

ZELF VOEDINGEN ONTWERPEN EN BOUWEN

VOEDINGSPROBLEMEN BIJ AUDIO-APPARATUUR

De storing kan op twee manieren op het lichtnet aanwezig zijn: tussen de faseadren, symmetrische stoorspanning, en tussen een fasead en de aarde, asymmetrische stoorspanning. Het netfilter is in staat beide stoorsignalen te onderdrukken. In plaats van ferrietkernen kan men ook ijzerkernen gebruiken, voor beiden geldt dat een flinke inductiviteit moet worden bereikt. De condensatoren zijn bij voorkeur keramische schijfcondensatoren van goede kwaliteit.

Ook kunnen hf-storingen via de ingangen in het apparaat komen. Hier kan een hoogfilter wat aan doen (zie afb. 7), experimenteel moet voor de componenten de kleinste waarde die nog bruikbaar is worden uitgezocht. Is de ingang uitgerust met een transistor, dan moet de ontstoorcondensator bij voorkeur tussen basis en emitter worden aangebracht, zie afb. 8. Veelal wordt het chassis bij voorkeur maar op één plaats geaard. Als de ingang met een afgeschermd kabel tegen capacitieve overdracht wordt beschermd, kan via de

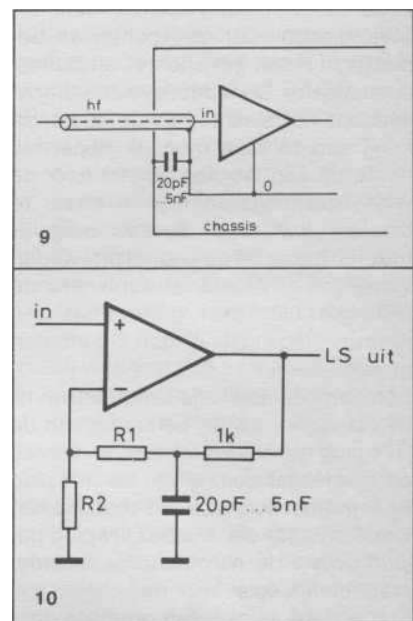
mantel van de ingang het hf-signaal in de kast komen. De remedie is in afb. 9 te zien, een condensator tussen mantel en chassis op de plaats van binnenkomst in de kast is meestal voldoende.

Een andere weg voor hf-storing om de kast binnen te komen is via de uitgangen, de luidsprekeraansluitingen. Dit probleem kunnen we op twee manieren aanpakken, we kunnen de storing onderdrukken in de terugkoppelweg van de versterker, de weg waarlangs de storing op de ingang terecht komt (afb. 10) of het stoorsignaal onderdrukken voordat het in de kast komt. Ingrijpen in de terugkoppelweg is niet zonder gevaren, na de ontstoring moet de frequentieoverbrenging worden gecontroleerd of we niet te veel hoge tonen kwijt raken. In afb. 11 en 12 zijn een aantal filters te zien waarmee stoorsignalen buiten de kast kunnen worden gehouden, de aansluitdraden tussen uitgang en spoel moeten zo kort mogelijk worden gehouden. Ook deze wijze van ontstoren is niet zonder gevaren, bij grote luidsprekerstromen kan de ferrietkern verzadigd raken en tot vervorming aanleiding geven.

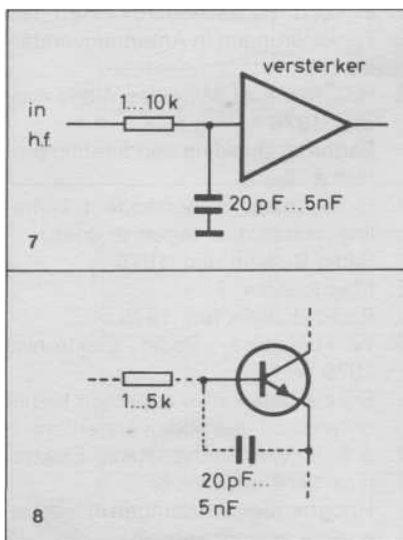
De meeste ontstoor mogelijkheden zijn hiermee wel behandeld, uitgezonderd de problemen bij radio-ontvangst en antenne-installaties. Voor meer informatie over ontstoren in het algemeen is aan het eind van dit artikel een literatuurlijst opgenomen van interessante artikelen over dit onderwerp.

Inductief oppikken van storing

Koppeling langs inductieve weg (transformatorwerking) kan grote storing opleveren. In een apparaat hebben we meestal een uitstekende bron van inductieve storing, de transformator. Als we in het veld van de transformator een draadwikkelling houden, die bij voorbeeld



kan worden gevormd door het chassis op twee plaatsen te aarden, dan wekt het veld een bromspanning op in de aardleidingen, die in het geluid terecht kan komen op de wijze die bij de weerstand van aardleidingen is beschreven. We zullen er daarom naar streven geen kringen te maken, dat wil zeggen geen aardlussen door dubbele aarding en de transformator zodanig op te stellen dat het veld zo minimaal mogelijk is (afb. 13). Andere bronnen van inductieve storing kunnen de wisselspanning voerende leidingen in de kast



afb. 7 Laagdoorlaatfilter aan de ingang tegen hf-storing.

afb. 8 Hoe de ontstoorcondensator bij een transistortrap moet worden aangesloten.

afb. 9 Ook afschermingen kunnen storing in de kast brengen.

afb. 10 Ingrijpen in de terugkoppelweg om hf-storingen vanuit de luidsprekeruitgangen te blokkeren.

afb. 11 Een filter om de als antenne werkende luidsprekerleidingen te ontstoren.

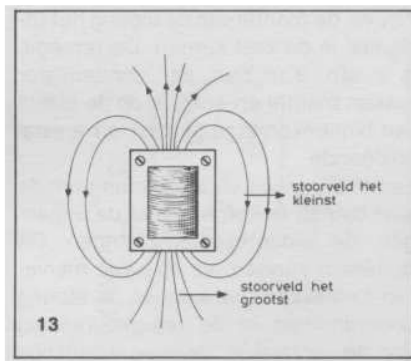
afb. 12 Een filter voor luidsprekerleidingen met een ferrietstaaf.

afb. 13 Het stoorveld van een transformator.

zijn, zoals lichtnet, transformatorraden naar gelijkrichter en bedrading tussen gelijkrichter en buffercondensator. De inductieve overdracht verloopt het slechtst als de stralende kring een zo klein mogelijk oppervlak heeft, dit kan worden bereikt door de wisselspanningsleidingen in elkaar te draaien (twisten). Zoveel mogelijk moeten lussen in de bedrading worden vermeden en moeten stroomvoerende leidingen niet over grote afstanden naast ingangsledingen worden gelegd.

Een gemeen aardlusje kan ontstaan bij DIN-pluggen, als de behuizing van de DIN-plug geaard wordt aan de mantel, de middenaansluiting van de DIN-plug en, automatisch, aan het chassis. Het chassis wordt dan via de DIN-plug geaard en via de normale chassis-aarde, wat een lus oplevert.

Een andere aardlus kan ontstaan door afscherming van een kabel aan twee zijden te aarden, één zijde van de afscherming moet niet worden aangesloten. Bij meerdere kabels tussen twee



apparaten die abgeschirmt sind, kann durch die geaarte Abschirmungen auch eine Erdleakage entstehen. Die Remedie ist das Durchbrechen (auf eine Naht) aller Abschirmungen bei dem einen Apparat.

Werkwijze bij storingsonderdrukking

Bij het wegwerken van storingen moeten we eerst de kwaal kennen, voordat we de remedie geven.

Bij brom in het geluid kunnen er twee oorzaken zijn:

- Capacitief of inductief overgebracht. Het bromsignaal ziet er uit als de netwisselspanning: een sinusvormige wisselspanning van 50 Hz. Bij capacatieve overdracht is de bromweergave erg gevoelig voor het handeffect: met de hand over het apparaat bewegen geeft meestal een indicatie waar de storing binnendringt.
- Tengevolge van onvoldoende afvlakking. Het bromsignaal is dan zaagtandvormig en heeft een veel scherper geluid.

Hoogfrequent instraling kan op twee manieren in het apparaat doordringen:

- Indirect, via de in- en uitgangen. Alle in- en uitgangen losnemen en het lichtnet ontstoren brengt indirecte instraling aan het oppervlak. Vervol-

gens worden alle in- en uitgangen een voor een weer aangebracht, waardoor de schuldige wel te voorschijn komt.

- Direct. De bron van de instraling is nu alleen te vinden door methodisch van achter naar voren de signaalleiding te onderbreken tot de schuldige is gevonden. Een klein beetje begrijpen hoe het mogelijk is dat radio-ontvangst mogelijk is (soms van zeer goede kwaliteit) is hierbij noodzakelijk. De schuldige is meestal een transistor. De basis-emitterdiode is geleidend en er is niet zoveel hf-straling nodig om de diode in het niet-lineaire gebied te krijgen, waardoor detectie plaatsvindt. Alleen AM-signalen komen hiervoor in aanmerking. Een hoog-affilter (afb. 7) of een ferrietkraal over de basis is meestal afdoende.

Een paar laatste aanwijzingen: houd de aansluitdraden van ontstoorcondensatoren zo kort mogelijk. Vermijd absoluut aardlussen.

Probeer de beste opstelling van de transformator experimenteel uit, of scherm de transformator af.

Laat in de behuizing geen metalen onderdelen ongeaard (potmeterbehuizingen).

Literatuurlijst

1. E. Koch. Funkschau 1975, Heft 23 en 24, Einstrahlungsfestigkeit 'nachgerüstet'.
2. E. Koch. Funkschau 1977, Heft 12, Funkstörungen in Antennenverstärkern.
3. R.C. Marshall. Wireless World aug-dec. 1976, Earthing, shielding and filtering problems.
4. H. Busman. Hoogfrequent instraling, wat is daar tegen te doen? Radio Bulletin dec. 1975
5. Mag ik even...? Radio Bulletin feb. 1976.
6. W. Lefebvre. Radio Elektronica 1976 no.16, Enkele belangrijke aspecten bij het ontwerpen van audioversterkers.
7. J. P. C. van Gennip. Radio Elektronica 1978, no. 4 en 6, Hoogfrequente storingen in laagfrequente ingangstrappen.

