

DURCHGEFALLEN



Schicker Blender

In unserer Serie über die Qualitätssicherung bei ELV geht es wieder um ein Beispiel aus der täglichen Praxis unserer Abteilung „QS“. Sie hat durch genormte Prüfverfahren dafür zu sorgen, dass kein sicherheitstechnisch für den Nutzer gefährliches Produkt in den Vertrieb gelangt. Dieses Mal hat der Prüfer einen Blender mit schicker Verpackung auf Her(t)z und Nieren geprüft und verhindert, dass das unsichere Produkt in Verkehr kommt.

Röhrenverstärker mit MP3-Player

Was dem Tester auf den Tisch gestellt wurde, machte einen sehr interessanten Eindruck – ein kleiner, nur 20 cm breiter Röhrenverstärker mit eindrucksvoller Trafoabdeckung, schöner Verkleidung für die beiden Röhren im soliden, schweren Gehäuse. Der Zwerg erweist sich auf den zweiten Blick als sehr universell einsetzbarer Mini-Verstärker, der neben konventionellen Audio-Eingängen auch einen USB-Port für die direkte Anbindung an einen PC sowie einen USB-Port

für USB-Massenspeicher und einen SD-Kartenleser bietet. Hinter den digitalen Ports verbirgt sich ein kleiner, integrierter MP3-Player, dessen Bedienfeld diskret neben den soliden Einstellern für Lautstärke und Quellenwahl Platz fand. Klangeinstellung? Braucht man doch beim Röhrenverstärker nicht, das wäre ein Sakrileg. Ausgangs-

Praxiswissen

Der Weg zum sicheren Produkt – Qualitätssicherung bei ELV



Bild 1: Der Blick ins Innere offenbart die Schaltung – als Endverstärker dient ein TDA1521, links die USB-Schnittstelle und darüber der MP3-Player.



Bild 2: Falsch gekennzeichnet – das Gerät ist in Schutzklasse I ausgeführt



Bild 3: Schutzleiter falsch angeschlossen – keine sichere Erdung!

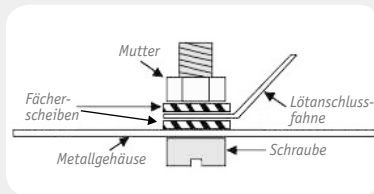


Bild 4: So muss ein sicherer Schutzleiteranschluss ausgeführt sein.



Bild 5: Unsichere Erdungsverbindung und Gefahr für die Isolierung der Netzleitung an der scharfen Kante

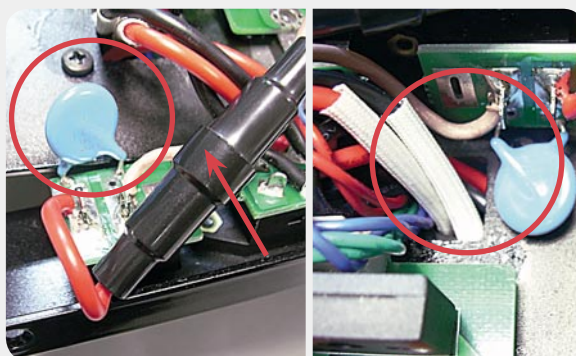


Bild 6: Ungewöhnlicher Sicherungshalter, unsachgemäß verlötete Leitungen und zu geringe Abstände überall

seitig finden sich eine Stereo-Kopfhörerbuchse sowie solide Lautsprecher-Steckanschlüsse für 4-mm-Stecker. Die mitgelieferten Lautsprecherleitungen tragen an ihren Enden 4-mm-Stecker mit einem Mechanismus ähnlich den bekannten Federbüschelsteckern. Somit ist ein fester Sitz und eine gute Signalübertragung zu erwarten.

Der erste Blick galt den Röhren. 2 x 12 W Ausgangsleistung, aber die von unten blau illuminierten und seltsam schwach glühenden Röhren sehen stark nach kleinen Vorstufen-Trioden aus. Richtig, es sind 6C3, die entsprechen weitgehend der bekannten EC86 und werden als Vorstufe eingesetzt. Die Daten der ursprünglich aus der ehemaligen Sowjetunion stammenden Röhre können sich sehen lassen, sie ist als sehr rauscharme und leistungsfähige Vorstufenröhre auch heute bei Röhren-Anwendern beliebt. Also, was erzeugt die Leistung?

Überraschung eingebaut

Bodenplatte abschrauben, und ein erster Blick ins Innere (Bild 1) bringt das Geheimnis ans Licht – um die Leistungsverstärkung kümmert sich ein schnöder IC-Endverstärker des vor allem in Autoradios eingesetzten TDA1521. Der hat zwar einen guten Ruf, bringt sichere 2 x 12 W bei 0,5 % Klirrfaktor an 8 Ω und entspricht der guten alten DIN 45500 bzw. IEC 268, aber als „Nachbrenner“ für einen schönen Röhrenvorverstärker? Nun gut, der Klang ist, abgesehen vom unangenehmen Einschaltknack (den der Hersteller in der Bedienungsanleitung elegant durch die Anweisung

„eliminiert“: Lautstärkesteller auf Linksanschlag, dann 5 Sekunden nach dem Einschalten warten, dann erst Lautstärke einstellen) trotzdem gut und mit einem Signal-Rausch-Verhältnis von 85 dB sauber.

Die typische Schwingneigung der bis 1 GHz einsetzbaren UHF-Verstärkerröhre ist jedoch mit einer 20-kHz-Sperre (Cutoff) gebändigt – naja. Jetzt wird auch klar, unter der schwarzen Haube verbirgt sich lediglich der Netztransformator des Gerätes. An den weiteren Funktionen ist erst einmal nichts auszusetzen, doch nun kam die Sicherheitsprüfung. Um es vorwegzunehmen – hier bog der kleine Verstärker in die Verliererstraße ein.

Sicherheit gleich null

Dies begann bei der Beschriftung. So fehlten zunächst die obligatorische Angabe der max. Leistungsaufnahme und weitere vorgeschriebene Angaben auf dem Gerät. Was sofort ins Auge fiel (Bild 2), ist die Kennzeichnung des Gerätes mit Schutzklasse II, dennoch wird es mit einem Schutzkontaktstecker ans Netz angeschlossen und ist auch ein Gerät der Schutzklasse I mit am Schutzleiter angeschlossenen Gehäuse.

Der nächste Blick gilt dem Anschluss des Schutzleiters im Gerät (Bild 3). Auch der ist zu bemängeln. Statt, wie vorgeschrieben, direkt am Gehäuse und in der vorgeschriebenen Art (Bild 4) zu verschrauben, wird er mit zur Platinenbefestigung genutzt, nicht verdrehsicher angeschraubt und befindet sich zudem in riskanter Nähe zu anderen Leiterzügen auf der Platine. Dass hier auch die Kennzeichnung des Erdungspunktes im Gehäuse fehlt, sei ebenfalls erwähnt. Auch die Tücken des edel lackierten Gehäuses wurden bei der Montage nicht erkannt. Bild 5 zeigt ein Beispiel hierfür. Die ebenfalls schwarz lackierten Schrauben ergeben, so wie hier montiert, keinen ausreichenden Kontakt zwischen den Teilen, hier gehört zumindest eine Zahnscheibe unter die Schraube, damit eine ausreichende Kontaktvermittlung gegeben ist.

Kommen wir zur Netzsicherung. Sie befindet sich in einem ungewöhn-

Prüfpunkte

Röhrenverstärker

- ☒ Kennzeichnung
(Typenschild/CE/WEEE usw.)
- ☒ Dokumentation
- ☒ Funktion
- ☒ Datenhaltigkeit
- ☒ Elektrische Sicherheit
- ☒ Mechanische Mängel

DURCHGEFALLEN

lichen, eher im Kfz-Bereich erwarteten, frei in der Netzverkabelung untergebrachten Halter (Bild 6), der offensichtlich mühsam in das Gehäuse „gequetscht“ wurde. In Bild 5 erkennt man die Gefahr – die nur einmal isolierte Netzleitung kann an scharfen Gehäuseteilen beschädigt werden. Auch die Lötstellen der netzspannungsführenden Leitungen sind, wie auch in Bild 7 zu sehen, falsch ausgeführt, sie können sich im Fehlerfall lösen. All diese Leitungen müssen durch eine Öse geführt, umgebogen und dann erst verlötet werden, wie es der Einklinker in Bild 7 zeigt. Hier, wie auch in Bild 5 und 6, kann man auch deutlich die zu geringen Abstände zwischen einzelnen Anschlüssen einerseits und auch zwischen spannungsführenden Teilen und Gehäuse andererseits sehen – Kurzschlussgefahr allerorten. Ein Blick in den Sicherungshalter bringt den nächsten Mangel zu Tage: Auf dem Typenschild (Bild 8) ist 0,5 A angegeben, angesichts der maximalen Leistungsaufnahme des Gerätes von 55 W auch genug. Aber im Sicherungshalter fand sich eine Sicherung mit falschem Wert!

Zurück zu den Sicherheitsabständen. Wenn man die „Schlangengrube“ (Bild 9) betrachtet, die die Durchführung aller (!) Leitungen zum oberhalb des Chassis montierten Netztransformator darstellt, erkennt man sofort die Gefahr. Hier sind Netz-, Anoden- und Niederspannungsleitungen unmittelbar auf ca. 1 cm² gemeinsam mit nur einfacher Isolierung durch eine kleine, zudem scharfkantige Öffnung geführt worden.

Die weitere Inspektion förderte noch ein paar gravierende Verarbeitungsmängel zu Tage, so die Art des Verlötens des TDA1521 (Bild 10). Hier bewahrt lediglich der Lötstopplack der Platine die Schaltung vor Kurzschlüssen. Und – passend zum Thema mangelhafte Isolierung im gesamten Gerät war auch die isolierte Kühleinschleife des TDA1521 ohne jede Isolationsfunktion (Bild 11). Dabei muss das IC zwingend isoliert gegen das Gehäuse montiert werden.

Die lange Liste der hier aufgezählten und weitere Mängel brachten das Aus für diesen an sich sehr schönen und dekorativen Verstärker – er kommt nicht ins Sortiment.

ELV

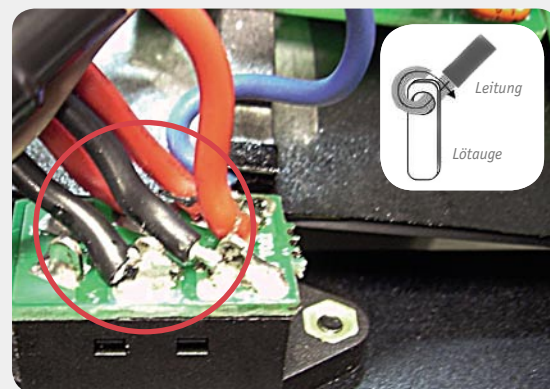


Bild 7: Auch hier zu geringe Abstände am Netzwahlschalter und falsch verlötete Leitungen



Bild 8: Sicherung mit viel zu hoher Auslösestromstärke statt der nominellen Sicherung verbaut

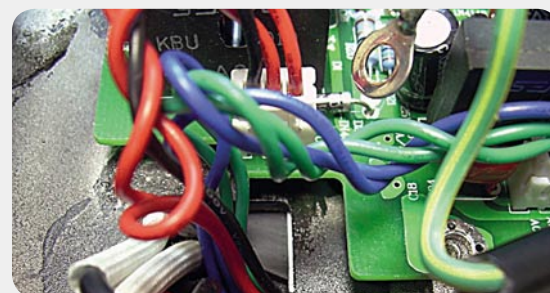


Bild 9: Ungenügende Isolierungen, falsche Leitungsführung, scharfe Kanten bei der Durchführung zum Netztrafo

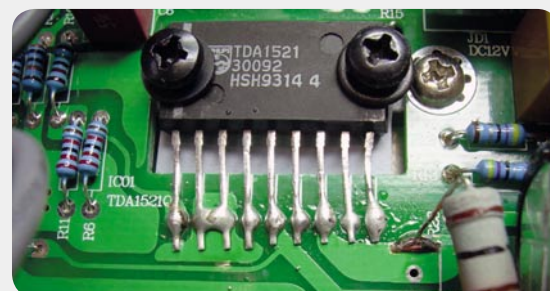


Bild 10: Löten von der schlechtesten Seite – Kurzschlussgefahr

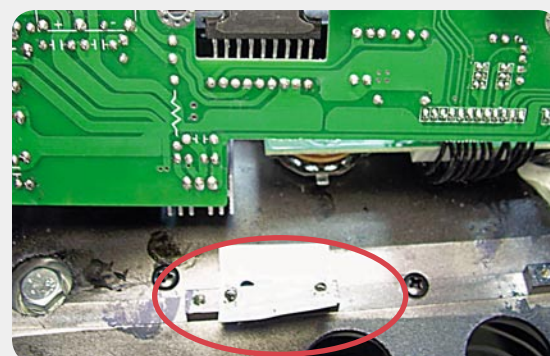


Bild 11: Isolierung ohne Isolationsfunktion – Gefahr für den TDA1521