

CL 4

10 mA \approx indirekt

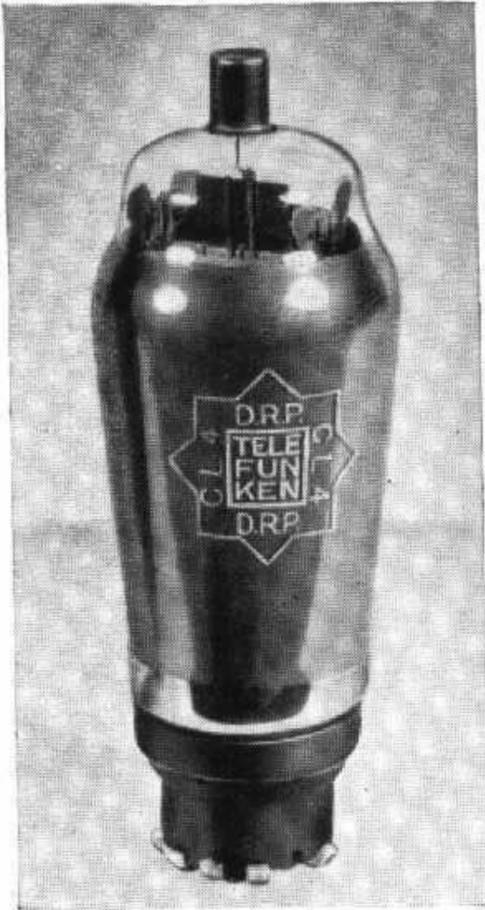


Bild 297. Maßstab 1 : 2

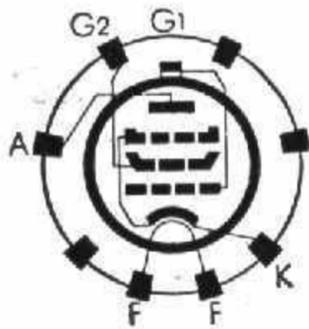


Bild 298. Sockelschaltung für CL 4

Endpentode / Fünfpol-Endröhre

Anwendung: Hochleistungs-Endverstärkerröhre mit 9 Watt Anodenbelastung für einfache A-Verstärkung oder Gegentakt-A-Schaltung. Nur zur Verwendung im Allstromempfänger geeignet. (In erster Linie für Betriebsspannungen von 200 bis 250 Volt.)

Eigenschaften: Endröhre großer Sprechleistung (max. etwa 4 Watt) bei großer Eigenverstärkung, kleiner Gitterwechselspannungsbedarf, s. a. AL 4.

Aufbau: Entspricht im Aufbau mit Ausnahme der Heizwicklung und des Steuergitteranschlusses, der zur Kolbenkappe geführt ist, vollkommen der Paralleltypen AL 4.

Vorläufertypen: CL 2 (kleinere Leistung, kleinere Eigenverstärkung).

Hinweise für die Verwendung: Die Endröhre CL 4 stellt eine Paralleltypen zur Wechselstromröhre AL 4 dar, die jedoch infolge der andersartigen Betriebsbedingungen eines Allstromempfängers in den Daten etwas abweicht. Während bei einem Wechselstromempfänger eine Betriebsspannung von 250 V für die Endröhre in allen Fällen zur Verfügung steht, muß bei einem Allstromempfänger die Röhre so gebaut sein, daß sie bei einer Anodenspannung von 200 V und gegebenenfalls auch bei Anschluß an ein 110-V-Netz noch eine entsprechende Leistung abzugeben vermag (vgl. die Kennlinienfelder der AL 4 und CL 4). Dadurch ist bedingt, daß die CL 4 etwas geringere Verstärkung und geringere Verzerrungsfreiheit besitzt. Sie stellt jedoch insbesondere für eine Betriebsspannung von 200 V gegenüber der Vorläufertypen CL 2 eine gleiche Verbesserung wie die AL 4 gegenüber der AL 2 dar.

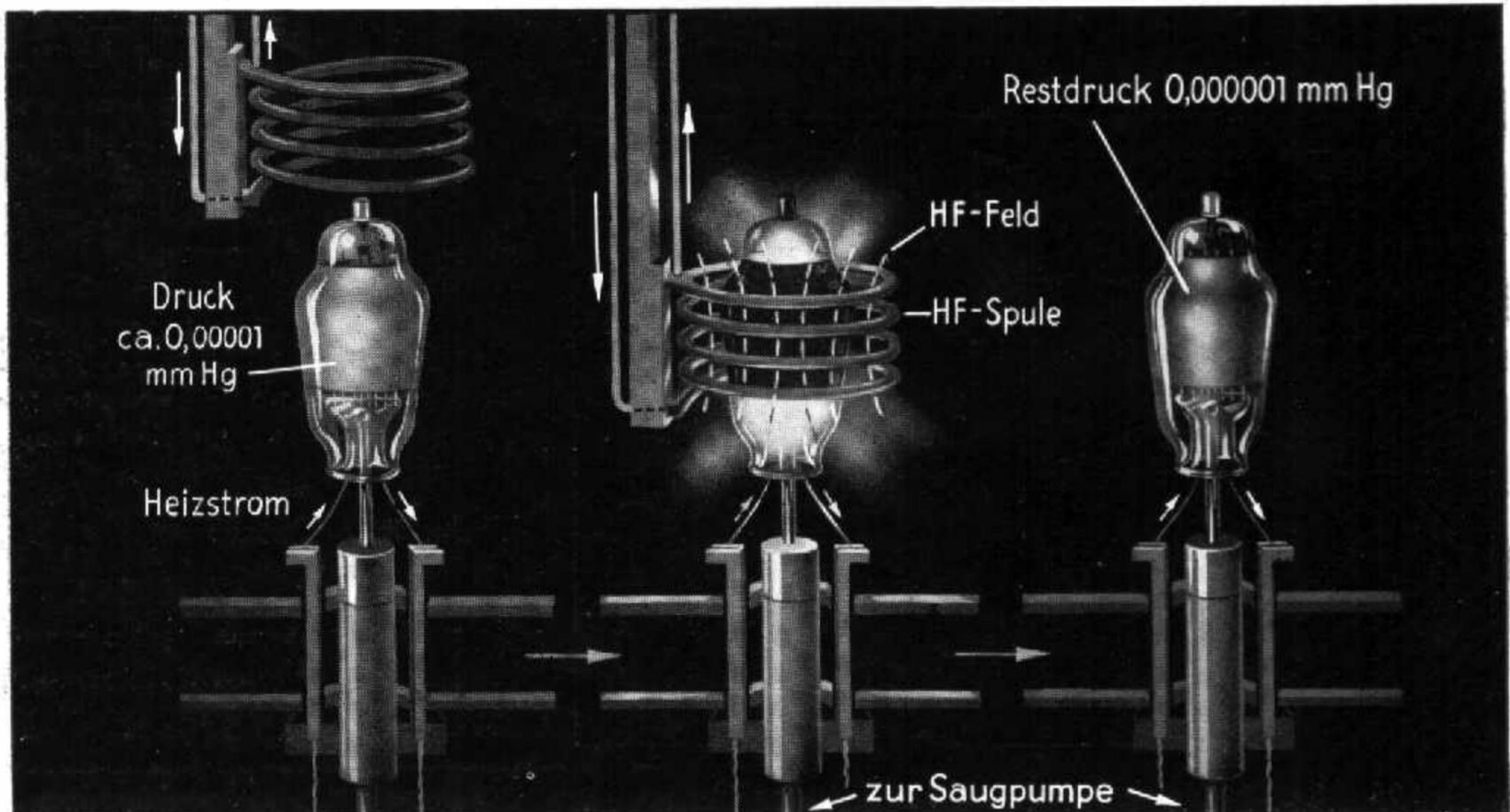


Bild 299. Das Entgasen der Röhren durch indirekte Hochfrequenzerhitzung

Das Steuergitter ist im Gegensatz zur AL 4 an die Kolbenkappe angeschlossen, um zur Vermeidung von Brummstörungen eine möglichst geringe Kapazität zwischen Gitter und Heizfaden zu erzielen.

In Bild 300 sind die Klirrfaktoren der C-Endröhren CL 1, CL 2 und CL 4 in Abhängigkeit von der abgegebenen Leistung aufgetragen.

Bei einer Betriebsspannung von 100 V ist der Aussteuerbereich natürlich wesentlich kleiner, und die abgegebene Leistung sinkt auf 0,6 Watt. Der Kurvenverlauf zeigt, daß für diesen Sonderfall u. U. die Röhre CL 2 der CL 4 überlegen sein kann. Wenn man daher ein Gerät von vornherein für 110 V Netzanschluß baut, kann man zweckmäßigerweise die CL 2 wählen, die besonders für diesen Zweck entwickelt wurde. Einen Vorteil bedeutet es dagegen, daß bei der CL 4 der Außenwiderstand und der Kathodenwiderstand für 100 und 200 V den gleichen Wert besitzen und daher nicht umgeschaltet zu werden brauchen. Schutzwiderstände gegen Ultrakurzschwingungen sind unbedingt erforderlich. Sie können aus Gründen einfacherer Montage auch in die Anoden- bzw. Schutzgitterzuleitung eingebaut werden (Bild 301).

Der Schutzwiderstand in der Anodenzuleitung soll jedoch möglichst klein gehalten werden (max. 50 Ω), weil er einen Leistungsverlust und einen Spannungsabfall verursacht.

Der Kathodenwiderstand R_k wird bei 200 Volt Betriebsspannung ($U_{g_2} = 200$ V) mit 170 Ω bei $U_{g_2} = 220$ Volt mit 200 Ω gewählt.

Bei **Gegentakt-AB-Schaltung** mit 2 Röhren CL 4 empfiehlt sich folgende Dimensionierung: Bei U_a und $U_{g_2} = 200$ Volt; $I_a = 2 \times 33$ mA, $R_a = 4500$ Ω (von Anode zu Anode). Dabei ergibt sich eine Sprechleistung von ca. 8 Watt bei etwa 1,5 % Klirrfaktor.

Will man die CL 4 als **indirekt geheizte Triode** verwenden, wobei man das Schirmgitter mit der Anode verbindet, so kann man etwa folgende Betriebsbedingungen wählen:

- $U_a = 200$ Volt, $I_a = 50$ mA, $R_a = 4500$ Ω . Die erzielbare Sprechleistung beträgt dabei ca. 0,85 Watt bei 4 % Klirrfaktor mit einem Gitterwechselspannungsbedarf von 6 V eff.
- $U_a = 200$ Volt, $I_a = 30$ mA, $R_a = 3000$ Ω . Dabei ergibt sich eine Sprechleistung von ca. 1,3 Watt bei 9 % Klirrfaktor mit einem Gitterwechselspannungsbedarf von 7,3 V eff.

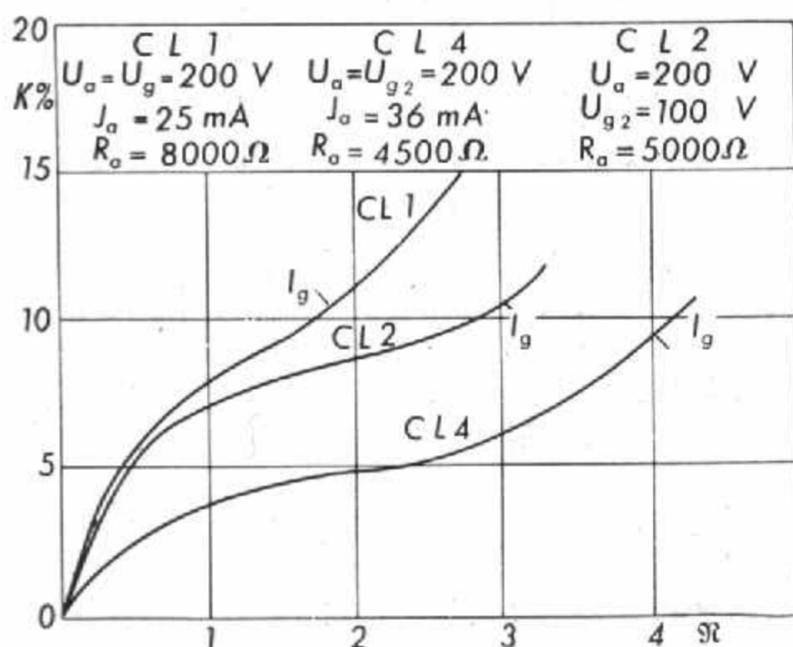


Bild 300. Klirrfaktorkurven für die Endröhren CL 1, CL 2 und CL 4 (I_g = Gitterstromeinsetzung)

1. Höchstwerte max.	
$U_{f/s}$	175 V sonst wie AL4
2. Norm. Betriebs- werte	
U_f	26 (33**) V
I_f	200 mA
bei U_a	200 V
und U_{g_2}	200 V
U_{g_1}	-8.5 V
I_a	45 mA
I_{g_2}	6 mA
S	8 mA/V
R_i	45 k Ω
R_a	4500 Ω
R^*	4,0 W
U_{g_1} eff.	5,0 V eff.
u_{g_1} eff.	0,4 V eff.

* bei 10 % Klirrfaktor
** alte Ausführung

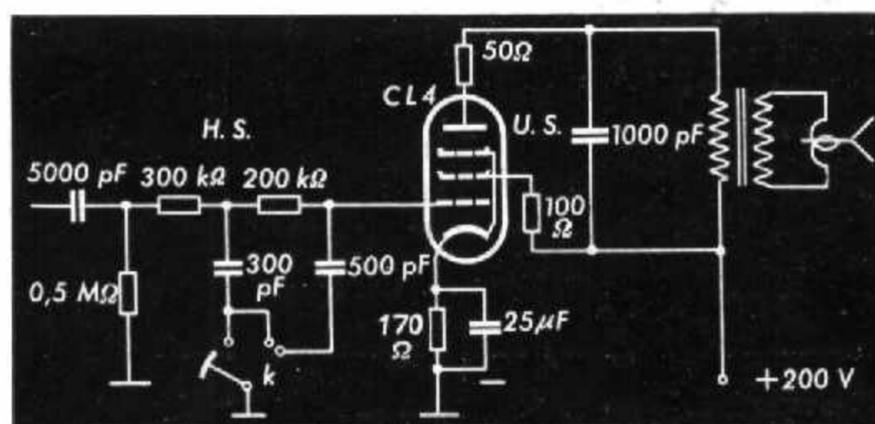


Bild 301. Schaltbeispiel für CL 4, Endstufe mit dyn. Lautsprecher. Quadratische Klangregelung (k), Hochfrequenzsicherung (H.S.), Ultrakurzwellensiebung (U.S.)