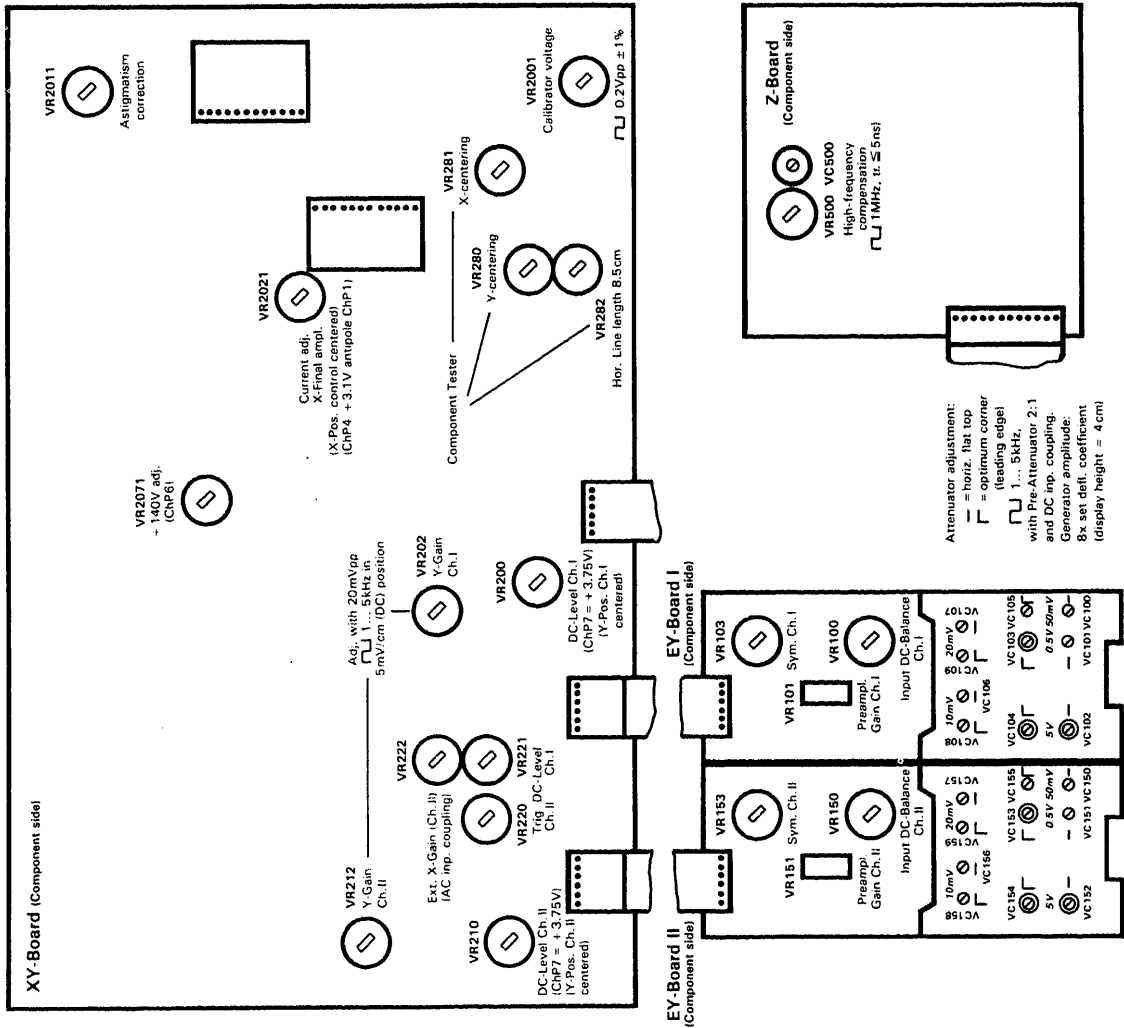
Check normal trigger mode using **LEVEL** control

with **+/-** button depressed and released.

Check triggering at 20MHz in same way.

DC triggering: TRIGGER SELECTOR to **AC**, depress **AT/NORM.** button, **CH. I** with **DC** input coupling, input signal $50kHz$ sine 3mm display height (see above Automatic Triggering), adj. **LEVEL** control. Then TRIGGER SELECTOR to **DC**, adj. **VR221**. Repeat this adj. sequence for **CH. II**, adj. **VR220**.

X-Y sensitivity: Depress **CH. I/II - TRIG. I/II** button, set **CH. II** input coupl. to **AC**, attenuator to **5mV/cm**, apply $50kHz$ sine for 6cm display height. Depress **DUAL**, **ALT/CHOP**, **X-Y** buttons. Now display shows a horizontal and a crossing sloping line. Adj. **X-POS.** and **Y-POS. I** and **II** controls so that the horizontal and the sloping line are centered. Length of horizontal line and (projected) height of sloping line should be 6cm. The point of intersection should be approx. in center of graticule.



HM 203-4
ADJUSTING PLAN
PLAN D'AJUSTAGE
ABGLEICHPLAN
PLAN DE AJUSTES

