

A decorative graphic consisting of a vertical line on the right side. To the left of the line, there are five circles in a row, with the last two being solid black and the first three being hollow. To the right of the line, there are three hollow circles in a row.

Moderne high-end buizenversterkers 2

nieuwe modelvorming en toepassingen

Ir. Menno van der Veen

**Uitgeverij Segment B.V.
postbus 75
6190 AB Beek (L)**



Inhoud

Inleiding	11
Over de auteur	13
1 Inleiding tot de specificaties van buizen	15
1.1 Nummering van de buisvoetpennen	16
1.2 De basiselementen van een buis	16
1.3 Getter en vergiftigde kathode	18
1.4 Bepaling van de buiskarakteristieken	19
1.5 De karakteristieke grootheden van een buis	20
1.6 Buisspecificaties in een breder kader beschouwd	22
1.7 Berekening van K en D_a	24
1.8 De grenzen van de Child-Langmuir-vergelijking	25
1.9 Buismodellen: discussies	28
1.10 Child-Langmuir "fitten"	29
1.11 Toepassing van het K/D_a -model	31
1.12 Tetroden en pentoden	36
1.13 Specificaties van pentoden	39
1.14 Pentoden en Child-Langmuir-Compton	40
1.15 Berekening van de karakteristieken	44
1.16 Toepassing van het K/D -model voor pentoden	48
1.17 Samenvatting hoofdstuk 1	54
1.18 Literatuur hoofdstuk 1	54
2 De uitgangstransformator: dimensionering primaire zijde	56
2.1 Optimale SE-instelling bij een triode	56
2.2 SE-triode-instelling in de praktijk	59
2.3 Optimale SE-instelling bij een pentode	64
2.4 Transformatoren voor balansversterkers	66
2.5 Berekening van stroomverschillen	68

2.6	De triode-constructie van B.J. Thomson	69
2.7	Pentode klasse-A & -AB Configuraties	79
2.8	Samenvatting hoofdstuk 2	86
2.9	Literatuur hoofdstuk 2	86
3	Speciale koppelingen tussen eindbuizen en transformator	87
3.1	Algemeen koppelingsmodel	87
3.2	Toetsing van het koppelingsmodel.	93
3.3	Pentode-balanseindversterker	96
3.4	Ultralineaire balans-eindversterker	100
3.5	Triode-balanseindversterker	104
3.6	Optimalisatie van de triode-balansversterker	106
3.7	Kathode- plus schermroosterkoppeling: berekening	110
3.8	$\Gamma = 0,1$ -kathode-tegenkoppeling, $x = -1$ -schermrooster-meekoppeling	111
3.9	$\Gamma = 0,1$ -kathode-tegenkoppeling en $x = -0,33$ -schermrooster-meekoppeling: de Super-Pentode-schakeling®© ¹	115
3.10	$\Gamma = 0,1$ -kathode-tegenkoppeling: de CFB-schakeling	119
3.11	$\Gamma = 0,1$ -kathode- en $x = 0,33$ -schermrooster-tegenkoppeling	122
3.12	$\Gamma = 0,1$ -kathode- en $x = 1$ -schermrooster-tegenkoppeling	124
3.13	De "Unity Coupled"-schakeling	126
3.14	De kathodevolger-balanseindtrap	132
3.15	Samenvatting hoofdstuk 3	135
3.16	Literatuur hoofdstuk 3	136
4	Buizenversterkers in het frequentiedomein	137
4.1	Introductie tot het frequentiedomein	137
4.2	De ingangstrap in het frequentiedomein	143
4.3	De ingangstrap bij middenfrequenties	144
4.4	De ingangstrap bij lage frequenties	146
4.5	De ingangstrap bij hoge frequenties	148
4.6	Vervangingsmodel van de ingangstrap	149
4.7	Stuurtrappen en fasedraaiers	150
4.8	Het vervangingsmodel van de eindbuizen	151
4.9	Transformator-vervangingsschema	152
4.10	De overdrachtsfunctie van eindbuizen en uitgangstransformator	154
4.11	Het -3-dB-frequentiebereik	156
4.12	Enkele rekenvoorbeelden	158

4.13	Afstemmen van uitgangstransformatoren	163
4.14	De invloed van C_k bij SE-eindversterkers	165
4.15	Een nadere beschouwing van de Q-factor	168
4.16	Het laagfrequent-gedrag van een versterker	174
4.17	Samenvatting hoofdstuk 4	181
4.18	Literatuur hoofdstuk 4	182
5	Terugkoppeling	185
5.1	Spanningstegenkoppeling	186
5.2	Stroomterugkoppeling	191
5.3	Combinatie van V-I-Terugkoppeling	194
5.4	Terugkoppeling en stabiliteit	197
5.5	Tegenkoppeling en “klank”	210
5.6	Literatuur hoofdstuk 5	222
6	De QUAD II-eindversterker	224
6.1	Historie	224
6.2	Restauratie	226
6.3	De “Acoustical”-schakeling	228
6.4	Statische en dynamische karakteristieken	230
6.5	De overdrachtsfunctie	234
6.6	Conclusie en samenvatting	237
6.7	Literatuur hoofdstuk 6	237
7	Le Miracle	239
7.1	Hoofddlijnen	241
7.2	Ingangschakeling en voorversterker	242
7.3	Fasedraaier en stuurtrappen	243
7.4	Eindbuizen en uitgangstransformator	244
7.5	De open-lus-overdrachtsfunctie	246
7.6	Dempingsfactor oneindig?	247
7.7	Luisterervaringen	249
7.8	Slotconclusie	250
7.9	Literatuur hoofdstuk 7	251
8	De super-pentode/super-triode-versterker SPT-70	252
8.1	Het verhaal van de uitdaging	252
8.2	Ingangsvoorversterker en fasedraaier B5	254
8.3	Voorversterker B4 en kathodevolger B3	258
8.4	Meetwaarden van de stuurtrap als geheel	260
8.5	Eindbuizen en uitgangstransformator	261
8.6	De voedingsschakeling	262

8.7	Hoofdvoeding $V_0 = 450V$	265
8.8	Gestabiliseerde voeding V_1 en f_2	266
8.9	Gestabiliseerde negatieve voeding V_n	267
8.10	Voeding voor de beveiligingsschakelingen	268
8.11	Ruststroominstelling van de eindbuizen	269
8.12	Waarschuwing voor de zelfbouwer	270
8.13	Meetwaarden en slotconclusie	270
8.14	Onderdelenlijsten	271
9	Universele versterker en uitgangstransformator	277
9.1	Basisvragen	277
9.2	De systematiek van buizenversterkers	277
9.3	Specificaties van een universele trafo	280
9.4	De universele uitgangstransformator	285
9.5	De universele voedingstransformator	288
9.6	Schema van de universele versterker plus voeding	288
9.7	Twintig versterkers: de resultaten	292
9.8	Rekenen aan lokale tegenkoppeling	299
9.9	Lokale tegenkoppeling met weerstanden	302
9.10	Gitaarversie van schakelingen 19...20	307
9.11	Tips voor de zelfbouwer	307
10	Gitaarversterker 40W74-2	311
10.1	Een beetje geschiedenis	311
10.2	De versterker in vogelvlucht	313
10.3	De voorversterker	315
10.4	Eindversterker en voeding	315
10.5	Literatuur hoofdstuk 10	318
11	De mini-triode-versterker MTV-10	319
11.1	Historie	319
11.2	Over de 6BX7-GT	322
11.3	Achtergronden van de MTV-10	323
11.4	De voedingsschakeling	328
11.5	Afsluitende opmerkingen	328
11.6	Literatuur hoofdstuk 11	330
12	De “Vanderveen auto-bias-geheimen”	331
12.1	Uitvinden en zakendoen	331
12.2	Standaard auto-bias-methoden	332
12.3	Gelijke ruststroom als zware eis	334
12.4	Overzicht van uitvindingen van anderen	335

12.5	De Vanderveen auto-bias-schakeling	339
12.6	Voor- en nadelen	340
12.7	Literatuur hoofdstuk 12	343
13	De MCML05 buizen-voorversterker	344
13.1	Blokschema van de MCML05	344
13.2	De MC-10 step-up-transformator	345
13.3	De RIAA-voorversterker	354
13.4	De lijn-voorversterker	365
13.5	De voeding	369
13.6	Literatuur hoofdstuk 13	374
14	Buizenversterkers en elektrostaten	375
14.1	Mijn eerste kennismaking met de ESL	375
14.2	Het principe van de ESL	376
14.3	Vereenvoudigd ESL-concept	378
14.4	DC-offset-problematiek	379
14.5	Tussen 20 Hz en 100 Hz	381
14.6	Tussen 100 Hz en 5000 Hz	384
14.7	ESL-gedrag boven 5 kHz	386
14.8	Balanceren op het randje	390
14.9	De super-ESL-OPT-transformator?	390
14.10	Parameters van standaard ESL-trafo's	394
14.11	Samenvatting	395
14.12	Literatuur hoofdstuk 14	395
15	Wat ik nog vertellen wil	396
15.1	Symmetrische ingangen	396
15.2	Symmetrisch tegenkoppelen	399
15.3	Over damping gesproken	400
15.4	De basreflex-poort	405
15.5	Laagfilters bij microfoons	405
15.6	Regelen van triode naar pentode	407
15.7	Regelen van push-pull naar SE	408
15.8	De DC-blocker	409
15.9	Slotwoord	410
15.10	Literatuur hoofdstuk 10	410
	Literatuur	411
	Verkrijgbaarheid Vanderveen-transformatoren en -diensten	416