

New "All-stage" Valve

Details of the
Sargrove-Tungram
Type UA-55



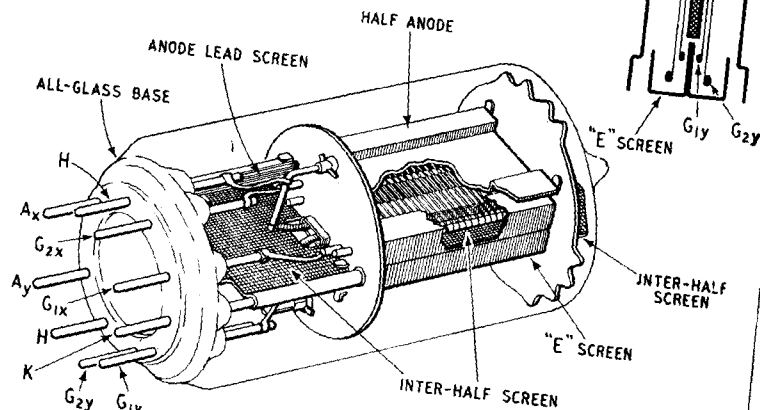
DESIGNED primarily to reduce the cost of valves used in receivers manufactured by the E.C.M.E. system (see *W.W.*, April, 1947) the Type UA-55 is capable of performing all the stage functions in a straight or superhet receiver and is yet of comparatively small dimensions and robust construction. Effective limitation of size has been achieved by accepting a reasonably small output (of the order of 1 watt) when the valve is used as a power amplifier.

The valve is a combination of two beam tetrodes disposed symmetrically on either side of a common cathode. The heater is rated at 55 V, 100 mA and is therefore convenient for series connection

section, and it is therefore necessary to use somewhat unconventional circuits for R.F. and I.F. amplification. A neutralized circuit using a capacity centre tap on the secondary of the input transformer may be employed with one half of the valve, the other half being used as second detec-

grid wires are aligned behind the grid wires, and a method has been found of doing this without optical aids. It is claimed that a ratio of anode to screen current of the order of 10:1 is maintained throughout the life of the valve.

With a screen potential of +15 V a high-impedance voltage amplifier with a slope of 4.5 mA is obtained. The anode-grid inter-electrode capacity is of the order of 0.07 pF per section, and it is therefore neces-



Constructional details of the UA-55 valve and (top right) section showing arrangement of electrodes

tor. Alternatively, the two halves may be arranged as an amplifier of the Colebrook R-C coupled type, when stable gains of the order of 300 can be obtained at 465 kc/s.

In circuits where the input can be applied to both control grids

in 110- and 220-volt mains supply circuits. A central screening plate with extensions between the leads to each section of the valve is connected to the cathode and is shaped to act also as the beam-forming plates. In cross-section it is "E" shaped and shields the first and second grid supports from the anode. The accelerator

New "All-stage" Valve—

simultaneously, variable - μ characteristics can be obtained by applying dissimilar voltages to the screens. Otherwise, remote cut-off characteristics can be obtained by supplying the accelerator grid potential through a comparatively high series resistance.

With anode and screen strapped, a high-slope low-impedance triode is obtained. One half of the valve can be used as an oscillator under these conditions, the other half being employed as a tetrode mixer. With this arrangement and a line voltage of only 90, a conversion conductance of 0.7 mA/V is claimed, with a cathode current of 9 mA.

When the two sections are connected in parallel and both screen and anode are supplied from a 90-volt H.T. line, the valve functions as a power amplifier with a slope of 7 mA/V at -5 volts bias and gives over one watt into a load of 2,500 ohms with an anode dissipation of $3\frac{1}{2}$ watts.

It may seem rather wasteful to use a valve of this type as a power rectifier, but the makers consider that this is economically justified if specimens which do not meet the required standards for general circuit use, and which would normally be rejected, are earmarked for use as rectifiers. Resistors must be used in series with the first and second grids to limit current, and the D.C. output voltage is substantially the same as the R.M.S. input voltage for currents up to 20-25 mA, the value drawn by the simple two-valve receiver illustrated on page 438 of the November issue.

A special nine-pin valveholder is necessary. The possibility of using existing nine-pin holders was considered, but it was decided that it would be less expensive to go for optimum design in the valve and to call for a special holder. The pitch circle is 11/16 in in diameter and the pins, 1 mm in diameter and $\frac{1}{4}$ in long, are spaced 36 degrees apart except the anode pins, which are spaced at 72 degrees.

Full characteristics of the UA-55 are given in a paper which will be read at the Brit. I.R.E. discussion meeting on Dec. 11th. Advance copies are obtainable from Sargrove Electronics, Sir Richard's Bridge, Walton-on-Thames.

Cathode-ray Tube Data

Characteristics of some Ex-Service Surplus Types

Compiled by D. W. Thomasson

THE following list gives some of the more important data on some of the C.R. tubes now available in the surplus market. All the types given have 4-V heaters, taking about 1 A, and are of the electrostatic focus and deflection type. The figures given are average values, but considerable variation may be

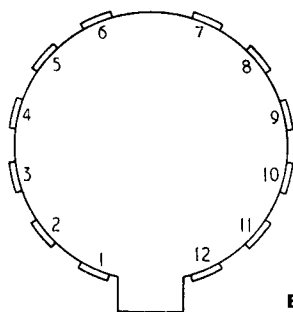
Type	Screen	Base	Size		Operating Conditions					Sensitivity	
			L	D	V ₁	V ₂	V ₃	V _{max}	I _b	X-axis	Y-axis
NC1	G. M.	9.1	160	25	0.8	0.135	0.8	—	3	100	90
NC6	G. —	12.1	350	75	1.45	0.6	3	4	10	320	480
NC7	G. S.	12.2	630	230	1.7	1	6	6	40	1490	1270
NC12	G. S.	12.3	420	160	1.8	0.8	5	6	3	550	1000
NC14	B. —	12.3	420	160	2	0.35	2	2.5	20	600	1140
NC16	G. M.	12.4	200	70	0.8	0.12	0.8	1.5	3	150	150
NC19	G. M.	9.1	160	25	0.8	0.135	0.8	—	3	100	90
VCR97	—	12.3	420	160	2	0.35	2	2.5	20	600	1140
VCR138	G. S.	12.3	340	85	2	0.35	2	2.5	—	750	350
VCR139A	G. M.	12.4	200	70	1.5	0.25	1.5	1.5	3	170	170
VCR522	G. M.	9.1	160	25	0.8	0.135	0.8	—	3	100	90

NOTES.—Screen type; G = Green, B = Blue, M = Medium persistence, S = Short persistence.

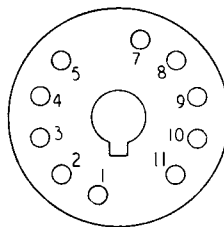
The connections given in the lists of bases are liable to alteration. The effective connections will usually be as shown, however, as the changes usually involve taking two leads to a common connection to avoid the necessity of strapping them externally. The addition of a suffix letter is sometimes used to indicate more extensive changes.

The dimensions given are the overall length and the effective screen diameter (mm). Symbols: V₁ = first anode, V₂ = focus anode, V₃ = final anode, V_{max} = maximum final anode potential in kilovolts; I_b, beam current (μ A). The sensitivities are given in mm/V.

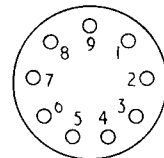
12-WAY S.C.



12-PIN SPIGOT



BRITISH 9-PIN



BASE CONNECTIONS

British Standard 9-pin Base

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
9.1	X ₁	Y ₁	A ₂	H C	H	M	A ₁ A ₃	X ₂	Y ₂

Standard 12-way side contact (G.E.C. type)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Caps
12.1	M	—	H C	H	A ₁	A ₂	Coa.	X ₂	—	A ₃	—	X ₁	Y ₁ Y ₂
12.2	M	—	H C	H	A ₁	A ₂	Coa.	Y ₂	X ₂	A ₃	X ₁	Y ₁	—
12.3	M	C	H	H	A ₁	A ₂	Coa.	Y ₂	X ₂	A ₃	X ₁	Y ₁	—

12-pin spigot-type base

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
12.4	C	M	H	H	A ₂	—	Y ₂	X ₂	A ₃	X ₁	Y ₁	—

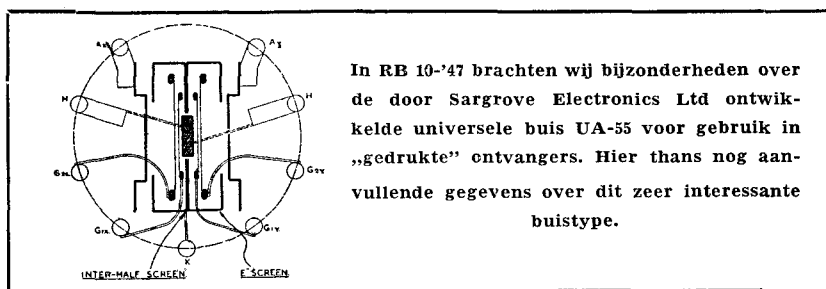
SYMBOLS: M = Modulator (grid); H = Heater; C = Cathode; Coa. = Coating; X₁, X₂ = X-axis deflector plates; Y₁, Y₂ = Y-axis deflector plates; A₁, A₂, A₃ = Anodes numbered from the cathode. (Anodes one and three may be strapped internally, the A₁ connection being omitted. X₁ and Y₁ may be similarly treated. These variations are unpredictable.)

experienced between different tubes of the same type.

It may be noted that, while some of the types given are closely similar as far as the quoted characteristics are concerned, they

are not equivalents. This may be due to different minimum spot sizes or similar factors relatively unimportant for many applications, but is often a matter of construction.

TOEPASSINGSMOGELIJKHEDEN VAN DE UA 55



In RB 10-47 brachten wij bijzonderheden over de door Sargrove Electronics Ltd ontwikkelde universele buis UA-55 voor gebruik in „gedrukte” ontvangers. Hier thans nog aanvullende gegevens over dit zeer interessante buistype.

DE prestaties als gelijkrichter en eindbuis hebben wij in het voorgaand artikel reeds vermeld, er is echter nog een tweede mogelijkheid, welke o.a. wordt toegepast in het E.C.M.E.-apparaatje. Hier wordt n.l. slechts de ene helft van de UA55 als tetrode eindbuis gebruikt, terwijl de andere helft als teruggekoppelde rooster-detector is geschakeld, zodat een eenvoudig eenkrings toestelletje wordt verkregen met een max. l.f. vermogen van 400 mW, hetwelk een gevoeligheid van 1 mV heeft. De detectorsectie heeft hierbij een schermroosterspanning van 15 V en geeft een honderdvoudige versterking van de gelijkgerichte l.f. component van de draaggolf. De eindversterkersectie krijgt 90 V anode- en schermroosterspanning en een negatieve roosterspanning van 5 V; de totale kathodestroom bedraagt 25 mA.

De UA55 als spanningsversterker

Vermindert men de schermroosterspanning tot 15 Volt, dan verkrijgt de buis een grote inwendige weerstand, waardoor zij geschikt is als m.f.- en l.f. voorversterker. Ondanks deze lage schermspanning is de steilheid nog 4.5 mA/V voor de gehele buis of wel 2.25 mA/V per sectie, waarmee deze universele buis dus op een lijn staat met de moderne h.f. pentoden.

Een gunstige waarde voor de anodeweerstand is 10.000 Ohm voor beide helften parallel of 20.000 Ohm bij gebruik van een afzonderlijke sectie.

Variable steilheid

Bij genoemde instelling heeft de buis een praktisch rechte Ia-Vg karakteristiek, door echter de beide schermroosterhelften onderling verschillende spanningen te geven verkrijgt men een exponentieel verloop van de Ia-Vg kromme, waardoor de buis geschikt wordt voor toepassing van A.S.R. Een zeer

goede regelkarakteristiek wordt eveneens verkregen, indien men de parallelgeschakelde schermroosters voedt over een enkele seriële weerstand van 0.33

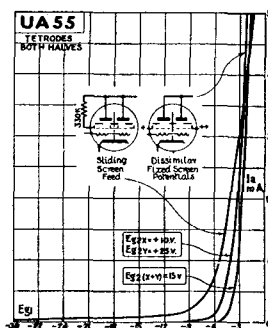


Fig. 1

Megohm vanaf plus-90 V. De verschillende karakteristieken zijn in fig. 1 afgebeeld.

Triode-schakelingen

Men kan iedere helft op drie manieren als triode schakelen, zodat van deze buis drie verschillende triodetypen zijn te maken. Verbindt men het schermrooster aan de anode, dan verkrijgt men een triode met kleine versterkingsfactor en grote steilheid, welke zeer geschikt is als oscillator. De hierop betrekking hebbende Ia-Vg karakteristieken geeft fig. 2. Scherm- en stuurrooster aan elkaar verbonden geeft een triode met zeer grote versterkingsfactor, waarvan de karakteristiek hoofdzakelijk in het positieve roosterspanningsgebied ligt, zodat de buis in dit geval zich uitstekend leent als energieversterker in klasse B-instelling, of — bij toepassing van zeer grote anodeweerstand — als spanningsversterker met grote inwendige weerstand. (Vgl. met type 6N7).

Tenslotte kan men nog het eerste rooster aan kathode verbinden en het schermrooster als stuurrooster gebruik-

ken, in welk geval 'n inwendige weerstand wordt verkregen, welke 't midden houdt tussen de bij de eerder genoemde triodeschakelingen geldende waarden. In het laatste geval vertoont de buis grote overeenkomst met de vroeger veel gebruikte zg. „dubbelrooster lampen”.

Balans-detector

Een interessante schakeling voor detectie en l.f. versterking in superheterodynes is in fig. 3 afgebeeld. Voor l.f. spanningen zijn de buishelften parallel geschakeld, immers, de anoden zijn direct aan elkaar verbonden, terwijl de

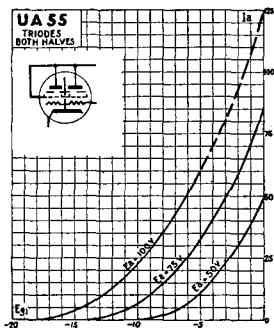


Fig. 2

stuurroosterhelften een gemeenschappelijke lekweerstand (R_1) bezitten.

R_1 is echter aan het midden van de m.f. trafo verbonden, zodat de m.f. wisselspanning in balans aan de roosters wordt toegevoerd. Er treedt dus dubbele gelijkrichting op, hetgeen hier onder meer het voordeel heeft, dat alleen de gemakkelijk uit te filteren tweede harmonische van de m.f. in de anodekring aanwezig is, want de grondfrequentie ontbreekt, doordat de m.f. anodestroom componenten in tegenfase zijn en elkaar dus tegenwerken in de gemeenschappelijke anodeweerstand R_1 . De onderling verschillende schermroosterspanningen hebben ten doel, de buis een gunstige detectie-karakteristiek te geven. De over de lekweerstand optredende gelijkspanning is tevens voor A.S.R. doeleinden te benutten.

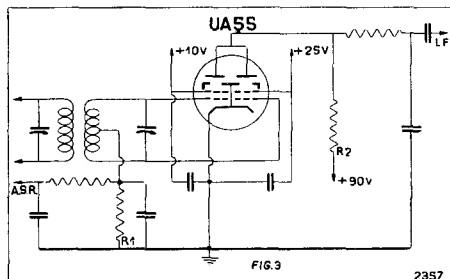
Frequentieomvormer

Bij toepassing als mengbuis in superheterodynes gebruikt men de ene tetrodehelft als frequentie omvormer, de andere sectie als triode-oscillator. Men kan de oscillatorspanning via een zeer kleine capaciteit aan het stuurrooster van het menggedeelte toevoeren, ofwel kathodeinjectie toepassen, b.v. volgens de schakeling van fig. 4. Hier is n.l. de oscillator-terugkoppelspoel in de (gemeenschappelijke-) kathodeleiding opge-

nomen, zodat er oscillatorspanning tussen chassis en kathode optreedt en in serie met de signaalspanning op het stuurrooster van de mengbuis terecht komt. (De roosterkring bestaat immers uit alle schakelementen tussen rooster en kathode). In deze schakeling kan met de UA55 een conversieeilheid van 0.7 mA/V worden bereikt bij een voedingspanning van 90 V en een totale kathodestroom van slechts 9 mA. In vergelijking met de speciaal als frequentieomvormer geconstrueerde buizen — b.v. de UCH21 met conversieeilheid van 0.6 mA/V bij 100 V anodespanning of de ECH21 met 0.75 mA/V bij 250 V — slaat de universele buis heus geen slecht figuur!

Speciale schakelingen voor h.f. en m.f. versterking

Aangezien de UA55 een anode-rooster-capaciteit heeft van 0.07 pF per sectie, (d.i. ruim $10 \times$ groter dan bij h.f. pen-



thoden) zal deze buis in de gebruikelijke h.f. en m.f. versterkers met scherp afgestemde kringen onbeteugelbare genereer neigingen vertonen. In TV en UKG ontvangers met grote bandbreedten kan echter behoorlijke en stabiele werking worden verkregen. Toch is het mogelijk de universele buis in m.f. trappen met grote versterking toe te passen, mits men een speciale schake'ing kiest. Indien

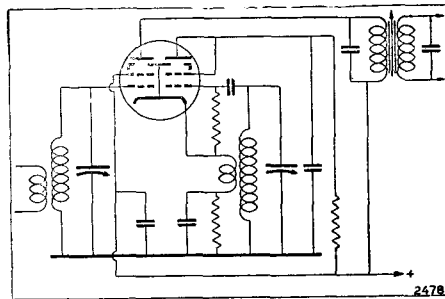
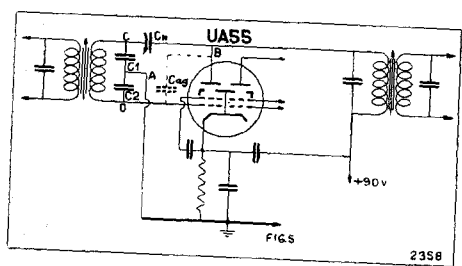


Fig. 4

men één helft als m.f. versterker wenst te gebruiken, dan kan men de schakeling van fig. 5 toepassen. Evenals dit in h.f. versterkers van zenders gebruikte-

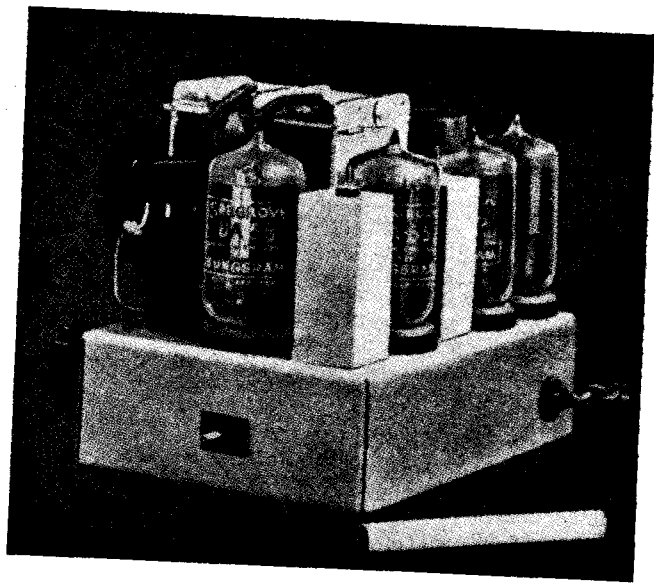
lijk is, wordt een neutraliseringsschakeling toegepast, welke in principe overeenkomt met 'n brugschakeling. Beschouwen we n.l. de anodekring als spanningsbron, welke een m.f.-spanning opwekt tussen de diagonaal tegenover elkaar liggende punten A en B, dan bestaat de ene brugtak uit de neutraliseringscondensator C_N met C_1 in serie, de andere uit C_{ag} en C_2 . (De anode-roostercapaciteit C_{ag} is hier gemakshalve gestippeld aangegeven). Indien nu $C_N/C_1 = C_{ag}/C_2$, dan is de brug „stroomloos”, d.w.z. de terugkoppeling via C_{ag} is geneutraliseerd door de via C_N toegevoerde tegenspanning, zodat over de secundaire van de m.f. trafo geen uit de anodekring afkomstige spanning optreedt.

C_N moet een capaciteit bezitten in de orde van 0.1 pF, welke kleine waarde kan worden verkregen door C_N te laten bestaan uit twee korte stevige draadeinden, b.v. 1 cm lang op een onderlinge afstand van 1/2 cm. De juiste waarde wordt ingesteld door verbuigen der draadeinden.

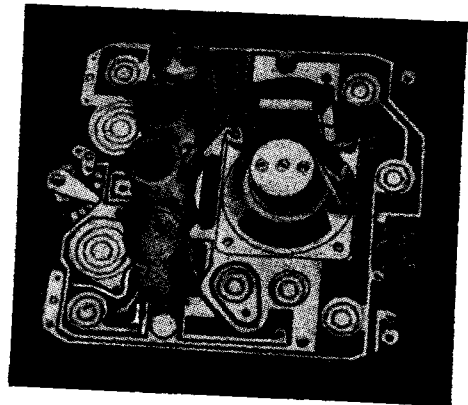


Een interessante schakeling, welke indertijd door F.M. Colebrook voor trioden was ontwikkeld, levert uitstekende resultaten met de UA55. Hierbij past men weerstandkoppeling toe tussen de beide tetrode-helften, waarbij het rooster van de eerste helft op de secundaire van de eerste m.f. trafo is aangesloten, terwijl de primaire van de volgende in de anodekring van de tweede buishelft is opgenomen. Men verkrijgt zodoende een zeer stabiele m.f. versterker waarmee 300 tot 500-voudige versterking mogelijk is.

Tot besluit geven wij nog enige afbeelding van een complete superhet voor



voeding uit gelijk- of wisselspanning-netten, waarin in totaal vier stuks UA55 worden toegepast. Deze verrichten successievelijk de volgende functies: no. 1



Tweekringler met 2 stuks UA-55, daar tussen in twee electrolieten.

oscillator-mengbuis; no. 2 geneutraliseerde m.f. versterker en rooster-detector; no. 3 tetrode eindbuis; no. 4 gelijkrichter.

ARALDIET

EN thermohardende kunstharz met een fantastische hechtcracht wordt in de handel gebracht door de fa. Ciba in Zwitserland. Deze lijm, die zich tot nu onovertroffen handhaaft, vindt uitgebreide toepassingen in de radio-industrie. Er worden metalen, keramische en glazen voorwerpen enz. mee gelijmd. Uit proeven met aan elkaar geplakt aluminium bleek, dat de lijmmaad sterker was dan het metaal. Een concurrent van Velpon?