

Mögliche Weiterentwicklung des Verstärkers

Von Henry Westphal

Veranlassung

Die im Rahmen dieses Labors erzielten Ergebnisse haben ganz klar gezeigt, daß die Röhrentechnik ein vielversprechender Weg zur optimalen Musikwiedergabe ist und ermutigen, den eingeschlagenen Weg fortzusetzen. Im Rahmen einer Magister- und einer Studienarbeit wird zur Zeit ein tiefergehender meßtechnischer und auditiver Vergleich verschiedener Verstärkerkonzepte in Röhren- und Halbleitertechnik vorgenommen. Auf der Basis dieser Ergebnisse wird dann der in diesem Abschlußbericht beschriebene Verstärker in klanglicher und auch fertigungstechnischer Hinsicht weiterentwickelt.

Funktionsumfang und –Aufteilung

In der alltäglichen Verwendung des fertiggestellten Verstärkers hat sich gezeigt, daß die Klangregler nie genutzt wurden. Selbst bei neutraler Stellung der Regler verursacht die Schaltung einen Phasenfehler, der sich in einer reduzierten Räumlichkeit des Klangbilds äußert. Der Verstärker wurde daher in den letzten Monaten ausschließlich mit deaktiviertem Klangregelnetzwerk betrieben.

Daher liegt es nahe, auf die Line-Stufe vollständig zu verzichten. Die Endstufe selbst ist empfindlich genug, um von einem CD-Player direkt angesteuert zu werden.

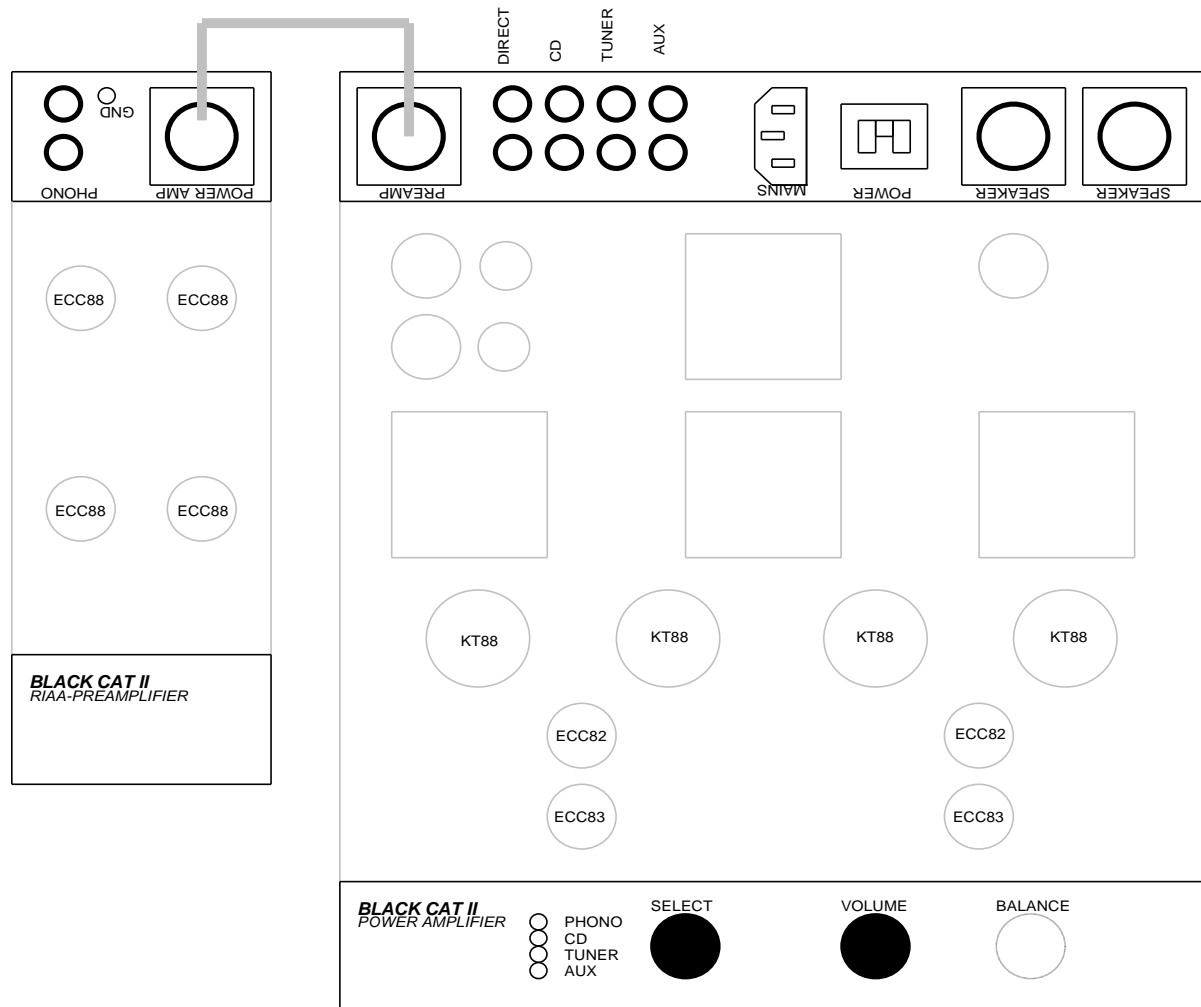
Weiterhin stellt sich die Frage, in wieweit es sinnvoll ist, die Phono-Vorverstärker in das Endstufenchassis zu integrieren. Dies wird als nicht sinnvoll erachtet, weil zum einen nach der Aussage eines Berliner HiFi-Händlers nur ca. 30% seiner Kunden noch Vinyl-Platten hören und zum anderen nicht jede Phono-Vorstufe zu jedem Plattenspieler / Tonabnehmersystem paßt. Daher sollte die Phono-Vorstufe im Zweifelsfall auf optimales Zusammenspiel mit dem Plattenspieler/Tonabnehmer hin ausgesucht werden. Eine Integration der Phono-Vorstufe in die Endstufe ist somit für einen potentiellen Verkauf der Endstufe eher hinderlich.

Daher wird die Phono-Vorstufe weiterhin als eine separate Baugruppe, aber mit deutlich reduzierten Abmessungen, ausgeführt. Die Speisung der Vorstufenbaugruppe aus dem Netzteil des Endstufenchassis wird beibehalten. Damit werden kapazitive Ausgleichsströme zwischen unterschiedlichen Netzteilen sicher vermieden, Phono-Vorstufen und Netztrafo sind nicht im selben Gehäuse vereint womit Netzstörungseinkopplungen auf diesem Wege praktisch ausgeschlossen sind.

Bei der schaltungstechnischen Auslegung der Phono-Vorstufe ist daher darauf zu achten, daß diese einen Kathodenfolger oder SRPP-Ausgang hat, damit auch ein längeres Verbindungskabel zwischen Vor- und Endstufe getrieben werden kann. Der Phono-Vorverstärker soll den selben Ausgangspegel wie ein CD-Spieler haben.

Weiterhin hat sich gezeigt, daß auch der Balanceregler im praktischen Betrieb nie benutzt wird. Es ist zu klären, inwieweit hier eine partielle, separate Lautstärkeregelung eines einzigen Kanals ausreicht, um z.B. ungünstige Boxenaufstellungen zu kompensieren.

Das Übersichtsbild des geplanten Verstärkers stellt sich wie folgt dar:



Übersichtsbild des geplanten Verstärkers

Der „DIRECT“-Eingang ist immer mit dem Eingang der Endstufenschaltungen verbunden. Wenn man nur eine einzige Signalquelle hat, kann man diese dann an den „DIRECT“-Eingang anschließen und vermeidet somit Signalbeeinträchtigungen durch den unvermeidlichen Eingangsmultiplexer.

Konstruktive Ausführung und Design

Allgemeines

Die Breite der Endstufe muß auf ca. 19 Zoll (48 cm) reduziert werden, da diese sonst nur schwer in vorhandene Wohnzimmer einzufügen ist. Die Breite der Vorstufe soll auf ca. 15cm reduziert werden, damit diese bequem in der Nähe des Plattenspielers untergebracht werden kann.

Alle elektronischen Funktionsgruppen sollen möglichst auf einer einzigen Leiterplatte integriert werden, damit die aufwendige Verkabelung eingespart werden kann. Es kann aber aus montagetechnischen Gründen sinnvoll sein, den Eingangsmultiplexer auf einer separaten, senkrecht stehenden Leiterplatte unterzubringen, die ggf. noch einmal besonders geschirmt ist. In diese Leiterplatte können dann die Cinch-Buchsen direkt kontaktiert werden.

Einige Gedanken zum Design

Das bisherige Design, mit der Aussage „hochwertig aber ohne jeden Schnörkel“ soll beibehalten werden.

Einige Details wurden von den Verstärker ansehenden Besuchern besonders häufig bemerkt und lösten oft große Begeisterung aus:

- die durchsichtige Gehäuseunterseite
- die hochwertigen MIL-Steckverbinder
- die Sichtbarkeit der glühenden Röhrenheizfäden

In diesem Zusammenhang wird auch weiterhin bei der inneren Gestaltung des Geräts auf eine edle Optik geachtet. Es werden weiterhin die besonders exklusiv wirkenden und am hiesigen Markt weitgehend unbekannten Sprague-Kondensatoren eingebaut, um den hochwertigen Eindruck des Gerätes zu unterstreichen. Das Layout wird mit größter Sorgfalt ausgeführt. Es wird erwogen, eine hartvergoldete Leiterplatte einzusetzen.

Die Verwendung von MIL-Steckverbindern für den Lautsprecheranschluß hat zudem den Vorteil, daß eine versehentliche Unterbrechung der Lautsprecherverbindung, die allgemein zur Beschädigung von Röhrenendstufen führen kann, nicht möglich ist.

Details

Die Oberfläche des Chassis muß kratzfester und auch ein wenig gleichförmiger, heller und goldener werden. Hierzu müssen kleine Probestücke galvanisiert und gebürstet werden.

An den Seitenteilen des Chassis muß in den Zeichnungen noch eine Aussparung für die Befestigung der Aufstellbügel eingefügt werden, diese wurden beim vorliegenden Chassis von der Mechanikfirma nachträglich eingebracht.

Die Bohrungen für die MIL-Steckverbinder sollen mit Einpreßgewinden versehen werden, da sich die Montage mit Schraubenmuttern als sehr unpraktisch erwies.

Schaltungstechnische Ausführung

Netzteil

Die Zuführung der Anodenspannung zu den Endstufen muß mit einer Schmelzsicherung abgesichert sein. Ein Ausfall von $-U_g$ führt nämlich zur Zeit zu einem dauerhaften, in der Konsequenz Bauteile beschädigendem, Überstrom in der U_a -Versorgung.

Die Temperaturerhöhung des Netzaufos (zur Zeit auf 68°C) sollte verringert werden, auch wenn diese vom Trafohersteller als unbedenklich bezeichnet wurde. Es soll noch herausgefunden werden, ob durch Verringerung der Kapazität des Ladekondensators weniger Oberwellen auftreten, vielleicht sind diese für die Erwärmung verantwortlich. Es kann auch gut sein, daß man den Kern größer machen muß, dann muss jedoch noch eine Lieferquelle für die Trafokappen gefunden werden. Ein Ringkerntrafo soll nicht eingesetzt werden, da die klassische Optik in jedem Fall erhalten werden soll.

Endstufen

Die Kathodenwiderstände der Endröhren müssen für größere Leistungen (ca. 5..10W) ausgelegt werden. Sonst droht Zerstörung bei Fehlern in den Endröhren, was zu umfänglichen Folgefehlern führen kann.

Die starken Klangunterschiede zwischen ECC82 / ECC83-Röhren verschiedener Hersteller zeigen, daß die Arbeitspunkte in der Eingangs- und Treiberstufe eine große Bedeutung für den Klangeindruck haben und daher noch tiefergehender untersucht werden müssen.

Es soll geprüft werden, in wieweit eine Schutzschaltung verhindern kann, daß die Endstufe bei unbelastetem Ausgang ggf. beschädigt werden kann.

Phono-Vorverstärker

Bei der schaltungstechnischen Auslegung der Phono-Vorstufe ist daher darauf zu achten, daß diese einen Kathodenfolger oder SRPP-Ausgang hat, damit auch ein längeres Verbindungskabel zwischen Vor- und Endstufe getrieben werden kann. Der Phono-Vorverstärker soll den selben Ausgangspegel wie ein CD-Spieler haben.