

Deel 12: LUIDSPREKERS

MAES Frank

0476501034

Frank.maes6@telenet.be

Inleiding

- Als we de keuze gaan maken om een nieuwe speaker aan te kopen of een defecte speaker te gaan vervangen, dan moeten we wel een antwoord hebben op enkele technische vragen om de keuze te kunnen doen. Vandaar dat ik deze samenvatting gemaakt heb.
- 1) Vermogen, is dit RMS vermogen, muziek vermogen, nominaal vermogen of Piekvermogen dat vermeld staat ?
- 2) Wat is de gevoeligheid, van die luidspreker @ 1W /1m ?
- 3) Wat is de spreekspoel DC weerstand ?
- 4) Wat is de resonantiefrequentie ?
- 5) Wat is de spreekspoel inductie @ 1KHz in mH ?
- 6) De magneet is die van ferriet of keramiek, of?
- 7) Diameter in cm of Inch ?

Diameter

Diameter in mm of “

inch	mm
6	152
7	178
8	200
9	228
10	254
11	279
12	305
13	330
14	356
15	381
16	406
17	432
18	457
19	483
20	508

CELESTION



About Us | Corporate News | Contact Us / Distributors

Originals

Loudspeaker type

Size

SELECT

Print this page

Print to PDF

Heritage

Heritage Series G12H(75)
Heritage Series G12-65
Heritage Series G12H(65)
Heritage Series G12M

Signature

G12 - 50GL Lynchback
G12 EVH

Classic

G12H Anniversary
G12M Greenback
Classic Lead
G15V-100 Fullback
V-Type
G10 Vintage
G12 Century Vintage
Vintage 30
G10 Greenback
G10N-40
G12M-65 Creamback
A-Type
G12-35XC
G12T-75
G12H-75 Creamback
G12K-100

Originals

G12T "Hot 100"
Ten 30
Seventy 80
Rocket 50
Eight 15

Alnico

Celestion Cream
Celestion Blue
Celestion Gold
Celestion G10 Gold

Bass

BN8-200X
BL10-100X
BN10-200X
BL10-200X

Eight 15

8Ω Frequency Response

General Specifications

Nominal diameter 8", 203mm
Power rating 15Wrms
Nominal impedance 8Ω & 16Ω
Sensitivity 95dB
Chassis type Pressed steel
Voice coil diameter 1", 25mm
Voice coil material Round copper
Magnet type Ceramic
Magnet weight 13oz, 0.37kg
Frequency range 100-5000Hz
Resonance frequency, Fs 109.7Hz
DC resistance, Re 6.4Ω & 13.1Ω

Mounting Information

Cut-out diameter 7.2", 183mm
Diameter 8.1", 205mm
Magnet structure diameter 3.3", 85mm
Mounting slot dimensions 0.19x0.31", 5x8mm Ø
Mounting slot PCD 7.7", 195mm
Number of mounting slots 4
Overall depth 3.3", 82.6mm
Unit weight 2.2lb, 1kg

- http://celestion.com/product/8/eight_15/

MAES Frank Luidsprekers Februari 2015

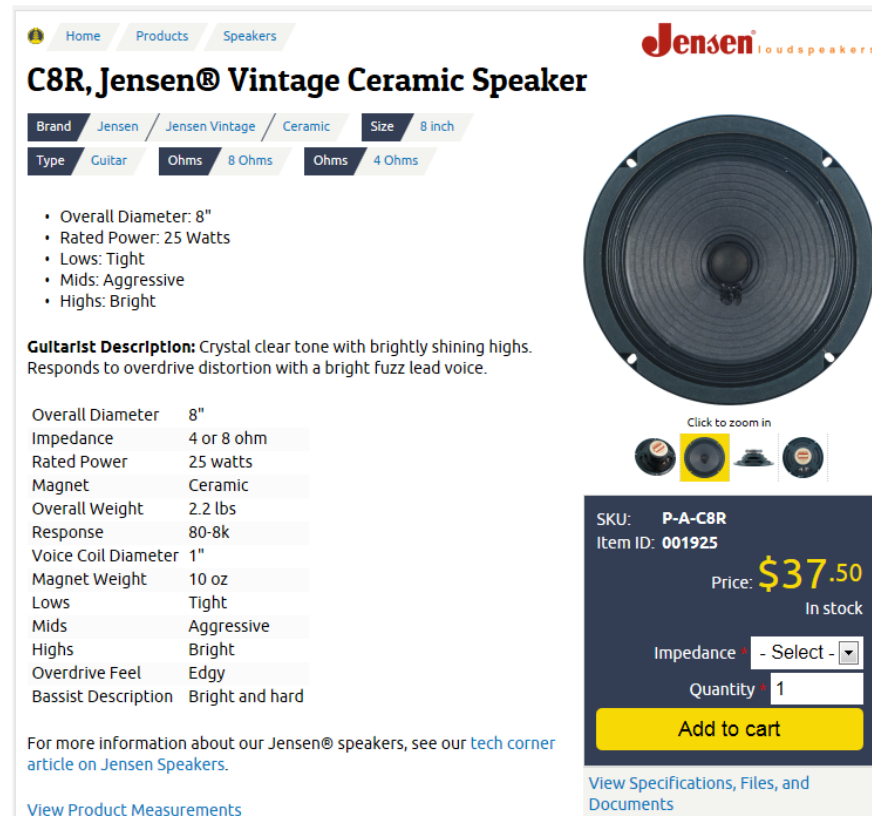
3

Info

- <https://www.tubesandmore.com/products/speakers>
- Op deze **site** o.a. kan je heel veel **info** terug vinden over een **bepaalde luidspreker** die je zoekt. Je kiest de luidspreker, en dan kan je zowel de prijs, als de sound terug vinden.
- Een **luidspreker** is naast **de gitaar** het belangrijkste onderdeel om de **klank** te bepalen. Je hebt niet alleen de keuze uit een grote of een kleine luidspreker, maar ook de keuze uit verschillende **impedantie 's, 4Ω , 8Ω , enz....**, de keuze uit een speaker met een groot rendement of een laag rendement, enz....
- Net zoals de aanschaf van de juiste luidsprekers bij een hifi installatie, is het hier ook van belang om eventueel eens verschillende luidsprekers met elkaar te vergelijken op dezelfde versterker aangesloten. En hiervoor is dit een interessante website op het internet. Je hebt direct een idee over de sound, wel is waar via de kleine speakers van je computer die voor een vals beeld kunnen zorgen, en ook een idee van de prijs, en de technische data van die speaker.

Vb.: Jensen P-A-C8R

- Voorbeeld van de informatie die je hier vindt van een luidspreker. Ik ga een paar details wat verder bespreken
- <https://www.tubesandmore.com/products/P-A-C8R>



C8R, Jensen® Vintage Ceramic Speaker

Brand: Jensen / Jensen Vintage / Ceramic Size: 8 inch

Type: Guitar Ohms: 8 Ohms Ohms: 4 Ohms

- Overall Diameter: 8"
- Rated Power: 25 Watts
- Lows: Tight
- Mids: Aggressive
- Highs: Bright

Guitarist Description: Crystal clear tone with brightly shining highs. Responds to overdrive distortion with a bright fuzz lead voice.

Overall Diameter	8"
Impedance	4 or 8 ohm
Rated Power	25 watts
Magnet	Ceramic
Overall Weight	2.2 lbs
Response	80-8k
Voice Coil Diameter	1"
Magnet Weight	10 oz
Lows	Tight
Mids	Aggressive
Highs	Bright
Overdrive Feel	Edgy
Bassist Description	Bright and hard

For more information about our Jensen® speakers, see our [tech corner article on Jensen Speakers](#).

[View Product Measurements](#)

Jensen® loudspeakers

Click to zoom in

SKU: **P-A-C8R**
Item ID: **001925**

Price: **\$37.50**
In stock

Impedance: - Select -

Quantity: 1

Add to cart

[View Specifications, Files, and Documents](#)

Vb.: JENSEN Speaker

- Méér details over deze luidspreker vindt je op: <https://www.tubesandmore.com/products/P-A-C8R>



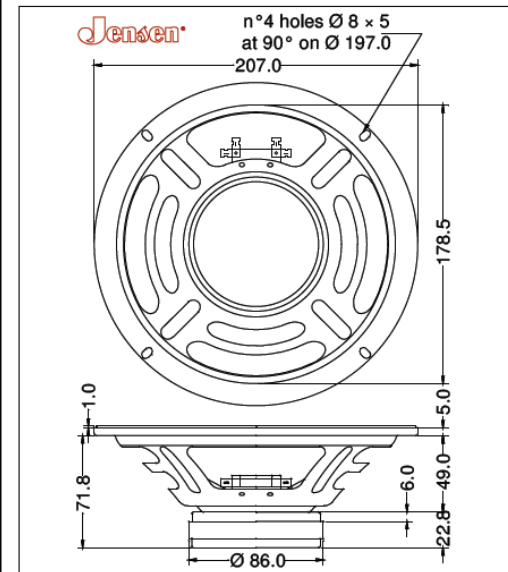
8"- 25W Vintage Ceramic Guitar Loudspeaker
C8R - 4Ω / 8Ω

GENERAL CHARACTERISTICS		
Nominal Overall Diameter	207 mm	8 in
Nominal Voice Coil Diameter	25 mm	1 in
Magnet Weight	280 g	10 oz
Overall Weight		2.20 lbs
Flux Density		1.0 T

THIELE-SMALL PARAMETERS		
	4 Ω	8 Ω
Voice Coil DC Resistance	R_E	3.0 7.0 Ω
Resonance Frequency	f_S	131.0 125.0 Hz
Mechanical Q Factor	Q_{MS}	9.65 11.61
Electrical Q Factor	Q_{ES}	1.66 2.21
Total Q Factor	Q_{TS}	1.42 1.86
Mechanical Moving Mass	M_{MS}	9.2 8.7 g
Mechanical Compliance	C_{MS}	161 182 μm/N
Force Factor	B_{XL}	3.76 4.69 Wb/m
Equivalent Acoustic Volume	V_{AS}	10.3 11.7 lt.
Maximum Linear Displacement	X_{MAX}	1.0 1.0 mm
Reference Efficiency	η_O	1.34 1.03 %
Diaphragm Area	S_D	213.8 213.8 cm ²
Losses Electrical Resistance	R_{ES}	19 37 Ω
Voice Coil Inductance @ 1kHz	L_E	0.22 0.43 mH

CONSTRUCTIVE CHARACTERISTICS	
Magnet	Ferrite
Voice Coil Winding	Copper
Voice Coil Former	Kapton
Cone	Paper
Surround	Integrated Paper
Dust Dome	Treated Cloth
Basket	Pressed Sheet Steel

ELECTRICAL CHARACTERISTICS		
	4 Ω	8 Ω
Nominal Impedance	4	8 Ω
Rated Power	25	25 W
Musical Power	50	50 W
Sensitivity@1W,1m	94.4	92.7 dB



Sound Beluisteren

- <https://www.tubesandmore.com/products/P-A-C8R>
- Hier kan je de sound beluisteren met deze luidspreker

Specifications, Files, and Documents:

Sound Samples: Now Playing: Blues Sound Sample - 4 ohm

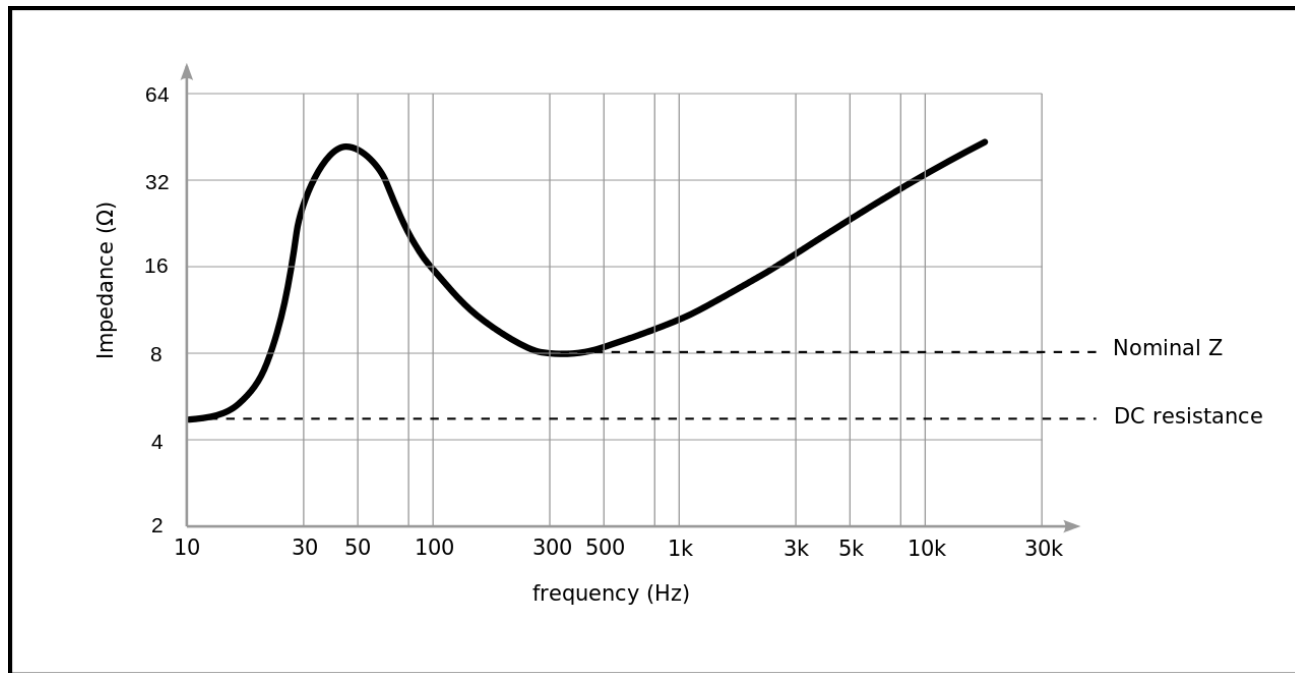
|| 



Blues Sound Sample - 4 ohm	00:49
Clean Sound Sample - 4 ohm	00:18
Country Sound Sample - 4 ohm	00:35
Jazz Sound Sample - 4 ohm	00:43
Metal Sound Sample - 4 ohm	00:53
Overdriven Sound Sample - 4 ohm	00:18
Rock Sound Sample - 4 ohm	00:41

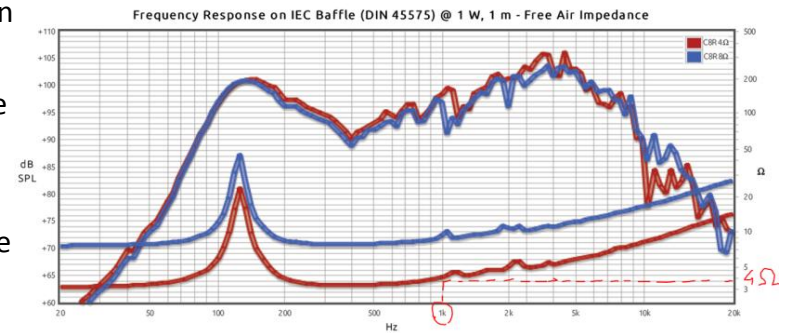
Impedantie verloop

- https://www.tubesandmore.com/sites/default/files/associated_files/c8r_specification_sheet.pdf
- Soms geeft men aan dat het een **8 Ohm luidspreker** is (en dit is dan steeds gemeten bij **1 KHz**), maar soms geeft men meer **in detail het impedantie verloop** van de luidspreker weer t.o.v. de gemeten frequentie. Zo'n impedantie verloop kan je dan terug vinden in de figuur hieronder.



Luidspreker impedantie meten

- Om te beginnen wordt de luidspreker impedantie altijd opgegeven bij een frequentie van **1000 Hz**. Zoals je kan zien hiernaast heeft deze speaker een impedantie **van 4 Ω bij 1000 Hz**. De impedantie bij **5000Hz is ongeveer 6 Ω** .
- Op de **resonantie frequentie** is de impedantie zeer hoog, maar hier gaan we de speaker nooit gebruiken. Hoe lager de resonantie frequentie , hoe meer bas weergave we kunnen verwachten
- Hiernaast zien we dat de **DC weerstand** van een speaker niet gelijk is aan de opgegeven weerstand bij 1000Hz.
- Wanneer we met een **Ohm-meter** de weerstand meten van iets, dan meten we hiermee **de DC weerstand**.
- Dus wanneer we een luidspreker willen controleren hoeveel zijn impedantie is met een gewone Ohm meter, dan zullen we altijd de **DC weerstand** meten van die speaker, en deze zal altijd lager liggen dan de **opgegeven waarde bij 1000 Hz** !
- We zijn wel in staat om met een gewone Ohm meter uit te maken of we te doen hebben met een **4 of 8 of 16 Ohm speaker**, en dit is meer dan voldoende voor ons.



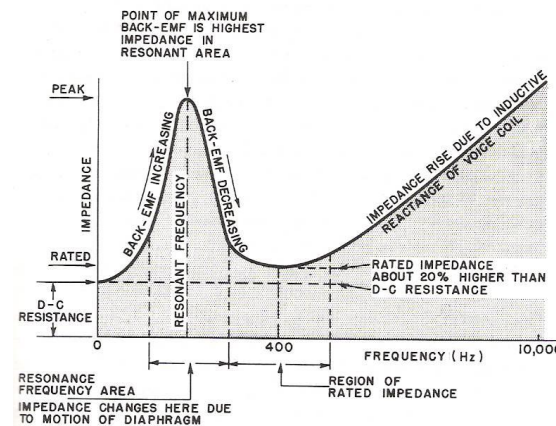
THIELE-SMALL PARAMETERS		4 Ω	8 Ω	16 Ω
Voice Coil DC Resistance	R_E	3.31	6.94	13.12 Ω

Onbekende luidsprekers uitmeten

• Met de Ohm meter

<http://www.youtube.com/watch?v=nNIPgirHP48&list=RDnNIPgirHP48#t=2>

- We hebben dus gezien dat er een verschil is tussen de DC weerstand gemeten met een gewone Ohm meter en de opgegeven impedantie van de fabrikant bij 1000 Hz
- Gezien we met de Ohm meter de weerstand meten van de wikkelingen van de spoel, en niet de wisselstroom impedantie bij 1000 Hz.
- Om een omrekening te maken van DC weerstand naar Wisselstroomweerstand kunnen we het volgende doen :
- **Bij benadering kunnen we samenvatten :**
- **$Z_{(Ac)} = Z_{(Dc)} * 1.25$** (in de fig. spreken ze van 20%)
- Dus een speaker met een impedantie van **8 Ω** heeft moet **ongeveer** een DC weerstand hebben van $8/1.25 = 6.4 \Omega$

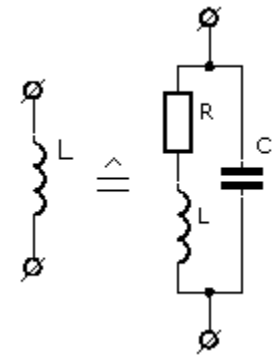


Impedantie van een spoel

- Gezien een luidspreker niet bestaat uit een weerstand, maar uit een spoel is de impedantie dus ook niet zuiver “Ohms”, maar wel “inductief”.
- Vandaar dat we deze weerstand niet direct met een “**Ohm-meter**” kunnen gaan meten.
- Wanneer we echt de impedantie **XI** van een spoel willen kennen, dan moeten we rekening houden met volgende formule :

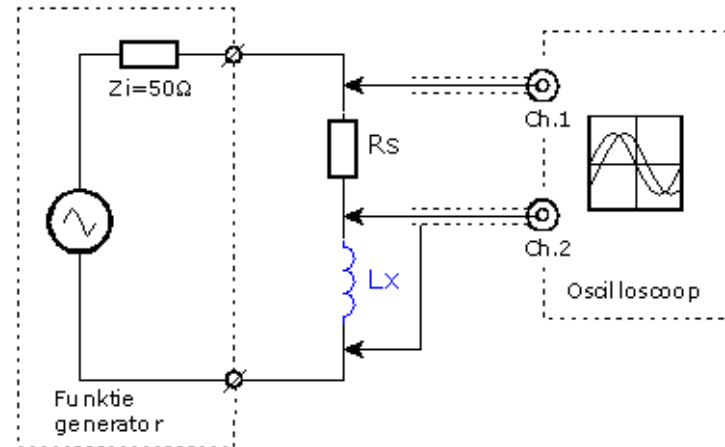
$$X_L = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L$$

- **f** is de frequentie in **Hertz**; **L** is de inductie in **Henry**
- **Voorbeeld:** We hebben een zelfinductie van 1mH en verbinden het met een wisselspanningsbron van 50Hz. Bereken de impedantie van de spoel.
- $X_L = 2 \cdot \pi \cdot 50 \cdot 10^{-3} = \mathbf{0.31\Omega}$.
- Bij Audio rekenen we altijd met een frequentie van 1000Hz. Is ons voorbeeld zou dit dan :
- $X_L = 2 \cdot \pi \cdot 1000 \cdot 10^{-3} = \mathbf{6.28\Omega}$.
- **We zien dus dat de impedantie van een luidsprekerspoel frequentie afhankelijk zal zijn.**
- **R = Ohmse weerstand van de luidspreker spoel**
- **C = Is de parallel capaciteit, die op zijn beurt voor een resonantie frequentie zal zorgen**



Luidspreker Impedantie meten in de Praktijk

- <http://meettechniek.info/passief/inductief.html>
- **Metten met een sinus**
- Bij deze methode wordt de onbekende spoel opgenomen in een halve brug welke gevoed wordt door een sinusgenerator. Uit de gemeten spanningen en faseverschuiving kan de zelfinductie en inwendige weerstand bepaald worden.
- De te meten spoel L_x (Luidspreker spoel), wordt in serie met een stroom meetweerstand R_s aangesloten op een functiegenerator. De stroom meetweerstand moet klein worden gekozen, maar zodanig dat de spanning goed meetbaar blijven. Met behulp van een twee kanaals oscilloscoop wordt de spanning over de brug en de spanning op het knooppunt gemeten, alsmede de faseverschuiving tussen deze twee spanningen. Om ook de inwendige serieweerstand nauwkeurig te kunnen meten is het van belang dat de probe van kanaal 2 zo dicht mogelijk op de spoel wordt geplaatst.

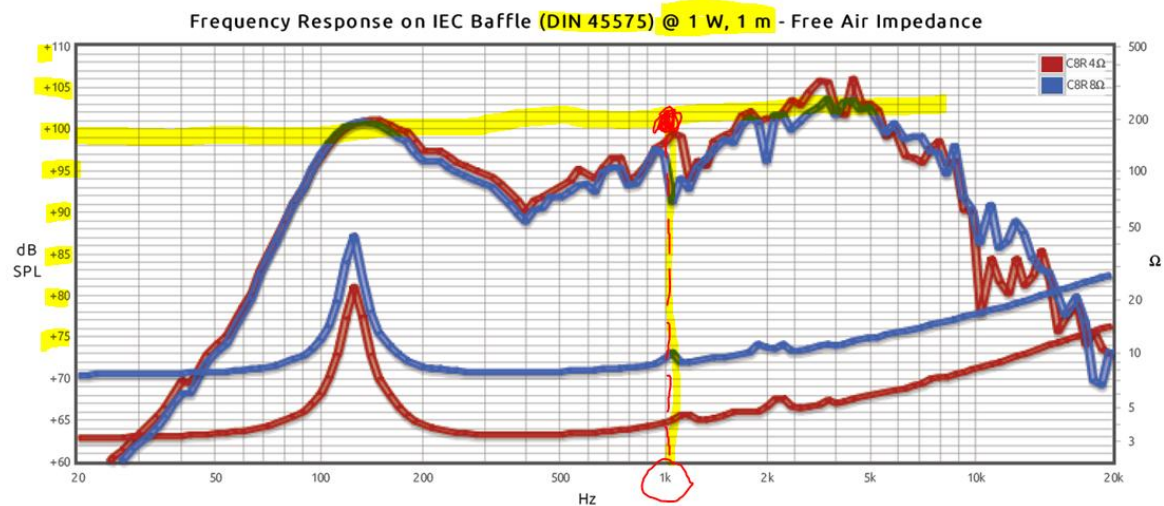


Rendement

- Het **rendement** van een luidspreker wordt nooit opgegeven, wel spreekt men van de “**gevoeligheid**” van een luidspreker. Maar beide grootheden hangen vast aan elkaar. Een luidspreker met een grote gevoeligheid, zal ook een luidspreker zijn met groot rendement.
- Het **rendement** van een luidspreker is de verhouding tussen de ontstane **geluidsenergie** en het toegevoegde **elektrische vermogen**.
- Nu, het **rendement** van de hedendaagse luidsprekers ligt **lager** dan **10 %** !
- Op <http://nl.wikipedia.org/wiki/Luidspreker> kan je het volgende hierover lezen:
Een SPL van 90 dB/1W/1m is een realistische waarde voor luidsprekers. 90 dBspl komt overeen met 1 mW/m² (een duizendste Watt per vierkante meter), de geluidsoppervlakte op 1 m bedraagt ca. 6 m², zodat het geluidsvermogen maar liefst 6 mW bedraagt. Bij 1 W ingangsvermogen is het rendement dus 0,6%.
- **Besluit** : een luidspreker met een gevoeligheid van 90dB/W/m heeft een rendement van 0,6%, terwijl een luidspreker met een gevoeligheid van 100dB/W/m ergens een rendement zal halen 6% .

Gevoeligheid

- De gevoeligheid word uitgedrukt in dB/1Watt/1meter
- Men meet dus de **geluidsdruk** van een luidspreker die aangesloten is op een **versterker van 1 Watt rms**, met een **micro** op een **afstand van 1 meter**
- Afhankelijk van de frequentie geeft deze luidspreker ons ongeveer een gemiddelde van 97 dB.



Gevoeligheid

Sensitivity @ 1W/1m⁽³⁾

97.0dB

- https://www.tubesandmore.com/sites/default/files/associated_files/p-a-sl12b25p.pdf
- Wanneer het rendement van vorige speaker 97 dB was en deze is nu 100 dB, dan hebben we een verschil van **3 dB**.
- **3dB** betekend wel het **dubbele in vermogen** !
- Dus als we de vorige luidspreker met een rendement of gevoeligheid van 100 dB aansluiten aan een 50W versterker, en we willen met deze andere speaker even luid (zelfde geluidsdruk kunnen halen) kunnen spelen , dan hebben we een versterker nodig die 3 dB sterker is.
- Omgerekend betekent dit een versterker van 100 Watt die we zullen nodig hebben om aan dezelfde geluidsdruk te kunnen geraken.
- Er is in de HIFI wereld ook zoiets van: hoge rendementsluidsprekers hebben een mindere kwaliteitsweergave dan lage rendementsluidsprekers, welke een hogere kwaliteitsweergave hebben. Vandaar dat je soms in een Hifi installatie versterkers van 2*500Wrms tegenkomt voor een gewone living, maar hier gebruiken ze dan speakers met een gevoeligheid van max. 90 dB !

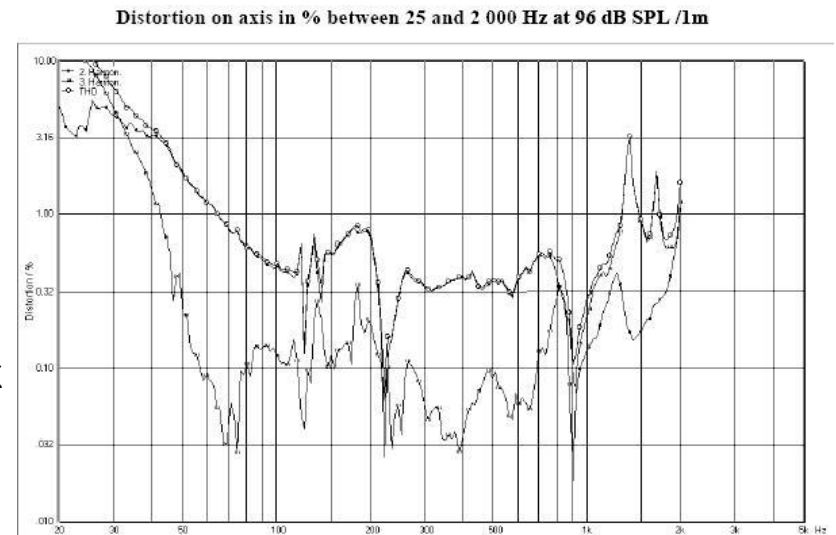
Gevoeligheid: voorbeelden

- Vb. **B&W M-1** : Gevoeligheid : **85dB** spl (2.83V, 1m) http://media.datatail.com/docs/manual/91611_fr.pdf
- Vb. **CV-75 Guitar Speaker** : Gevoeligheid : **103 dB** <http://www.eminence.com/2014/06/cv-75-guitar-speaker-demo/>
- VB. Celestion Eight 15, 8 Ohms.8", 15 W Guitarspeaker: **95dB** http://www.thomann.de/be/celestion_eight_15_8_ohm.htm

Type nummer	Bestel nummer	Prijs €	Prijs f	Cont. Watt	Gevoeligheid dB/W/mtr	Frequentie Hz	Resonantie Frequentie
G12H	T4533	125,00	275,46	30	100	75-5000	75
G12M Gr.	T1220	113,00	249,02	25	98	75-6000	75
G12M-70	T3576	102,00	224,78	70	100	80-5000	80
G12T-75	T3781	102,00	224,78	75	98	75-6000	75
G12K-85	T3585	113,00	249,02	85	100	95-6000	95
G12H-100	T3594	120,00	264,45	100	101	75-6000	75
Vintage 8	T4495	88,00	193,93	60	95	110-5000	110
Vintage 10	T4333	102,00	224,78	60	100	80-5000	80
Vintage 30	T3903	125,00	275,46	60	100	70-5000	80
Modern	T3971	102,00	224,78	70	100	88-5000	80
Classic	T3969	125,00	275,46	80	100	81-5500	90
Celestion	T4427	442,00	974,04	15	100	75-5000	75
SILVER SERIE GITAARLUIDSPREKER							
V10-40	T4770	65,00	143,24	40	95	95-5500	95
V10-60	T4829	79,00	174,09	60	97	95-5500	95
V12-60	T4772	84,00	185,11	60	96	70-5000	70
V12-80	T4774	90,00	198,33	80	97	80-5000	80
V15-100	T4892	179,00	394,46	100	99	80-4000	80
GITAARLUIDSPREKERS							
G10C-30	T4769	54,00	119,00	30	94	100-6000	100
G10E-50	T4829	63,50	139,94	50	95	100-5000	100

Vervorming

- De vervorming van de luidspreker is meestal gering, zolang de speaker niet overbelast geraakt !
- De belangrijkste maar ook de zwakste schakel in de audio-keten is de luidspreker, want daar komt immers het geluid uit.
- Boven 65 Hz blijft de vervorming onder de 1%, wat zeer goed is.
- Beneden 65 Hz loopt de vervorming echter op tot ruim 3%, dit zijn waarden die je bij goedkope speakers gemakkelijk terug zal vinden.



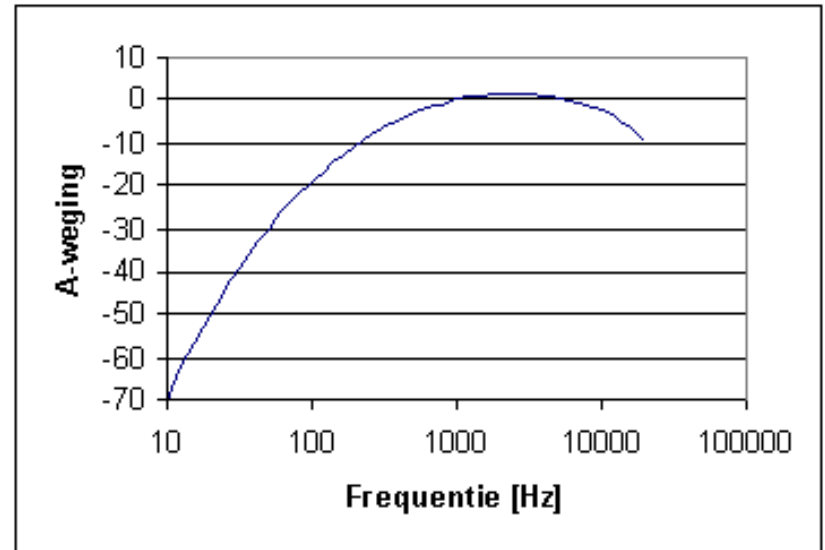
dB 's

- In ons vorig voorbeeld hadden we een verschil tussen 102.2dB en 85 dB
- Dit is dus een verschil van 17,2 dB
- 10 dB is 10 keer in vermogen
- 7 dB is 5.01 keer in vermogen
- 0.2 dB is 1.05 keer in vermogen
- Dus $10 + 7 + 0.2 = 17.2$ dB
- Of
- $10 * 5.01 * 1.05 = 52.60$ keer
- Om dus dezelfde geluidsdruk te kunnen halen uit beide luidsprekers zullen we als we voor de 1° luidspreker beschikken over een versterker **10 Watt rms** , voor de 2° luidspreker een versterker nodig hebben met een vermogen van **526 Watt !**
- **Het is dus zeer belangrijk bij de aankoop van een speaker hierop te letten ! Een goede gitaarluidspreker haalt gemiddeld 100 dB**

dB	P2/P1
100	1,00E+10
90	1,00E+9
80	1,00E+8
70	1,00E+7
60	1,00E+6
50	1,00E+5
40	1,00E+4
30	1,00E+3
20	1,00E+2
10	10,00
9	7,94
8	6,31
7	5,01
6	3,98
5	3,16
4	2,51
3	2,00
2	1,58
1	1,26
0,9	1,23
0,8	1,20
0,7	1,17
0,6	1,15
0,5	1,12
0,4	1,10
0,3	1,07
0,2	1,05
0,1	1,02
0	1,00

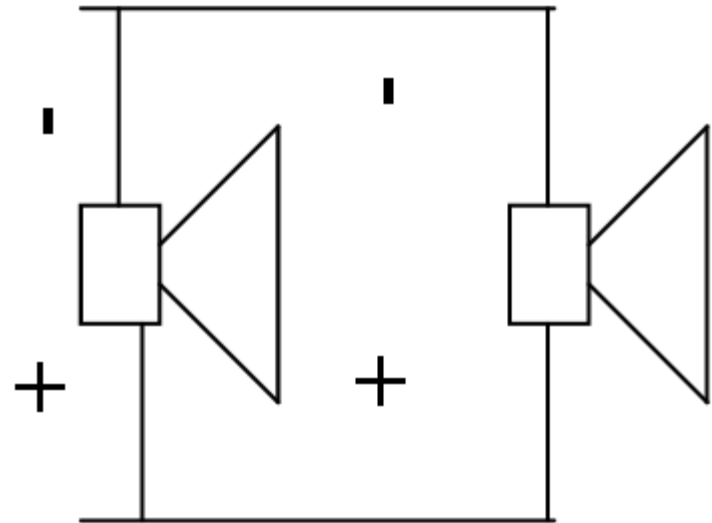
dBA

- [http://nl.wikipedia.org/wiki/DB\(A\)](http://nl.wikipedia.org/wiki/DB(A))
- De **dB(A)** is de eenheid waarin de sterkte van het **geluid** in verreweg de meeste gevallen wordt weergegeven. De dB(A) is afgeleid van de gewone **decibel**, maar corrigeert de geluidssterktes voor de gevoeligheid van het (menselijk) **oor**.
- De gevoeligheid van het menselijk oor is niet voor alle frequenties gelijk.
- Een toon van 10 Hz gaat ons oor veel zachter gaan horen (-70 dB), dan een zelfde toon van 1000 Hz (0 dB) . Een mens is eigenlijk bijna doof voor die lage tonen.



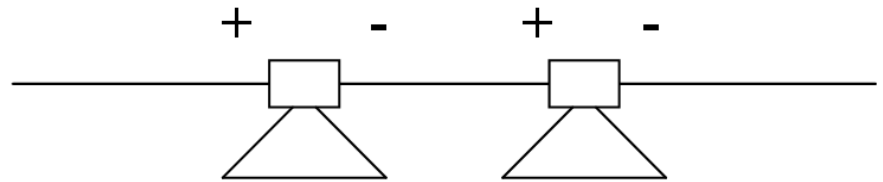
Luidsprekers Parallel schakelen

- Als we bv. een versterker hebben van 100W, en we beschikken maar over luidsprekers van 50 Watt, dan kunnen we, door die 2 luidsprekers van 50 Watt parallel te schakelen, om aan één luidspreker geraken van 100 Watt.
- Nadeel hier is dat onze impedantie van die luidsprekers wel zakt ! Dus als we 2 luidsprekers van 16 Ohm parallel schakelen dan bekommen we één luidspreker van 8 Ohm, of 2 luidsprekers van 8 Ohm parallel geeft ons 4 Ohm !
- Dus best steeds 2 dezelfde luidsprekers gebruiken qua impedantie, en dan de nieuwe impedantie berekenen
- **Altijd naar de “fase” kijken , de + en – juist verbinden**



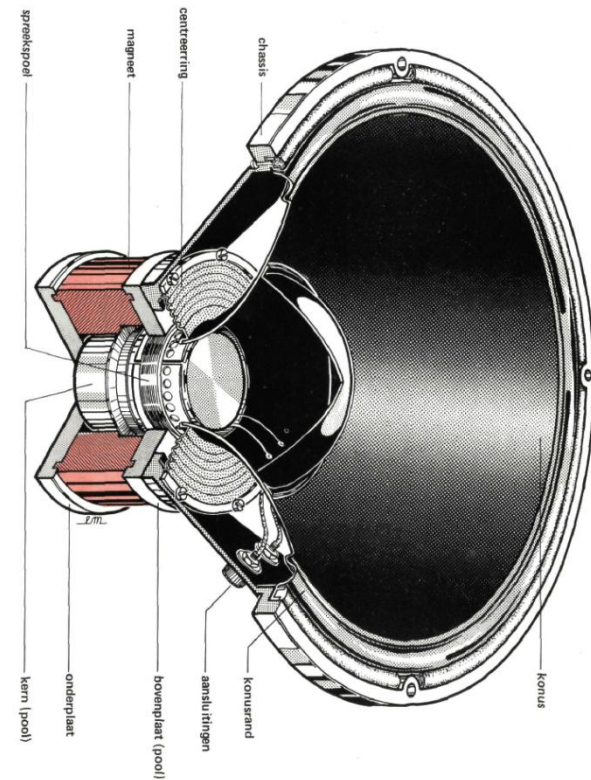
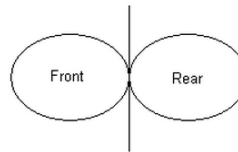
Luidsprekers Serie schakelen

- Het kan ook gebeuren dat je beschikt over een versterker van 8 Ohm 100Watt , en dat je enkel luidsprekers hebt van 100W 4 Ohm. Door deze dan op de juiste manier in Serie te schakelen kom je aan een nieuwe luidspreker van 100W en 8 Ohm. Ook hier is het terug best om 2 gelijke luidsprekers te gaan gebruiken
- Altijd naar de “fase” kijken , de + en – juist verbinden



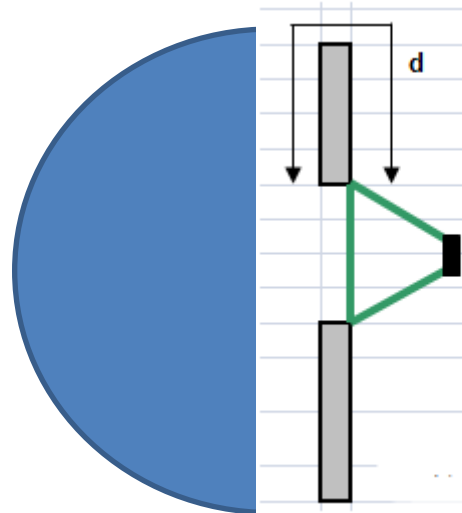
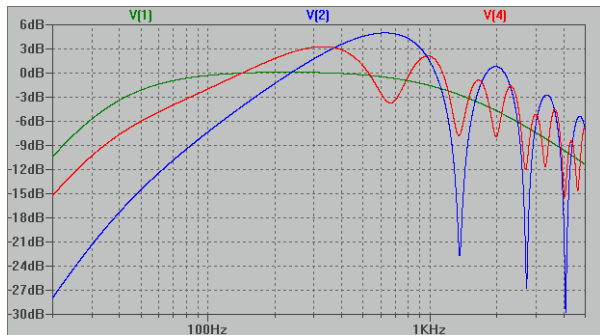
Waarom luidsprekerkasten ?

- Luidsprekerkasten voorkomen een akoestische kortsluiting. Als de conus zich naar voor beweegt, ontstaat er een overdruk aan de voorzijde en een onderdruk aan de achterzijde van de speaker. Het eindresultaat is dat beide elkaar opheffen en dat het eindresultaat bijna 0 is !
- Door gebruik te gaan maken van een klankbord of een gesloten kast kan men dit probleem oplossen en ervoor zorgen dat de luidspreker enkel langs de voorzijde uitstraalt in jou richting.
- Hoe lager de tonen, hoe meer effect zo'n klankbord heeft, dus hoe groter de kast of klankbord hoe beter voor de weergave van de lage tonen



Klankbord

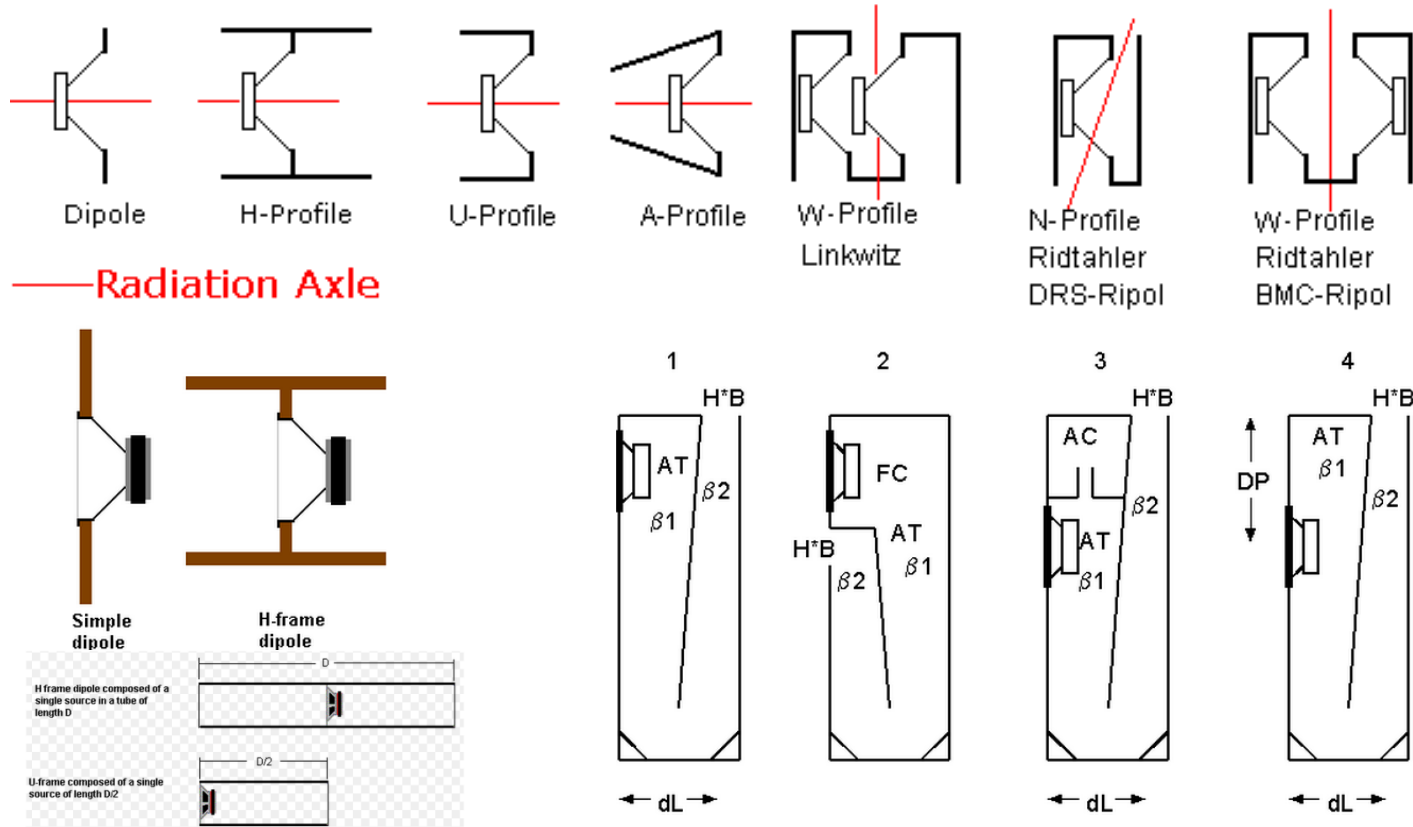
- Wanneer we dezelfde luidspreker op een klankbord monteren met de juiste afmetingen dan bekommen we volgende situatie.



- De afstand d kunnen we berekenen, d bepaalt de weergave van de laagste frequenties. De groene lijn is de freq. weergave bekomen door gebruik te maken van een groot klankbord, rood en blauw zijn kleinere d afstanden

Mogelijke constructies

- Hier enkele praktische constructies om de afstand d te vergroten :



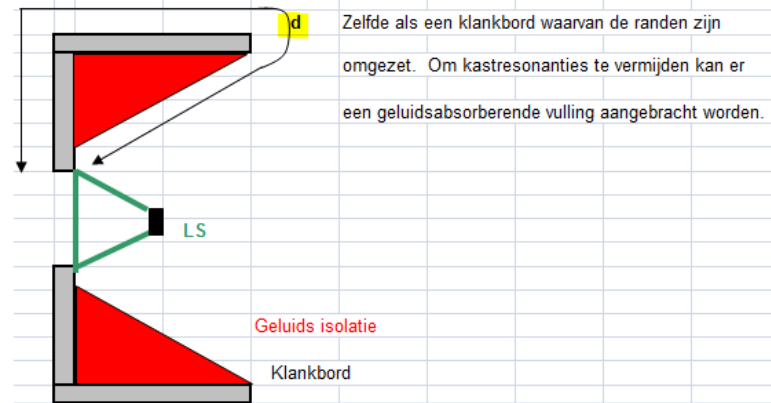
d Berekenen

- Door ons klankbord méér vorm te geven kunnen we de afmetingen beperken om voldoende Bass weergave te krijgen

$$f = 343 / (2 * d)$$

f = laagste bruikbare frequentie Hz

- Hiernaast zie je welke in theorie de gewenste afmetingen zijn van d voor een maximale weergave van de gewenste laagste frequenties.

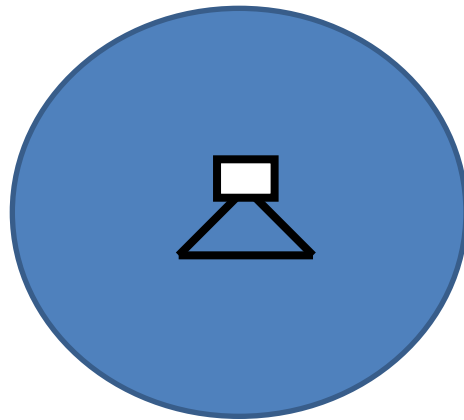


Toonhoogte	Frequentie	Periodetijd T in microsec.	d min meter
E2 (Groot)	82,41 Hz	12.134	2,1
A2 (Groot)	110 Hz	9.091	1,55
D3 (Klein)	146,83 Hz	6.811	1,17
G3 (Klein)	196 Hz	5.102	0,88
B3 (Klein)	246,94 Hz	4.05	0,7
E3 (eengestrept)	329,63 Hz	3.034	0,52

$$\text{Frequentie} = 1 / \text{Periodetijd T}$$

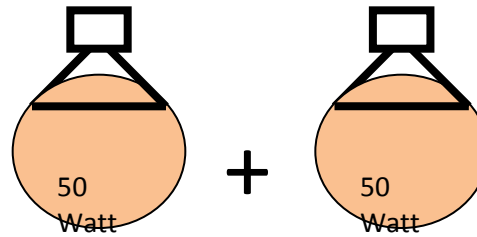
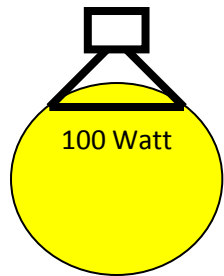
Meerdere luidsprekers gebruiken

- Wanneer we meerdere luidsprekers gaan gebruiken gaan er ook andere dingen gebeuren die ook zeer nuttig kunnen zijn in hun toepassing.
- Hier gaan we het nl. hebben over het stralingsdiagram van een luidspreker.
- Net als bij antennes kunnen we onze klank, die uit de luidspreker komt, in een bepaalde richting duwen.
- Wanneer we onze versterker aansluiten aan een losse luidspreker, dan zal die rondom een geluid produceren

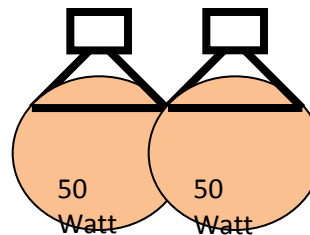


2 Luidsprekers gebruiken

- We vervangen 1 luidspreker van 100W door 2 van 50 W



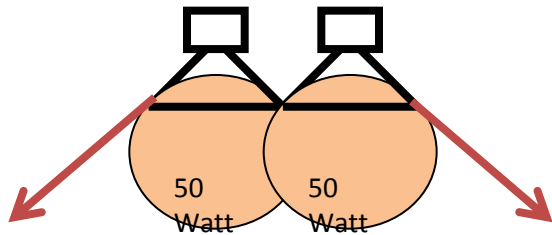
- In de praktijk gebeurt er iets extra 's :



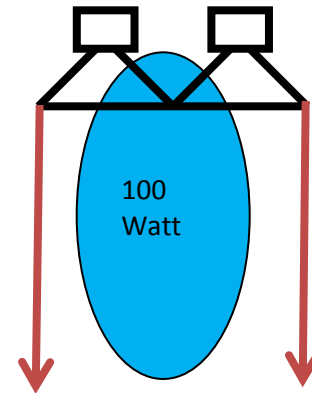
2 Luidsprekers in 1 kast

- Deze combinatie gaat de muziek bundelen :

Van deze situatie

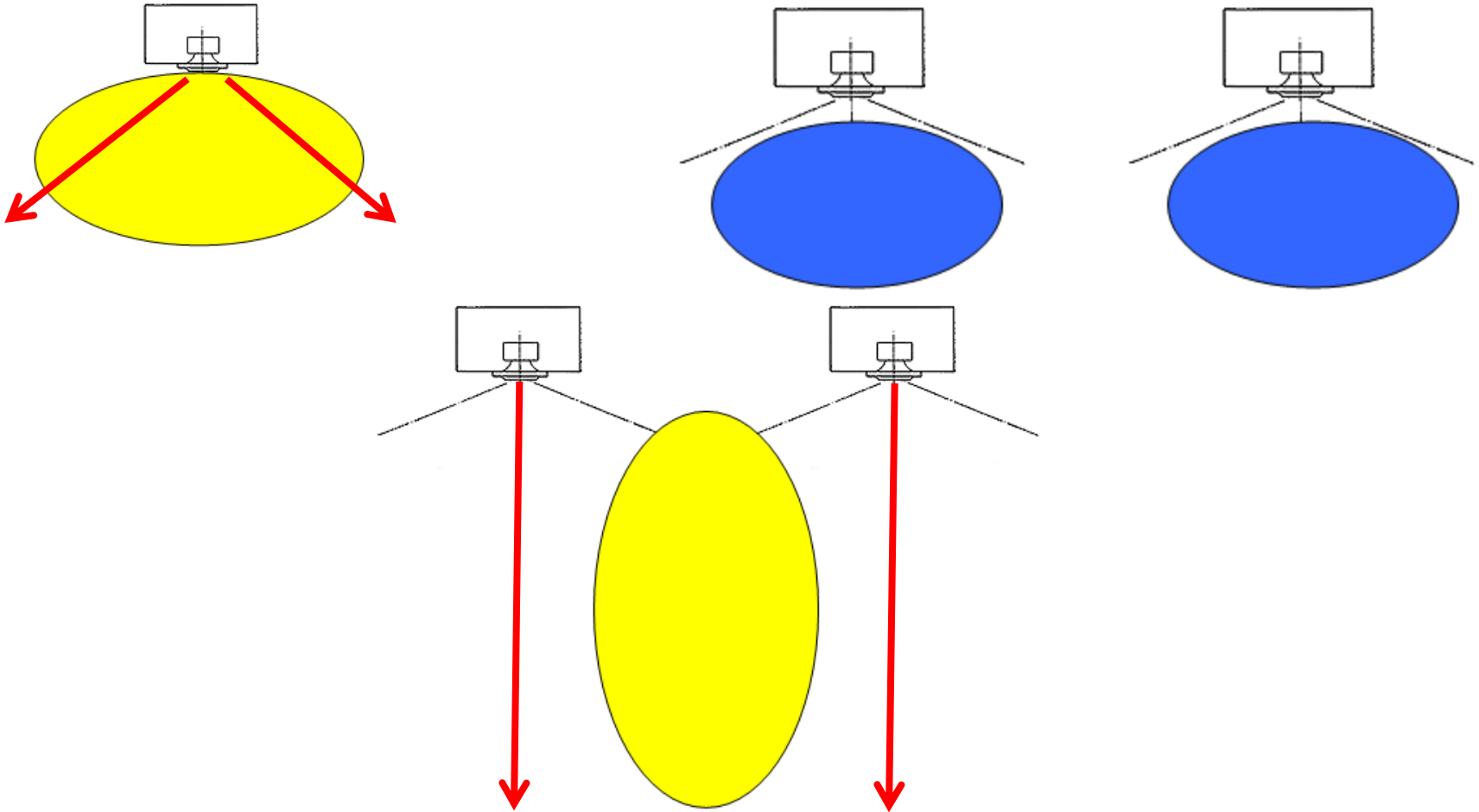


Komen we in deze situatie



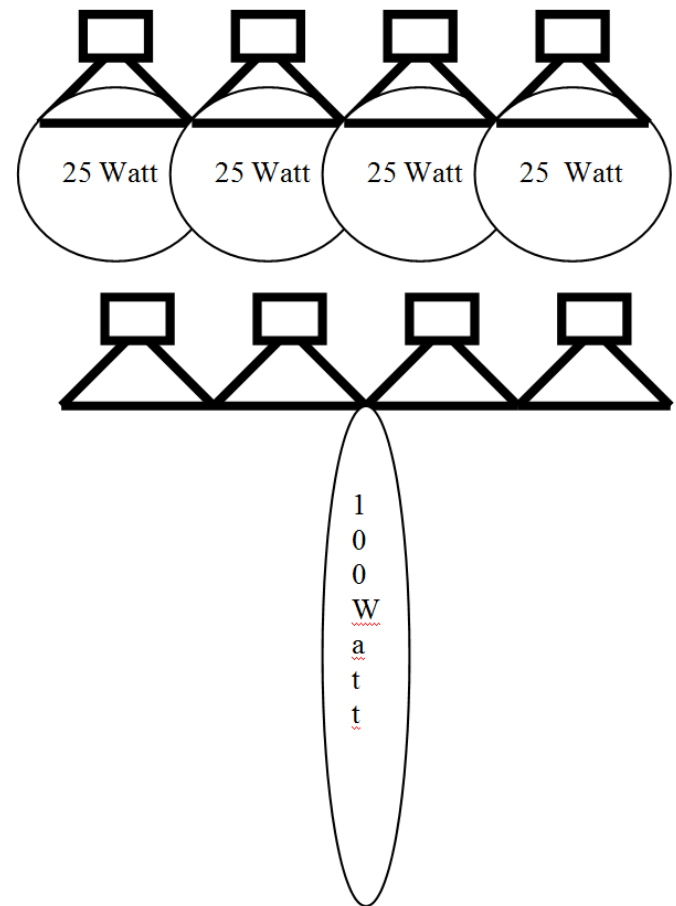
- Samengevat kunnen we zeggen :**
 - **2 luidsprekers boven elkaar :** Bundelen de klank méér recht vooruit en zorgen ervoor dat er minder klank verloren gaat in de hoogte(plafond) en naar beneden(grond). Bv. Klankzuilen in een kerk, Pa
 - **2 Luidsprekers naast elkaar :** Bundelen de klank méér in het horizontaal vlak.

Samenvatting



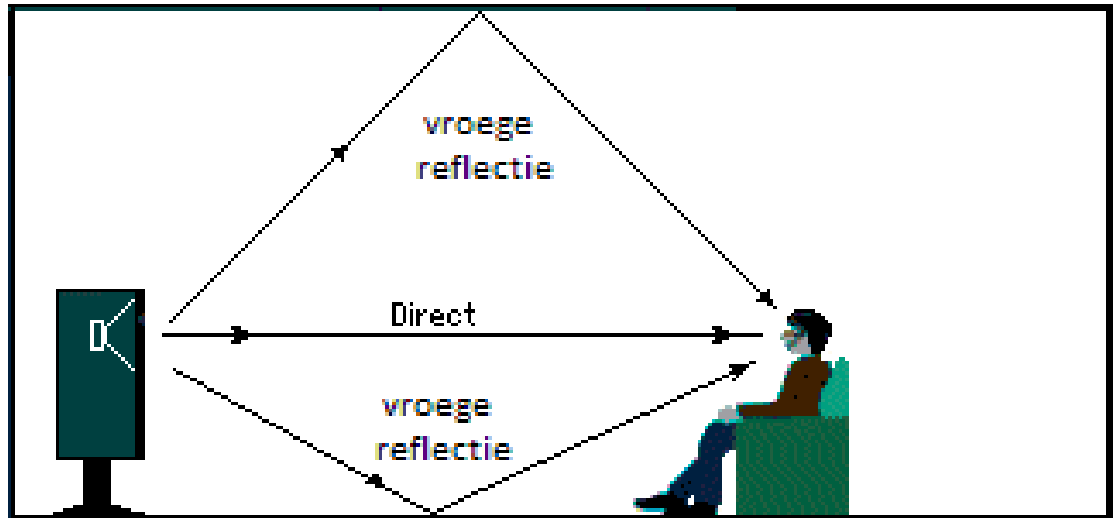
4 Luidsprekers in 1 kast

- Op deze manier kan men de klank zo sterk gaan bundelen dat men werkelijk winst gaat maken in een bepaalde richting.
- Meestal is de combinatie zo, dat er 2 keer 2 luidsprekers in 1 kast zitten, waardoor de klank zowel horizontaal als vertikaal gebundeld word. Het spreek vanzelf dat tijdens het gebruik met zo'n speakerskast, de geluidsdruk voor de de kast veel hoger gaat zijn, dan bij het gebruik van maar 1 speaker die de klank meer gaat verdelen in de zaal.
- Zuiver theoretisch zou zo'n kast 6 dB winst moeten geven.



Opmerking

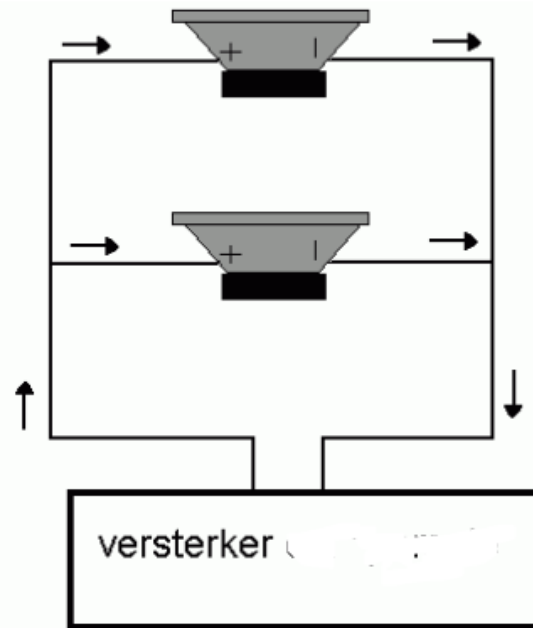
- Houd er rekening mee, dat er ook reflectie 's kunnen ontstaan, zeker wanneer men gebruik maakt van maar 1 speaker. Gaat men zijn klank meer bundelen door gebruik te maken van meerdere speakers dan gaat de invloed van reflectie verminderen.
- Men kan de reflectie 's ook verminderen door geluidsabsorberende wanden te gebruiken.



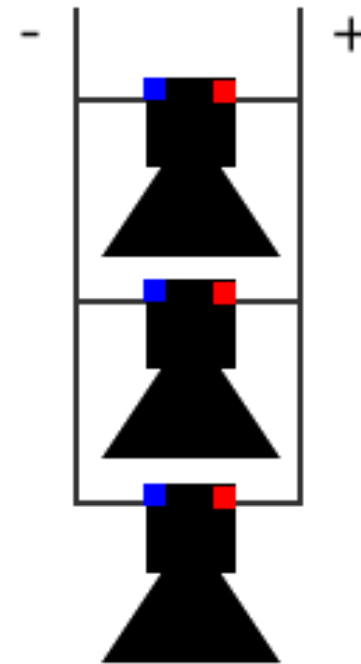
Parallel praktijk

- Verskillende mogelijkheden van **Parallel** schakelen van luidsprekers

Parallel:



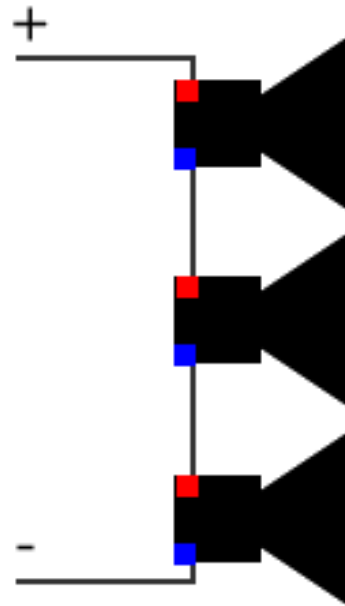
- Altijd naar de “fase” kijken , de
+ en – juist verbinden



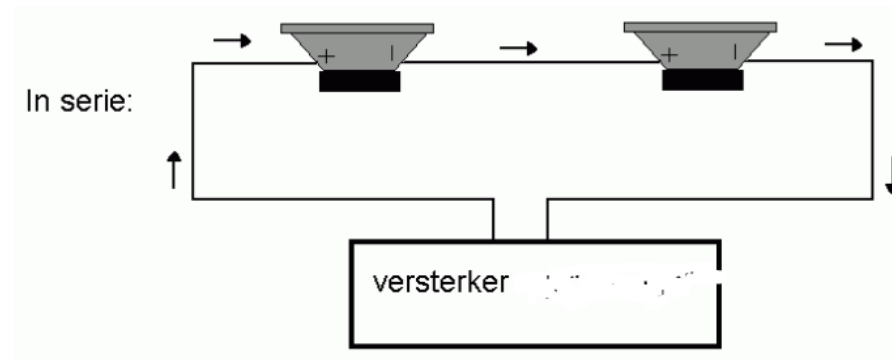
Parallel schakeling

Serie Praktijk

- Verschillende schakelingen bij **serie schakelen** van luidsprekers
- Altijd naar de “fase” kijken , de + en – juist verbinden

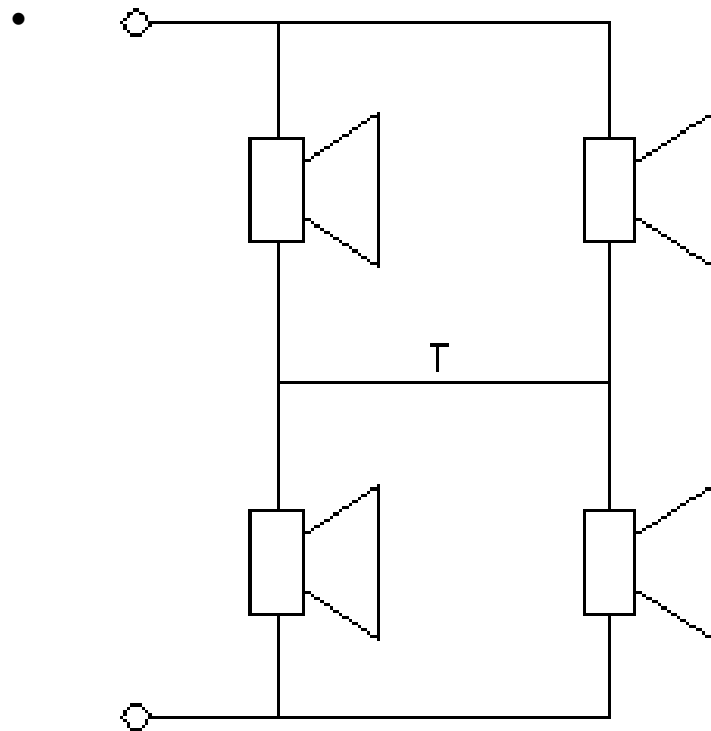


Serie schakeling



Serie - Parallel

- Serie – Parallel schakelen om aan de gewenste belastingsimpedantie en vermogen te komen. Soms doet me dit met verschillende types speakers om zo de klank te gaan beïnvloeden !



Altijd naar de “fase” kijken , de
+ en – juist verbinden

Verzwakking door afstand t.o.v.

- Wanneer men zich verder van de luidspreker **verwijdert**, dan zal de **geluidsdruk verminderen**.
- Volgens de tabel zou dit **6 dB per verdubbeling van de afstand zijn** :

Afstand tot de luidspreker	Luidspreker in het midden van een grote zaal	Luidspreker tegen de muur van een grote zaal	Luidspreker in de hoek van een grote zaal
Meter	dB verzwakking	dB verzwakking	dB verzwakking
1	0	3	6
2	-6	-3	0
4	-12	-9	-6
8	-18	-15	-12
16	-24	-21	-18
32	-30	-27	-24
64	-36	-33	-30

Hoeveel vermogen heb je nodig ?

- Dit is natuurlijk een zeer moeilijke vraag, maar er bestaan hiervoor wel enkele richtlijnen indien je **fors** wil doorspelen:
- 10Watt per persoon
- 5Watt per m²
- Vb.: voor een café optreden van 50 man heb je dus 500W nodig.
- Vb.: voor een café optreden van 8 op 4 = 32m² heb je dus 320W nodig.
- Gezien er tegenwoordig strenge normen zijn op het luid spelen, en men de norm niet mag overschrijden, heeft men met 10 dB minder aan vermogen ruim voldoende.

Watt	dB versterking
1	0
10	10
50	17
100	20
200	23
400	26
800	29
1600	32
3200	35

Geluidsdruk

- **Wat is geluidsdruk?**
 - De druk die door geluid in de lucht optreedt gemeten in pascal, hoewel men eigenlijk bedoelt: geluidsniveau, een logaritmische grootheid die deze druk omzet naar een verhouding ten opzichte van een referentiedruk, gemeten in decibel.
 - Een verdubbeling in geluidsniveau voor het menselijk gehoor wordt weergegeven in een verhoging van 3dB in geluidsniveau.
 - Geluiden boven een grens van **80dBA** zijn schadelijk indien er langere tijd naar geluisterd wordt.
 - Een **TV op 1 meter** produceert ongeveer **60dBA** aan geluid bij normaal niveau.
 - Een autoweg op 30m ongeveer **80dBA**
 - Een straalmotor op 30m **130dBA**.

Buizen/Transistor versterkers opmerking

- Een buizen versterker gaat veel vlugger en drastischer regageren op een verkeerde luidspreker impedantie dan een transistor eindversterker.
- Dit effect wordt veroorzaakt door de resistieve impedantie van de luidspreker en de uitgangsimpedance van de versterkers. De **transistor versterker** heeft een **output impedantie van minder dan een tiende van een ohm**, terwijl de **buizenversterker** heeft een **uitgangsimpedantie van bovengenoemde vijf ohm**. Dus de output van de buizenversterker zal toenemen naarmate de luidspreker impedantie toeneemt.
- Dit verschijnsel is een gevolg van het gebruik o.a. van een **uitgangstransfo**, terwijl we bij een transistoreindversterker de luidspreker rechtstreeks mogen aansluiten op de zeer lage uitgangsimpedantie die daar aanwezig is.
- In dit artikel : **Buizen Versus Transistors in elektrische gitaar versterkers** , gaat de schrijver nog dieper in op het verschil in klank tussen een buizen versterker en een transistor versterker, zeker een aanrader om eens te lezen : <http://www.co-bw.com/Audio Vacuum Tubes Vs Trans Guitar.htm>

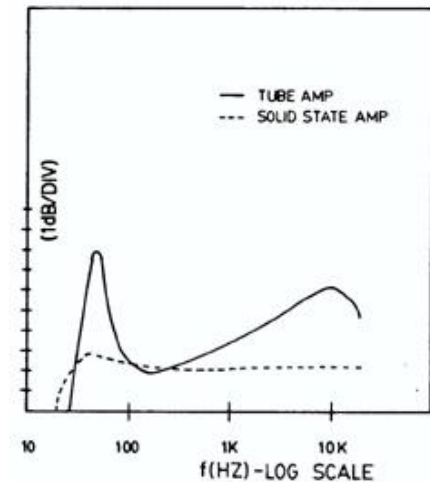
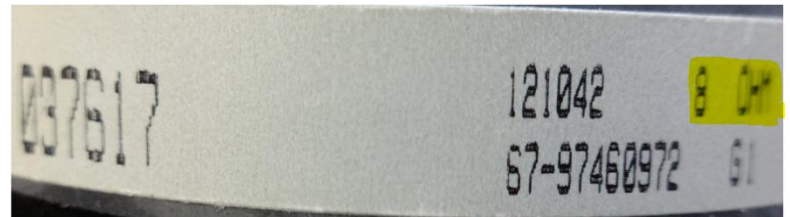


FIGURE 1.
FREQUENCY RESPONSE INTO SPEAKER LOAD

Fender Speakers

- Wanneer je bv. een **Fender Blues Junior** hebt, dan zit er daar volgende speaker in :



- Dit is een **8 Ohm speaker**, maar méér gegeven kan ik hieruit nog niet opmaken.
- **037617** en **121042** komen voor op beide speakers; Van **Fender** heb ik nog geen antwoord ?