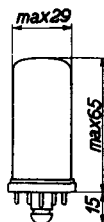
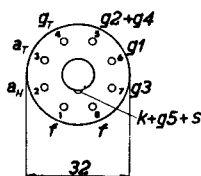
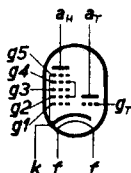


TRIODE-HEPTODE for use as frequency converter, H.F.,
 I.F. and L.F. amplifier and phase inverter
 TRIODE-HEPTODE pour utilisation comme changeuse de
 fréquence, amplificatrice H.F., M.F. et B.F. et comme
 tube inverseur de phase
 TRIODE-HEPTODE zur Verwendung als Mischröhre, H.F.-,
 Z.F.- und N.F. Verstärker und als Phasenumkehrrohre

Heating: indirect by A.C. or D.C.;
 series supply
 Chauffage: indirect par C.A. ou C.C.; $V_f = 20\text{ V}$
 alimentation en série $I_f = 0,100\text{ A}$
 Heizung: indirekt durch Wechsel-
 oder Gleichstrom;
 Serienspeisung

Dimensions in mm
 Dimensions en mm
 Abmessungen in mm



Capacities
 Capacités
 Kapazitäten

Heptode section
 Partie heptode
 Heptodenteil

Triode section
 Partie triode
 Triodenteil

$C_{g1} = 6,5\text{ pF}$
 $C_a = 8\text{ pF}$
 $C_{ag1} < 0,002\text{ pF}$
 $C_{g3} = 8\text{ pF}$
 $C_{glg3} < 0,3\text{ pF}$
 $C_{glf} < 0,007\text{ pF}$

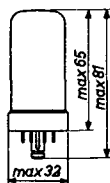
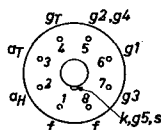
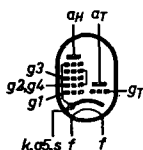
$C_g = 3,8\text{ pF}$
 $C_a = 3,1\text{ pF}$
 $C_{ag} = 1,1\text{ pF}$
 $C_{gk} = 2,7\text{ pF}$
 $C_{ak} = 1,6\text{ pF}$
 $C_{gf} < 0,1\text{ pF}$

TRIODE-HEPTODE for use as frequency changer, R.F., I.F. or A.F. amplifier and phase inverter
 TRIODE-HEPTODE pour utilisation en changeuse de fréquence, amplificateur H.F., M.F. ou B.F. et comme tube inverseur de phase

TRIODE-HEPTODE zur Verwendung als Mischröhre, HF-, ZF- oder NF-Verstärker und als Phasenumkehröhre

Heating : indirect; series supply $V_f = 20\text{ V}$
 Chauffage: indirect; alimentation- série $I_f = 100\text{ mA}$
 Heizung : indirekt; Serienspeisung

Dimensions in mm
 Dimensions en mm
 Abmessungen in mm



Base, culot, Sockel: Localt 8p.

Capacitances Capacités Kapazitäten	Heptode section Partie heptode Heptodenteil	Triode section Partie triode Triodenteil
	$C_{g1} = 6,5\text{ pF}$	$C_g = 3,8\text{ pF}$
	$C_a = 8\text{ pF}$	$C_a = 3,1\text{ pF}$
	$C_{ag1} < 0,002\text{ pF}$	$C_{ag} = 1,1\text{ pF}$
	$C_{g3} = 8\text{ pF}$	$C_{gk} = 2,7\text{ pF}$
	$C_{g1g3} < 0,3\text{ pF}$	$C_{ak} = 1,6\text{ pF}$
	$C_{g1f} < 0,007\text{ pF}$	$C_{gf} < 0,1\text{ pF}$

Between heptode and triode sections
 Entre les parties heptode et triode
 Zwischen Heptoden- und Triodenteil

C_{gTg1H}	$< 0,1\text{ pF}$
C_{gT+g3}	$= 12,3\text{ pF}$
$C_{(gT+g3)g1H}$	$< 0,35\text{ pF}$
$C_{(gT+g3)aH}$	$< 0,1\text{ pF}$

Capacities
Capacités
Kapazitäten

Between heptode and triode sections
Entre les parties heptode et triode
Zwischen Heptoden- und Triodenteil

$$C_{gTg1H} < 0,1 \text{ pF}$$

$$C_{gT+g3} = 12,3 \text{ pF}$$

$$C(gT+g3)g1H < 0,35 \text{ pF}$$

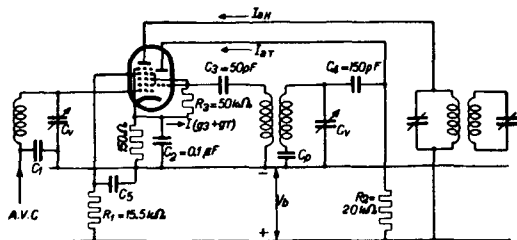
$$C(gT+g3)aH < 0,1 \text{ pF}$$

Operating characteristics of the heptode section
as frequency converter (g_3 connected to gT)

Caractéristiques d'utilisation de la partie heptode
comme changeuse de fréquence (g_3 reliée à gT)

Betriebsdaten des Heptodenteiles als Mischröhre
(g_3 verbunden mit gT)

$V_a = V_b$	=	100	200	V
R_{g2+g4}	=	15,5	15,5	k Ω
R_k	=	150	150	Ω
R_{g3+gT}	=	50	50	k Ω
I_{g3+gT}	=	95	190	μA
V_{g1}	=	-1 -14	-2 -28	V
V_{g2+g4}	=	53 100	100 200	V
I_a	=	1,5 -	3,5 -	mA
I_{g2+g4}	=	3 -	6,5 -	mA
S_c	=	580 5,8	750 7,5	$\mu A/V$
R_i	=	1,0 > 10	1,0 > 10	M Ω
R_{eq}	=	40 -	55 -	k Ω



Operating characteristics of the heptode section as frequency changer (g3 connected to gT)
 Caractéristiques d'utilisation de la partie heptode en changeuse de fréquence (g3 reliée à gT)
 Betriebsdaten des Heptodenteiles als Mischröhre (g3 verbunden mit gT)

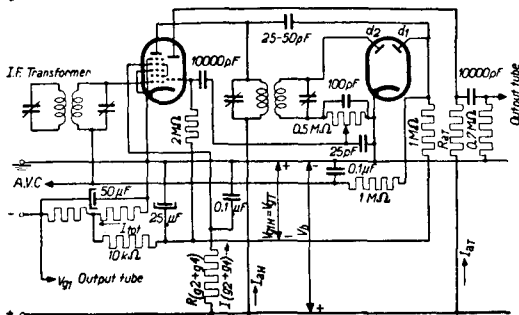
$V_a = V_b$	=	100		200		V
$R_{g2, g4}$	=	15,5		15,5		kΩ
R_k	=	150		150		Ω
R_{g3+gT}	=	50		50		kΩ
I_{g3+gT}	=	95		190		μA
V_{g1}	=	-1	-14	-2	-28	V
$V_{g2, g4}$	=	53	100	100	200	V
I_a	=	1,5	-	3,5	-	mA
$I_{g2, g4}$	=	3	-	6,5	-	mA
S_c	=	580	5,8	750	7,5	μA/V
R_i	=	1,0	>10	1,0	>10	MΩ
R_{eq}	=	40	-	55	-	kΩ

Operating characteristics of the heptode section as I.F. amplifier (g3 disconnected from gT)
 Caractéristiques d'utilisation de la partie heptode en amplificatrice M.F. (g3 non reliée à gT)
 Betriebsdaten des Heptodenteiles als ZF-Verstärker (g3 frei von gT)

$V_a = V_b =$	100		200		V		
$V_{g3} =$	0		0		V		
$R_{g2, g4} =$	30		30		kΩ		
$V_{g1} =$	-1,0	-15	-20	-2,0	-28	-36	V
$V_{g2, g4} =$	50	-	98	94	-	200	V
$I_a =$	2,6	-	-	5,2	-	-	mA
$I_{g2, g4} =$	1,9	-	-	3,5	-	-	mA
$S =$	2000	20	2,0	2200	22	2,2	μA/V
$R_i =$	0,7	>10	>10	0,7	>10	>10	MΩ
$\mu_{g2g1} =$	19	-	-	19	-	-	
$R_{eq} =$	4,9	-	-	9	-	-	kΩ

Operating characteristics of the heptode section as I.F. amplifier (g_3 disconnected from gT)
 Caractéristiques d'utilisation de la partie heptode comme amplificateur M.F. (g_3 non reliée à gT)
 Betriebsdaten des Heptodenteiles als Z.F.Verstärker (g_3 frei von gT)

$V_a = V_b$	=	100		200		V
V_{g3}	=	0		0		V
R_{g2+g4}	=	30		30		k Ω
V_{g1}	=	-1,0 -15 -20		-2,0 -28 -36		V
V_{g2+g4}	=	50 - 98		94 - 200		V
I_a	=	2,6 - -		5,2 - -		mA
I_{g2+g4}	=	1,9 - -		3,5 - -		mA
S	=	2000 20 2,0		2200 22 2,2		$\mu A/V$
R_i	=	0,7 >10 >10		0,7 >10 >10		M Ω
μ_{g2g1}	=	19 - -		19 - -		
R_{eq}	=	4,9 - -		9 - -		k Ω



Typical characteristics of the triode section
 Caractéristiques typiques de la partie triode
 Kenndaten des Triodenteiles

V_a	=	100 V
V_g	=	0 V
I_a	=	12 mA
S	=	3,2 mA/V
μ	=	19

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

V_a	=	100 V
V_g	=	0 V
I_a	=	12 mA
S	=	3,2 mA/V
μ	=	19

Operating characteristics of the triode section as oscillator (g_3 connected to g_T)
 Caractéristiques d'utilisation de la partie triode en oscillatrice (g_3 reliée à g_T)
 Betriebsdaten des Triodenteiles als Oszillator (g_3 verbunden mit g_T)

V_b	=	100	200 V
R_a	=	20	20 k Ω
R_{gT+g_3}	=	50	50 k Ω
I_{gT+g_3}	=	95	190 μ A
I_a	=	1,9	4,1 mA
S_{eff}	=	0,44	0,45 mA/V

Operating characteristics of the triode section as A.F. amplifier with resistance coupling (g_T disconnected from g_3)
 Caractéristiques d'utilisation de la partie triode en amplificatrice B.F. avec couplage à résistances (g_T non reliée à g_3)
 Betriebsdaten des Triodenteiles als NF-Verstärker mit Widerstandskopplung (g_T frei von g_3)

V_b (V)	R_a (M Ω)	V_g (V)	I_a (mA)	V_o (V_{eff})	$\frac{V_o}{V_i}$	d_{tot} (%)
200	0,2	-2	0,8	7,5	10	2,8
100	0,2	-1	0,37	7,5	10	6,0
200	0,1	-2	1,5	7,5	10,5	2,8
100	0,1	-1	0,68	7,5	10,5	5,8
200	0,05	-2	2,8	7,5	11	2,2
100	0,05	-1	1,3	7,5	11	5,4

Operating characteristics of the triode section as oscillator (g_3 connected to g_T)

Caractéristiques d'utilisation de la partie triode comme oscillatrice (g_3 reliée à g_T)

Betriebsdaten des Triodenteiles als Oszillator (g_3 verbunden mit g_T)

V_b	=	100	200 V
R_a	=	20	20 k Ω
R_{gT+g_3}	=	50	50 k Ω
I_{gT+g_3}	=	95	190 μ A
I_a	=	1,9	4,1 mA
S_{eff}	=	0,44	0,45 mA/V

Operating characteristics of the triode section as L.F. amplifier with resistance coupling (g_T disconnected from g_3)

Caractéristiques d'utilisation de la partie triode comme amplificatrice B.F. avec couplage à résistances (g_T non reliée à g_3)

Betriebsdaten des Triodenteiles als N.F. Verstärker mit Widerstandskopplung (g_T frei von g_3)

V_b (V)	R_a (M Ω)	V_g (V)	I_a (mA)	V_o (V_{eff})	V_o V_i	d_{tot} (%)
200	0,2	-2	0,8	7,5	10	2,8
100	0,2	-1	0,37	7,5	10	6,0
200	0,1	-2	1,5	7,5	10,5	2,8
100	0,1	-1	0,68	7,5	10,5	5,8
200	0,05	-2	2,8	7,5	11	2,2
100	0,05	-1	1,3	7,5	11	5,4

Characteristics for operation as phase inverter for modulating a push-pull amplifier

Caractéristiques d'utilisation comme tube inverseur de phase pour la modulation d'un amplificateur push-pull

Daten zur Verwendung als Phasenumkehrrohre zur Aussteuerung eines Gegentaktverstärkers

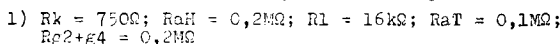
- A. Without negative feedback
 Sans couplage inverse
 Ohne Gegenkopplung

Limiting values of the heptode section
 Caractéristiques limites de la partie heptode
 Grenzdaten des Heptodenteiles

V_{a0}	= max.	550 V
V_a	= max.	250 V
W_a	= max.	1,5 W
$V_{g2, g4_0}$	= max.	550 V
$V_{g2, g4} (I_a = 3 \text{ mA})$	= max.	100 V
$V_{g2, g4} (I_a < 1 \text{ mA})$	= max.	250 V
$W_{g2, g4}$	= max.	1 W
I_k	= max.	15 mA
$V_{g1} (I_{g1} = +0,3 \mu\text{A})$	= max.	-1,3 V
$V_{g3} (I_{g3} = +0,3 \mu\text{A})$	= max.	-1,3 V
R_{g1}	= max.	3 M Ω
R_{g3}	= max.	3 M Ω
R_{kf}	= max.	20 k Ω
V_{kf}	= max.	150 V

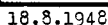
Limiting values of the triode section
 Caractéristiques limites de la partie triode
 Gränzdaten des Triodenteiles

V_{a0}	= max.	550 V
V_a	= max.	175 V
W_a	= max.	0,5 W
$V_g (I_g = +0,3 \mu\text{A})$	= max.	-1,3 V
R_g	= max.	3 M Ω



2) $R_k = 500\Omega$; $R_{aH} = 0,1M\Omega$; $R_1 = 8k\Omega$; $R_{aT} = 0,1 M\Omega$;
 $R_{g2+g4} = 0,1M\Omega$

B. With negative feedback
Avec couplage inverse
Mit Gegenkopplung



"Miniwatt"

- 1) $R_k = 700 \Omega$; $R_{aH} = 0,2 \text{ M}\Omega$; $R_{g2+g4} = 0,18 \text{ M}\Omega$;
 $R_{aT} = 0,1 \text{ M}\Omega$

V_b (V)	$I_{aH+I_{aT}}$ (mA)	I_{g2+g4} (mA)	V_o (V_{eff})	$\frac{V_o}{V_i}$	d_{tot} (%)
200	2,1	0,8	10	75	2,5
100	1,1	0,4	10	65	3,1

- 2) $R_k = 500 \Omega$; $R_{aH} = 0,1 \text{ M}\Omega$; $R_{g2} + g_4 = 0,1 \text{ M}\Omega$;
 $R_{aT} = 0,1 \text{ M}\Omega$

V_b (V)	$I_{aH+I_{aT}}$ (mA)	I_{g2+g4} (mA)	V_o (V_{eff})	$\frac{V_o}{V_i}$	d_{tot} (%)
200	2,7	1,3	10	70	2,3
100	1,3	0,65	10	55	2,4

Limiting values of the heptode section

Caractéristiques limites de la partie heptode

Grenzdaten des Heptodenteiles

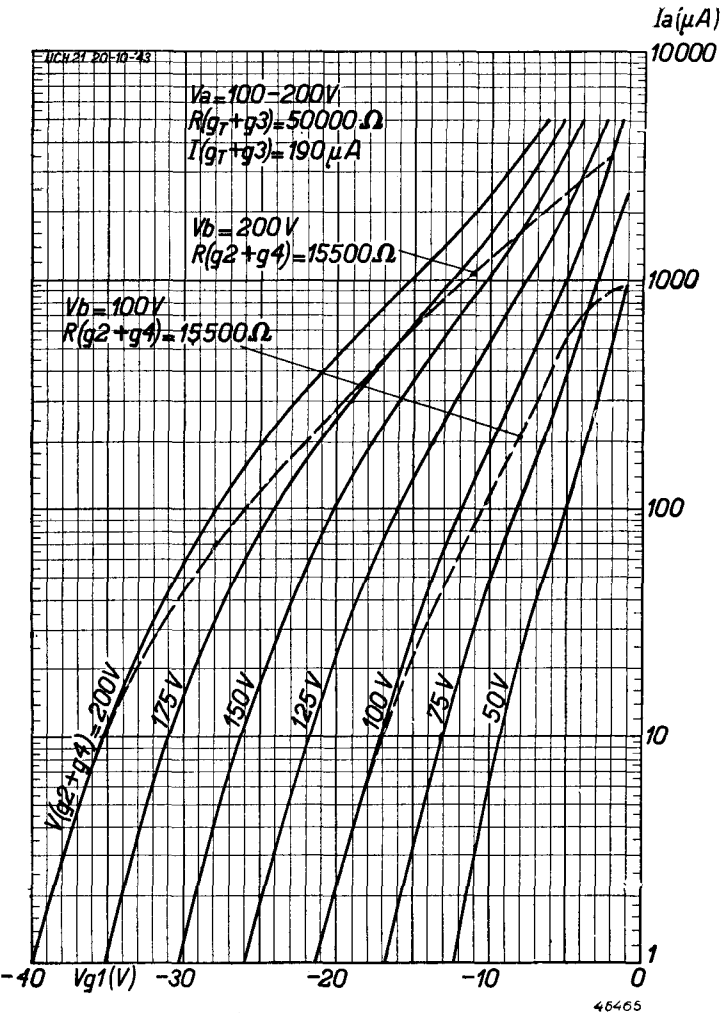
$V_{a_o} = \text{max. } 550 \text{ V}$	$ V(g_2+g_4)_o$	$= \text{max. } 550 \text{ V}$
$V_a = \text{max. } 250 \text{ V}$	$ V_{g2+g4} (I_a=3\text{mA})$	$= \text{max. } 100 \text{ V}$
$W_a = \text{max. } 1,5 \text{ W}$	$ V_{g2+g4} (I_a<1\text{mA})$	$= \text{max. } 250 \text{ V}$
$R_{g1} = \text{max. } 3 \text{ M}\Omega$	$ W_{g2+g4}$	$= \text{max. } 1 \text{ W}$
$R_{g3} = \text{max. } 3 \text{ M}\Omega$	$ V_{g1} (I_{g1}=+0,3\mu\text{A})$	$= \text{max. } -1,3 \text{ V}$
$R_{fk} = \text{max. } 20 \text{ k}\Omega$	$ V_{g3} (I_{g3}=+0,3\mu\text{A})$	$= \text{max. } -1,3 \text{ V}$
$V_{fk} = \text{max. } 150 \text{ V}$	$ I_k$	$= \text{max. } 15 \text{ mA}$

Limiting values of the triode section

Caractéristiques limites de la partie triode

Grenzdaten des Triodenteiles

V_{a_o}	$= \text{max. } 550 \text{ V}$
V_a	$= \text{max. } 175 \text{ V}$
W_a	$= \text{max. } 0,5 \text{ W}$
$V_{g1} (I_{g1} = +0,3\mu\text{A})$	$= \text{max. } -1,3 \text{ V}$
R_{g2}	$= \text{max. } 3 \text{ M}\Omega$



$S_c(\mu A/V)$

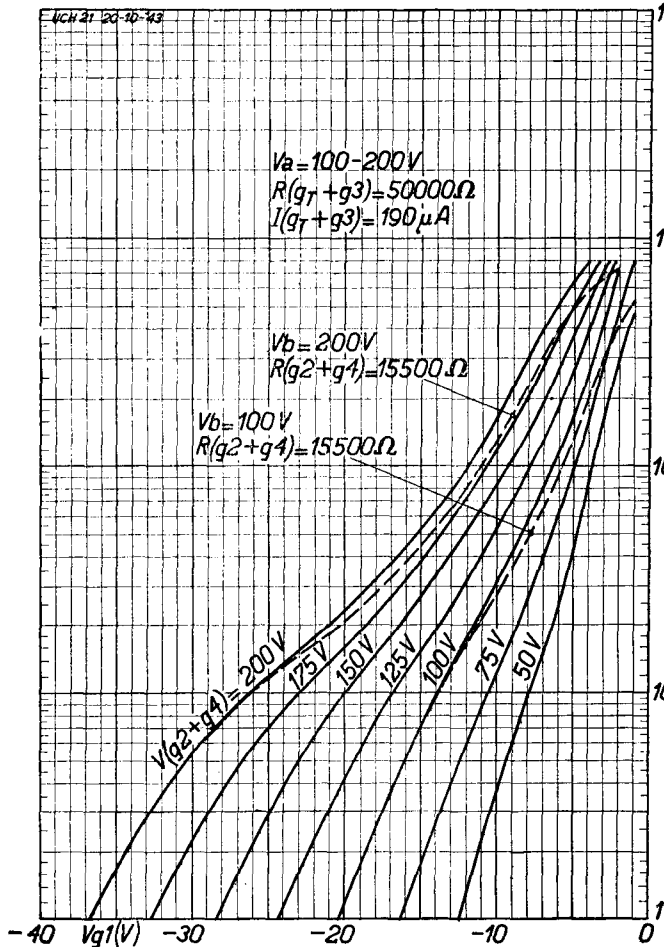
10000

1000

100

10

1



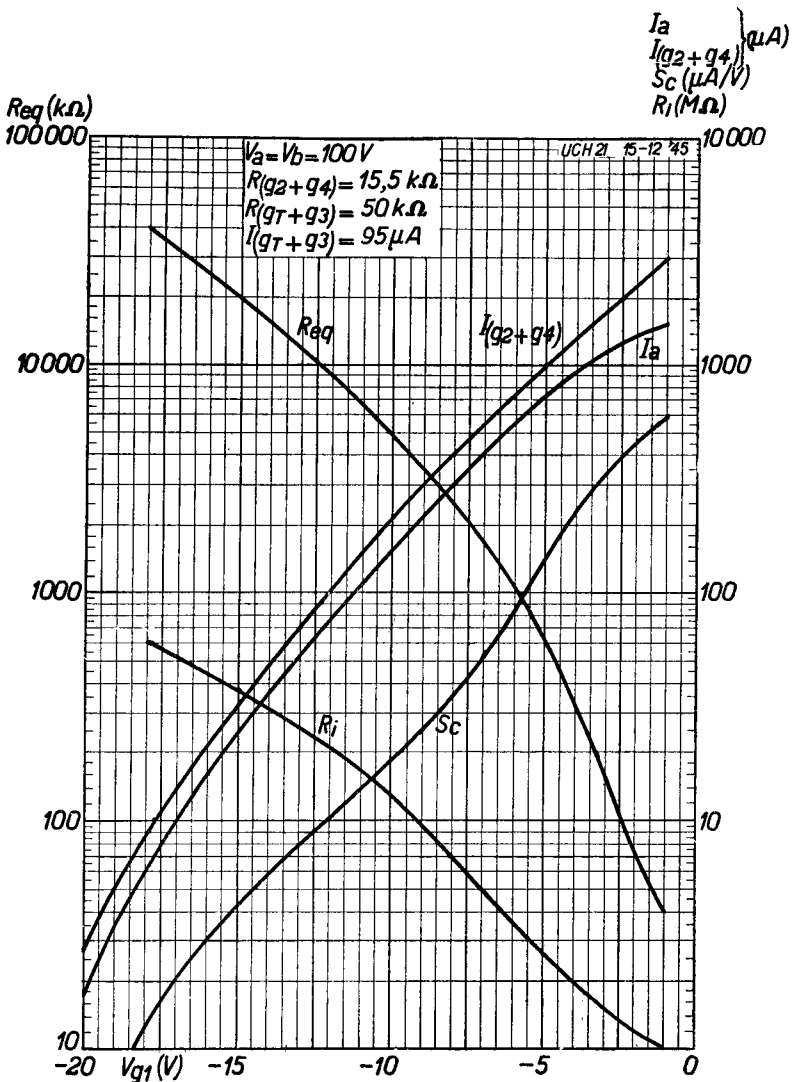
46464

24.4.1947

7/5

UCH 21

Miniwatt



"Miniwatt"

UCH 21

$R_{eq} (k\Omega)$

100 000

$I_a (\mu A)$

$I (g_2 + g_4)$

$S_c (\mu A/V)$

$R_i (M\Omega)$

10 000

UCH 21 15-12 '45

$V_a = V_b = 200V$

$R (g_2 + g_4) = 15,5 k\Omega$

$R (g_T + g_3) = 50 k\Omega$

$I (g_T + g_3) = 190 \mu A$

10 000

1000

100

-40

$V_{g1} V$

-30

-20

-10

0

1000

100

10

46584

R_{eq}

$I (g_2 + g_4)$

I_a

S_c

UCH 21

"Miniwatt"

$Reg(\Omega) \times 10^3$
 $Sc(\mu A/V)$
 1000

$Ri(M\Omega)$
 2,5

$Vosc_{eff}$
 (V)

800

$V_a = V_b = 100V$
 $R(g_2 + g_4) = 15,5 k\Omega$
 $R(g_T + g_3) = 50 k\Omega$
 $V_{g1} = -1V$

2,0 20

600

1,5 15

400

1,0 10

200

0,5 5

0 0

9-3-1947

$I(g_T + g_3)(\mu A)$

10-3

UCH 21 15-12 '45

Ri

Sc

$Vosc_{eff}$

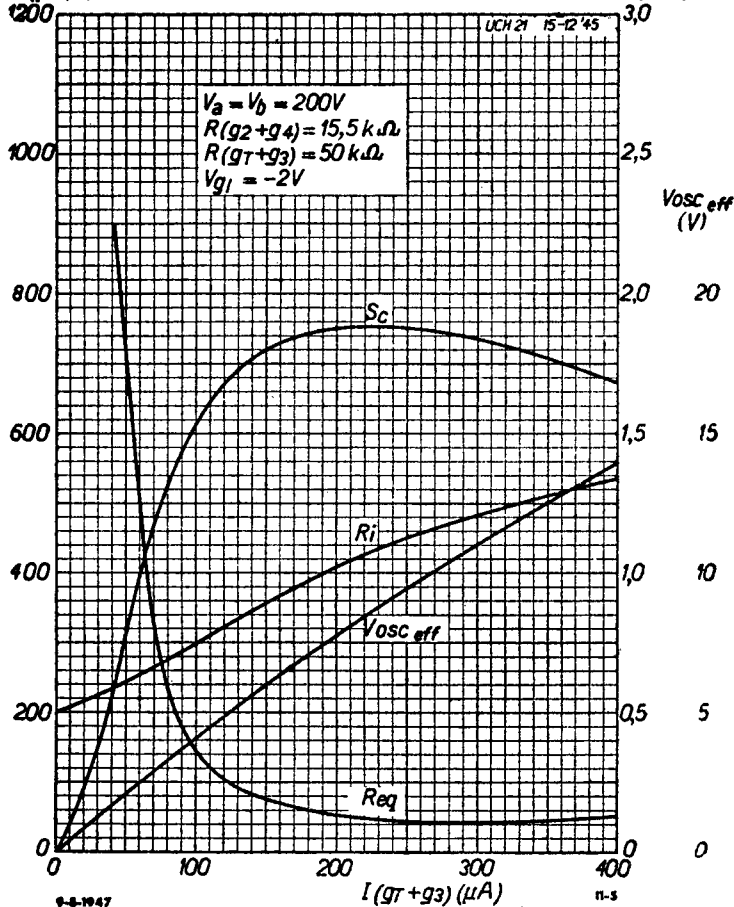
Reg

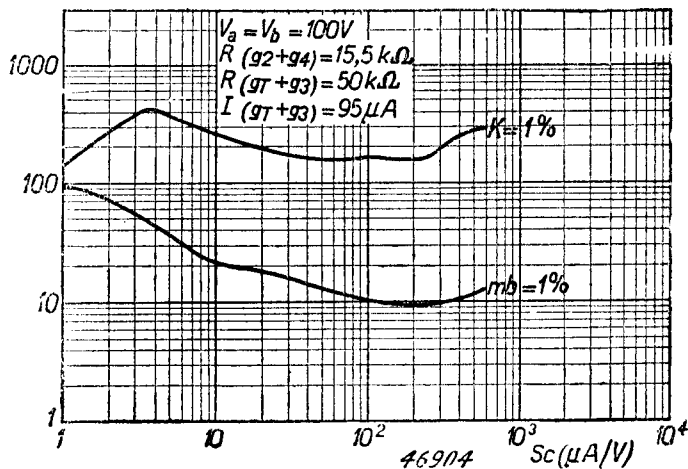
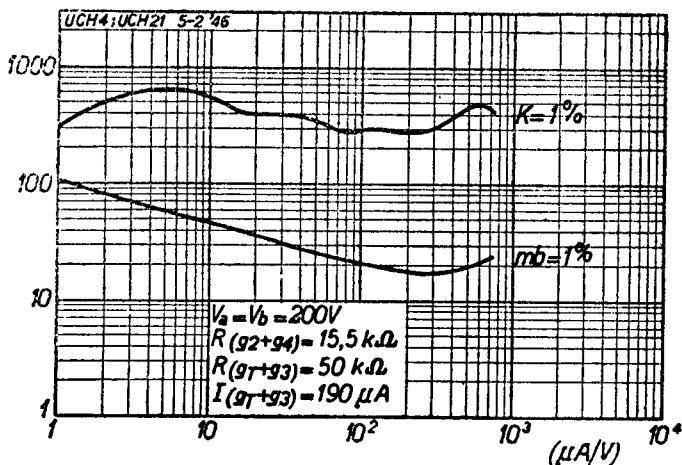
Miniwatt

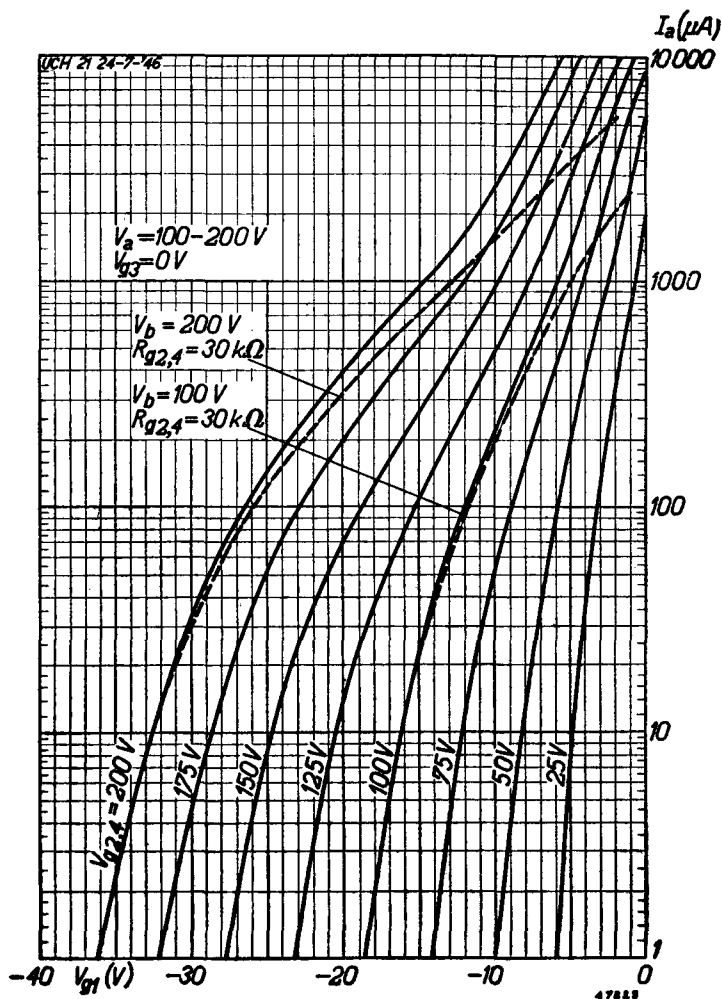
UCH 21

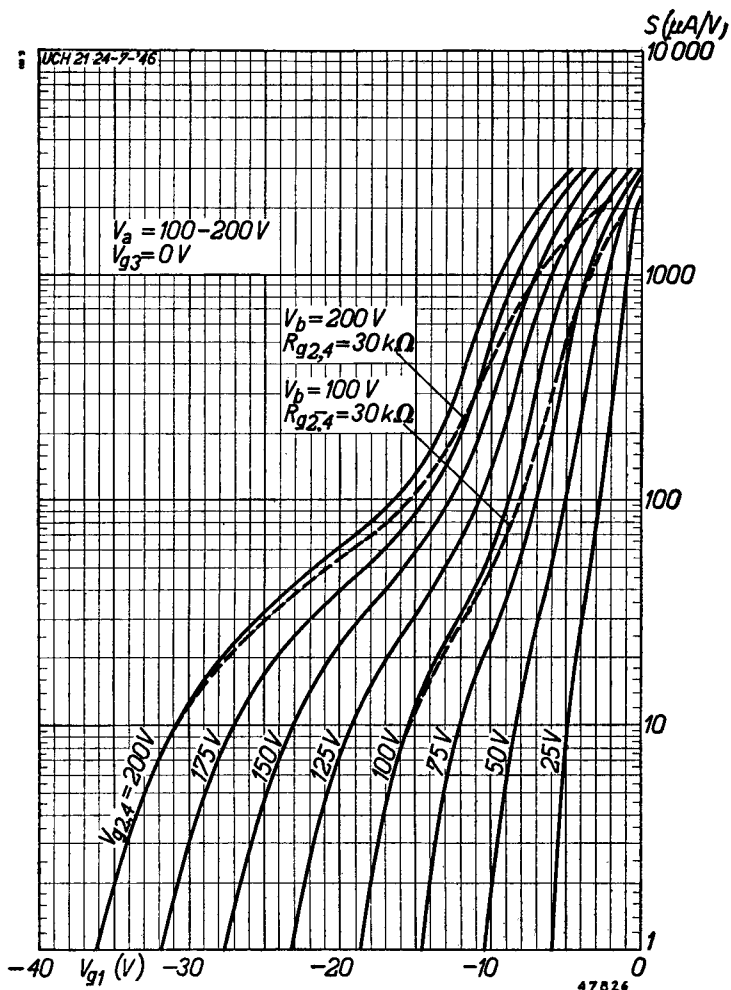
R_{eq} (k Ω)
 S_c (μ A/V)

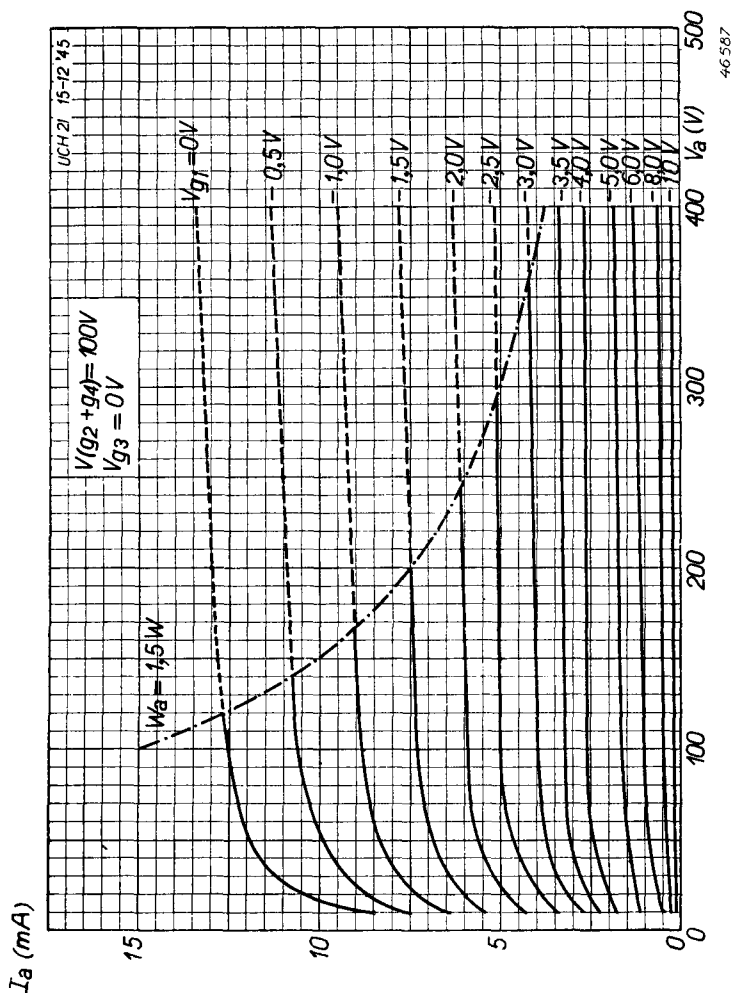
R_i (M Ω)
 $V_{osc\,eff}$ (V)



V_i (mV_{eff}) V_i (mV_{eff})

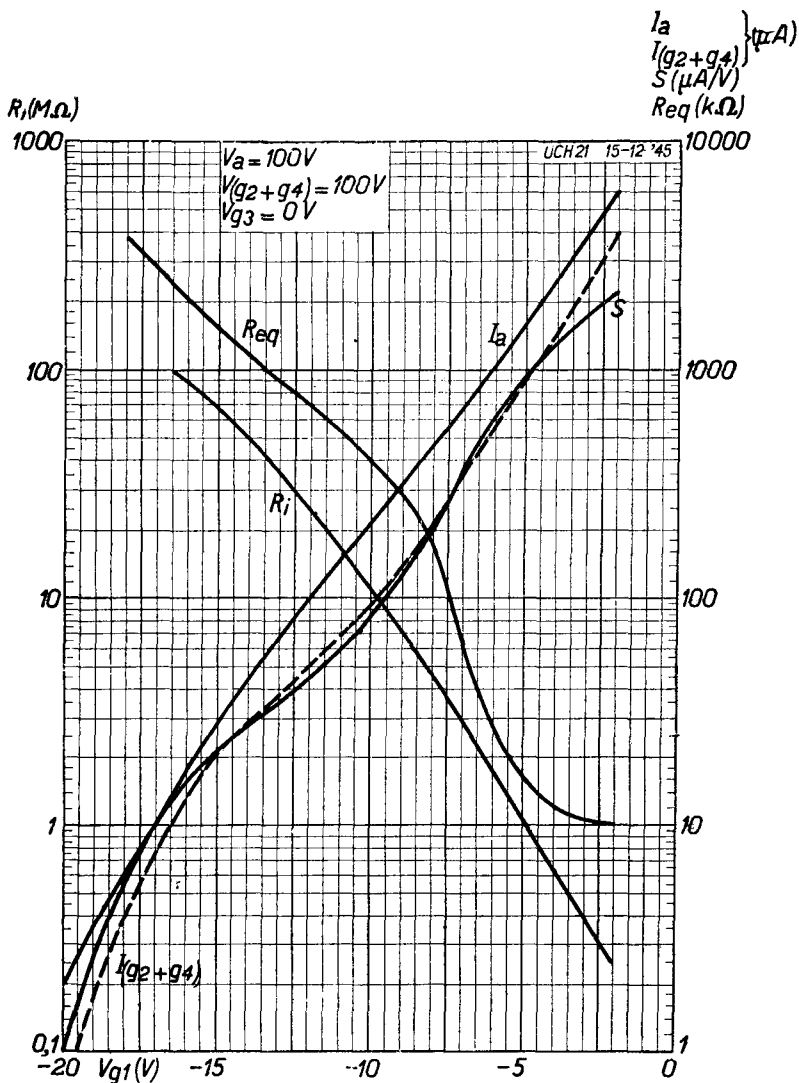






UCH 21

"Miniwatt"

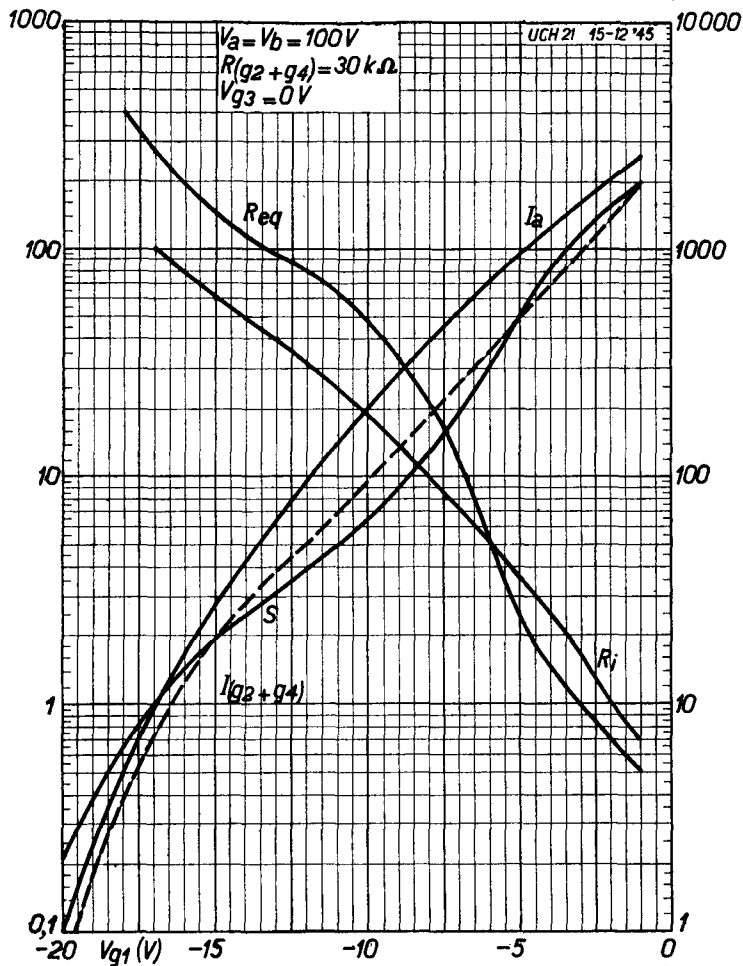


24.4.1947

16/5

I_a
 I_{g2+g4} } (μA)
 S ($\mu A/V$)
 R_{eq} ($k\Omega$)

R_i ($M\Omega$)



46583

UCH 21

"Miniwatt"

$$\left. \begin{array}{l} I_a \\ I(g_2+g_4) \end{array} \right\} \mu A$$

$$S (\mu A/V)$$

$$R_i \times 10^{-1} (M\Omega)$$

$$R_{eq} (k\Omega)$$

10000

1000

100

10

1

UCH 21 15-12 '45

$$V_a = V_b = 200V$$

$$R(g_2+g_4) = 30 k\Omega$$

$$V_{g3} = 0V$$
 R_{eq} I_a R_i S $I(g_2+g_4)$ -40
 $V_{g1} (V)$

-30

-20

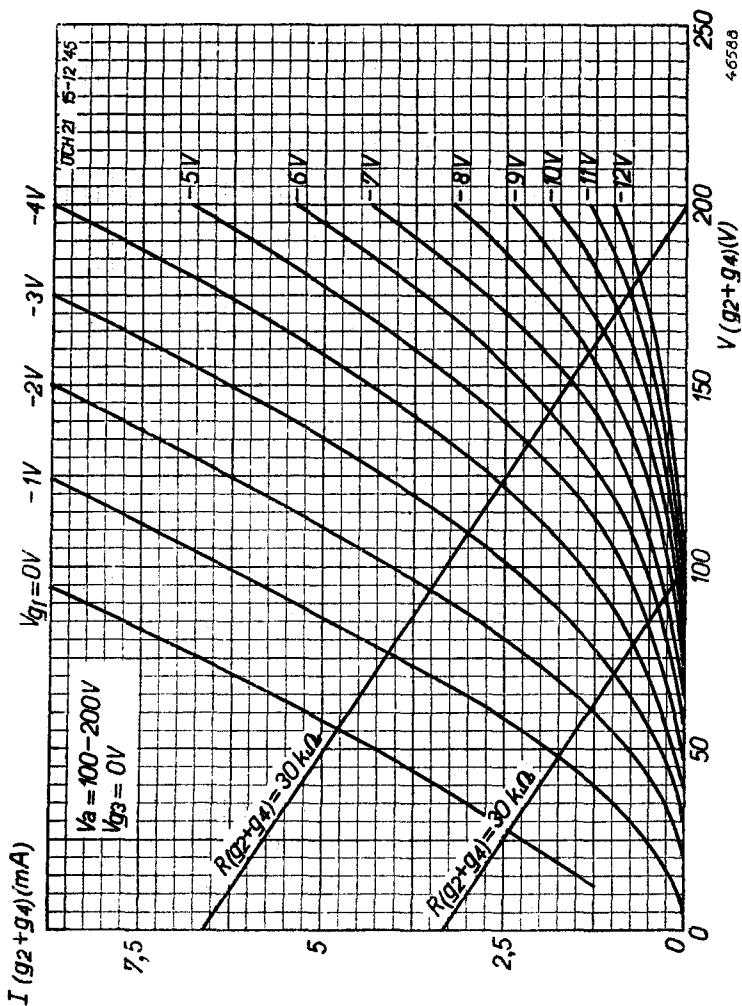
-10

0

24.4.1947

18/5

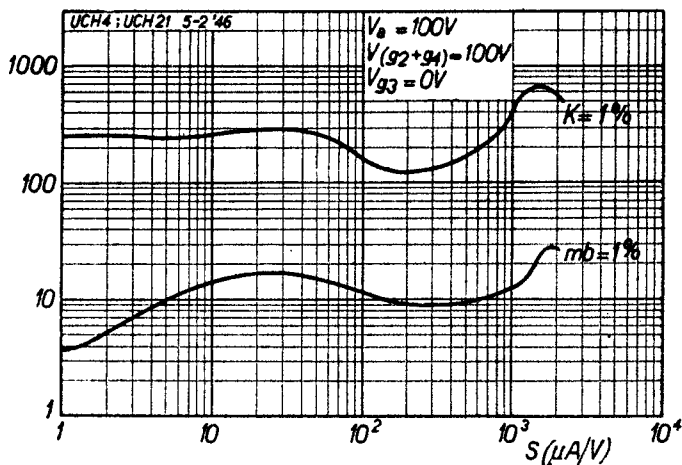
46585



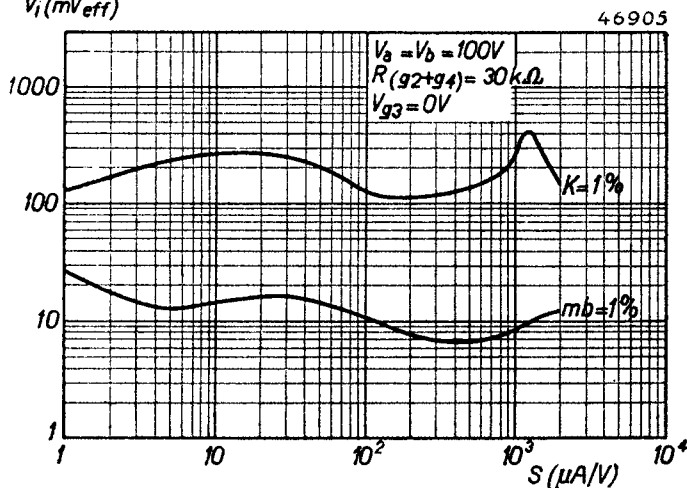
UCH 21

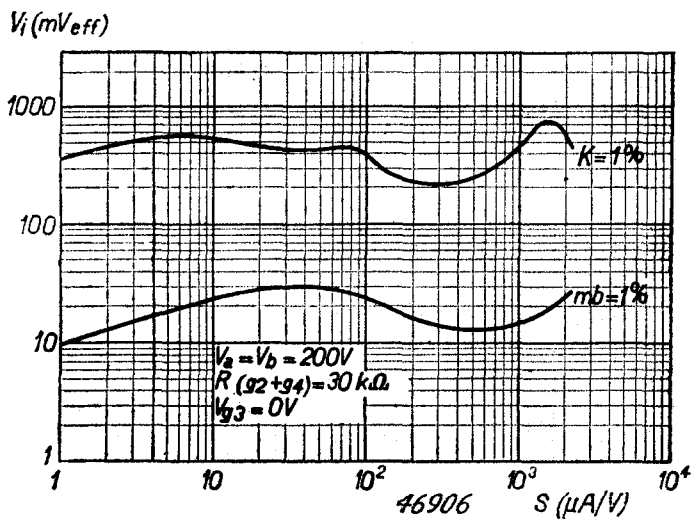
"Miniwatt"

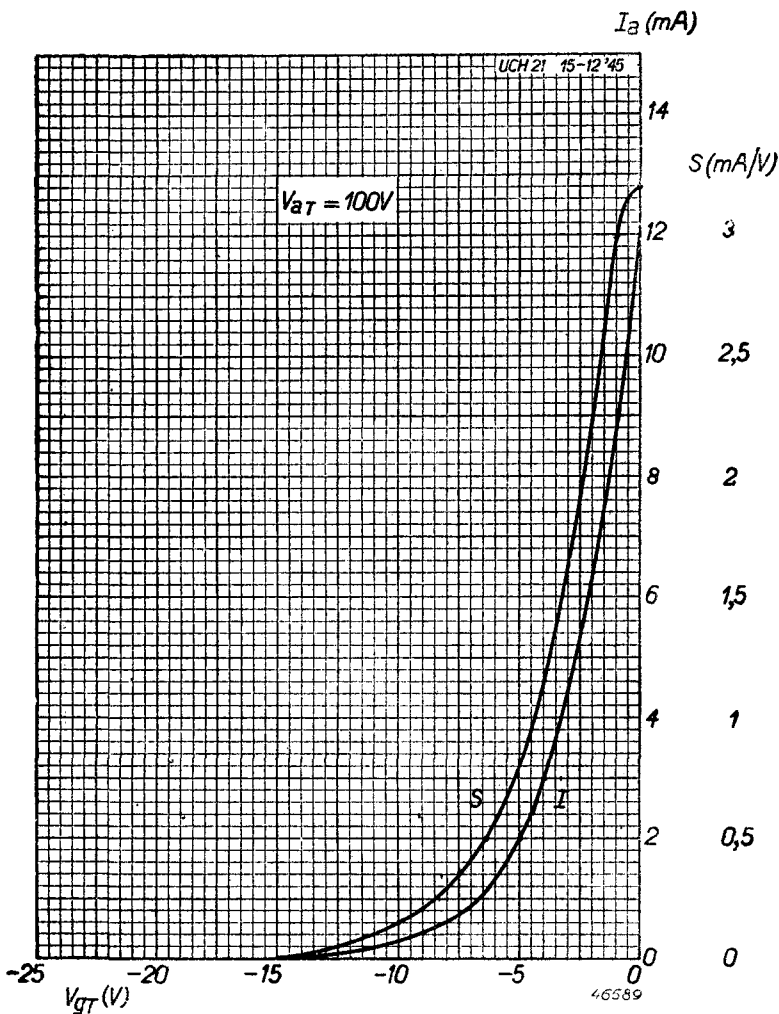
V_i (mV_{eff})

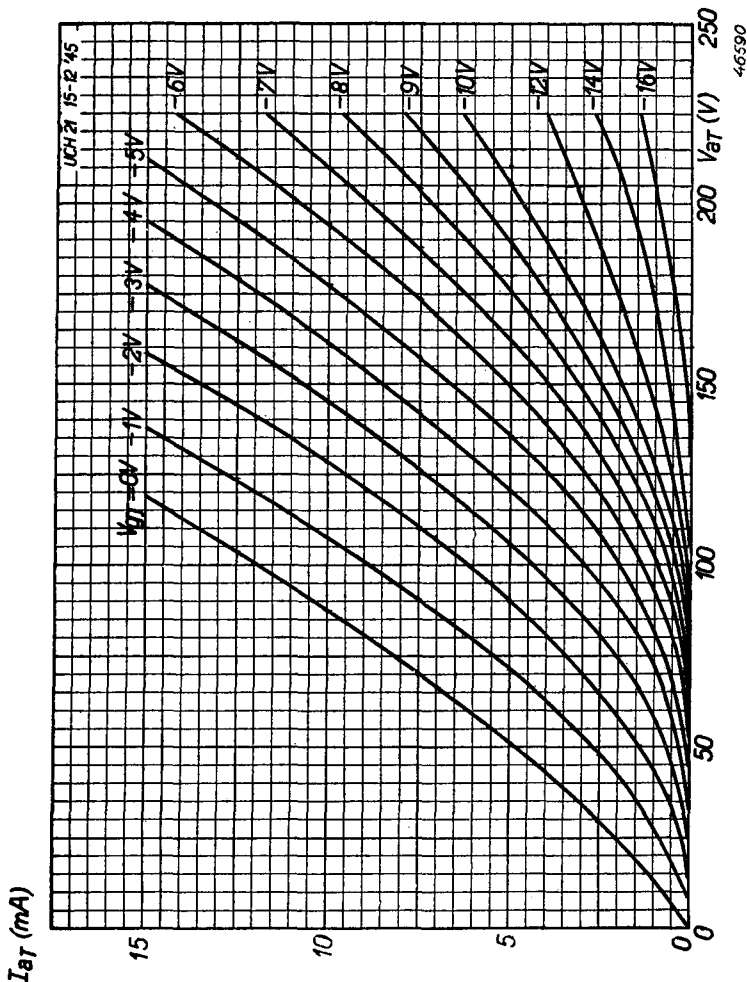


V_i (mV_{eff})



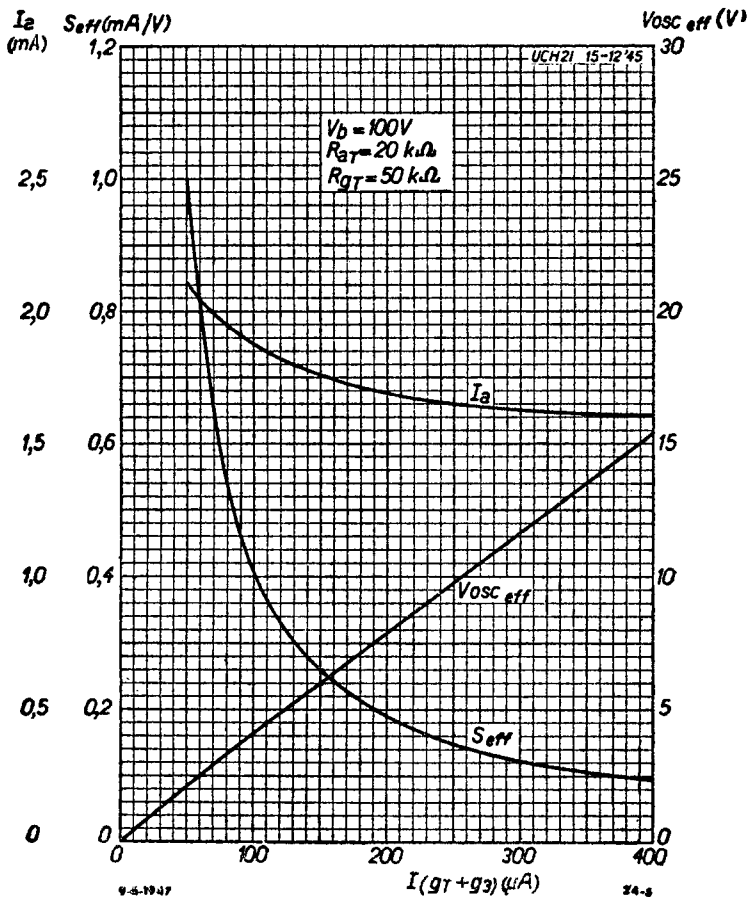


UCH 21*"Miniwatt"*



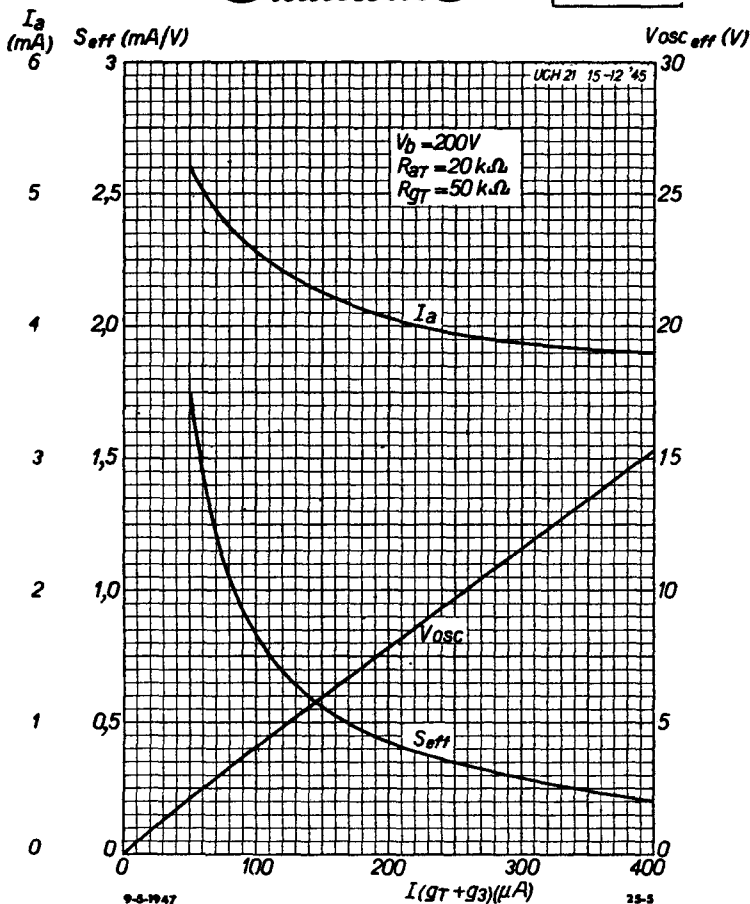
UCH 21

"Miniwatt"



"Miniwatt"

UCH 21





UCH21		
page	sheet	date
1	1	1948.08.18
2	1	1953.12.12
3	2	1948.08.18
4	2	1953.12.12
5	3	1948.08.18
6	3	1953.12.12
7	4	1948.08.18
8	4	1953.12.12
9	5	1948.08.18
10	-	1948.10.12
11	5a	1948.08.18
12	6	1948.10.12
13	7	1947.04.24
14	8	1947.04.24
15	9	1947.04.24
16	10	1947.05.09
17	11	1947.05.09
18	12	1947.04.24
19	13	1947.04.24

20	14	1947.04.24
21	15	1947.04.24
22	16	1947.04.24
23	17	1947.04.24
24	18	1947.04.24
25	19	1947.04.24
26	20	1947.04.24
27	21	1947.04.24
28	22	1947.04.24
29	23	1947.04.24
30	24	1947.05.09
31	25	1947.05.09
32, 33	FP	2000-07-01