

ELV-203-2-Kanal-Oszilloskop-Bausatz

Mit der Beschreibung des Bildröhrenkreises mit den vorgeschalteten X- und Y-Endstufen sowie der Darstellung des Netzteils schließt der vorliegende dritte Teil dieses Artikels die Schaltungsbeschreibung ab.

Teil 3

IV.3. Bildröhrenkreis/X-Y-Endstufen

Zur guten Übersicht haben wir die X- und Y-Endverstärker innerhalb dieser Beschreibung dem Bildröhrenkreis zugeordnet. Zunächst wollen wir daher die in Abbildung 6 gezeigten Endstufen näher betrachten.

Bild 6: X- und Y-Endverstärker

In Abbildung 6 ist im oberen Bereich die Schaltung des X-Endverstärkers und darunter die Schaltung des Y-Endverstärkers dargestellt. Wir beginnen mit letzterem.

Über die mit Y 1 und Y 2 bezeichneten Leitungen gelangt das soweit aufbereitete Eingangssignal zur Y-Endstufe (von dem in Abbildung 3 dargestellten Schaltungsteil kommend). Hier werden auch die Signale von Kanal II über die D 215 und D 216 bzw. die Y-Komponente des Komponenten-Tester-Signals über D 220 und D 221 (ebenfalls in Abbildung 3 zu sehen) eingespeist.

Nur bei der Signaldarstellung im Additionsbetrieb (ADD) gelangen die Signale der Kanäle I und II gleichzeitig zur Y-Endstufe. Im Dualbetrieb (DUAL) erfolgt die Umschaltung alternierend nach jedem X-Ablenkvorgang oder mit der Frequenz des Chopper-Generators (CHOPP) kontinuierlich.

Die Y-Endstufe besteht aus den selektierten und thermisch gekoppelten Transistoren T 206/T 207 sowie den Emitterfolgern T 208/T 209 und den Endstufentransistoren T 210/T 211.

Das Rechteckverhalten der Endstufe ist mit den Korrekturgliedern im Emitterkreis optimal einstellbar. Die Induktivitäten sind so dimensioniert, daß das Überschwingen unter 1 % bleibt - einen richtigen Abgleich vorausgesetzt.

Kommen wir als nächstes zur Beschreibung der X-Endstufe. Abhängig von der gewählten Betriebsart, kann die X-Endstufe von einer der folgenden Signalquellen angesteuert werden:

1. Zeitbasis-Sägezahn (Yt-Betrieb)
2. Kanal II (XY-Betrieb)
3. Komponenten-Tester X-Signalanteil (CT-Betrieb)

Das unsymmetrische Ansteuersignal

gelangt auf die Basis von T 214. Von dessen Emitter geht es weiter auf den Emitter des Transistors T 215. Der Kopplungsgrad bestimmt die Verstärkung. Ist der Schalter S 21 eingerastet, wird die X-Verstärkung um 20 dB (10fach) erhöht.

Die symmetrischen, aber 180° phasenverschobenen Signale von T 214/T 215 steuern über Emitterfolger die beiden Gegendtaktendstufen und damit die beiden X-Ablenkplatten der Strahlröhre.

Die Strahlposition ist in X-Richtung mit dem X-POS.-Einsteller VR 703 veränderbar.

Bild 7: Bildröhrenkreis/Helltastung

In Abbildung 7 ist der Bildröhrenkreis mit der Helltastung dargestellt. Außer den Ablenkplatten, die von den Ablenkverstärkern gesteuert werden, besitzt die Bildröhre noch weitere Elektroden, die von Signalen gesteuert oder mit Spannungen versorgt werden müssen.

Von besonderer Bedeutung ist die auf Hochspannungspotential liegende Helltastung. Sie sorgt dafür, daß die Bildröhre während des Strahlhinlaufs hell gesteuert wird. Hierfür ist ein exaktes Rechtecksignal mit einer Amplitude von ca. 23 V erforderlich. Erzeugt wird das steuernde Signal von der Zeitbasis-Logik. Dann wird es über einen Optokoppler (IC 302) dem Helltaktkreis zugeführt, in welchem es entsprechend verstärkt die Katode der Bildröhre steuert.

Der Optokoppler ist notwendig zur Überwindung des Potentialunterschiedes von etwa 1,9 kV zwischen Zeitbasis und Helltaktkreis. Da sich jedoch Optokoppler nur für die Übertragung relativ langsamer Vorgänge eignen, müssen die schnelleren Impulse über hochspannungsfeste Kondensatoren (C 314, C 315, C 317) angekoppelt werden. Mit dieser Methode wird eine sehr schnelle Helltastung erreicht. Der technisch versierte Elektroniker erkennt dies besonders an der Strahlänge im schnellsten Ablenkbereich. Bei zu langsamer Helltastung würde die Zeitlinie sonst dort verkürzt dargestellt.

Für die Fokussierung des Elektrodenstrahls ist es wichtig, daß waagerechte und senkrechte Strahlschärfe auf einen Punkt zusammenfallen. Zu diesem Zweck

ist es erforderlich, daß die Astigmatismuskorrekturspannung mit dem Trimmer VR 206 richtig eingestellt ist.

Die Helligkeitseinstellung erfolgt mit dem INTENS-Regler VR 701. Zum Ausgleich der Röhren- und Schaltungstoleranzen existieren zwei R-Trimmer. Mit VR 301 kann die maximale und mit VR 302 die minimale Helligkeit voreingestellt werden. Eine 62 V-Z-Diode (D 312, siehe Abbildung 7) stabilisiert die vom INTENS-Regler abgegebene Spannung, welche den Wehneltzylinder steuert. Mit einer weiteren 22 V-Z-Diode (D 313) wird die Betriebsspannung des Helltaktkreises stabilisiert. Hier befinden wir uns mit unserer Beschreibung bereits im Bereich des Netzteils, welches in Abbildung 8 dargestellt ist.

IV.4. Netzteil

Die für den Betrieb des ELV 203 erforderlichen Spannungen werden in einem umfangreichen Netzteil erzeugt. Wichtig ist, daß auch bei Netzschwankungen bis zu $\pm 10\%$ der einwandfreie Betrieb aller Funktionen erhalten bleibt.

Bild 8: Netzteil

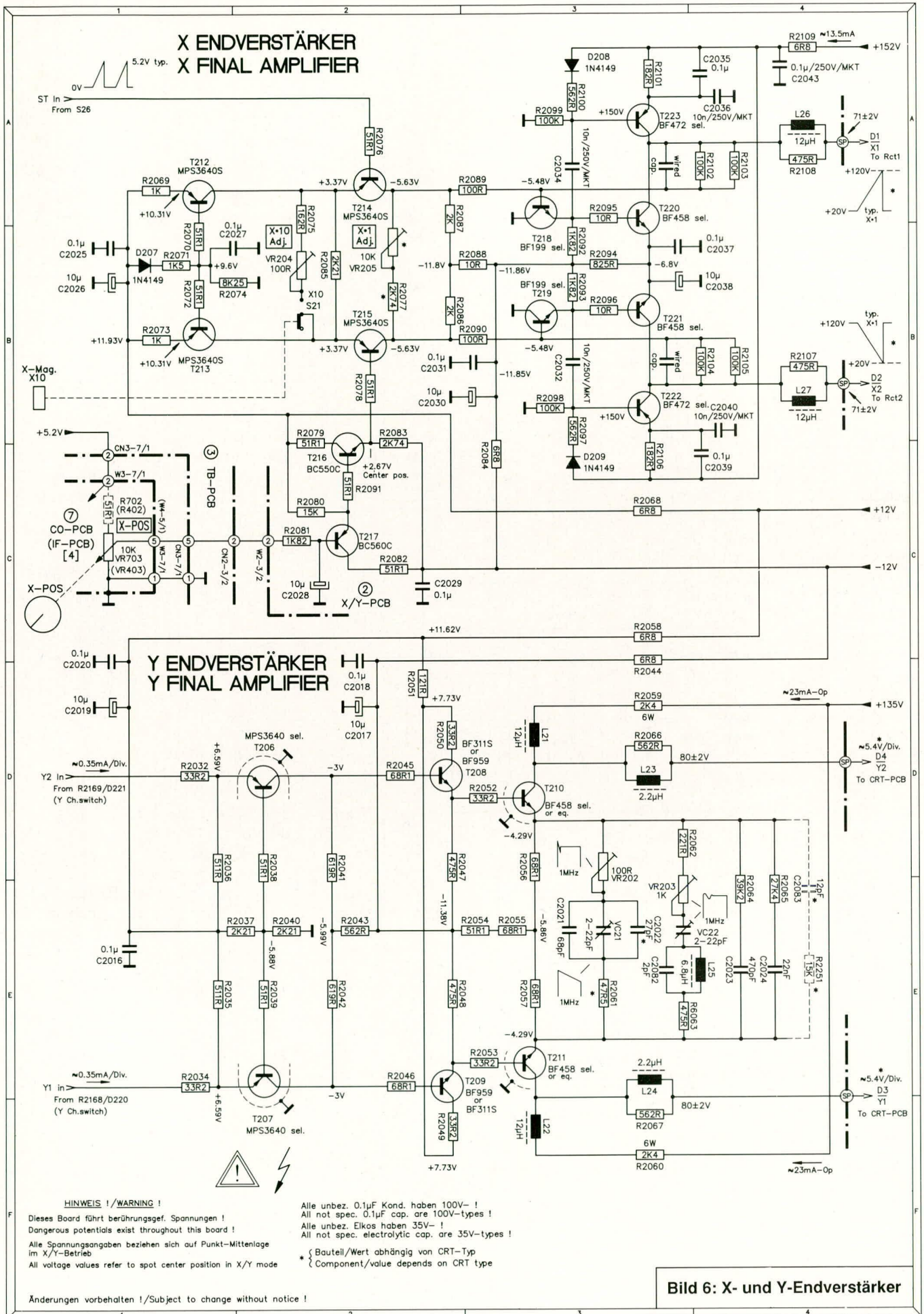
Die +12V-Spannung wird mit dem IC 21 des Typs TDA 200/L 200 stabilisiert und mit VR 201 exakt eingestellt. Diese Spannung wird gleichzeitig als Referenzspannung bei der Stabilisierung aller anderen Betriebsspannungen eingesetzt.

Von den +12 V abgeleitet (T 324/T325), ist die +5,2 V-Betriebsspannung im Bereich der Zeitbasis-Logik (Abbildung 5). Diese Methode wird auch bei der Erzeugung der +5 V für die Y-Vorverstärker angewandt (+12 V über T 224 in Abbildung 3). Daher sind Einwirkungen auf die Zeitbasis und die Vorstufen des Y-Verstärkers praktisch ausgeschlossen. Die Hochspannung von 1,9 kV wird mit 3 in Serie geschalteten Transistoren des Typs BF422 (T 301, T 302, T 303) geregelt. Auch bei Lastschwankungen (Helligkeitsänderungen der Strahlröhre) bleibt die Hochspannung stabil, selbst wenn zusätzlich die Netzspannung um $\pm 10\%$ schwankt.

Auch die für die Ablenkstufen benötigten Spannungen von +135 V und +152 V sind stabilisiert.

Die Spannungs-Umschaltung des Netztransformators erfolgt mit dem in 4 Stellungen umsteckbaren Sicherungshalter an der Kaltgerätesteckerbuchse, an der Rückwand des Oszilloskops. Der Wert der jeweils eingestellten Anschlußspannung steht dabei jeweils oben. Die Netzschur ist 3polig ausgeführt. Gehäuse und Chassis liegen am Netzschutzleiter.

Damit ist die Schaltungsbeschreibung abgeschlossen, und wir wenden uns im nächsten Kapitel dem Aufbau dieses interessanten 2-Kanal-Oszilloskops zu. **ELV**



**X ENDVERSTÄRKER
X FINAL AMPLIFIER**

**Y ENDVERSTÄRKER
Y FINAL AMPLIFIER**

HINWEIS ! / WARNING !

Dieses Board führt berührungsfäh. Spannungen !
 Dangerous potentials exist throughout this board !
 Alle Spannungsangaben beziehen sich auf Punkt-Mittelenlage
 im X/Y-Betrieb
 All voltage values refer to spot center position in X/Y mode

Alle unbez. 0.1µF Kond. haben 100V- !
 All not spec. 0.1µF cap. are 100V-types !
 Alle unbez. Elkos haben 35V- !
 All not spec. electrolytic cap. are 35V-types !
 * { Bauteil/Wert abhängig von CRT-Typ
 † Component/value depends on CRT type

Änderungen vorbehalten ! / Subject to change without notice !

Bild 6: X- und Y-Endverstärker

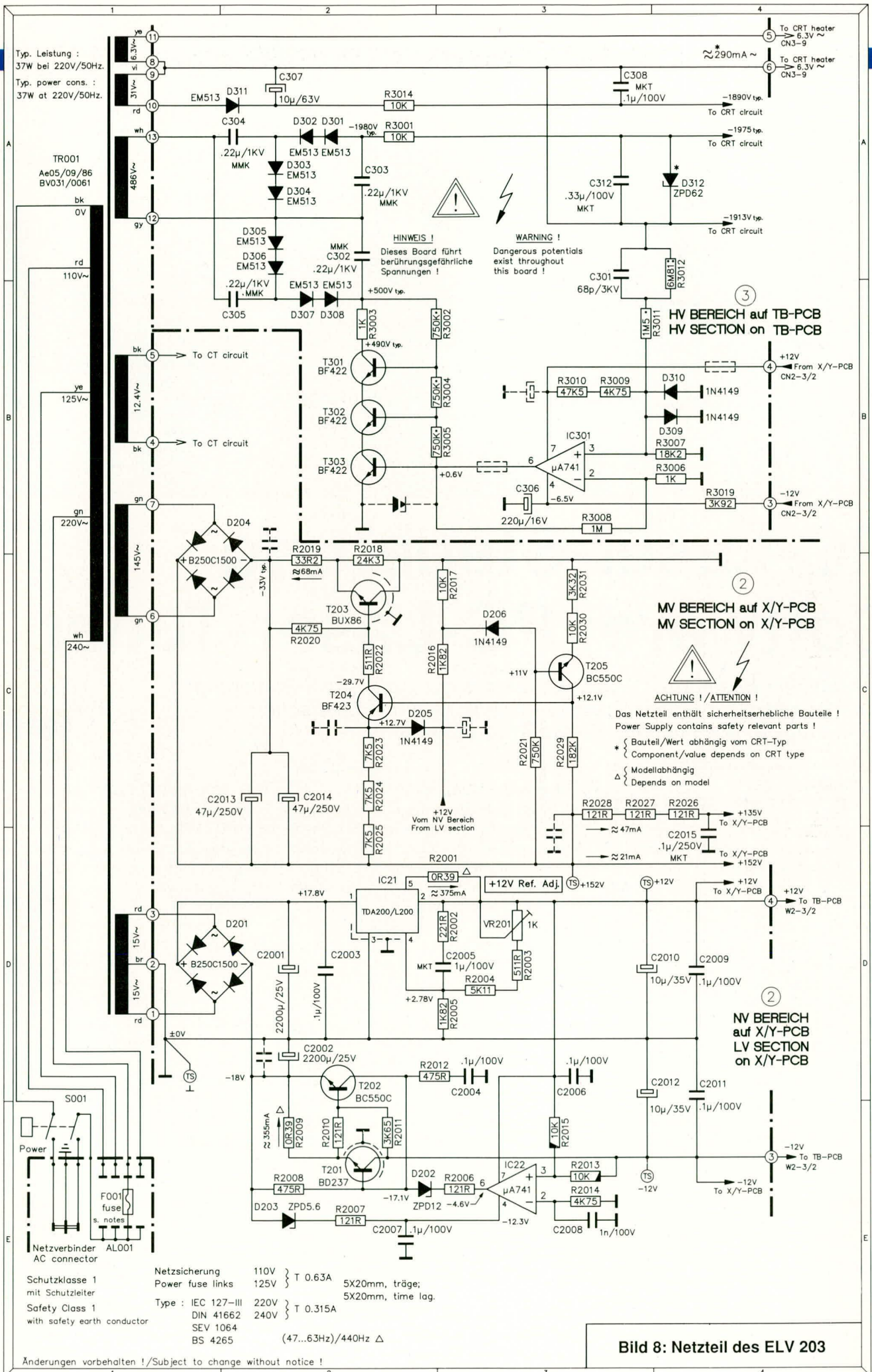


Bild 8: Netzteil des ELV 203