

DEEL 8: Uitgangstransfo

MAES Frank

Frank.maes6@telenet.be

0476501034

Philips transfo 's

- <http://forum.zelfbouwaudio.nl/viewtopic.php?f=7&t=8744>
- **Philips A315412.1**
Afkomstig van het Philips AG9016 versterkertje met EL95 penthoden. Matige geluidskwaliteit tenzij enorme terugkoppeling wordt toegepast. Eventueel geschikt als chokeload (!). 3W klasse, wikkilverhouding **1:40**.
- **Philips WT51122**
Afkomstig van een vijftigerjaren bandrecorder met EL84 buis. Uitstekende uitgang met goede lage tonen. 5W klasse, wikkilverhouding **1:35**



Philips transfo's

- **Philips AD9020**
Deze betrekkelijk voordelige uitgangen zijn veel gebruikt in de jaren 60/70. De kwaliteit is redelijk, zeker gezien het formaat. Aanpassing 4ohm naar 5400 ohm, 6 watt.



Amroh transfo 's

- **Amroh U72N**

Een heel knappe uitgang die je beslist moet kopen als je hem tegenkomt. Sterk verbeterde uitvoering van de ooit populaire U72.

10W klasse, primair 4K tot 8K met diverse secundaire aanpassingen.



- **Amroh U85N**

5W klasse met wikkilverhoudingen **1:44**, **1:34** en **1:27**. Een zeer prettig klinkende UGT voor gebruik met de EL84.



Amroh transfo 's

- **Amroh U85S**
5W klasse met wikkilverhoudingen **1:44 en 1:34**. Eveneens zeer prettig klinkend, jammer dat **de 1:25 ontbreekt**



- De Amroh P141 is een oude bekende, door vele hobbyisten in de jaren 60 gebruikt en misbruikt. Je treft ze soms op Marktplaats waar ze voor 25 euro van eigenaar wisselen.



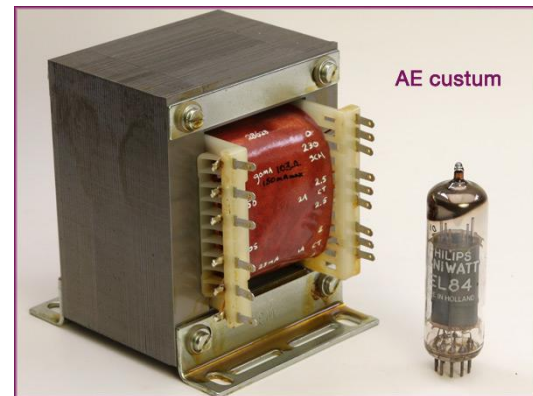
Unitran transfo 's

- **Unitran L2**
5W klasse met wikkelverhoudingen (3K5) **1:33**, **1:25** (joepie) en **1:20**. (7K) **1:49**, **1:35** en **1:28**.
Goed klinkend, reden waarom veel liefhebbers hem koesteren want je komt ze zelden tegen.



Diverse transfo's

- De Bocama LA-224 versterker is beroemd vanwege zijn prima push pull uitgangen. Dit is de voedingstrafo, die soms wordt afgedankt omdat hij zeer heet wordt in de LA-224. Voor onze toepassing is hij geknipt.
- de AE voedingstrafo, die kwa blik duidelijk is overgedimensioneerd wat gunstig is voor een goede regulering.



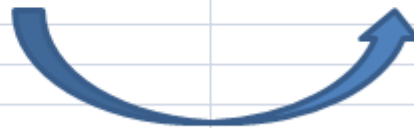
Transformatie verhouding

- <http://www.youtube.com/watch?v=nNIPgirHP48&list=RDnNIPgirHP48#t=2>
- De uitgangstransfo van een buizen versterker

	Anode weerstand buis primaire	LS uitgang op de secundaire
Spanning	Hoog : 250V tot 450 V	Laag : 20V
Stroom	Laag : 40 mA tot 100 mA	Hoog : tot 1,6A
Impedantie	Hoog : 2500Ω tot 8000Ω	Laag : 4 tot 16 Ω

- Wanneer we een transfo nemen met een wikkel verhouding van 500 windingen op 50 windingen is dit een verhouding **n** van **10/1**

	Anode weerstand buis primaire	LS uitgang op de secundaire
Spanning	Hoog : 100 V	Laag : 10V
Stroom	Laag : 100 mA	Hoog : 1A
Impedantie	Hoog : $\underline{U} = \underline{100} = \underline{1000} \Omega$	Laag : $\underline{U} = \underline{10} = \underline{10} \Omega$
	R 0,1	I 1



Hier is het de verhouding van het aantal windingen n^2
 We hadden aangenomen dat $n=10$, voor de impedantie is dit * 100

- Besluit: Bij de spanning en de stroom zien we de verhouding **1/10** terug keren, bij de impedantie is dit een ander verhaal, hier is het **n^2** dus in ons geval een verhouding van **1/100** !

Invloed van de LS op de Buis

- We weten allemaal dat we zoveel mogelijk de juiste luidspreker impedantie moeten aansluiten op de uitgang van onze versterker. We gaan eens kijken wat de gevolgen zijn van die LS impedantie in de secundaire van de transfo op de Primaire van onze uitgangstransfo (bij een wikkelverhouding 1/10)

	Anode weerstand buis primaire	LS uitgang op de secundaire		Anode weerstand buis primaire	LS uitgang op de secundaire
Spanning	Hoog : 100 V	Laag : 10V		Hoog : 100 V	Laag : 10V
Stroom	Laag : 200 mA	Hoog : 2A		Laag : 50 mA	Hoog : 2A
Impedantie	Hoog : $U = 100 = 500 \Omega$ R 0,2	Laag : $U = 10 = 5 \Omega$ I 2		Hoog : $U = 100 = 2000 \Omega$ I 0,05	Laag : $U = 10 = 20 \Omega$ I 0,5

- Wanneer we in de data van de buis zien dat bij bv. Een SE versterker met een EL84, de anode weerstand van de primaire van de transfo ongeveer 5000 Ω moet zijn :
- $U_a = 250 \text{ V}$
- $I_a = 48 \text{ mA}$
- $R_a = 5,2 \text{ k}\Omega$

	Anode weerstand buis primaire	LS uitgang op de secundaire
Spanning	Hoog : 250 V	Laag : 10V
Stroom	Laag : 48 mA	Hoog : 1,2A
Impedantie	Hoog : $U = 250 = 5208 \Omega$ I 0,048	Laag : $U = 10 = 8,3 \Omega$ I 1,2

We hebben hier $n=25$ en de impedantie verhouding is $(25)^2 = 625$

Besluit

- Wanneer we dus een uitgangstransfo kopen voor onze SE versterker met een EL84, en we hebben en LS van 8Ω , dan hebben we een transfo nodig met een impedantie verhouding van $(\sqrt{5200/8}) = 650$ en een wikkelverhouding van wortel $(650) = 25$
 - Veronderstel dat we beschikken over **een gewone voedingstransfo van 220V naar 12V**, wat kunnen we hiermee doen ?
 - De wikkelverhouding= $220/12 = 18$
 - De impedantie verhouding is $(18)^2 = 336$
 - Wanneer we voor onze anode van onze EL84 een impedantie nodig hebben van 5200Ω , dan hebben we een luidspreker nodig met een impedantie van 15Ω .
 - Wanneer we dit hier willen oplossen met een luidspreker impedantie van 16Ω , dan zal onze EL84 in de primaire een impedantie zien van 5376Ω i.p.v. 5200Ω , wat ook niet slecht is .
 - In dergelijk geval neem je best een transfo van minimaal $(18*1.2) = 21.6 VA$
 - **Als uitgangstransfo voor een gitaarversterker**
- is dit zeker te proberen, voor HiFi gaat dit te veel vervorming afgeven.**

	Anode weerstand buis primaire	LS uitgang op de secundaire
Spanning	Hoog : 450 V	Laag : 18V
Stroom	Laag : 48 mA	Hoog : 1,2A
Impedantie	Hoog : $U = 250 = 5208 \Omega$	Laag : $U = 18 = 15 \Omega$
	I 0,048	I 1,2

Onbekende transfo uitmeten

- Met de Ohm meter

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

- Gezien we met de Ohm meter de weerstand meten van de wikkelingen van de transfo, en niet de wisselstroom impedantie, kunnen we als regel nemen dat een impedantie van 8Ω ongeveer een DC weerstand moet hebben van $8/1.25 = 6.4 \Omega$

Vervang transfo's alle merken

- <http://www.mercurymagnetics.com/pages/mainframe.htm>

Forum

- Een transformator heeft geen vaste impedantie. Een transformator transformeert alleen een weerstand (impedantie) aan de secundaire zijde naar een impedantie aan de primaire zijde.
Het transformeren van impedanties gebeurt met het kwadraat van de wikkerverhouding. Nu is de wikkerverhouding gelijk aan de spanningsverhouding en de 220V/12V Elektuur trafo heeft een verhouding van $220/12 = 18,3$ maal.
Een secundair aangesloten impedantie van 8 ohm geeft bij deze trafo dus een primaire impedantie van $8 \times (18,3^2) = 2680$ Ohm. Dit is wat laag voor een kleine buis zoals de PCL86, het is beter geschikt voor een wat zwaardere buis, bv EL34 of 6L6. Gebruik je secundair één 6V winding dan transformeer je 8 Ohm naar 10755 Ohm
Voor 6K primair gebruik je een 220V/8V trafo, maar voedingstrafo's zijn niet echt geschikt voor audio.
- De gebruikte Block FL14/6 heeft een open spanning van ca. 8V parallel bij 230V primair en dus een n^2 van ca. 830, met 8 Ω dus een R_{aa} van 6k6 Ω wat bij een V_a van 200V vrijwel optimaal is.
Hij doet het erg goed in het laag, maar gaat boven 2kHz bij grote signalen vrij veel vervormen
- Wat niet betekent dat het met nettrafo's niet kan. De problemen daarmee zijn wel, dat die bedoeld is voor één frequentie (50 of 60Hz) en de ontwerper geen oog heeft gehad voor constante kwaliteit over de audioband. Bijvoorbeeld parasitaire capaciteiten tussen de primaire windingen zijn rond 10kHz veel relevanter dan bij 50Hz. Ook kun je een 8VA nettrafo niet gebruiken voor 8W-SE, aangezien er een biasstroom loopt die voor een statisch magneetveld zorgt; de kern moet dus een rustveld plús de amplitude van het variërende veld aan kunnen, zonder te verzadigen, terwijl een nettrafo alleen het "AC veld" aan hoeft te kunnen. Dus moet je je misbruikte nettrafo flink over dimensioneren
- <http://www.circuitsonline.net/forum/view/119643>
- <http://forum.zelfbouwaudio.nl/viewtopic.php?f=7&t=20109>



ELA-100V Conrad

	Price	Po	Weight	Rip	Ip	@Vp	Vs	Lp	n	Ls	Lsp	K	Ris	Vsat	Isat	Cip			
	[€]	[W]	[kg]	[Ω]	[mA]	[V]	[V]	[H]		[mH]	[mH]		[Ω]	[V]	[mA]	[pF]			
note					(1)	(2)	(1)				(3)			(4)	(4)	(5)			
ELA-100V	5	10	0,25	454	1,90	20	0,65	32	30,8	34	100	0,99844	1,0	8	850	55	Conrad.nl	516104	
Block-FL14/6	15	14	0,33	288	0,19	20	1,39	334	14,4	1615	1000	0,99850	2,0	14	150	408	Conrad.nl	710377	
Hammond-125C	23	8	0,25	273	1,10	20	1,02	57	19,6	148	34	0,99970	0,7	8	190	26	Jukebox-revival.nl		
VDV-3A524	64	40	0,87	73	0,43	100	4,75	740	21,1	1671	17	0,99999	0,4	20	130	969	Ringkerntrafo.nl		
Measured with total prim.& sec. windings in series.																			
(1) @Vp(2), 50Hz, Vs open.																			
(3) measured primary with L-meter, secondary shorted.																			
(4) secondary @50Hz, Vp open.																			
(5) soundcard measurement.																			