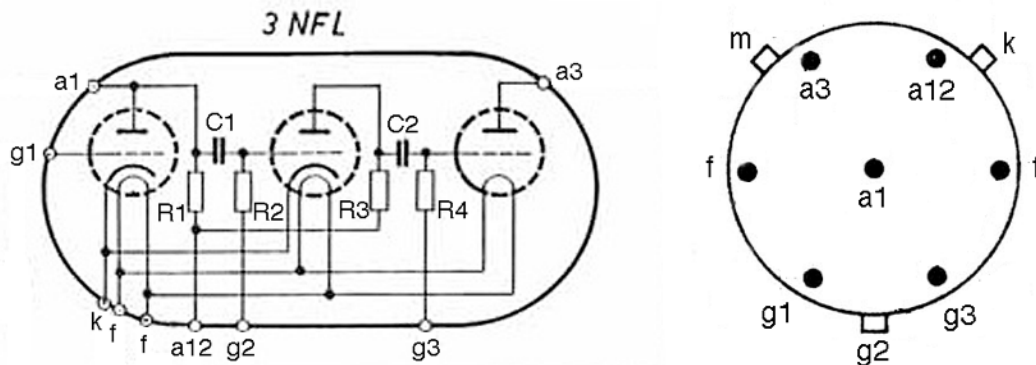


Experiment met de Loewe 3NFL Mehrfachröhre *)

E.H. Dooijes, juli 2009 / juli 2013

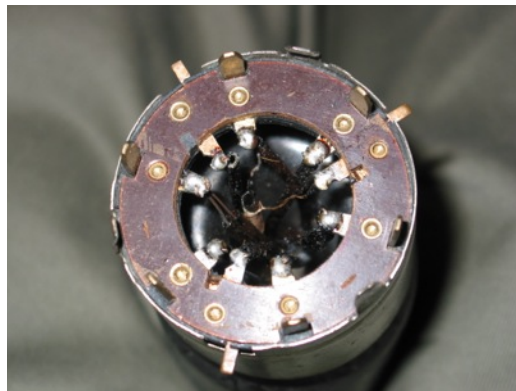
De 3NFL is een van de verschijningsvormen van de allereerste elektronische geïntegreerde schakeling, door de firma Loewe rond 1926 bedacht om compacte radio's te kunnen bouwen, of zoals ook wel wordt gezegd, om de buizenbezetting-afhankelijke belasting op radiotoestellen te omzeilen.

De 3NFL is een latere versie (1933?) met ingebouwd indirect verhitte audion- en laagfrequentversterkertriodes, en een direct verhitte eindtriode. Hij is bedoeld voor 4 V wisselspanning gloeidraadvoeding. Hieronder volgen het schema en de buisvoetaansluitingen.



NB: de aansluitingen zijn op de tegenwoordig gebruikelijke manier (van onder tegen de buisvoet aankijkend) gegeven. In de antieke documentatie staat altijd het bovenaanzicht.

Ik heb het hier getoonde exemplaar van de 3NFL jaren geleden in weinig florissante toestand van iemand cadeau gekregen, samen met de speciale buisvoet. De ballon was met een ruime hoeveelheid bruin bouwkit aan de sokkel gefixeerd; de geleidende coating was gedeeltelijk weggekrabd en de buis rammelde ernstig.



Na het openen van de sokkel bleek dit laatste veroorzaakt door verharde en afgebrokkelde stukken teer, die gemakkelijk te verwijderen waren. Ik heb de ballon vastgezet met tweecomponentenlijm, wat een nette en stevige verbinding oplevert. Die verbinding kan niet meer ongedaan kan worden gemaakt: een doodzonde voor de echte restaurateur, maar in dit verband wel goed te praten.

De beschadigde coating heb ik voorlopig zo gelaten. Wel heb ik er voor gezorgd dat het daarvoor bedoelde koperdraadje in de rand van de sokkel goed contact maakt met de resterende coating. De vraag was nu in de eerste plaats: doet de buis het nog? Mijn AVO buizentester heeft geen voorziening voor een buitenissig type als de 3NFL....

Bij controle met een weerstandmeter bleek het f-f circuit niet onderbroken, wat niet alles zegt want in de ballon zitten drie parallel geschakelde gloeidraden. Maar bij het aansluiten op een 4 V accu liep er 1.2 A, wat klopt met de specificatie van de fabrikant: een goed teken.

Loewe - Mehrfachröhren

Typ	Zahl der Elektroden	Sockel Nr.	Art	Heizung			Verwendung	Betriebswerte										Grenzwerte		
				U_F V	I_F A	Spannungsquelle		U_g (+ U_b) V	U_{g2} V	I_a mA	I_{g2} mA	S mA/V	D (+ D_{g2}) %	R_i k Ω	R_D k Ω	R_{g2} k Ω	U_b V	Q_d W		
3 NFK	3+3+3	176	ind.	4	1,2	~	A	300	—	2	—	0,2	1,75	290	—	—	—	300	—	
3 NFL	3+3+3	177					N	300	—	0,3	—	0,2	1,75	290	—	—	—	—	300	—
							E	300	—	3,5	—	3,5	28	1	12	—	—	—	300	15
3 NFW	3+3+3	176	ind.	4	1	~	A	200	—	2	—	0,2	1,75	290	—	—	—	300	—	
							N	200	—	0,2	—	0,2	1,75	290	—	—	—	300	—	
							E	200	—	20	—	3,0	22	1,5	7	—	—	300	6	

zie de complete tabel elders op deze website

Vervolgens werden voor zover mogelijk de geïntegreerde weerstanden en condensatoren nagemeten.

R1 (gemeten tussen de aansluitingen a1 en a12) bleek 1.42 M Ω .

C1 kan worden gemeten tussen a1 en g2. Met een capaciteitsmeter, gebaseerd op een stroombron (zoals in mijn Fluke universeelmeter) maakt de aanwezigheid van de seriële weerstand R2 niets uit **). Voor C1 vond ik zo 1 nF, en voor C2 (gemeten tussen a12 en g3) eveneens 1 nF. Als we C1 en C2 eenmaal kennen is het ook nog mogelijk om de waarden R2 en van R3+R4 te meten (door de RC-tijd op de scope te meten bijvoorbeeld) maar dat heb ik nog niet geprobeerd.

De waarde van R1 lijkt onwaarschijnlijk hoog, maar klopt wel. Deze hoge waarde is nodig om bij weerstandkoppeling voldoende versterking te krijgen; de triode staat dan in feite in serie met een constante-stroombron. De prijs die voor deze constructie wordt betaald is de benodigde hoge voedingspanning (tot 300 V !). Het is geen wonder dat destijds, toen er vrijwel uitsluitend met triodes werd gewerkt - en netvoedingen zeldzaam waren - de transformator-koppeling algemeen werd toegepast, maar deze leent zich nu eenmaal slecht voor gebruik in een geïntegreerde schakeling.

Na te hebben vastgesteld dat de meetbare buisparameters acceptabele waarden hadden besloot ik een testschakeling te improviseren om de buis als geheel te beproeven.



Ik heb daartoe een super-eenvoudige rechtuitontvanger gebouwd op het deksel van een schoendoos, net als de eerste radio die ik ooit gemaakt heb toen ik 10 was. Een fatsoenlijke, maar bewerkelijke metalen constructie zou immers verloren moeite zijn geweest, als de 3NFL onverhoopt defect was gebleken.

