

TRIODE PENTODE; triode section for use as frame time base oscillator and A.F. amplifier; pentode section for use as frame output tube and A.F. output tube

TRIODE-PENTHODE; la triode pour utilisation comme oscillatrice pour la déviation verticale et comme amplificatrice B.F.; la penthode pour utilisation comme tube de sortie de déviation verticale et comme tube de sortie B.F.

TRIODE-PENTODE; die Triode zur Verwendung als Oszillator für die vertikale Ablenkung und als NF-Verstärker; die Pentode zur Verwendung als Endröhre für die vertikale Ablenkung und als NF-Endröhre

Heating : indirect by A.C. or D.C. series supply

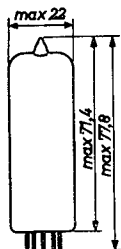
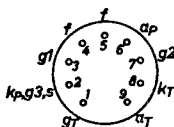
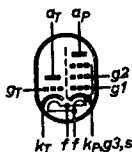
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation série

Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serien- speisung

$V_f = 16 \text{ V}$

$I_f = 300 \text{ mA}$

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: NOVAL

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

Triode section
Partie triode
Triodenteil

Pentode section
Partie penthode
Pentodenteil

$C_g = 2,7 \text{ pF}$

$C_{g1} = 9,3 \text{ pF}$

$C_a = 4,0 \text{ pF}$

$C_a = 8,0 \text{ pF}$

$C_{ag} = 4,0 \text{ pF}$

$C_{ag1} < 0,3 \text{ pF}$

$C_{gf} < 0,02 \text{ pF}$

$C_{g1f} < 0,3 \text{ pF}$

Between triode and pentode section
Entre la partie triode et penthode
Zwischen Trioden- und Pentodenteil

$C_{aT-g1P} < 0,02 \text{ pF}$

$C_{gT-aP} < 0,02 \text{ pF}$

$C_{gT-g1P} < 0,025 \text{ pF}$

$C_{aT-aP} < 0,25 \text{ pF}$

TRIODE PENTODE; triode section for use as frame time base oscillator and A.F. amplifier; pentode section for use as frame output tube and A.F. output tube

TRIODE-PENTHODE; la triode pour utilisation comme oscillatrice pour la déviation verticale et comme amplificatrice B.F.; la penthode pour utilisation comme tube de sortie de déviation verticale et comme tube de sortie B.F.

TRIODE-PENTODE; die Triode zur Verwendung als Oszillator für die vertikale Ablenkung und als NF-Verstärker; die Pentode zur Verwendung als Endröhre für die vertikale Ablenkung und als NF-Endröhre

Heating : indirect by A.C. or D.C. series supply

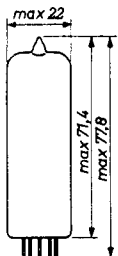
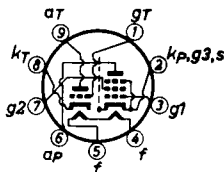
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation série

Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serienspeisung

$I_f = 300 \text{ mA}$

$V_f = 16 \text{ V}$

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: NOVAL

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

Triode section
Partie triode
Triodenteil

Pentode section
Partie penthode
Pentodenteil

$C_g = 2,7 \text{ pF}$

$C_{g1} = 9,3 \text{ pF}$

$C_a = 4,3 \text{ pF}$

$C_a = 8,0 \text{ pF}$

$C_{ag} = 4,2 \text{ pF}$

$C_{ag1} < 0,3 \text{ pF}$

$C_{gf} < 0,02 \text{ pF}$

$C_{g1f} < 0,3 \text{ pF}$

Between triode and pentode section
Entre la partie triode et penthode
Zwischen Trioden- und Pentodenteil

$C_{aT-g1P} < 0,02 \text{ pF}$

$C_{gT-aP} < 0,02 \text{ pF}$

$C_{gT-g1P} < 0,025 \text{ pF}$

$C_{aT-aP} < 0,25 \text{ pF}$

TRIODE PENTODE; triode section for use as frame time base oscillator and A.F. amplifier; pentode section for use as frame output tube and A.F. output tube

TRIODE-PENTHODE; la triode pour utilisation comme oscillatrice pour la déviation verticale et comme amplificatrice B.F.; la penthode pour utilisation comme tube de sortie de déviation verticale et comme tube de sortie B.F.

TRIODE-PENTODE; die Triode zur Verwendung als Oszillator für die vertikale Ablenkung und als NF-Verstärker; die Pentode zur Verwendung als Endröhre für die vertikale Ablenkung und als NF-Endröhre

Heating : indirect by A.C. or D.C. series supply

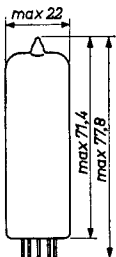
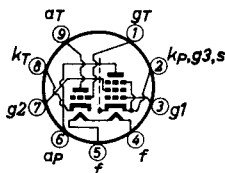
Chauffage: indirect par C.A. ou C.C. alimentation série

Heizung : indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom; Serienspeisung

$I_f = 300 \text{ mA}$

$V_f = 16 \text{ V}$

Dimensions in mm
Dimensions en mm
Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: NOVAL

Capacitances
Capacités
Kapazitäten

Triode section
Partie triode
Triodenteil

$C_g = 2,7 \text{ pF}$
 $C_a = 4,3 \text{ pF}$
 $C_{ag} = 4,4 \text{ pF}$
 $C_{gf} < 0,02 \text{ pF}$

Pentode section
Partie penthode
Pentodenteil

$C_{g1} = 9,3 \text{ pF}$
 $C_a = 8,0 \text{ pF}$
 $C_{ag1} < 0,3 \text{ pF}$
 $C_{g1f} < 0,3 \text{ pF}$

Between triode and pentode section
Entre la partie triode et penthode
Zwischen Trioden- und Pentodenteil

$C_{aT-g1P} < 0,02 \text{ pF}$
 $C_{gT-aP} < 0,02 \text{ pF}$
 $C_{gT-g1P} < 0,025 \text{ pF}$
 $C_{aT-aP} < 0,25 \text{ pF}$

Typical characteristics of the pentode section
 Caractéristiques types de la partie penthode
 Kenndaten des Pentodenteils

V_a	=	100	170	200	200 V
V_{g2}	=	100	170	170	200 V
V_{g1}	=	-6,0	-11,5	-12,5	-16 V
I_a	=	26	41	35	35 mA
I_{g2}	=	5,0	8,0	6,5	7,0 mA
S	=	6,8	7,5	6,8	6,4 mA/V
R_1	=	15	16	20,5	20 k Ω
μ_{g2g1}	=	10	9,5	9,5	9,5

Typical characteristics of the triode section
 Caractéristiques types de la partie triode
 Kenndaten des Triodenteils

V_a	=	100 V
V_g	=	0 V
I_a	=	3,5 mA
S	=	2,5 mA/V
μ	=	70

Optimum peak anode current of the pentode section in frame output application

To allow for tube spread and for deterioration during life the circuit should be designed around a peak anode current I_{ap} not exceeding

$$85 \text{ mA at } V_a = 50 \text{ V, } V_{g2} = 170 \text{ V}$$

At underheating ($I_f = 276 \text{ mA}$) the following values of I_{ap} must be considered

$$I_{ap} = 70 \text{ mA at } V_a = 50 \text{ V and } V_{g2} = 170 \text{ V}$$

$$I_{ap} = 80 \text{ mA at } V_a = 50 \text{ V and } V_{g2} = 190 \text{ V}$$

The peak anode current of an average new tube is

$$135 \text{ mA at } V_a = 50 \text{ V, } V_{g2} = 170 \text{ V, } I_{g1} = 0,3 \text{ }\mu\text{A}$$

Courant anodique de crête optimum de la partie penthode comme tube de sortie pour la déviation verticale

Pour tenir compte des tolérances du tube et de la dégradation en service, le circuit devra être conçu pour un courant anodique de crête I_{ap} ne dépassant pas une valeur de

$$85 \text{ mA à } V_a = 50 \text{ V, } V_{g2} = 170 \text{ V}$$

Typical characteristics of the pentode section
 Caractéristiques types de la partie penthode
 Kenndaten des Pentodenteils

V_a	=	100	170	200	200 V
V_{g2}	=	100	170	170	200 V
V_{g1}	=	-6,0	-11,5	-12,5	-16 V
I_a	=	26	41	35	35 mA
I_{g2}	=	5,0	8,0	6,5	7,0 mA
S	=	6,8	7,5	6,8	6,4 mA/V
R_1	=	15	16	20,5	20 k Ω
μ_{g2g1}	=	10	9,5	9,5	9,5

Typical characteristics of the triode section
 Caractéristiques types de la partie triode
 Kenndaten des Triodenteils

V_a	=	100 V
V_g	=	0 V
I_a	=	3,5 mA
S	=	2,5 mA/V
μ	=	70

Operating characteristics of the pentode section as audio output tube, class A
 Caractéristiques d'utilisation de la partie penthode comme tube de sortie B.F., classe A
 Betriebsdaten des Pentodenteils als NF-Endröhre, Klasse A

V_a	=	100	170	200	200 V
V_{g2}	=	100	170	170	200 V
V_{g1}	=	-6,0	-11,5	-12,5	-16 V
I_a	=	26	41	35	35 mA
I_{g2}	=	5,0	8,0	6,5	7,0 mA
S	=	6,8	7,5	6,8	6,4 mA/V
R_1	=	15	16	20,5	20 k Ω
μ_{g2g1}	=	10	9,5	9,5	9,5
R_a	=	3,9	3,9	5,6	5,6 k Ω
W_o ($d_{tot} = 10\%$)	=	1,05	3,3	3,4	3,5 W
V_1 ($d_{tot} = 10\%$)	=	3,8	6,0	5,8	6,6 V_{eff}
V_1 ($W_o = 50$ mW)	=	0,65	0,59	0,56	0,6 V_{eff}

Typical characteristics
Caractéristiques types
Kenndaten

Triode section Partie triode Triodenteil	Pentode section Partie penthode Pentodenteil
$V_a = 100 \text{ V}$	$V_a = 170 \text{ V}$
$V_g = 0 \text{ V}$	$V_{g_2} = 170 \text{ V}$
$I_a = 3,5 \text{ mA}$	$V_{g_1} = -11,5 \text{ V}$
$S = 2,2 \text{ mA/V}$	$I_a = 41 \text{ mA}$
$\mu = 70$	$I_{g_2} = 9 \text{ mA}$
	$S = 7,5 \text{ mA/V}$
	$R_i = 16 \text{ k}\Omega$
	$\mu_{g_2g_1} = 9,5$

Operating characteristics of the pentode section as audio output tube, class A

Caractéristiques d'utilisation de la partie penthode comme tube de sortie B.F., classe A

Betriebsdaten des Pentodenteils als NF-Endröhre, Klasse A

$V_{ba} =$	170	200	230	V
$V_{bg_2} =$	170	200	230	V
$R_{g_2} =$	0	470	1200	Ω ¹⁾
$R_k =$	200	330	490	Ω ²⁾
$R_{a \sim} =$	3,25	4,5	6	k Ω
$V_1 =$	0 0,61 5,9	0 0,66 6,7	0 0,75 7,8	V_{eff}
$I_a =$	42 - 44	35 - 37	30,0 - 31,0	mA
$I_{g_2} =$	9,2 - 15,5	7,8 - 13,3	6,6 - 11,0	mA
$W_o =$	0 0,05 3,2	0 0,05 3,3	0 0,05 3,25	W
$dt_{tot} =$	- - 10	- - 10	- - 10	%

1) Not bypassed; non découplée; nicht entkoppelt

2) During measurement V_k is kept constant
Pendant la mesure V_k est tenue constante
Während der Messung wird V_k konstant gehalten

A un chauffage insuffisant ($I_f = 276 \text{ mA}$) on doit tenir compte des valeurs suivantes:

$$I_{ap} = 70 \text{ mA à } V_a = 50 \text{ V et } V_{g2} = 170 \text{ V}$$

$$I_{ap} = 80 \text{ mA à } V_a = 50 \text{ V et } V_{g2} = 190 \text{ V}$$

Le courant anodique de crête d'un tube nouveau moyen est de

$$135 \text{ mA à } V_a = 50 \text{ V, } V_{g2} = 170 \text{ V, } I_{g1} = 0,3 \text{ } \mu\text{A}$$

Höchstwert des Anodenspitzenstromes des Pentodenteils als Endröhre für die vertikale Ablenkung

Um den Röhrentoleranzen und dem Absinken der Röhrenkennwerte während der Lebensdauer Rechnung zu tragen, soll die Schaltung entworfen werden für einen Höchstwert des Anodenspitzenstromes von

$$I_{ap} = 85 \text{ mA bei } V_a = 50 \text{ V, } V_{g2} = 170 \text{ V}$$

Bei Unterheizung (Heizstrom 276 mA) muss man mit folgenden Werten rechnen:

$$I_{ap} = 70 \text{ mA bei } V_a = 50 \text{ V und } V_{g2} = 170 \text{ V}$$

$$I_{ap} = 80 \text{ mA bei } V_a = 50 \text{ V und } V_{g2} = 190 \text{ V}$$

Der Anodenspitzenstrom einer durchschnittlichen neuen Röhre bei Normalheizung beträgt

$$I_{ap} = 135 \text{ mA bei } V_a = 50 \text{ V, } V_{g2} = 170 \text{ V, } I_{g1} = +0,3 \text{ } \mu\text{A}$$

Triode section as frame time base oscillator

To allow for tube spread, for deterioration during life and for emission drop at underheating the set should be designed so that with a peak cathode current of 100 mA it still operates satisfactorily (max. pulse duration 4% of a cycle, with a maximum of 0.8 msec.). It is recommended that the amplitude of the peak current occurring with fresh tubes be limited automatically to this max. value of 100 mA. (e.g. by non-bypassed resistances in the grid lead)

La partie triode comme oscillatrice pour la déviation verticale

Pour tenir compte des tolérances du tube, de la dégradation en service et de la chute de l'émission lors d'un chauffage insuffisant, l'appareil devra être conçu de telle façon qu'il donne encore toute satisfaction avec un courant cathodique de crête de 100 mA. (Durée maximum de l'impulsion 4% d'une période avec un maximum de 0,8 msec.) Il est recommandé de limiter automatiquement l'amplitude du courant de crête à cette valeur maximum de 100 mA se produisant avec des tube neufs (p.e. par des résistances non-shuntées dans la connection de la grille).

Optimum peak anode current of the pentode section in frame output application

To allow for tube spread and for deterioration during life the circuit should be designed around a peak anode current I_{ap} not exceeding

$$85 \text{ mA at } V_a = 50 \text{ V, } V_{g2} = 170 \text{ V}$$

At underheating ($I_f = 280 \text{ mA}$) the following values of I_{ap} must be considered

$$I_{ap} = 70 \text{ mA at } V_a = 50 \text{ V and } V_{g2} = 170 \text{ V}$$

$$I_{ap} = 80 \text{ mA at } V_a = 50 \text{ V and } V_{g2} = 190 \text{ V}$$

The peak anode current of an average new tube is

$$135 \text{ mA at } V_a = 50 \text{ V, } V_{g2} = 170 \text{ V, } I_{g1} = 0,3 \mu\text{A}$$

Courant anodique de crête optimum de la partie penthode comme tube de sortie pour la déviation verticale

Pour tenir compte des tolérances du tube et la dégradation en service, le circuit devra être conçu pour un courant anodique de crête I_{ap} ne dépassant pas une valeur de

$$85 \text{ mA à } V_a = 50 \text{ V, } V_{g2} = 170 \text{ V}$$

A un chauffage insuffisant ($I_f = 280 \text{ mA}$) on doit tenir compte des valeurs suivantes:

$$I_{ap} = 70 \text{ mA à } V_a = 50 \text{ V et } V_{g2} = 170 \text{ V}$$

$$I_{ap} = 80 \text{ mA à } V_a = 50 \text{ V et } V_{g2} = 190 \text{ V}$$

Le courant anodique de crête d'un tube nouveau moyen est de

$$135 \text{ mA à } V_a = 50 \text{ V, } V_{g2} = 170 \text{ V, } I_{g1} = 0,3 \mu\text{A}$$

Höchstwert des Anodenspitzenstromes des Pentodenteils als Endröhre für die vertikale Ablenkung

Um den Röhrentoleranzen und dem Absinken der Röhrenkennwerte während der Lebensdauer Rechnung zu tragen, soll die Schaltung entworfen werden für einen Höchstwert des Anodenspitzenstromes von

$$I_{ap} = 85 \text{ mA bei } V_a = 50 \text{ V, } V_{g2} = 170 \text{ V}$$

Bei Unterheizung (Heizstrom 280 mA) muss man mit folgenden Werten rechnen:

$$I_{ap} = 70 \text{ mA bei } V_a = 50 \text{ V und } V_{g2} = 170 \text{ V}$$

$$I_{ap} = 80 \text{ mA bei } V_a = 50 \text{ V und } V_{g2} = 190 \text{ V}$$

Der Anodenspitzenstrom einer durchschnittlichen neuen Röhre bei Normalheizung beträgt

$$I_{ap} = 135 \text{ mA bei } V_a = 50 \text{ V, } V_{g2} = 170 \text{ V, } I_{g1} = +0,3 \mu\text{A}$$

Operating characteristics of two pentode sections as A.F. class AB push-pull output amplifier

Caractéristiques d'utilisation de deux parties pentodes en amplificatrice de sortie B.F. classe AB

Betriebsdaten von zwei Pentodenteilen als NF Klasse AB Gegentakt-Ausgangsverstärker

V_{ba}	=	200		230	V
V_{bg_2}	=	200		200	V
R_k	=	170		200	Ω ¹⁾
$R_{aa'} \sim$	=	4,5		7	k Ω
V_i	=	0	14,2	0	13,0 V_{eff}
I_a	=	2x35	2x42,5	2x 30	2x34,5 mA
I_{g_2}	=	2x 8	2x16,5	2x6,2	2x13,5 mA
W_o	=	0	9,3	0	10 W
d_{tot}	=	-	6,3	-	5,5 %

Optimum peak anode current of the pentode section in frame output application

The circuit should be designed so that it operates satisfactorily with a peak anode current I_{ap} not exceeding 85 mA at $V_a = 50$ V, $V_{g_2} = 170$ V, $I_f = 300$ mA. The minimum available I_{ap} at end of life with $I_f = 280$ mA is

70 mA at $V_a = 50$ V, $V_{g_2} = 170$ V

80 mA at $V_a = 50$ V, $V_{g_2} = 190$ V

Courant anodique de crête optimum de la partie penthode comme tube de sortie pour la déviation verticale

Le circuit doit être conçu de telle manière qu'il fonctionne satisfaisant avec un courant anodique de crête I_{ap} qui ne dépasse pas 85 mA à $V_a = 50$ V, $V_{g_2} = 170$ V, $I_f = 300$ mA. Le I_{ap} disponible au minimum à la fin de la durée et à $I_f = 280$ mA est de

70 mA à $V_a = 50$ V, $V_{g_2} = 170$ V

80 mA à $V_a = 50$ V, $V_{g_2} = 190$ V

Höchstwert des Anodenspitzenstromes des Pentodenteils als Endröhre für die vertikale Ablenkung

Die Schaltung soll derart entworfen werden, dass sie mit einem Anodenspitzenstrom der bei $V_a = 50$ V, $V_{g_2} = 170$ V und $I_f = 300$ mA nicht höher ist als 85 mA, befriedigend arbeitet. Der mindestens zur Verfügung stehende I_{ap} am Ende der Lebensdauer bei $I_f = 280$ mA ist

70 mA bei $V_a = 50$ V, $V_{g_2} = 170$ V

80 mA bei $V_a = 50$ V, $V_{g_2} = 190$ V

¹⁾ Common cathode resistor
Résistance cathodique commune
Gemeinsamer Katodenwiderstand

Operating characteristics of two pentode sections as A.F. class AB push-pull output amplifier

Caractéristiques d'utilisation de deux parties pentodes en amplificatrice de sortie B.F. classe AB

Betriebsdaten von zwei Pentodenteilen als NF Klasse AB Gegentakt-Ausgangsverstärker

V_{ba}	=	200		230	V
V_{bg_2}	=	200		200	V
R_k	=	170		200	Ω ¹⁾
$R_{aa'} \sim$	=	4,5		7	k Ω

V_i	=	0	14,2	0	13,0	V_{eff}
I_a	=	2x35	2x42,5	2x 30	2x34,5	mA
I_{g_2}	=	2x 8	2x16,5	2x6,2	2x13,5	mA
W_o	=	0	9,3	0	10	W
d_{tot}	=	-	6,3	-	5,5	%

Optimum peak anode current of the pentode section in frame output application

The circuit should be designed so that it operates satisfactorily with a peak anode current I_{ap} not exceeding 85 mA at $V_a = 50$ V, $V_{g_2} = 170$ V, $I_f = 300$ mA. The minimum available I_{ap} at end of life with $I_f = 280$ mA is

70 mA at $V_a = 50$ V, $V_{g_2} = 170$ V

80 mA at $V_a = 50$ V, $V_{g_2} = 190$ V

Courant anodique de crête optimum de la partie pentode comme tube de sortie pour la déviation verticale

Le circuit doit être conçu de telle manière qu'il fonctionne satisfaisant avec un courant anodique de crête I_{ap} qui ne dépasse pas 85 mA à $V_a = 50$ V, $V_{g_2} = 170$ V, $I_f = 300$ mA. Le I_{ap} disponible au minimum à la fin de la durée et à $I_f = 280$ mA est de

70 mA à $V_a = 50$ V, $V_{g_2} = 170$ V

80 mA à $V_a = 50$ V, $V_{g_2} = 190$ V

Höchstwert des Anodenspitzenstromes des Pentodenteils als Endröhre für die vertikale Ablenkung

Die Schaltung soll derart entworfen werden, dass sie mit einem Anodenspitzenstrom der bei $V_a = 50$ V, $V_{g_2} = 170$ V und $I_f = 300$ mA nicht höher ist als 85 mA, befriedigend arbeitet. Der mindestens zur Verfügung stehende I_{ap} am Ende der Lebensdauer bei $I_f = 280$ mA ist

70 mA bei $V_a = 50$ V, $V_{g_2} = 170$ V

80 mA bei $V_a = 50$ V, $V_{g_2} = 190$ V

¹⁾ Common cathode resistor
Résistance cathodique commune
Gemeinsamer Katodenwiderstand

Triodenteil als Oszillator für die vertikale Ablenkung
 Um den Röhrentoleranzen, der Verschlechterung während der Lebensdauer und dem Emissionsabfall bei Unterheizung Rechnung zu tragen, ist das betreffende Gerät so zu entwerfen, dass es bei einem Katodenspitzenstrom von 100 mA noch einwandfrei arbeitet (Impulsdauer max. 4% einer Periode, aber nicht länger als 0,8 mSek.). Es wird empfohlen die Amplitude der bei frischen Röhren auftretenden Spitzenstrom automatisch auf diesem maximalen Wert von 100 mA zu begrenzen (z.B. durch nicht überbrückte Widerstände in der Gitterleitung)

Operating characteristics of the triode section as A.F. amplifier

Caractéristiques de la partie triode en amplificatrice B.F.
 Betriebsdaten des Triodenteils als NF-Verstärker

Signal source resistance 220 kΩ
 Résistance interne de la source du signal 220 kΩ
 Generator-Innenwiderstand 220 kΩ

$$R_g = 3 \text{ M}\Omega \quad R_{g1}' = 680 \text{ k}\Omega^1)$$

V_b (V)	R_k (kΩ)	R_a (kΩ)	I_a (mA)	V_o (V_{eff})	$\frac{V_o}{V_i}$	d_{tot} (%)
200	2,2	220	0,52	26	52	1,6 ²⁾
170	2,7	220	0,43	25	51	2,3 ²⁾
100	2,7	220	0,23	15	47	4,0 ²⁾

$$R_g = 22 \text{ M}\Omega \quad R_{g1}' = 680 \text{ k}\Omega^1)$$

200	0	100	1,05	24	50	1,5 ³⁾
170	0	100	0,86	19	49	1,4 ³⁾
100	0	100	0,37	8	42	1,3 ²⁾
200	0	220	0,61	25	55	1,4 ³⁾
170	0	220	0,50	20	53	1,4 ³⁾
100	0	220	0,22	9	46	1,5 ²⁾

¹⁾ Grid leak of the following tube
 Résistance de fuite du tube suivant
 Gitterableitwiderstand der folgenden Röhre

²⁾ At lower output voltages the distortion is approx. proportional to the output voltage

A des tensions de sortie, plus basses la distortion est environ proportionnelle à la tension de sortie

Bei niedrigeren Ausgangsspannungen ist der Klirrfaktor der Ausgangsspannung annähernd proportional

³⁾ See page 6; voir page 6; siehe Seite 6

The triode section can be used without special precautions against microphonic effect and hum in circuits in which an input voltage $V_1 \geq 10$ mVeff gives an output of 50 mW. The A.C. voltage between pin 4 and cathode should not exceed 6,3 V.

La partie triode peut être utilisée sans précautions spéciales contre l'effet microphonique et le ronflement dans des circuits où une tension d'entrée $V_1 \geq 10$ mVeff résulte en une puissance de sortie de 50 mW.

La tension alternative entre la broche 4 et la cathode ne devra pas dépasser 6,3 V.

Der Triodenteil darf ohne spezielle Massnahmen gegen Mikrophonie und Brumm in Schaltungen verwendet werden, die für eine Eingangsspannung $V_1 \geq 10$ mVeff eine Ausgangsleistung von 50 mW ergeben.

Die Wechselspannung zwischen Sockelstift 4 und Katode darf nicht mehr als 6,3 V betragen.

Optimum peak cathode current of the triode section as frame time base oscillator

To allow for tube spread, for deterioration during life and for emission drop at underheating the equipment should be so designed that it still operates satisfactorily with a peak cathode current of 200 mA (max. pulse duration 4% of a cycle, with a maximum of 0.8 msec.). The amplitude of the peak current occurring with new tubes should be limited automatically to this max. value of 200 mA. (e.g. by non-bypassed resistances in the grid lead)

If no automatic limitation is present the equipment should be designed around a peak cathode current of 100 mA.

Courant cathodique de crête optimum de la partie triode comme oscillatrice pour la déviation verticale

Pour tenir compte de la dispersion, de la dégradation en service et de la chute de l'émission lors d'un chauffage insuffisant, l'appareil devra être conçu de telle façon qu'il donne encore toute satisfaction avec un courant cathodique de crête de 200 mA. (Durée maximum de l'impulsion 4% d'une période avec un maximum de 0,8 msec.) Il faut limiter automatiquement l'amplitude du courant de crête à cette valeur maximum de 200 mA se produisant avec des tubes neufs (p.e. par des résistances non-shuntées dans la connection de grille).

S'il n'existe aucune limitation automatique, l'appareil devra être étudié pour fonctionner avec un courant cathodique de crête de 100 mA.

Höchstwert des Katodenspitzenstromes des Triodenteils bei Verwendung als Oszillator für die vertikale Ablenkung

Um den Röhrentoleranzen, dem Absinken der Röhrenkennwerte während der Lebensdauer und der Emissionsabnahme bei Unterheizung Rechnung zu tragen, soll das Gerät so ausgelegt werden, dass es bei einem Katodenspitzenstrom von 200 mA noch einwandfrei arbeitet (Impulzdauer max. 4% einer Periode, aber nicht länger als 0,8 mSek.). Man soll die Amplitude der bei neuen Röhren auftretenden Spitzenstrom

automatisch auf diesem maximalen Wert von 200 mA begrenzen (z.B. durch nicht überbrückte Widerstände in der Gitterleitung). Ist keine automatische Begrenzung vorgesehen, so ist das Gerät für einen Katodenspitzenstrom von 100 mA auszulegen.

Microphony and hum.

The triode section can be used without special precautions against microphony and hum in circuits in which an input voltage $V_i \geq 10 \text{ mV}_{\text{eff}}$ gives an output of 50 mW of the output stage. Z_g (50 c/s) = 0.25 M Ω . The A.C. voltage between pin 4 and cathode should not exceed 6.3 V. If the tube is used in television circuits where the frequency of the heater supply is not synchronized with the frame frequency, this may cause interference due to hum. At page J the relation is shown between the permissible value of Z_{g_1} of the pentode section and the A.C. voltage between pin 4 and the cathode. For this curve it has been assumed that C_{g_1f} (inclusive of wiring and tube socket) is 0.8 pF.

Effet microphonique et ronflement.

La partie triode peut être utilisée sans précautions spéciales contre l'effet microphonique et le ronflement dans des circuits où une tension d'entrée $V_i \geq 10 \text{ mV}_{\text{eff}}$ résulte en une puissance de sortie de l'étage de sortie de 50 mW. Z_g (50 c/s) = 0,25 M Ω . La tension alternative entre broche 4 et la cathode ne doit pas dépasser 6,3 V. Si le tube est utilisé dans un circuit de télévision dans lequel la fréquence de l'alimentation du filament n'est pas synchronisée avec la fréquence de la déviation verticale, il peut se présenter de l'interférence par le ronflement. La courbe page J montre la relation entre la valeur de Z_{g_1} , maximum admissible de la partie pentode et la tension alternative entre la broche 4 et la cathode. Pour cette courbe il est admis que C_{g_1f} (y inclus le câblage et le support de tube) est de 0,8 pF.

Mikrophonie und Brumm.

Der Triodenteil darf ohne spezielle Massnahmen gegen Mikrophonie und Brumm verwendet werden in Schaltungen, die für eine Eingangsspannung $V_i \geq 10 \text{ mV}_{\text{eff}}$ eine Ausgangsleistung der Endstufe von 50 mW ergeben. Z_g (50 c/s) = 0,25 M Ω . Die Wechselspannung zwischen Stift 4 und Katode soll nicht mehr als 6,3 V betragen.

Wenn die Röhre in einem Fernsehempfänger verwendet wird, in dem die Frequenz der Heizspannung nicht mit der Frequenz der vertikalen Ablenkung synchronisiert ist, so kann Störung durch Brumm entstehen. Auf Seite J wird eine Kurve gegeben, die das Verhältnis zwischen dem max. zulässigen Wert von Z_{g_1} des Pentodenteils und der Wechselspannung zwischen Stift 4 und Katode zeigt. Für diese Kurve ist C_{g_1f} (Bedrahtung und Röhrenfassung einbegriffen) gleich 0,8 pF angenommen.

Microphony and hum.

The triode section can be used without special precautions against microphony and hum in circuits in which an input voltage $V_i \geq 10 \text{ mV}_{\text{eff}}$ gives an output of 50 mW of the output stage. Z_g (50 c/s) = 0.25 M Ω . The A.C. voltage between pin 4 and cathode should not exceed 6.3 V. If the tube is used in television circuits where the frequency of the heater supply is not synchronized with the frame frequency, this may cause interference due to hum. At page E the relation is shown between the permissible value of Z_{g_1} of the pentode section and the A.C. voltage between pin 4 and the cathode. For this curve it has been assumed that C_{g_1f} (inclusive of wiring and tube socket) is 0.8 pF.

Effet microphonique et ronflement.

La partie triode peut être utilisée sans précautions spéciales contre l'effet microphonique et le ronflement dans des circuits où une tension d'entrée $V_i \geq 10 \text{ mV}_{\text{eff}}$ résulte en une puissance de sortie de l'étage de sortie de 50 mW. Z_g (50 c/s) = 0,25 M Ω . La tension alternative entre broche 4 et la cathode ne doit pas dépasser 6,3 V. Si le tube est utilisé dans un circuit de télévision dans lequel la fréquence de l'alimentation du filament n'est pas synchronisée avec la fréquence de la déviation verticale, il peut se présenter de l'interférence par le ronflement. La courbe page E montre la relation entre la valeur de Z_{g_1} , maximum admissible de la partie penthode et la tension alternative entre la broche 4 et la cathode. Pour cette courbe il est admis que C_{g_1f} (y inclus le câblage et le support de tube) est de 0,8 pF.

Mikrophonie und Brumm.

Der Triodenteil darf ohne spezielle Massnahmen gegen Mikrophonie und Brumm verwendet werden in Schaltungen, die für eine Eingangsspannung $V_i \geq 10 \text{ mV}_{\text{eff}}$ eine Ausgangsleistung der Endstufe von 50 mW ergeben. Z_g (50 c/s) = 0,25 M Ω . Die Wechselfspannung zwischen Stift 4 und Katode soll nicht mehr als 6,3 V betragen. Wenn die Röhre in einem Fernsehempfänger verwendet wird, in dem die Frequenz der Heizspannung nicht mit der Frequenz der vertikalen Ablenkung synchronisiert ist, so kann Störung durch Brumm entstehen. Auf Seite E wird eine Kurve gegeben, die das Verhältnis zwischen dem max. zulässigen Wert von Z_{g_1} des Pentodenteils und der Wechselfspannung zwischen Stift 4 und Katode zeigt. Für diese Kurve ist C_{g_1f} (Bedrahtung und Röhrenfassung einbegriffen) gleich 0,8 pF angenommen.

The triode section can be used without special precautions against microphonic effect and hum in circuits in which the input voltage $V_i \geq 10$ mVeff for an output of 50 mW of the output tube

La partie triode peut être utilisée sans précautions spéciales contre l'effet microphonique et le ronflement dans des circuits dont la tension d'entrée $V_i \geq 10$ mVeff pour une puissance de 50 mW du tube de sortie

Der Triodenteil darf ohne spezielle Massnahmen gegen Mikrophonie und Brumm in Schaltungen verwendet werden, die für eine Eingangsspannung $V_i \geq 10$ mVeff eine Leistung von 50 mW der Endröhre ergeben

Limiting values of the pentode section

Caractéristiques limites de la partie penthode

Grenzdaten des Pentodenteils

V_{a0}	= max. 900 V	W_{g2}	= max. 1,8 W
V_a	= max. 600 V	W_{g2p}	= max. 3,2 W
V_{ap}	= max. 2500 V ⁴⁾	I_k	= max. 50 mA
$-V_{ap}$	= max. 500 V	R_{g1}	= max. 1 M Ω ⁵⁾
W_a ($V_a > 250$ V)	= max. 5 W	R_{g1}	= max. 2 M Ω ⁶⁾
W_a ($V_a < 250$ V)	= max. 7 W	V_{kf}	= max. 200 V
V_{g20}	= max. 550 V	R_{kf}	= max. 20 k Ω
V_{g2}	= max. 250 V		

Limiting values of the triode section

Caractéristiques limites de la partie triode

Grenzdaten des Triodenteils

V_{a0}	= max. 550 V	R_g	= max. 1 M Ω ⁵⁾
V_a	= max. 250 V	R_g	= max. 3 M Ω ⁶⁾
V_{ap}	= max. 600 V ⁴⁾	R_g	= max. 22 M Ω ⁷⁾
W_a	= max. 1 W	Z_g (50 c/s)	= max. 500 k Ω
I_k	= max. 15 mA	V_{kf}	= max. 200 V
		R_{kf}	= max. 20 k Ω

⁴⁾ Max. pulse duration 4% of a cycle with a maximum of 0.8 msec.

Durée de l'impulsion max. 4% d'un cycle avec un maximum de 0,8 msec.

Impulsdauer max. 4% einer Periode mit einem Maximum von 0,8 mSek.

⁵⁾⁶⁾⁷⁾ See page 6; voir page 6; siehe Seite 6

Operating characteristics of the triode section as A.F. amplifier

Caractéristiques d'utilisation de la partie triode comme amplificateur B.F.

Betriebsdaten des Triodenteils als NF-Verstärker

Signal source resistance 220 k Ω

Résistance interne de la source de signal 220 k Ω

Generator-Innenwiderstand 220 k Ω

$$R_g = 3 \text{ M}\Omega \quad R_{g1'} = 680 \text{ k}\Omega^1)$$

V_b (V)	R_k (k Ω)	R_a (k Ω)	I_a (mA)	V_o (V_{eff})	$\frac{V_o^2}{V_1}$	d_{tot} (%)
200	2,2	220	0,52	26	52	1,6 ³⁾
170	2,7	220	0,43	25	51	2,3 ³⁾
100	2,7	220	0,23	15	47	4,0 ³⁾

$$R_g = 22 \text{ M}\Omega \quad R_{g1'} = 680 \text{ k}\Omega^1)$$

200	0	100	1,05	24	50	1,5 ⁴⁾
170	0	100	0,86	19	49	1,4 ⁴⁾
100	0	100	0,37	8	42	1,3 ³⁾
200	0	220	0,61	25	55	1,4 ⁴⁾
170	0	220	0,50	20	53	1,4 ⁴⁾
100	0	220	0,22	9	46	1,5 ³⁾

1) Grid leak of the following tube
Résistance de fuite du tube suivant
Gitterableitwiderstand der folgenden Röhre

2) Measured at small input voltage
Mesuré à une tension basse
Gemessen bei niedriger Eingangsspannung

3) At lower output voltages the distortion is proportionally lower
A des tensions de sortie plus basses la distorsion est proportionnelle à la tension de sortie
Bei niedrigeren Ausgangsspannungen ist der Klirrfaktor der Ausgangsspannung proportional

4) At lower output voltages the distortion remains approx. constant up to $V_o = 5 V_{eff}$. At values $< 5 V_{eff}$ the distortion is proportionally lower
A des tensions de sortie plus basses la distorsion reste environ constante jusqu'à $V_o = 5 V_{eff}$. A des valeurs $< 5 V_{eff}$ la distorsion est réduite proportionnellement
Bei kleineren Ausgangsspannungen bleibt der Klirrfaktor annähernd konstant bis $V_o = 5 V_{eff}$. Unterhalb $5 V_{eff}$ ist der Klirrfaktor der Ausgangsspannung proportional

Operating characteristics of the triode section as A.F. amplifier

Caractéristiques d'utilisation de la partie triode en amplificateur B.F.

Betriebsdaten des Triodenteils als NF-Verstärker

$$R_s = 0,22 \text{ M}\Omega^1) \quad R_g = 3 \text{ M}\Omega \quad R_g' = 0,68 \text{ M}\Omega^2)$$

V_b (V)	R_k (k Ω)	R_a (k Ω)	I_a (mA)	$V_o^3)$ $\overline{V_i}$	$V_o \text{ max}$ (V_{eff})	d_{tot} (%)
200	2,2	220	0,52	52	26	1,6 ⁴⁾
170	2,7	220	0,43	51	25	2,3 ⁴⁾

$$R_s = 0,22 \text{ M}\Omega^1) \quad R_g = 22 \text{ M}\Omega \quad R_g' = 0,68 \text{ M}\Omega^2)$$

V_b (V)	R_k (Ω)	R_a (k Ω)	I_a (mA)	$V_o^3)$ $\overline{V_i}$	$V_o \text{ max}$ (V_{eff})	d_{tot} (%)
200	0	100	1,05	50	24	1,5 ⁵⁾
170	0	100	0,86	49	19	1,4 ⁵⁾
200	0	220	0,61	55	25	1,4 ⁵⁾
170	0	220	0,50	53	20	1,4 ⁵⁾

¹⁾ Signal source resistance

Résistance interne de la source de signal
Generator- Innenwiderstand

²⁾ Grid leak of the following tube

Résistance de fuite du tube suivant
Gitterableitwiderstand der folgenden Röhre

³⁾ Measured at small input voltage

Mesuré à une tension d'entrée faible
Gemessen bei niedriger Eingangsspannung

⁴⁾ At lower output voltages the distortion is proportionally lower

À des tensions de sortie plus basses la distorsion est proportionnelle à la tension de sortie

Bei niedrigeren Ausgangsspannungen ist der Klirrfaktor der Ausgangsspannung proportional

⁵⁾ At lower output voltages the distortion remains approximately constant down to $V_o = 5 V_{eff}$. At values $< 5 V_{eff}$ the distortion is approximately proportional to V_o

À des tensions de sortie plus basses la distorsion reste environ constante jusqu'à $V_o = 5 V_{eff}$. À des valeurs $< 5 V_{eff}$ la distorsion est à peu près proportionnelle à V_o .

Bei kleineren Ausgangsspannungen bleibt der Klirrfaktor annähernd konstant bis $V_o = 5 V_{eff}$. Unterhalb $5 V_{eff}$ ist der Klirrfaktor der Ausgangsspannung ungefähr proportional.

3) At lower output voltages the distortion remains approx. constant till $V_0 = 5 V_{eff}$. At values $< 5 V_{eff}$ the distortion is reduced in proportion

A des tensions de sortie plus basses la distortion reste environ constante jusqu'à $V_0 = 5 V_{eff}$. A des valeurs $< 5 V_{eff}$ la distortion est réduite proportionnellement

Bei kleineren Ausgangsspannungen bleibt der Klirrfaktor annähernd konstant bis $V_0 = 5 V_{eff}$. Unterhalb $5 V_{eff}$ ist der Klirrfaktor der Ausgangsspannung proportional

5) With fixed bias
Avec polarisation fixe
Mit fester Gittervorspannung

6) With automatic bias
Avec polarisation automatique
Mit automatischer Gittervorspannung

7) With grid current biasing
Si la polarisation est obtenue seulement par moyen de R_g
Wenn die Gittervorspannung nur mittels R_g erhalten wird

Limiting values of the pentode section
 Caractéristiques limites de la partie penthode
 Grenzdaten des Pentodenteils

V_{a0}	= max. 550 V	W_{g2}	= max. 1,8 W
V_a	= max. 250 V	W_{g2p}	= max. 3,2 W
V_{ap}	= max. 2500 V ⁴⁾	I_k	= max. 50 mA
$-V_{ap}$	= max. 500 V	R_{g1}	= max. 1 M Ω ⁷⁾
W_a	= max. 5 W ⁵⁾	R_{g1}	= max. 2 M Ω ⁸⁾
W_a	= max. 7 W ⁶⁾	V_{kf}	= max. 200 V
V_{g20}	= max. 550 V	R_{kf}	= max. 20 k Ω
V_{g2}	= max. 250 V		

Limiting values of the triode section
 Caractéristiques limites de la partie triode
 Grenzdaten des Triodenteils

V_{a0}	= max. 550 V	R_g	= max. 1 M Ω ⁷⁾
V_a	= max. 250 V	R_g	= max. 3 M Ω ⁸⁾
V_{ap}	= max. 600 V ⁴⁾	R_g	= max. 22 M Ω ⁹⁾
W_a	= max. 1 W	V_{kf}	= max. 200 V
I_k	= max. 15 mA	R_{kf}	= max. 20 k Ω
		$Z_g(50 \text{ c/s})$	= max. 500 k Ω

4) Max. pulse duration 4% of a cycle with a maximum of 0.8 msec.

Durée de l'impulsion max. 4% d'un cycle avec un maximum de 0,8 msec.

Impulsdauer max. 4% einer Periode mit einem Maximum von 0,8 mSek.

5) For frame output application

En cas d'utilisation comme tube de sortie pour la déviation verticale

Bei Verwendung als Endröhre für die vertikale Ablenkung

6) For audio output application

En cas d'utilisation comme tube de sortie B.F.

Bei Verwendung als NF-Endröhre

7) With fixed bias

Avec polarisation fixe

Mit fester Gittervorspannung

8) With automatic bias

Avec polarisation automatique

Mit automatischer Gittervorspannung

9) With grid current biasing

Si la polarisation est obtenue seulement par moyen de R_g

Wenn die Gittervorspannung nur mittels R_g erhalten wird

Limiting values of the pentode section
 Caractéristiques limites de la partie penthode
 Grenzdaten des Pentodenteils

V_{a0}	= max.	550 V	W_{g2}	= max.	1,8 W
V_a	= max.	250 V	W_{g2}	= max.	2 W ²⁾ 3)
V_{ap}	= max.	2500 V ¹⁾	W_{g2p}	= max.	3,2 W
$-V_{ap}$	= max.	500 V	I_k	= max.	50 mA
W_a	= max.	5 W ²⁾	R_{g1}	= max.	1 M Ω ⁵⁾
W_a	= max.	7 W ⁴⁾	R_{g1}	= max.	2 M Ω ⁶⁾
V_{g20}	= max.	550 V	V_{kf}	= max.	200 V
V_{g2}	= max.	250 V	R_{kf}	= max.	20 k Ω

Limiting values of the triode section
 Caractéristiques limites de la partie triode
 Grenzdaten des Triodenteils

V_{a0}	= max.	550 V	R_g	= max.	1 M Ω ⁵⁾
V_a	= max.	250 V	R_g	= max.	3 M Ω ⁶⁾
V_{ap}	= max.	600 V ¹⁾	R_g	= max.	22 M Ω ⁷⁾
W_a	= max.	1 W	V_{kf}	= max.	200 V
I_k	= max.	15 mA	R_{kf}	= max.	20 k Ω
I_{kp}	= max.	100 mA ¹⁾	$Z_g(50c/s)$	= max.	500 k Ω

1) Max. pulse duration 4% of a cycle with a maximum of 0,8 msec.

Durée de l'impulsion max. 4% d'un cycle avec un maximum de 0,8 msec.

Impulsdauer max. 4% einer Periode mit einem Maximum von 0,8 mSek.

2) For frame output application

En cas d'utilisation comme tube de sortie pour la déviation verticale

Bei Verwendung als Endröhre für die vertikale Ablenkung

3) When $W_a = \text{max. } 4 \text{ W}$; si $W_a = 4 \text{ W au max.}$;

wenn $W_a = \text{max. } 4 \text{ W}$.

4) For audio output application

En cas d'utilisation comme tube de sortie B.F.

Bei Verwendung als NF-Endröhre

5) With fixed bias

Avec polarisation fixe

Mit fester Gittervorspannung

6) With automatic bias

Avec polarisation automatique

Mit automatischer Gittervorspannung

7) With grid current biasing

Si la polarisation est obtenue seulement par moyen de R_g

Wenn die Gittervorspannung nur mittels R_g erhalten wird

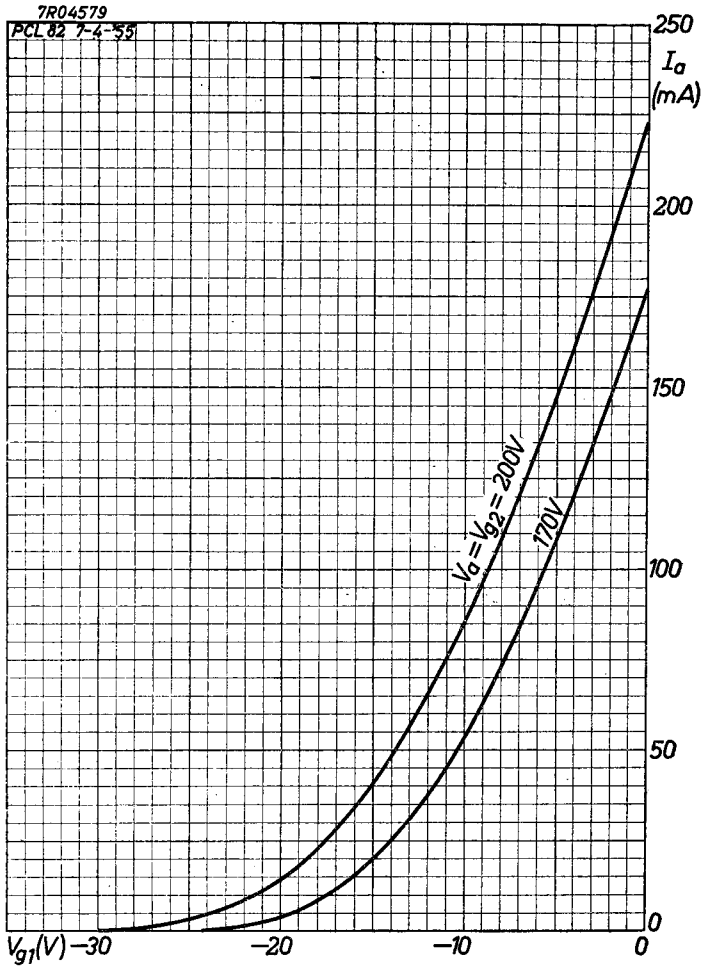
→ If the tube is fed from a mains that is not synchronised with the video frequency, this may cause image interference due to hum. A curve is given (sheet 0) showing the relation between the permissible Z_{g1} of the pentode section and the A.C. voltage between pin 4 and cathode. For this curve it has been assumed that C_{g1f} (inclusive of wiring and tube socket) is 0.8 pF and that the negative feedback-coupling for 50-400 c/s is at least a factor 2.

Si le tube est alimenté sur un secteur non synchronisé avec la video-fréquence, ceci peut causer des interférences d'image dues au ronflement. Dans la feuille 0 est donnée une courbe montrant la relation entre Z_{g1} admissible de la section penthode et la tension alternative entre la broche 4 et la cathode. On a supposé pour cette courbe que C_{g1f} (y compris le câblage et le support du tube) est de 0,8 pF et que le couplage à contre-réaction pour 50-400 Hz est au moins un coefficient 2

Speisung der Röhre aus einem Netz, das nicht mit der Videofrequenz synchronisiert ist, kann zu Bildfehlern infolge Brumm führen. Die Kurve (Blatt 0) zeigt den Zusammenhang zwischen dem zulässigen Z_{g1} des Pentodenteils und der zwischen Stift 4 und Katode liegenden Wechselspannung. Für die Kurve wurde angenommen, das C_{g1f} (einschliesslich Verdrahtung und Röhrenfassung) 0,8 pF beträgt und dass der Gegenkopplungsfaktor zwischen 50 und 400 Hz zumindest 2 beträgt

PHILIPS

PCL 82

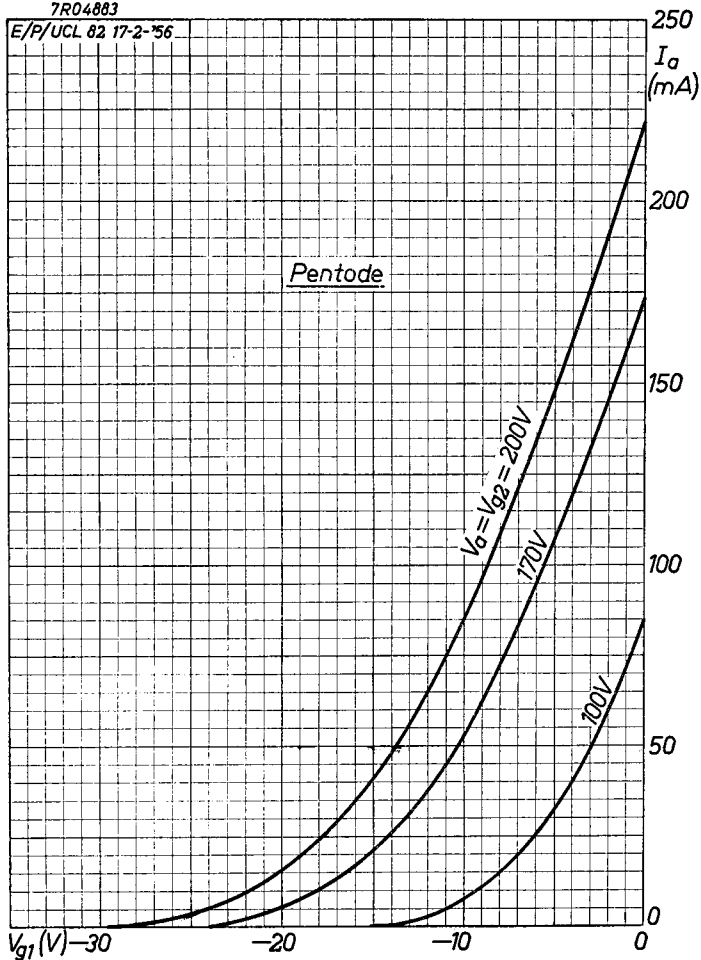


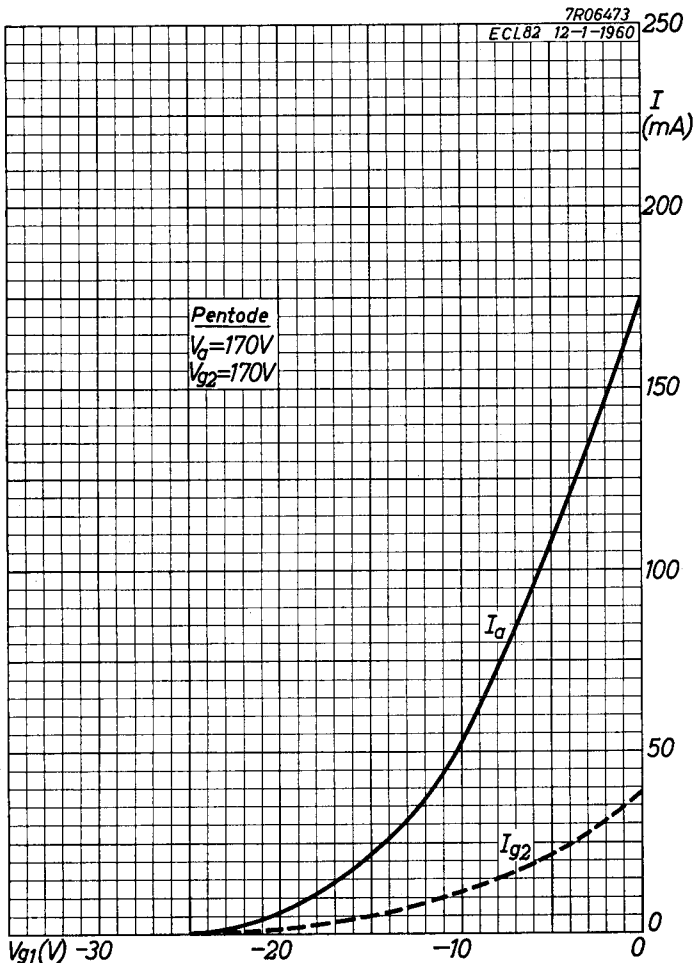
4. 4. 1955

A

7R04883

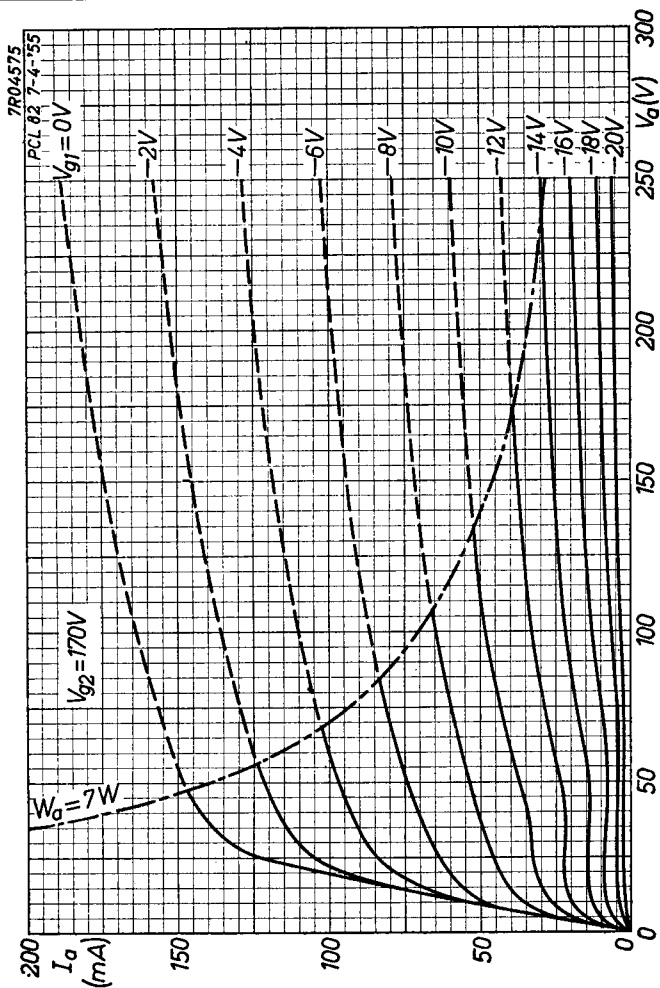
E/P/UCL 82 17-2-'56





PCL 82

PHILIPS



B

PCL 82

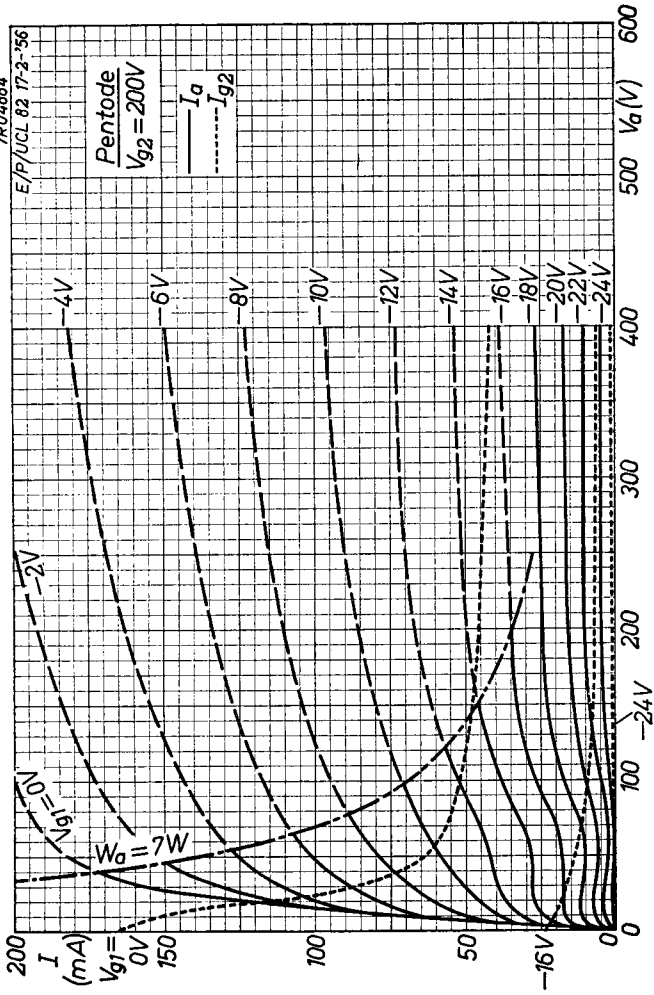
PHILIPS

7R04884

E/P/UCL 82 17-2-'56

Pentode
 $V_{g2} = 200V$

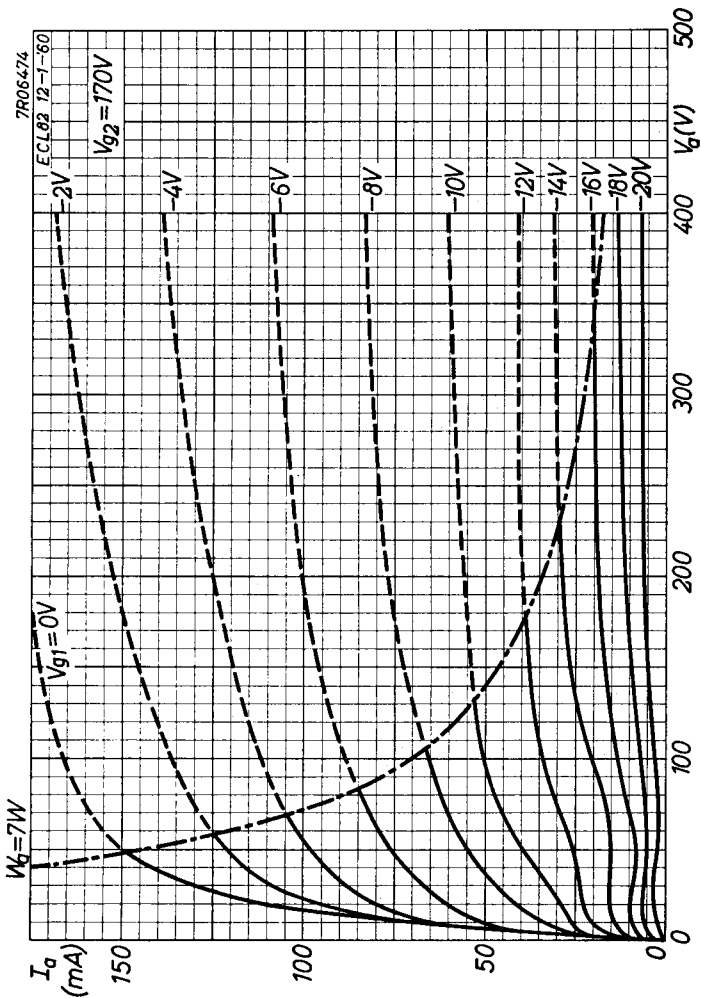
— I_a
- - - I_{g2}



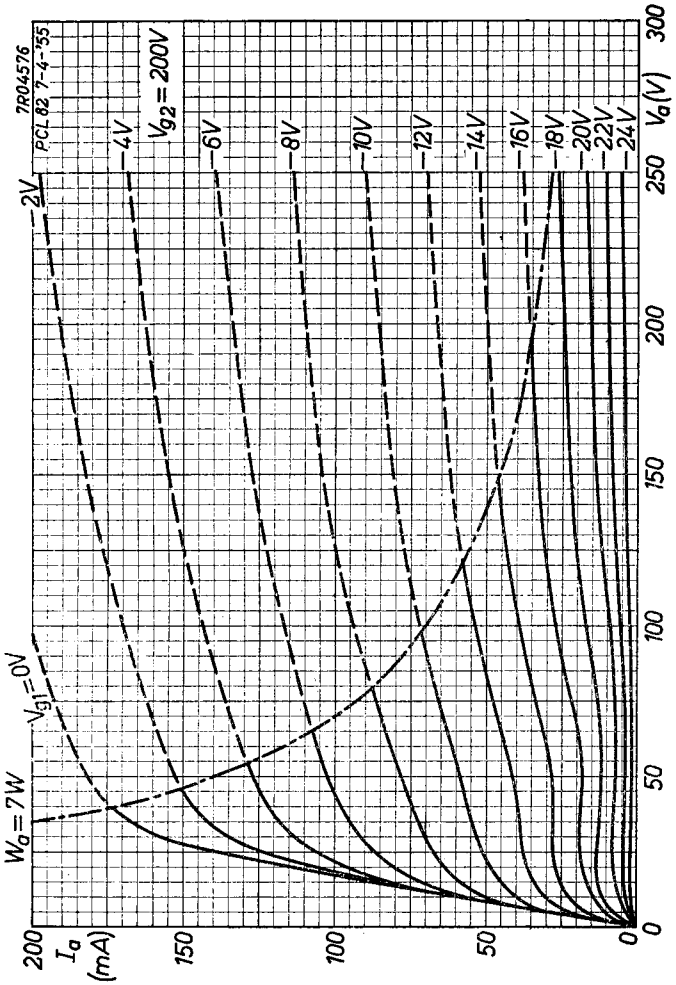
B

PCL 82

PHILIPS

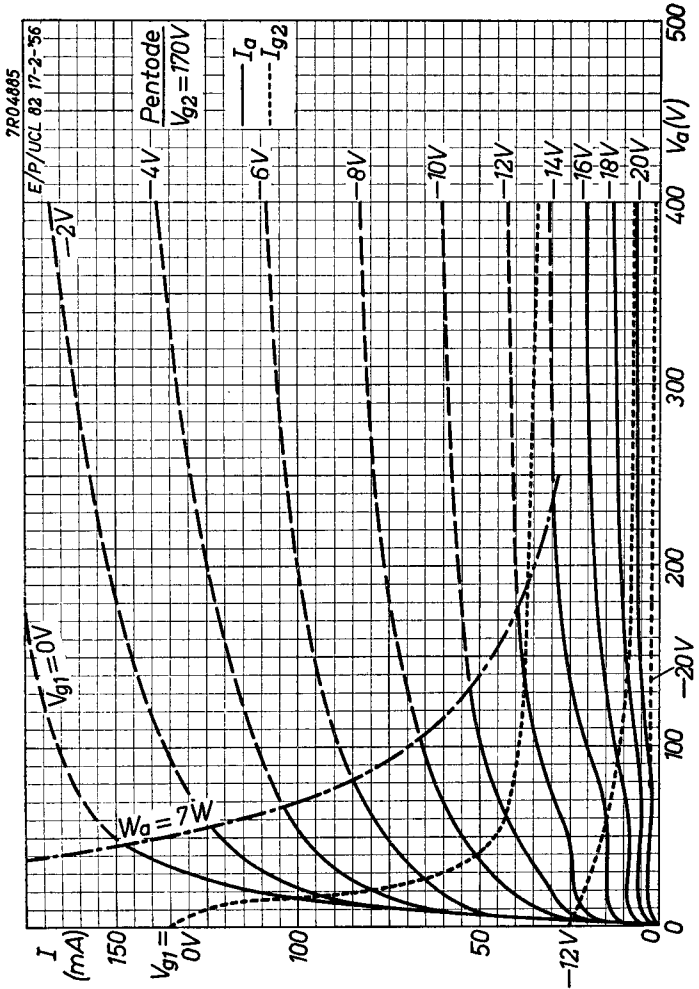


B



4.4.1955

c

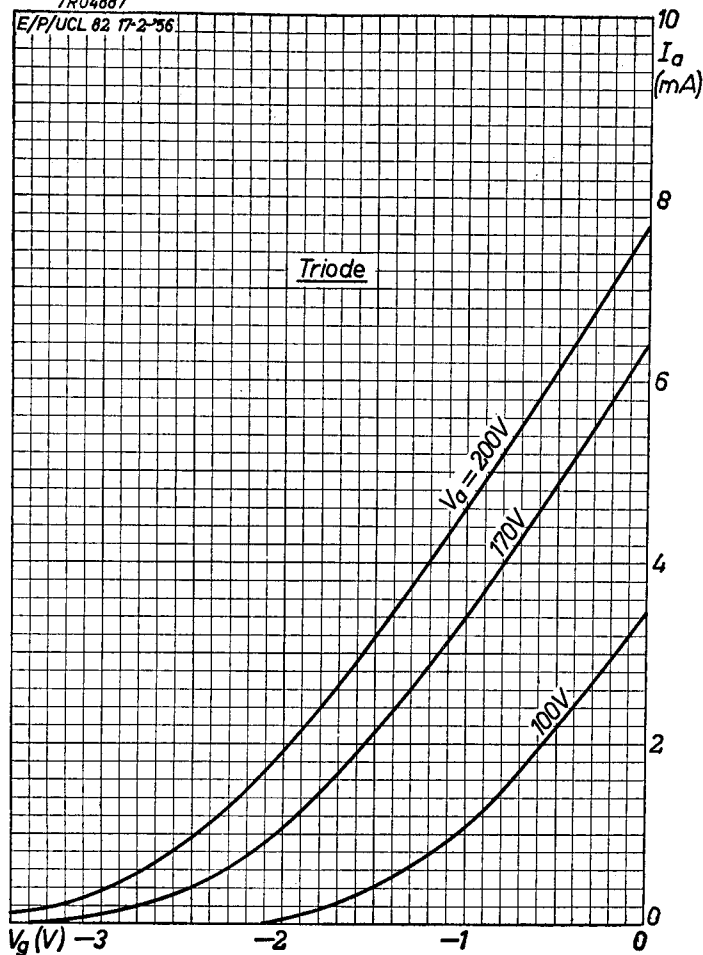


3.3.1956

c

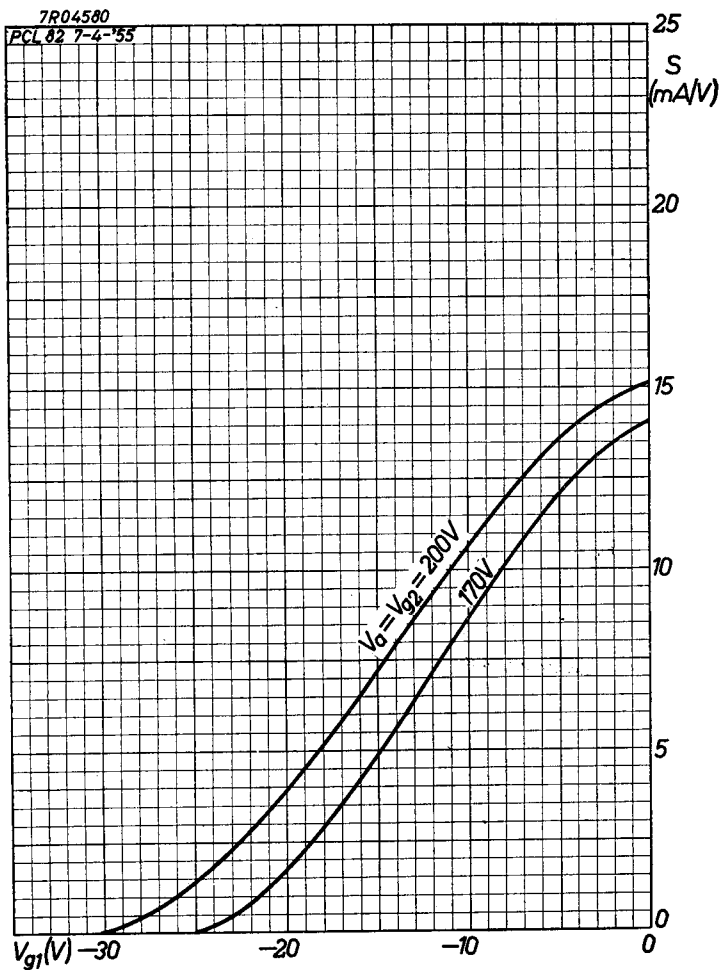
7R04887

E/P/UCL 82 17-2-56



PCL 82

PHILIPS



D

PCL 82

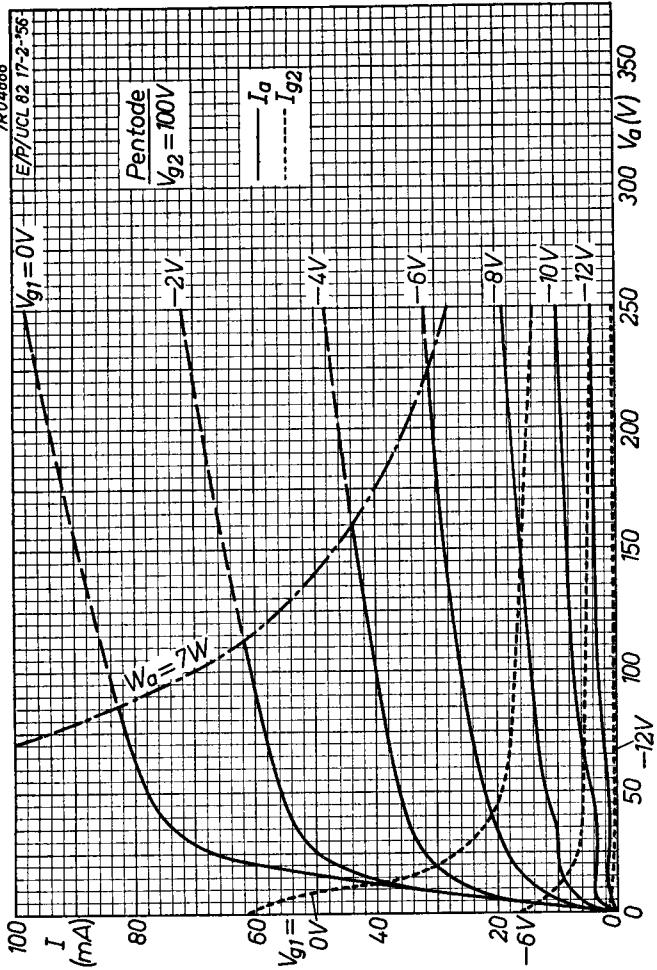
PHILIPS

7R04886

E/P/UCL 82 17-2-56

Pentode
 $V_{g2} = 100V$

— I_a
- - - I_{g2}



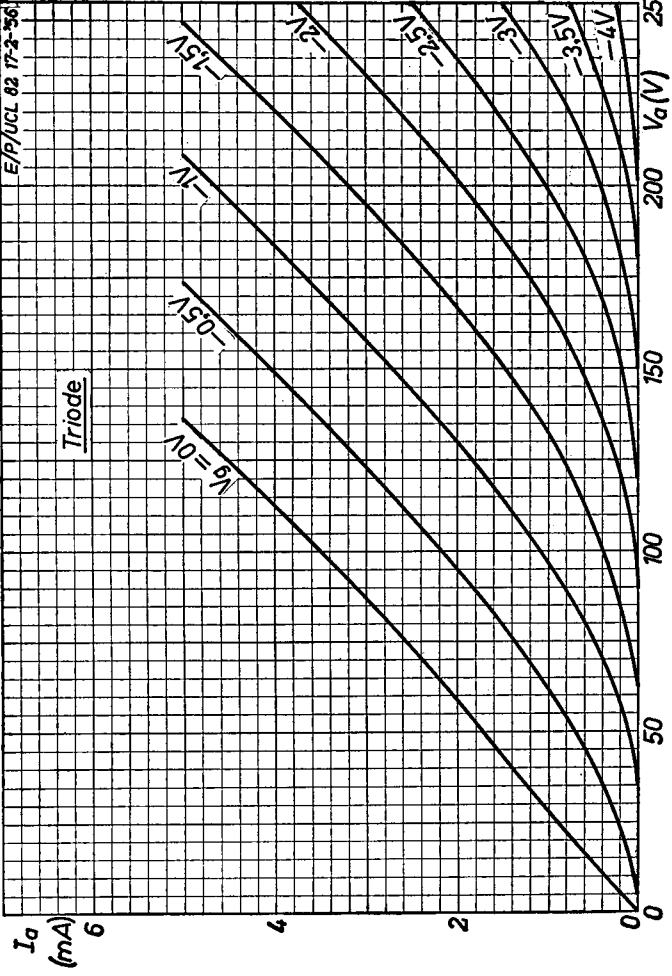
D

PCL 82

PHILIPS

7R04885

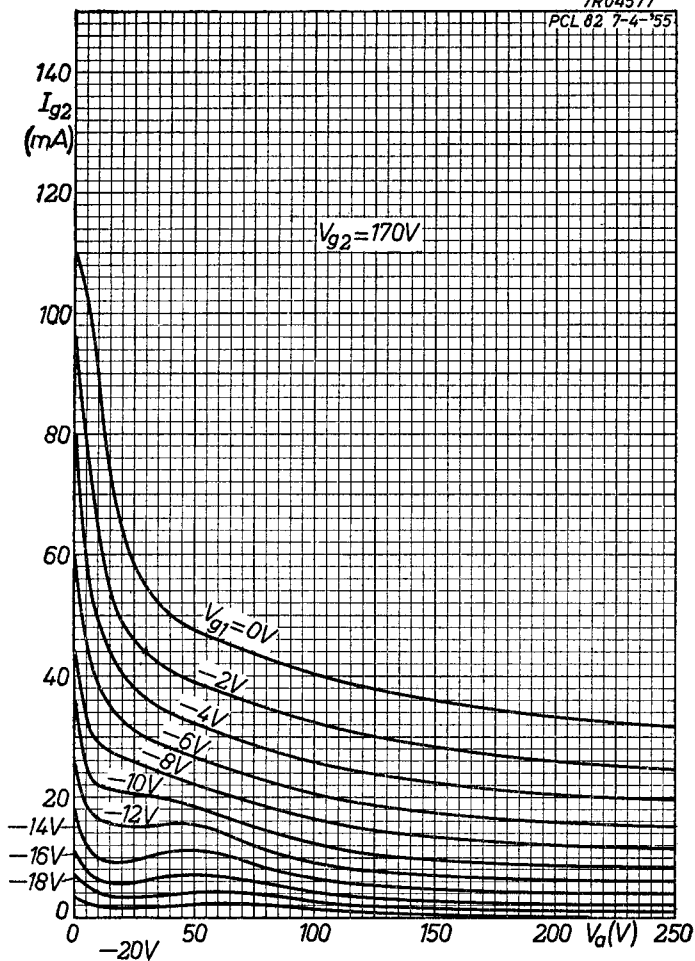
E/P/UCL 82 17-2-56

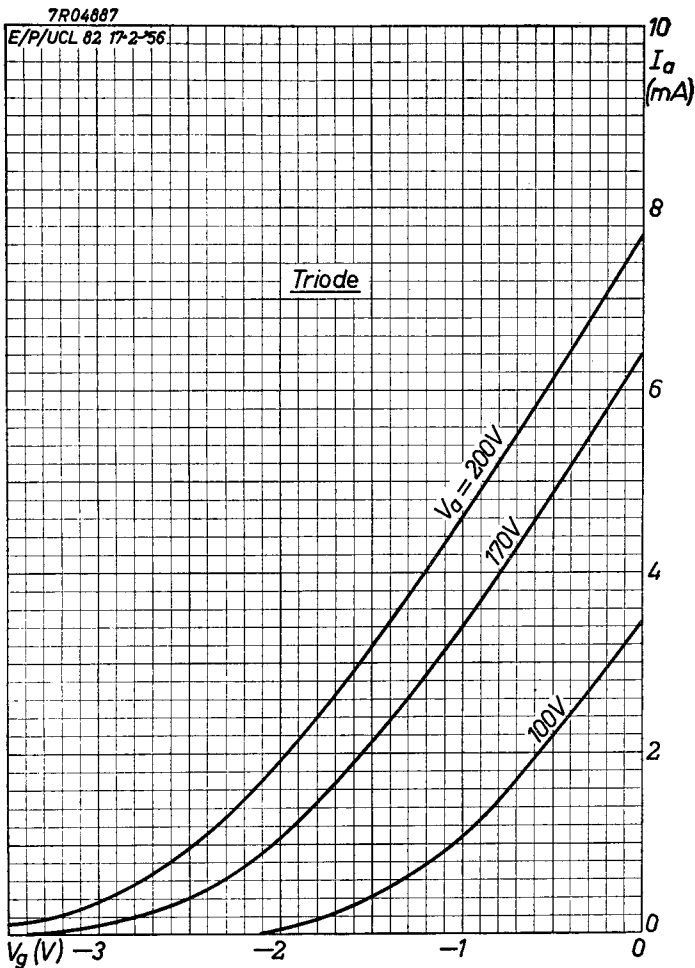


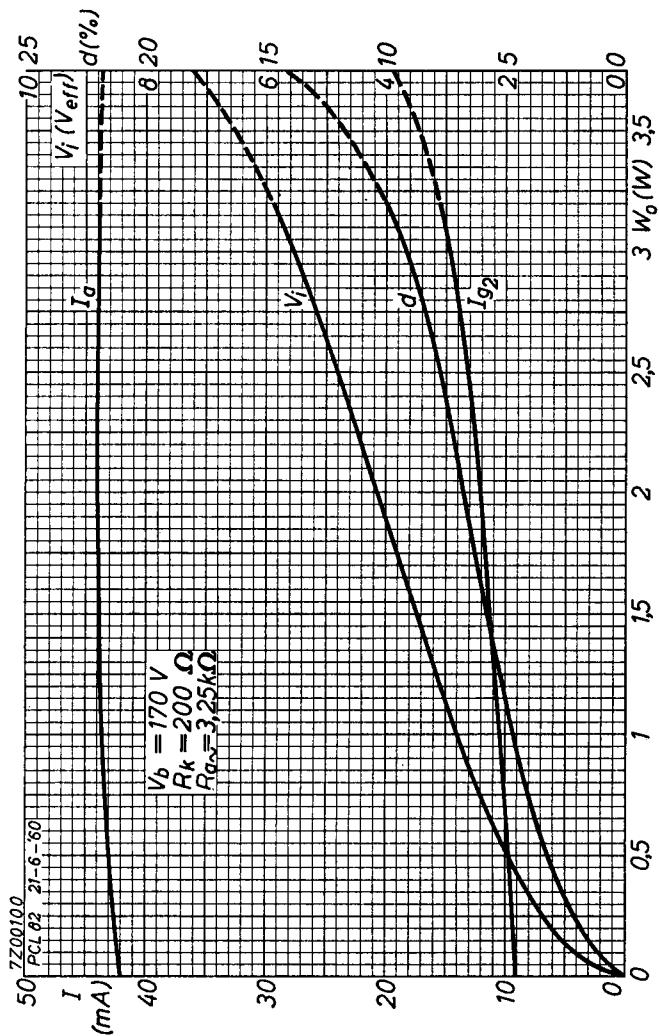
I_a
(mA)

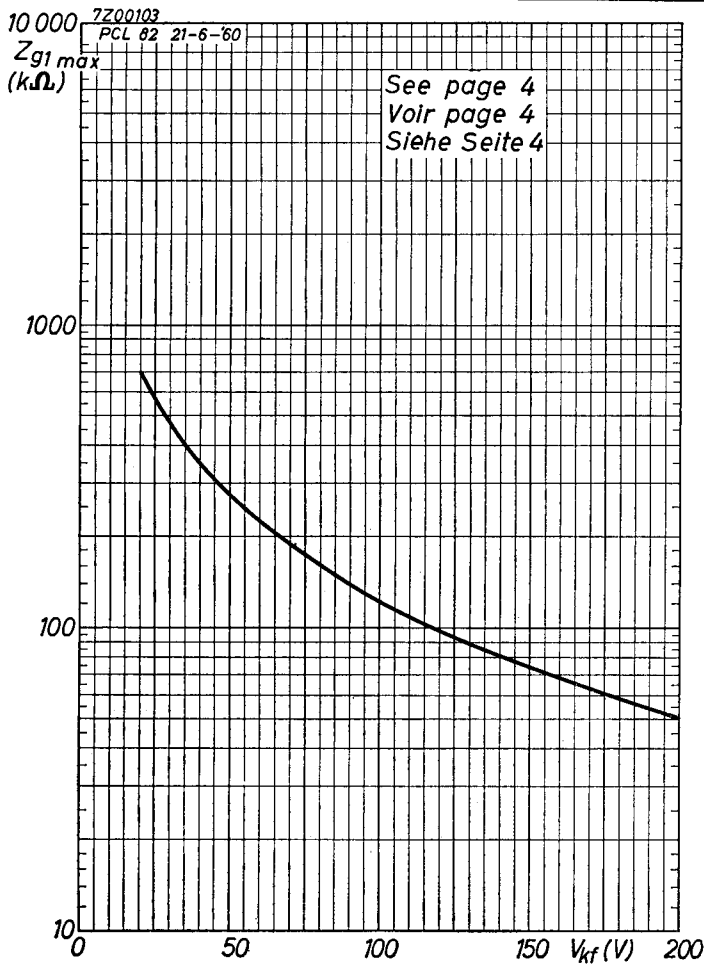
D

7R04577
PCL 82 7-4-55







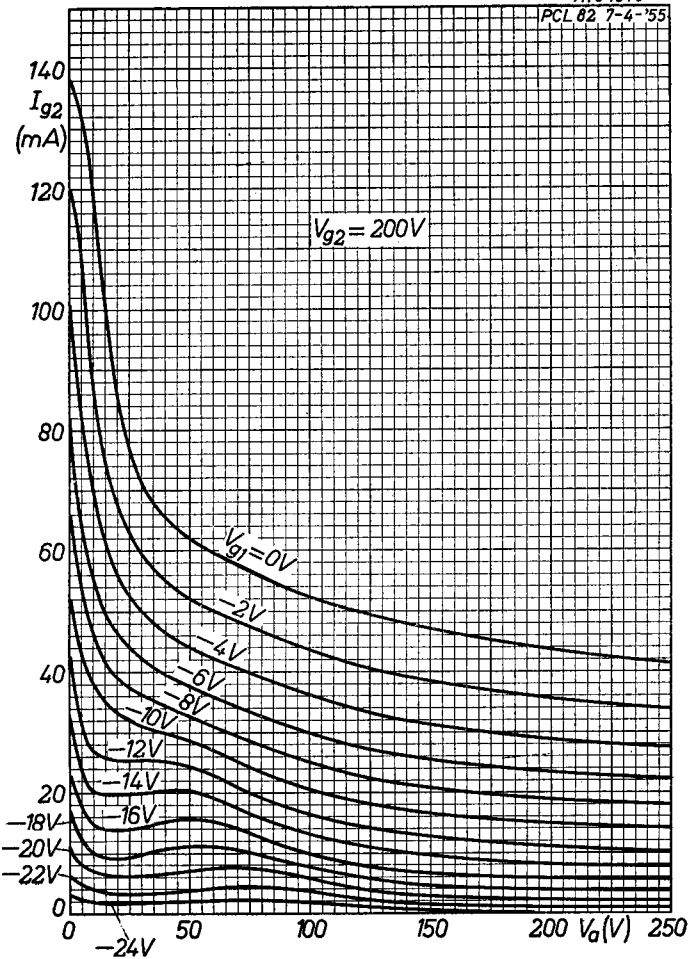


PCL 82

PHILIPS

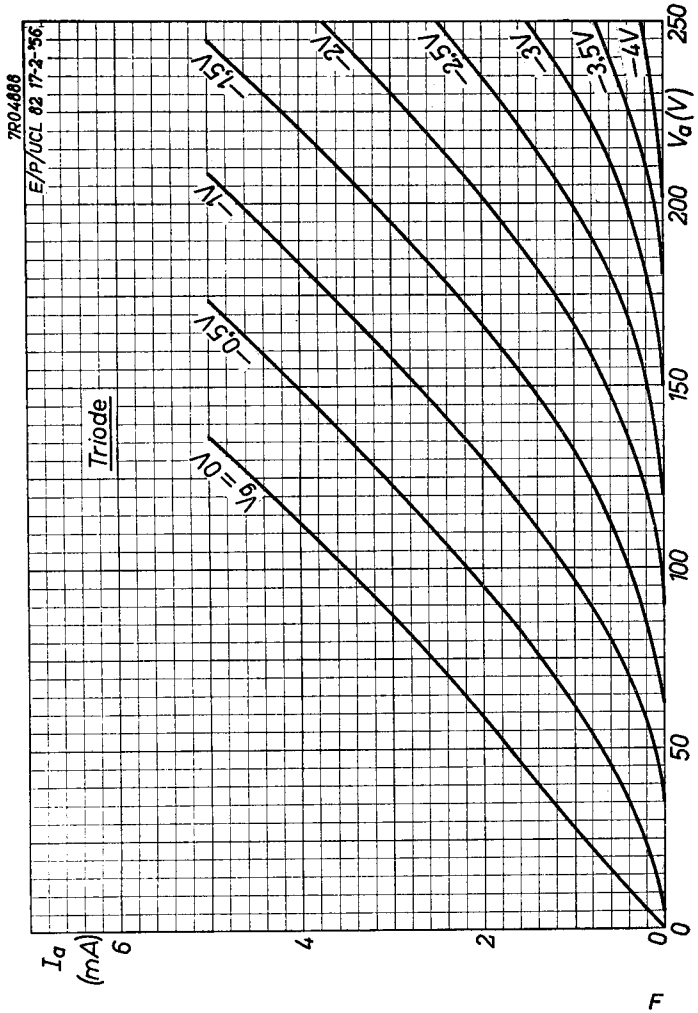
7R04578

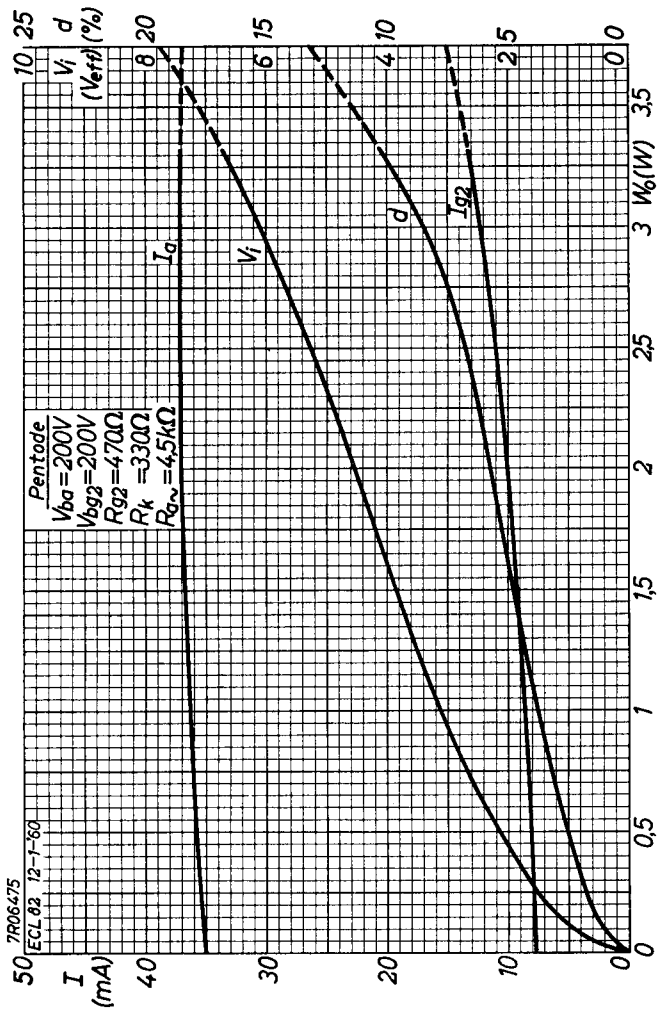
PCL 82 7-4-'55

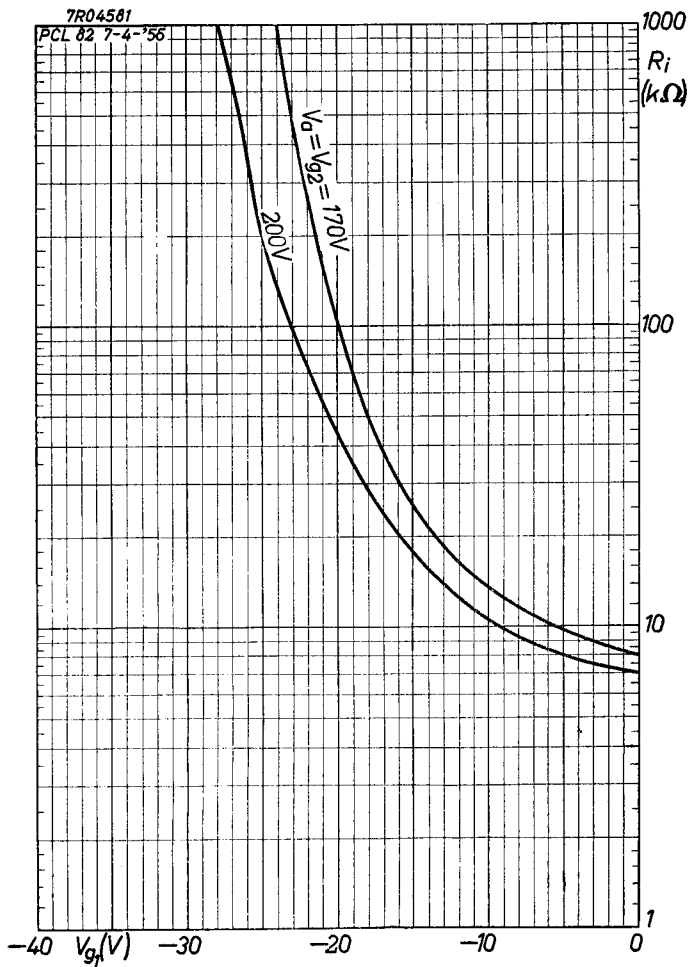


PCL 82

PHILIPS

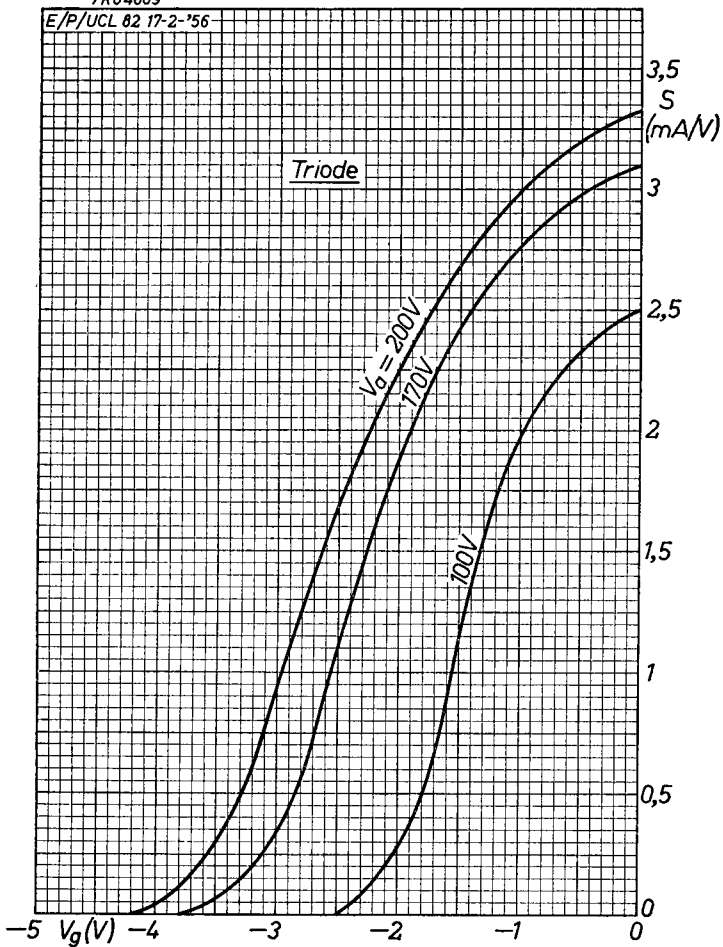


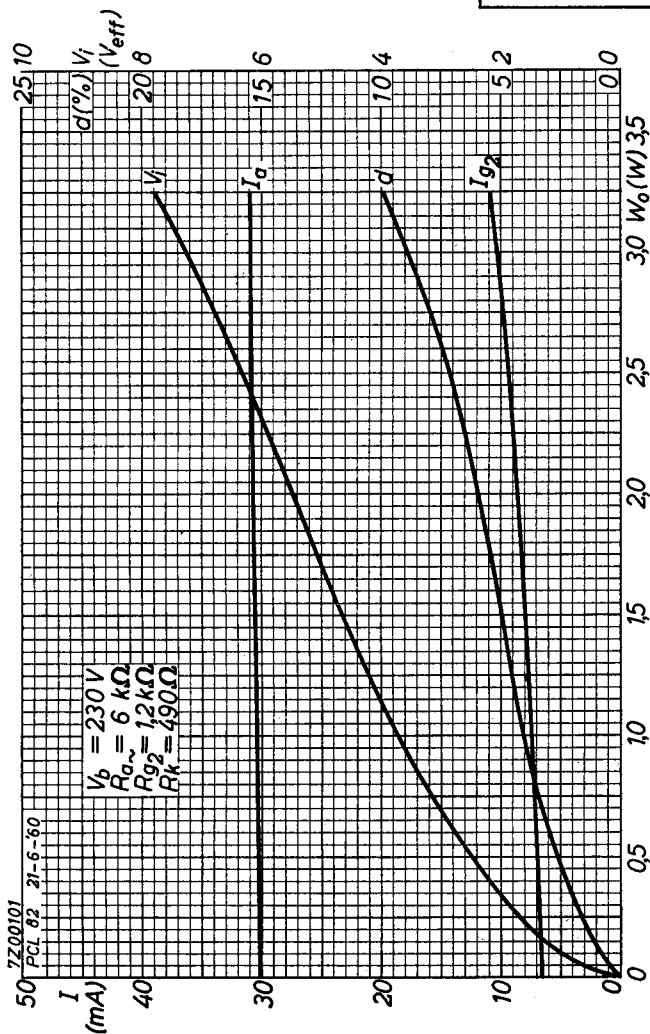
PCL 82**PHILIPS**



7R04889

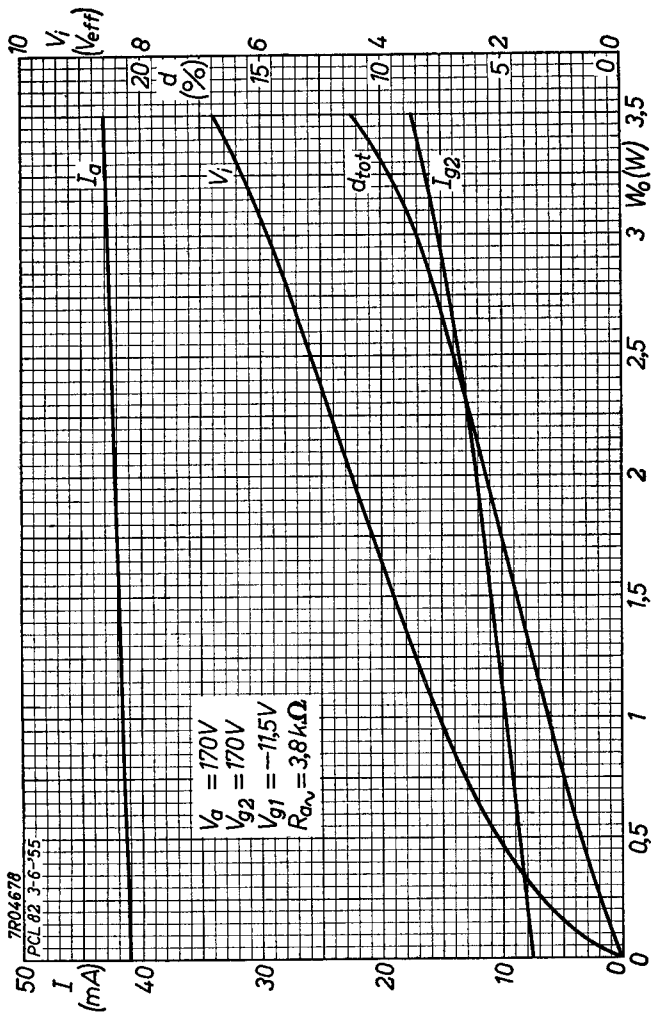
E/P/UCL 82 17-2-'56





PCL 82

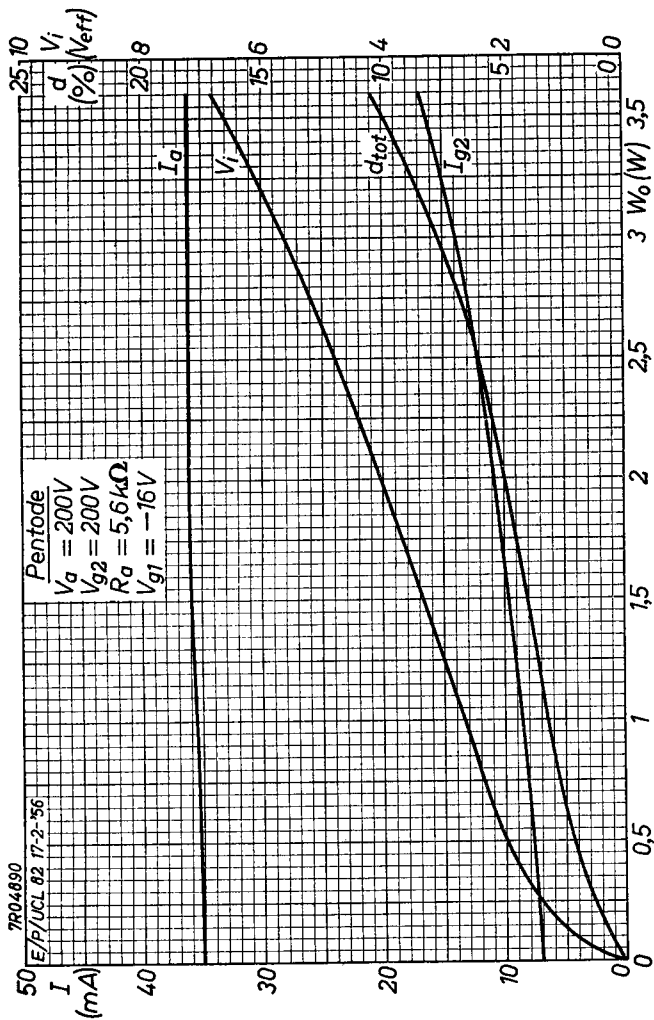
PHILIPS



H

PCL 82

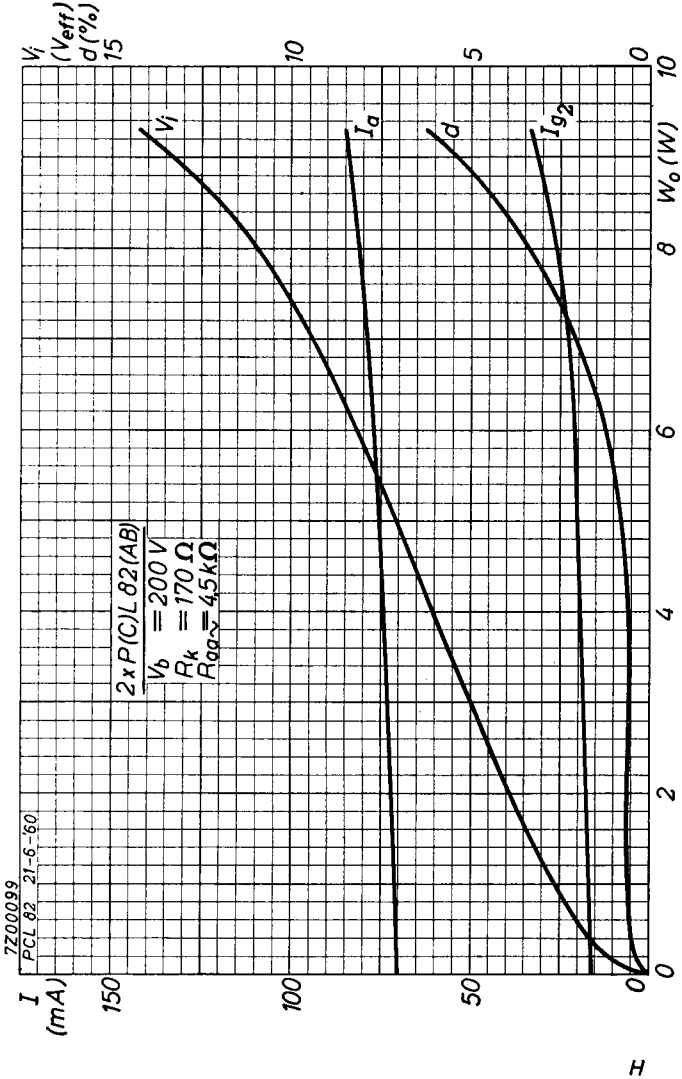
PHILIPS



H

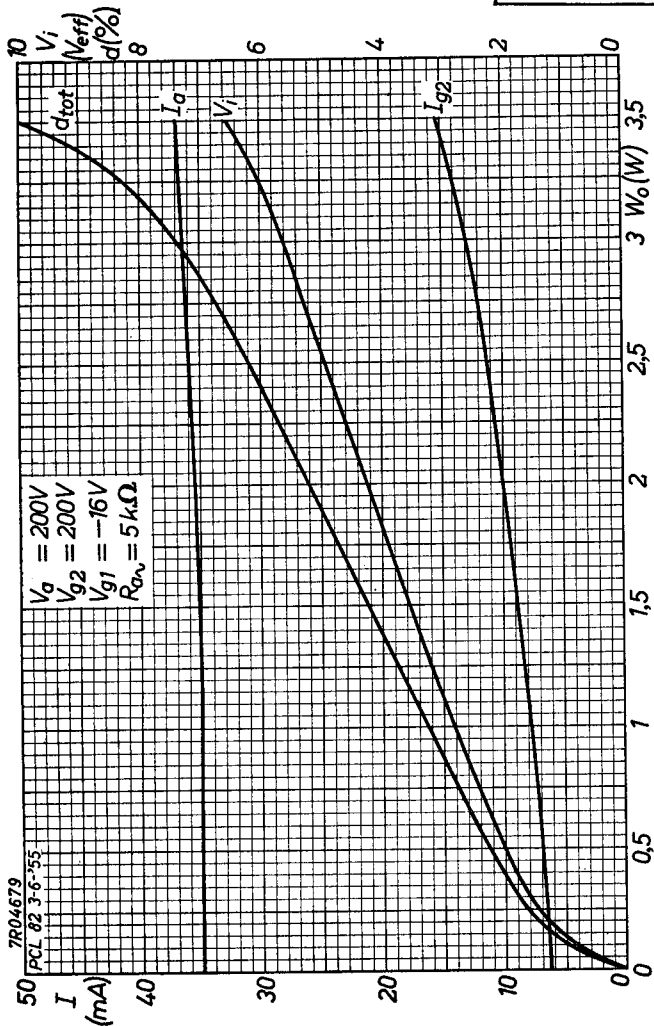
PCL 82

PHILIPS



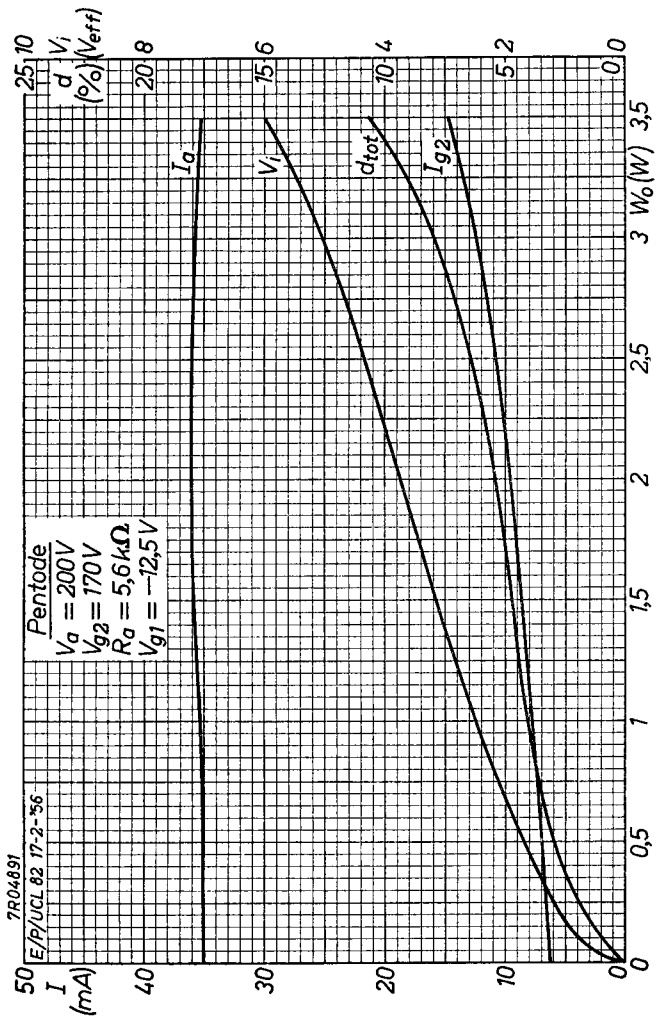
PHILIPS

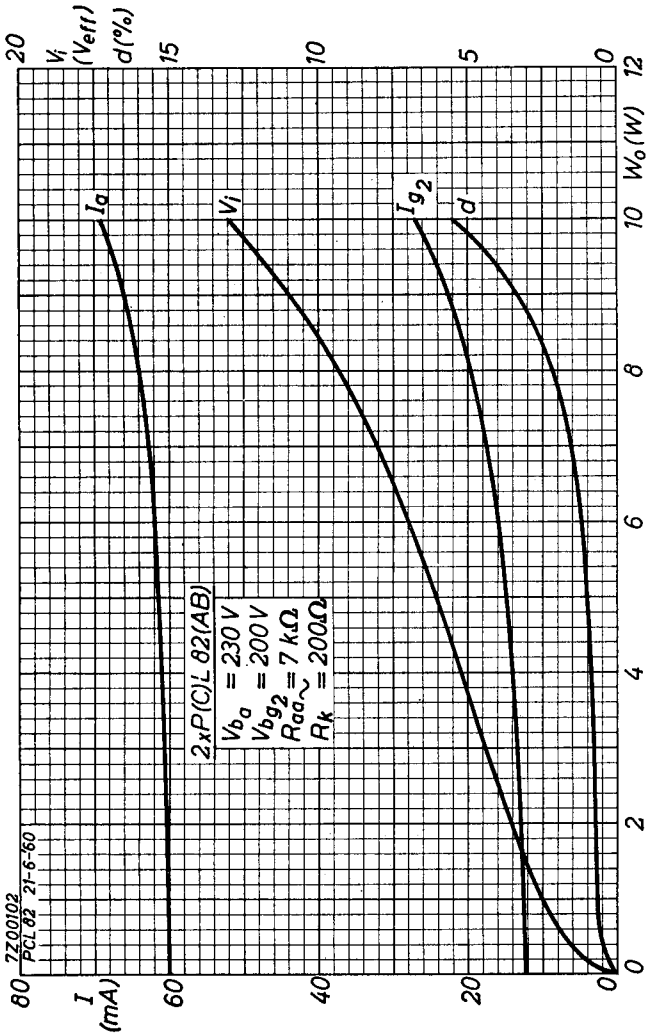
PCL 82



7.7.1955

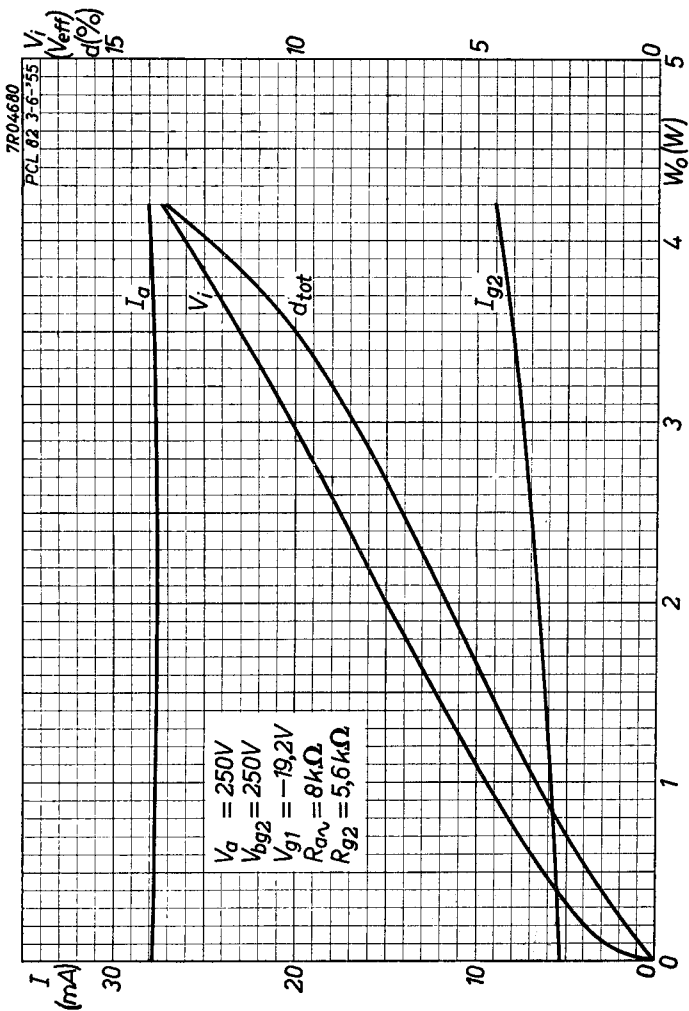
I





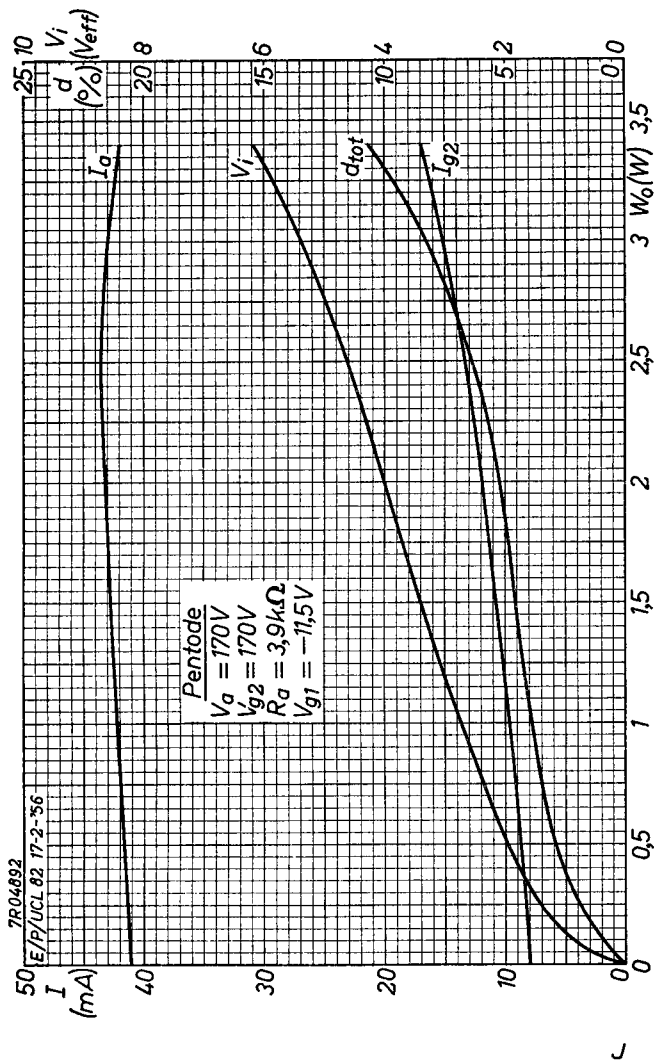
PCL 82

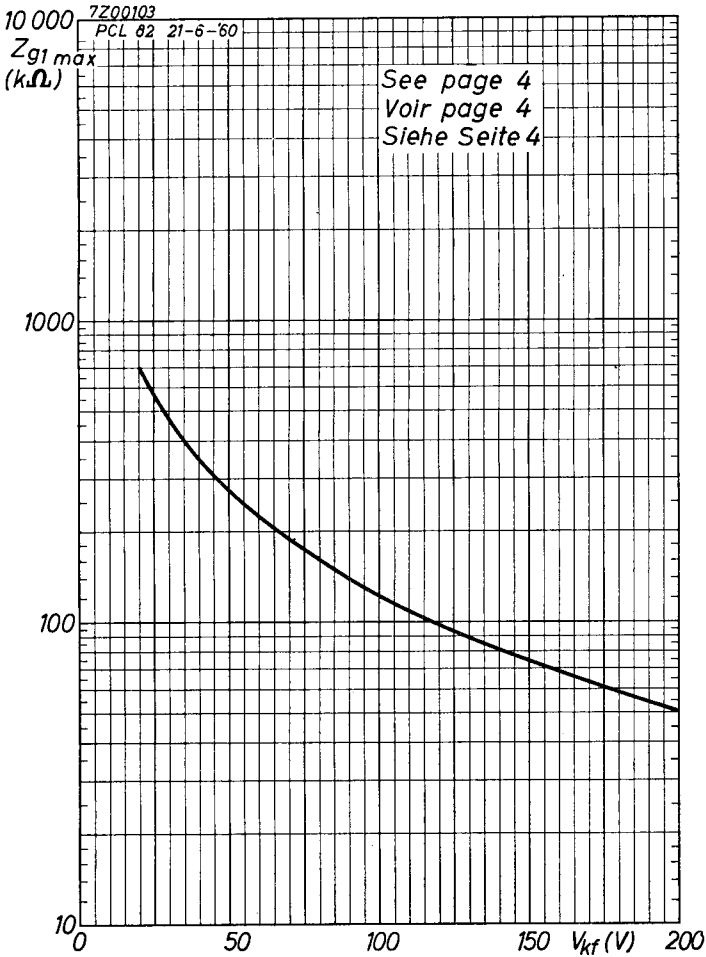
PHILIPS



PCL 82

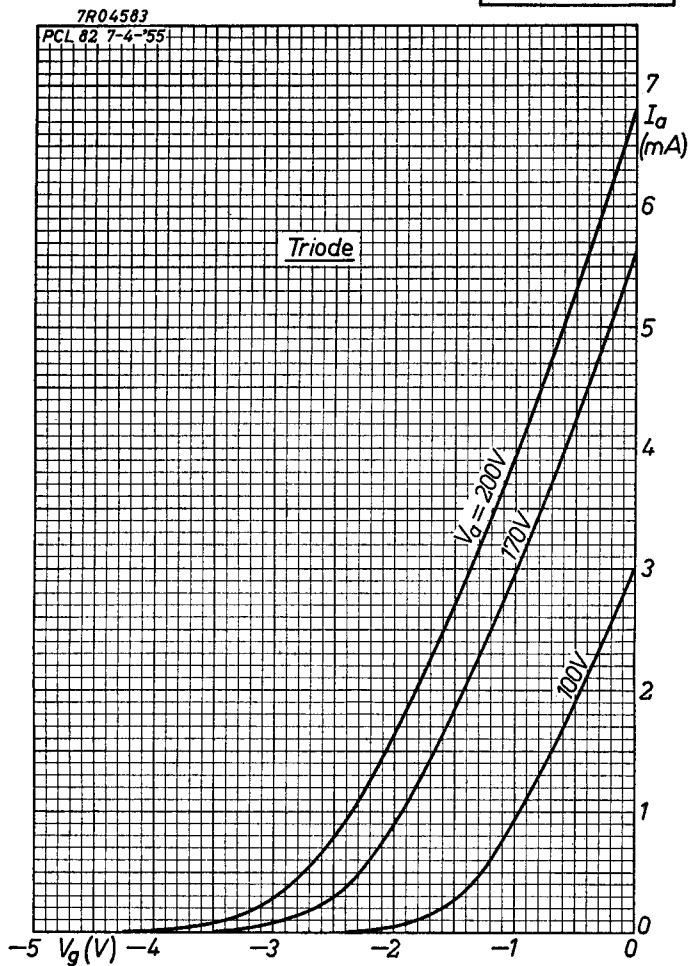
PHILIPS

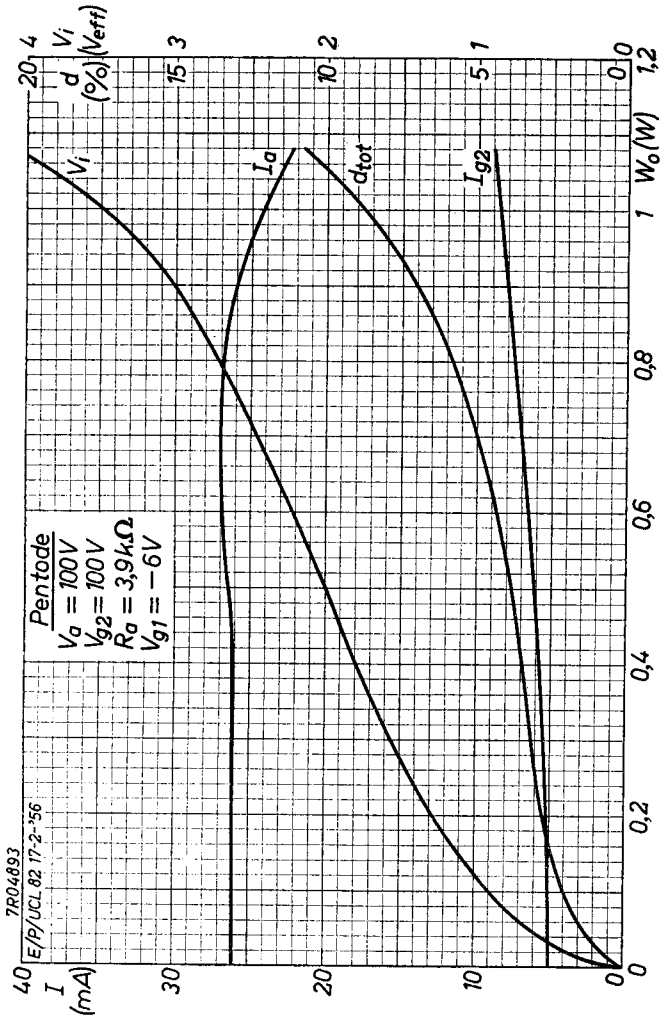




PHILIPS

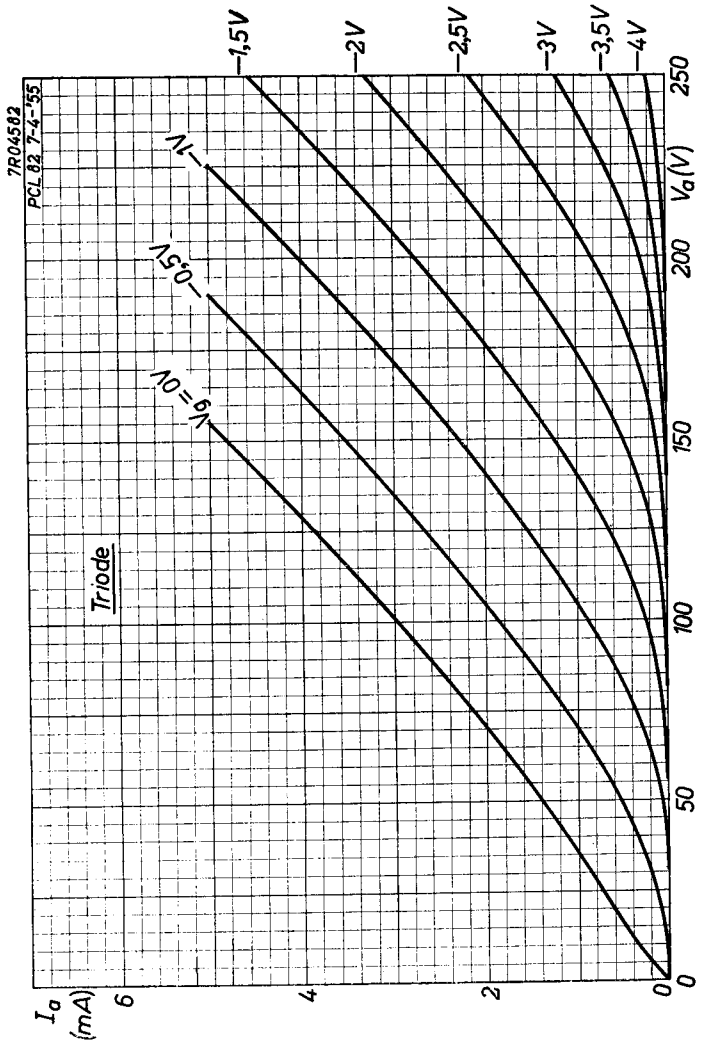
PCL 82





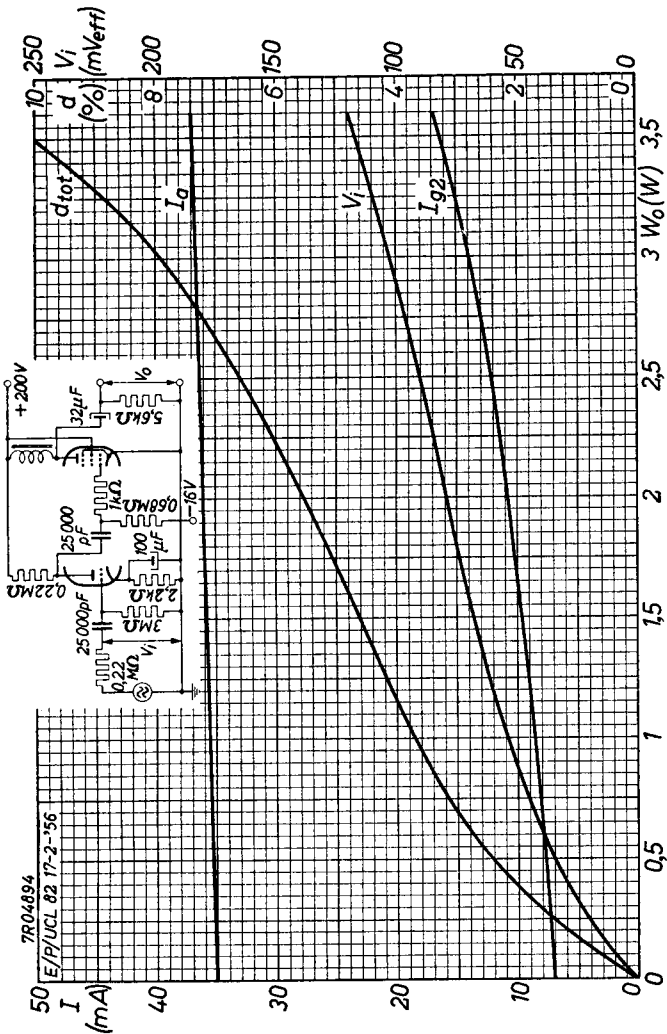
PCL 82

PHILIPS



PCL 82

PHILIPS

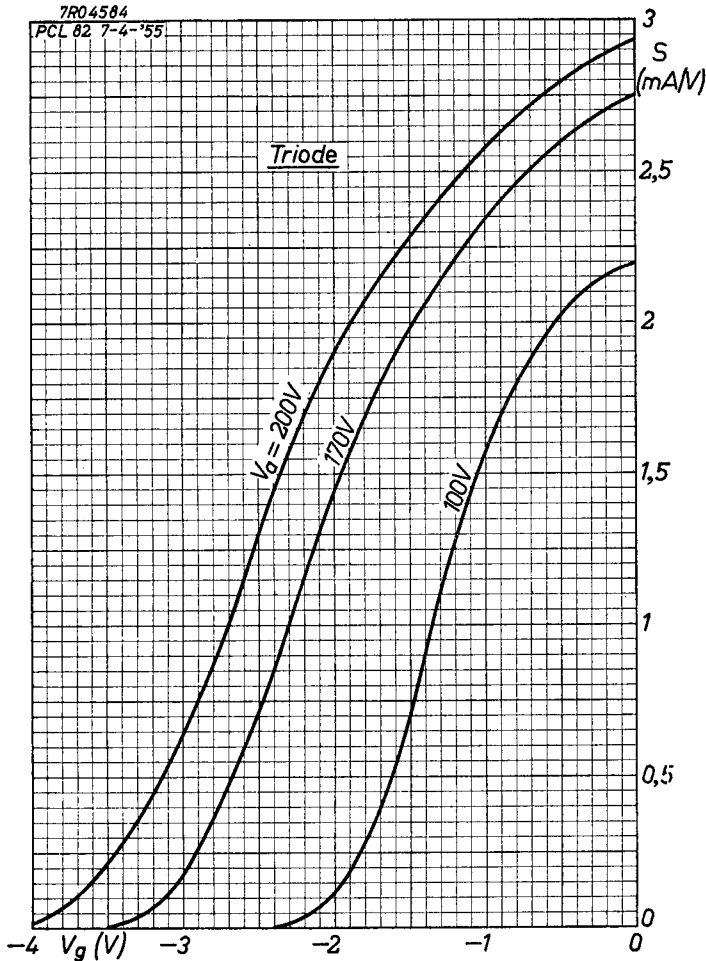


PHILIPS

PCL 82

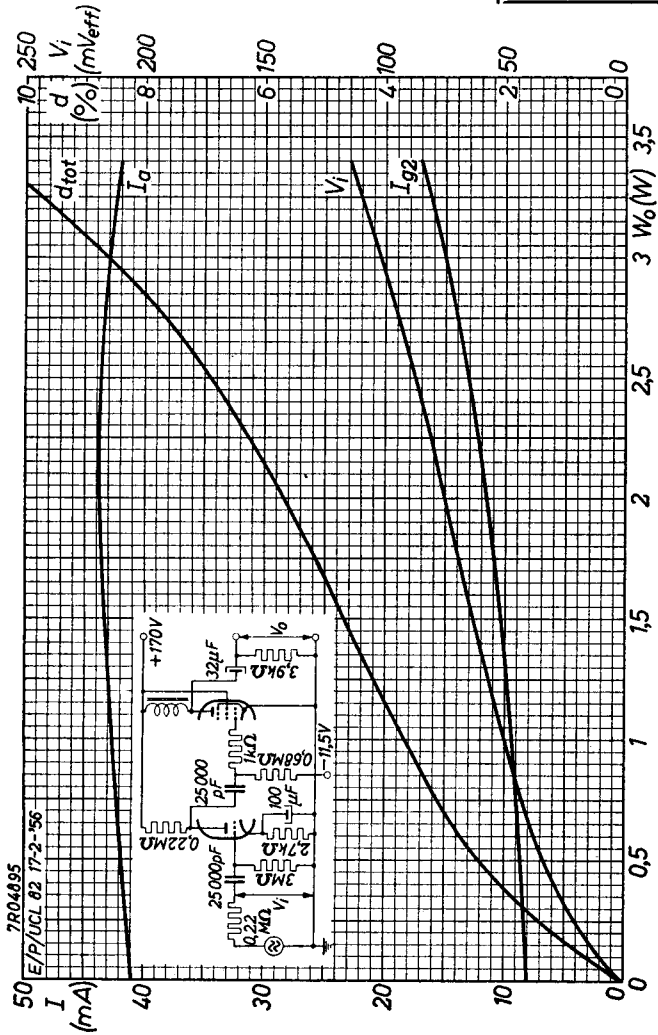
7R04584

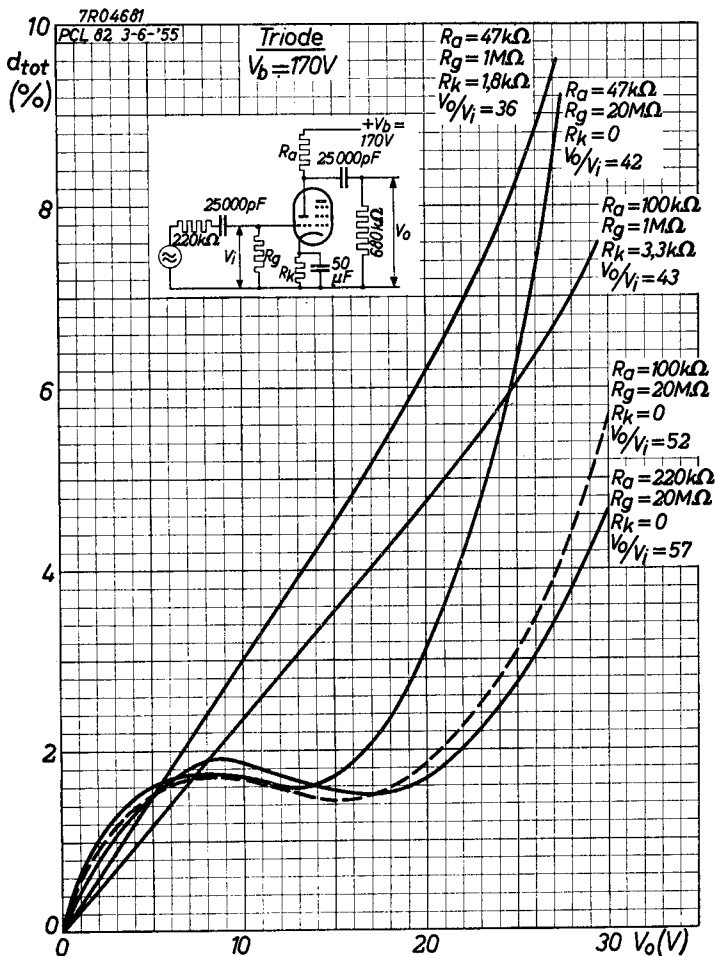
PCL 82 7-4-'55



7.7.1955

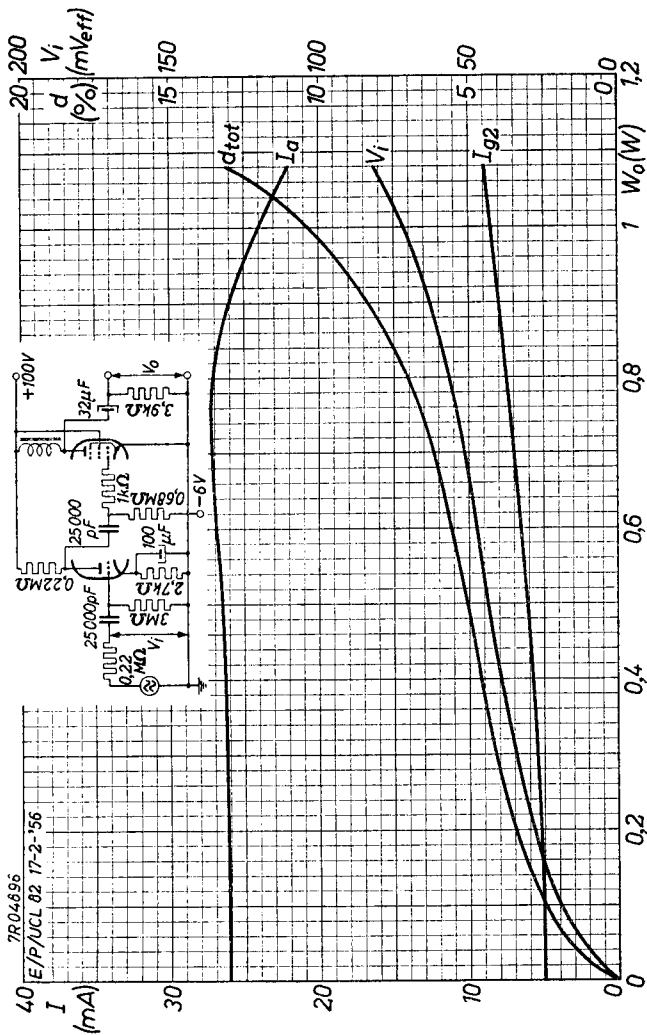
M



PCL 82**PHILIPS**

PCL 82

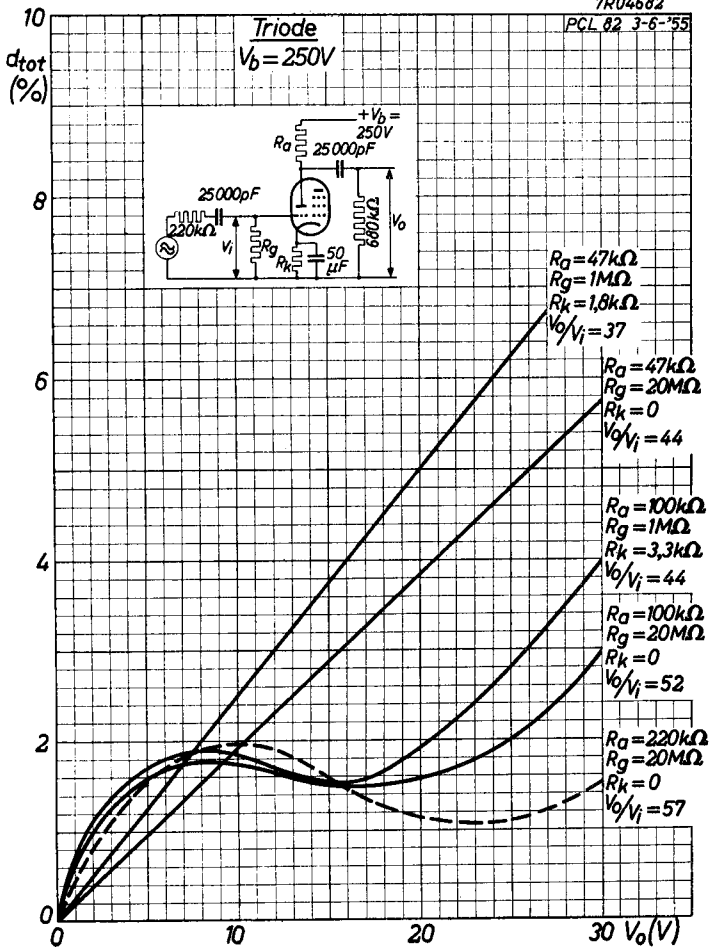
PHILIPS



7R04696
E/P/UCL 82 17-2-'56

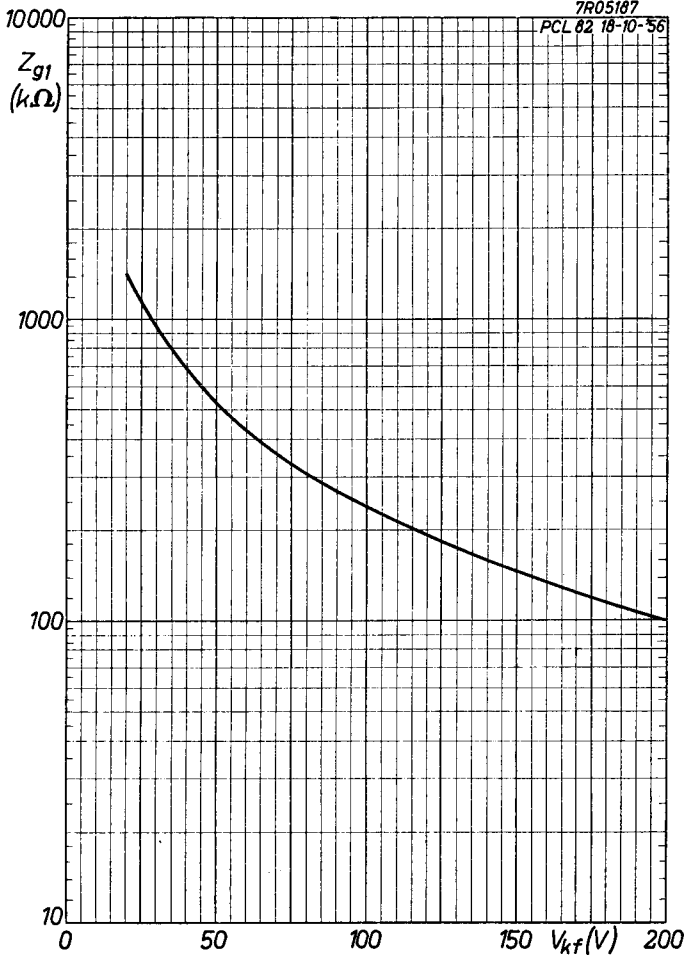
7R04682

PCL 82 3-6-'55



7R05187

PCL 82 18-10-56



PHILIPS

*Electronic
Tube*

HANDBOOK

page	PCL82 sheet	date
1	1	1956.03.03
2	1	1956.11.11
3	1	1960.05.05
4	2	1956.03.03
5	2	1956.11.11
6	2	1960.05.05
7	3	1956.03.03
8	3	1956.11.11
9	3	1960.05.05
10	3	1960.10.10
11	4	1956.03.03
12	4	1956.11.11
13	4	1960.05.05
14	4	1960.10.10
15	5	1956.03.03
16	5	1956.11.11
17	5	1960.05.05
18	6	1956.03.03
19	6	1956.11.11

20	6	1960.05.05
21	7	1956.11.11
22	A	1955.04.04
23	A	1956.03.03
24	A	1960.05.05
25	B	1955.04.04
26	B	1956.03.03
27	B	1960.05.05
28	C	1955.04.04
29	C	1956.03.03
30	C	1960.05.05
31	D	1955.04.04
32	D	1956.03.03
33	D	1960.05.05
34	E	1955.04.04
35	E	1956.03.03
36	E	1960.05.05
37	E	1960.10.10
38	F	1955.04.04
39	F	1956.03.03
40	F	1960.05.05
41	G	1955.07.07
42	G	1956.03.03
43	G	1960.05.05
44	H	1955.07.07
45	H	1956.03.03
46	H	1960.05.05
47	I	1955.07.07
48	I	1956.03.03
49	I	1960.05.05
50	J	1955.07.07
51	J	1956.03.03
52	J	1960.05.05
53	K	1955.07.07

54	K	1956.03.03
55	L	1955.07.07
56	L	1956.03.03
57	M	1955.07.07
58	M	1956.03.03
59	N	1955.07.07
60	N	1956.03.03
61	O	1955.07.07
62	O	1956.10.10
63, 64, 65	FP	2000.04.20