

Evaluatie 'Testing Loudspeakers' van D'Appolito

ISBN: 1-882580-17-6, augustus 1998

1. Inleiding

In de documentatie van CLIO komt de naam van D'Appolito nogal eens voor in combinatie met zijn boek 'Testing Loudspeakers'. Op Internet werd het boek tegen een speciale prijs aangeboden dus heb ik het maar eens gekocht.

D'Appolito tracht op een bepaalde manier volledig te zijn en stopt dan net waar ik het interessant ga vinden.....

Om luidsprekers te meten, hoef je niet op de hoogte te zijn van alle Fourier-grappen en grollen. Dat hebben de makers van CLIO opgelost. Toch wordt daar een substantieel deel van het boek mee gevuld.

2. Thiele - Small parameters

Er is niet omheen te komen. In dit soort boeken wordt dit onderwerp uitgebreid besproken. Ten eerste is dit alleen van belang voor de lage tonen luidspreker, waar je over het algemeen de minste moeite mee hebt! Bovendien, op het moment dat er vulling in de kast wordt gestopt, heb je er weinig aan. Bv. bij Transmission Line ontwerpen sta je helemaal in de kou. Okay, beginners met een wiskundige inslag kunnen snel een beeld krijgen van wat een speaker is en wat hij doet in een box.

3. Ergernissen

Hoe verder je in het boek komt, des te verder staan de in de tekst aangehaalde figuren (en tabellen) weg van die tekst.

Waarom speakers zo ver uit elkaar op de baffle? Dit geeft alleen maar slechte verticale stralingsdia-grammen.

Ik wordt door dit boek niet zo veel wijzer van CLIO.

Om kleine oneffenheidjes in een freq.kar. (resonanties) te bekijken is de Lissajous-methode (bv. V_{speaker} in X-ri en I_{speaker} in Y-ri) de aangewezen methode. **D'Appolito komt hier niet op.....**

Cross over filters worden niet behandeld. Dat is niet erg, doch ga dan niet vertellen dat met één spoel en één condensator akoestisch vierde orde filters gemaakt (kunnen) worden zonder dit uit te leggen.

Geen idee hoe de mechanische Q (Q_{ES}) berekend wordt. Volgens mij is de afleiding fout! (blz.17). Wat moet ik verder dan nog?

4. Aardige dingen ??

Het oplopen van de impedantie met de freq. boven een paar honderd Herz: reële deel neemt meer toe dan het imaginaire- (zelfind.) door 'eddy currents' (wervelstromen) op de magneetpool.

Rond de 200 Hz is een woofer ohms: serieresonantie van capacatieve deel van de mechanische resonantie en de spreekspoel-zelfinductie. De wervelstroomverliezen doen er dan kennelijk nog niet toe omdat de impedantie daar vrijwel gelijk is aan de weerstand bij 20 Hz.

Verticaal stralingsdiagram ==> **MTM-ontwerp van D'Appolito** lijkt aardig maar laten ze het bij Grimm Audio maar niet horen!! In het ontwerpdokument van de LS1 wordt het met de grond gelijk gemaakt. **Het is op zijn minst verwonderlijk dat zo veel luidsprekerbouwers het MTM-ontwerp klakkeloos overnemen.**

'Het' kriebeltje bij 1100 Hz, waar ik jaren naar gezocht heb, komt door reflectie van het frame... Als dat waar is, hoeft het boek verder voor mij niets meer te betekenen! Echter, **het in niet waar!!!!**

Near field measurements bij (zeer) laagste tonen (microfoon tegen stofkap)... ook bij de poort van een bas reflex box en hoe in te passen in freq.kar. (blz. 81)

Ground plane metingen bij lage tonen om vloer-reflecties uit te bannen (if you can't beat them, join them). (blz.61)

Far field metingen boven de 300 Hz 'smoother' met (1/3 octaaf) geeft aardig beeld van anechoic response. (blz.61). Het gaat zonder MLS ook!?!?!?

Akoestisch zijn mijn cross over filters van de vierde orde! (blz. 75)

Oneven orde filters geven alleen maar ellende in het overnamegebied. Er wordt echter niet uitgelegd wanneer daar (akoestisch) sprake van is.

Het Zobel-netwerk heb je niet nodig. Daar was ik ook al achter. Ten minste als je met de woofer zo ver komt. Met de meeste 'ongeplukte' dikke conussen gaat dat niet. D'Appolito 'cross over-' in het overlappingsgebied van de twee speakers. Dan krijg je de woofer 'niet uit'.

Verticaal stralingsdiagram: bij een zuil is altijd goed binnen de hoogte van die zuil (?). Daarbuiten is het een puinhoop als de zuil niet 'gebogen' is: er ontstaan enorme lobben wat voor public address aanvaardbaar kan zijn maar in ieder geval de akoestische vermogenskarakteristiek dusdanig verstoort dat in een 'normale' luisterruimte sterke verkleuring ontstaat. Hij ontwerpt de MTM (midentoner - tweeter - midentoner boven elkaar) en refereert daarbij aan 'de zuil'. In alle plaatjes staan de

speakers dan redelijk ver uit elkaar wat **enorme lobben in het verticale stralingsdiagram geeft**. Dat zal inderdaad symmetrisch zijn.....

Horizontaal stralingsdiagram moet onder de (zeg) 5 kHz in orde zijn omdat anders het gereflecteerde geluid in de kamer een onaangename kleuring geeft.

De tweeter 'nachteren' schuiven om zg. equi fase te werken, geeft alleen maar onaanvaardbare freq. kar's (blz.137).

5. Leringen

- Onder de resonantie-freq. valt de freq.kar. af met 12 dB/oct.
- Het rendement is $X \cdot f_{res}^3$ bij een bepaalde behuizing. Dus bij het halveren van de res.freq. (door verzwaren van de conus) wordt het rendement een achtste (= -18 dB)!
- Door vulling van de kast (met 'Dacron pillow stuffing') gaat de *impedantie* bij resonantie naar een derde van de onge vulde situatie; 50 ipv. 175 Ω (??).
- De elektrische damping is groter dan de mechanische damping door vulling.
- Twee soorten microfoons: 'pressure-' en 'pressure-gradient- or velocity' mics. Bij de 'pressure mic' is de achterkant van het membraan afgesloten met dichte doos (rondom gevoelig). Is de doos op de een of andere manier open, dan is de mic richtingsgevoelig. Hoe het diagram er uitziet hangt af van de lengte van de 'cavity', het aantal openingen in die lengte en mogelijk een akoestisch filter.
Een los membraan is 'directional'. Zonder akoestisch filter levert dat een 'dipool' op.
- Een 'free-field pressure microphone' meet de druk die er zou zijn als de microfoon 'er niet was' (mic klein tov. de golflengte). Bij golflengten $>10 \cdot D_{membraan}$ loopt hij op met de freq.
- Boven de 300 Hz is een meting van de freq.kar die niet in een dode ruimte plaats vindt goed te vergelijken met een meting in een dode ruimte als de eerste 'ge-smoothed' wordt met 1/3 octaaf. ???
- Onder de 800 Hz moet je dicht bij de luidspreker meten om kamer-reflecties te elimineren (near field measurements). D'Appolito zegt: 'Zo dicht mogelijk bij de stofkap'. Mijn ervaring is: twee maal de conusdiepte van de stofkap, dan 'ziet' de microfoon de gehele conus nog.
- Near-field responses of a vented box: Neem de near-field kar. op bij de conus (dip bij afstemfreq.!). Neem de near-field kar. op bij de poort. Voor de karakteristieken bij elkaar op te tellen moet de response van de poort gecorrigeerd worden met: $20\log(\text{Opp}_{poort}/\text{Opp}_{conus}) \dots\text{dB}$.
- Het horizontale stralingsdiagram is in zoverre van belang dat de vorm van de karakteristiek onder de 10 kHz gelijk (vlak dus) moet zijn aan die op de hoofdas anders vindt hinderlijke kleuring plaats door wand-reflecties binnen een paar meter.
- Bovenstaande krijg je nooit goed met uitgelijnde speakers om de impulskar. goed te krijgen. D'Appolito zegt over uitlijnen: 'The time offset is caused by the crossover network itself and is not due to any driver offsets.' (Lees 7.7.1 A Comment On All-Pass Crossovers - in Testing Loudspeakers. Dat moet je digital oplossen, leer ik bij Grimm.....
- Hij beweert dat een MTM-opstelling ("D'Appolito Configuration") een veel beter verticaal stralingsdiagram oplevert. Voor een goed verticaal stralingsdiagram moet scherp gefilterd worden. Volgens mij helpt daar geen lieve moeder aan.
- Bij luidsprekerzuilen (ook bij MTM??) neemt de geluidsdruk met 3 dB (ipv. 6 dB) af bij verdubbeling van de afstand door het cilindrische stralingsdiagram.