

[12 Veiligheid en onderhoud van de elektrostaat](#)

Dit hoofdstuk heeft betrekking op een aantal zaken die samenhangen met het werken aan een elektrostaat en het onderhoud en gebruik van dit type weergever.

[12.1 Veiligheid rond de hs-unit](#)

Met betrekking tot het werken aan de h.s.-unit zijn de volgende punten van belang:

Bij het werken aan de hs-unit dient deze **ALTIJD** uitgeschakeld te zijn. Bovendien moeten de condensatoren van de hoogspanningscascade minstens 10 minuten de tijd krijgen om te ontladen. Ook de (eind)versterker moet dan uitgeschakeld zijn.

De hs-unit mag **NOOIT** geaard worden, en dient ondergebracht te worden in een eigen behuizing van hout of kunststof.

Het is aan te bevelen om ook bij een uitgeschakelde hs-unit dikke plastic of rubberen handschoenen te dragen, in verband met de restlading op de condensatoren van de schakeling, die nog dagen of weken in de condensatoren aanwezig blijft. Bij een ingeschakelde hs-unit is de spanning weliswaar zeer hoog, maar daarentegen is de stroom (door toepassing van een beveiligingsweerstand) zeer gering. Het aanraken van het hs-aansluitpunt bij een werking zijnde hs-unit (het deel achter de beveiligingsweerstand) kan aanleiding geven tot een effect dat vergelijkbaar is met het aanraken van schrikdraad. Het aanraken van delen van de schakeling van een in werking zijnde hsunit die voor de beveiligingsweerstand is **LEVENSGEVAARLIJK!!**

[12.2 Veiligheid rond de audiotrafo](#)

De audiotrafo levert aan de secundaire zijde spanningen die meestal lager zijn dan die uit de hs-unit, maar daar staat tegenover dat de geleverde stroom groter is dan die uit de hs-unit. De combinatie van een hoge (wissel)spanning en een grotere stroom is dan ook **LEVENSGEVAARLIJK**. Bij het werken aan de audiotrafo of de bedrading dient naast de hs-unit ook de (eind)versterker uitgeschakeld te worden. Ook bij het werken aan de audiotrafo is het, zelfs bij uitgeschakelde hs-unit en eindversterker aan te bevelen om dikke plastic of rubber handschoenen te dragen, in verband met een mogelijke restlading in de hs-unit of op het membraan.

[12.3 Onderhoud: vrij zwevend stof](#)

De ESL is een weergever met een bewegend membraan, waarop een uit de hs-unit afkomstige spanning (ten opzichte van de statoren) wordt aangelegd. Uit de natuurkunde is bekend dat ongelijknamig geladen lichamen elkaar aantrekken, in dit geval is dat het sterk (negatief) geladen membraan dat met name vrij zwevend stof aantrekt.

Dit vrij zwevende stof krijgt bij het opladen van het membraan dezelfde lading en zal daardoor van het membraan worden afgestoten (immers, gelijknamig geladen deeltjes zullen elkaar afstoten). Dus bij het o a en van het membraan zal het stof van het membraan afglijden en zich ophopen in het ESL-element, met name in het onderste deel daarvan. Dit fenomeen is vooral van belang bij elektrostaten met een open structuur, dus twee open statoren met daartussen het membraan, zonder dat gebruik wordt gemaakt van luidsprekerdoek of beschermfolie, zoals bij de QUAD ESL 63. Een te grote opeenhoping van stof binnen het ESL-element kan na verloop van tijd aanleiding geven tot problemen, vooral als dit stof vocht aantrekt

en daardoor enigszins gaat geleiden, waardoor storingen optreden zoals tikken en spetteren. Het is hierom van belang om de ESL, zeker bij zeer intensief gebruik regelmatig aan een onderhoudsbeurt te onderwerpen. Om het losse stof uit de ESL te verwijderen kunnen we gebruik maken van een stofzuiger, waarbij op de slang een zachte borstel wordt bevestigd.

Het aanwezige stof op en rond de statoren en vooral aan de onderzijde van het ESL-element kun je zo eenvoudig verwijderen. Wel dient de ESL ontladen te zijn, dus dat de hs-unit voor het stofzuigen minstens 6 uur uitgeschakeld dient te worden, Bij het stofzuigen dient u er op te letten dat u met membraan niet aanraakt met de borstel en voorts dat u de isolatie van de statoren niet beschadigt. Het stofzuigen dient dus voorzichtig en met beleid uitgevoerd te worden.

In luisterruimten waarin veel zeer fijn vrij zwevend stof aanwezig is of waarin (veel) gerookt wordt, kan zich op het membraan een aanslag afzetten, die ook met stofzuigen vrijwel niet te verwijderen is. Met betrekking tot dergelijke ruimten is het aan te bevelen om hierin een elektrostatisch luchtfilter te plaatsen. Deze luchtfilters zijn tegen betrekkelijk geringe kosten verkrijgbaar (Philips heeft 3 modellen) en zijn zeer effectief, vooral waar het zeer fijn stof en tabaksrook betreft, Bij de toepassing van zo'n filter blijft dan niet alleen het membraan schoon, ook de luisterruimte blijft dan vrij van stof.

12.4 Onderhoud: vocht

Het plaatsen van elektrostaten in een ruimte met een hoge relatieve luchtvochtigheid moet worden afgeraden. Die hoge luchtvochtigheid zal een verminderde isolatie tussen membraan en statoren tot gevolg hebben en kan aanleiding geven tot een constant tikken en spetteren, Bij de verplaatsing van elektrostaten naar een andere ruimte met een sterk uiteenlopende vochtigheidsgraad en/of temperatuur moeten ze minstens 4 uur acclimatiseren, in verband met het ontstaan en het weer verdwijnen van condensvocht op het membraan en de statoren.

12.5 Huisdieren

Bij de plaatsing van elektrostaten in een ruimte waarin regelmatig huisdieren zoals katten en of honden aanwezig zijn, is het aan te bevelen de elektrostaten verhoogd op te stellen, zodat deze buiten het bereik van de aanwezige huisdieren komen. (Zelfs als zelfbouw van elektrostaten veel goedkoper is dan kopen, is een krabpaal voor Max of Droppie uit de dierenpeciaalzaak stukken goedkoper dan uw elektrostatische creatie...)

Aanhangsel

Besteladressen

Audiotrafo's

* Amplimo

Postbus 24

7490 AA Delden

tel 05407-62024

bank 31.33.11.250 giro 38.12. 4. 99

Bestelling bij vooruitbetaling onder vermelding van het gewenste artikel.

ST 101: 1:50 full-range 10Hz...90kHz 100 VA 8Ω, f 280,

ST 150: 1:150 full-range 40Hz...16kHz 100 VA 8Ω f 300,

Vanaf begin 1993 zijn ter vervanging van bovengenoemde audiotrafo's ringkerntrafo's beschikbaar:

ET 101: 1:50 full-range
ET 115: 1:150 full-range
ET 107: 1: 75 (midden en hoog)

* Klaré

Oude Doelenkade 15
1621 BH Hoorn tel 02290-19631

Bestelling telefonisch of schriftelijk onder rembours.

Trafo 801: 1: 70 full-range 50 VA 8 Ω f 200,— (1993)

Trafo 802: 1: 70 full-range 50 VA 8 Ω f 250,— (1993)

Meerdere secties gewikkeld voor een optimale geluidskwaliteit.

* Sowter Transformers LTD (GB)

E.A. Sowter

The Boatyard

Cullingham Road

Ipswich IP1 2EG

P.O.box 36

Ipswich IP1 2EL

tel (0473) 25 27 94

(0473) 21 93 90

Betaling per cheque, eurocheck of internationale postwissel, bij vooruitbetaling o.v.v. het gewenste artikel.

4342: 1:50 full-range 50 VA 8 Ω ; 39,90 (pond) + 18.10 verpakking + verzendkosten (58 pond totaal).

6942: 1: 60 full-range 50 VA 8 Ω 39.90 (pond) + 18.10 verpakking + verzendkosten (58 pond totaal).

6927: 1:100; 50 Hz... 10kHz; 50 VA; 8 Ω ; 56.00 (pond) + 21.00 verpakking + verzendkosten (77 pond totaal)

* Tranex INC (USA)

2350 Executive Circle

Colorado Springs

CO 80906 7592

tel (719) 576 7994

Betaling per cheque of internationale postwissel. Bestelling bij vooruitbetaling o.v.v. het gewenste artikel.

2-0450: 1:75; 0,5...20 kHz 50 VA 8 Ω ; \$ 70,38 + \$15 shipping & handling (\$ 85,38 totaal)

2-404: 1:150; 50 Hz...16 kHz 50 VA 8 Ω ; \$ 140,50 + \$15 shipping & handling (\$ 155,50 totaal)

* Dhr. M. Hortensius

De Strackenrode 43

7101 NW Winterswijk

05430-12437

giro 3791156 of

Dhr. A. Govers

Morsestraat 5

7101 JA Winterswijk

05430-16117

giro 3345575

Betaling bij vooruitbetaling o.v.v. het gewenste artikel.

Full-range audiotrafo 1:50 8 Ω ; f 262,50. Bij bestelling van twee stuks f 15,- verpakking- en verzendkosten

Hoogspanningsunits

(zie Hortensius/Govers)

hs-unit 2100 V f 75,- (inclusief verpakking- en verzendkosten)

Mylar folie

(zie Hortensius/Govers)

Gemetalliseerd mylar 79 cm breed; f 5,- per meter (+ f 6,- verpakking & verzenden)

Ongemetalliseerd mylar 31 cm breed; f 2,- per meter (+ f 3,- verpakking & verzenden)

ESL-bouwpakket

(zie Hortensius/Govers) (geperforeerde platen, 200 x 30 cm)

- 2 full-range audiotrafo's

- 2 hs-units 2100 V

- 4 statoren (platen)

- afstandsstukken

- folie

f 1450,- per paar

Literatuur

Publicaties over de theorie van de ESL

F. V. Hunt: Electroacoustics; Harvard University Press 1954 (USA)

P. J. Walker: Wide Range Electrostatic Loudspeakers; artikelserie in Wireless World, mei, juni en augustus 1955.

P. J. Walker: New Developments in Electrostatic Loudspeakers; AES-paper at the 63th Convention, May 15...18th 1979, Los Angeles.

R. Wagner: Electrostatic Loudspeaker Design and Construction; Tab Books, Blue Ridge Summit Pa 17214, 1987 (USA)

Publicaties over zelfbouw van elektrostaten

M. Hortensius: Alles over het maken van elektrostatische luidsprekers; uitgave M. Hortensius, Winterswijk 1986

T. Lock: Dimensionera själv din elektrostathogtalare; Radio & Television 12, 1982 (Zweden)

T. Lock: Elektrostathogtalare inte svar att bygga som man skulle kunnatso; Elektronik varlden 8, 1983 (Zweden)

R. J. Mathys: Telestar Shaped Electrostatic Loudspeaker; Audio Magazine february 1960 (USA)

C. I. Malme: A Wide Range Electrostatic Loudspeaker; AES paper, 1958 (USA)

R. Rennwald: Selbstbau von Elektrostatischen Breitband Lautsprechern; Funkschau, Heft 22, 1963 (D)

J. v. d. Sluis: Een sterk staaltje zelfbouw; Audio & Techniek 5 en 6, 1984 (NL)

M. Sombetski: Brettgefluster; Elrad 7 en 8, 1987 (D)

Het Genesis van de literatuur over elektrostaten

Zonder iets tekort willen doen aan de verdiensten van, bijvoorbeeld, professor Hunt (aan wiens werk trouwens wordt gerefereerd), zijn de artikelen van Peter Walker in Wireless World klassiek. Overdrukken van beide artikelen zijn verkrijgbaar bij Transtec, importeur van QUAD te Rotterdam, Brugwachter 19, 3034 KD Rotterdam; tel. 010-4 147055.