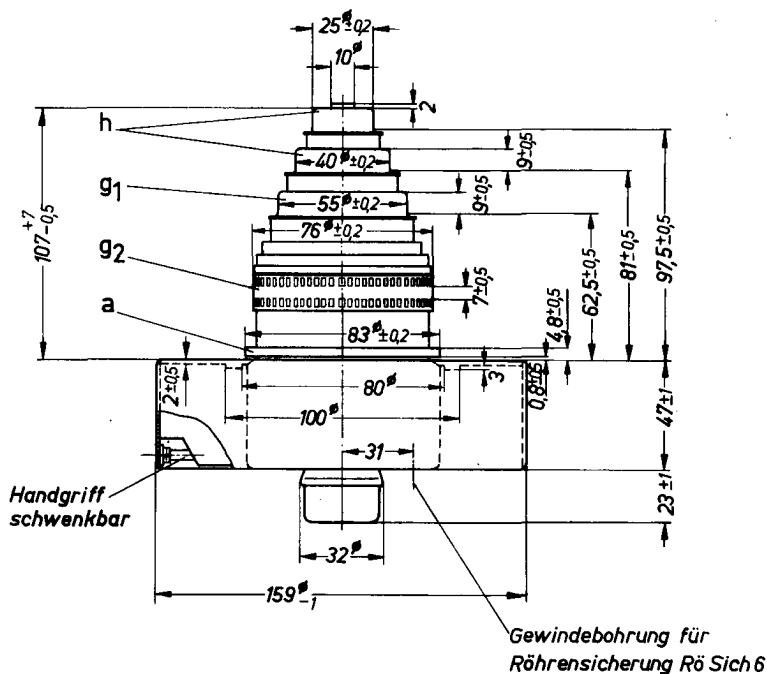


SENDETETRODE

insbesondere für Fernsehband IV/V



Maße in mm

- h = Heizanschlüsse
- g₁ = Steuergitteranschluß
- g₂ = Schirmgitteranschluß
- a = Anodenanschluß

Gewicht der Röhre
ca. 4,7 kg

Gewicht der Spezialverpackung
Inland ca. 13 kg
Ausland ca. 16 kg

Abmessung der Spezialverpackung
Inland 43 x 43 x 65 cm
Ausland 47,5 x 47,5 x 74 cm

Aufbau und Anwendung

Die RS 1032 C ist eine forciert luftgekühlte Tetrode in Metall-Keramik-Technik mit konzentrisch ausgebildeten Schirmgitter-, Steuergitter- und Kathodendurchführungen. Sie ist besonders für die Bestückung von Fernsehensendern in Steuergitter-Schirmgitterbasisschaltung geeignet. Ihre Anodenverlustleistung beträgt 10 kW.

Heizung

$U_f = 4,1 \text{ V}$ $N_f = 530 \text{ W}^1)$
 $I_f \approx 130 \text{ A}$
 Heizart: direkt
 Kathodenwerkstoff: Wolfram, thoriert

Kennwerte

$I_e = 20 \text{ A}$ bei $U_a = U_{g2} = U_{g1} = 200 \text{ V}$
 $\mu_{g2g1} = 6$ bei $U_a = 2 \text{ kV}$, $U_{g2} = 300 \dots 500 \text{ V}$
 $I_a = 1 \text{ A}$
 $S = 38 \text{ mA/V}$ bei $U_a = 2 \text{ kV}$, $U_{g2} = 450 \text{ V}$
 $I_a = 1 \text{ A}$

Kapazitäten

ohne
Schirmplatte

$C_{kg1} = 53 \text{ pF}$
 $C_{kg2} = 5,8 \text{ pF}$
 $C_{ka} = 0,09 \text{ pF}^2)$
 $C_{g1g2} = 65 \text{ pF}$
 $C_{g1a} = 0,22 \text{ pF}^2)$
 $C_{g2a} = 21 \text{ pF}$

1) siehe Seite 6: Heizleistungsregelung

2) Mit Schirmplatte 30 x 30 cm in Schirmgitteranschlußebene gemessen

VORSTUFENMODULIERTER FERNSEH-BILDSENDER

in Steuer-Schirmgitterbasisschaltung

negative Modulation

Grenzdaten

f	=	790	MHz
U_{ag1}	=	5,2	kV
U_{g2g1}	=	800	V
U_{kg1}	=	300	V
I_k	=	3,6	A 1)
I_{ksp}	=	20	A
Q_a	=	10	kW
Q_{g2}	=	120	W
Q_{g1}	=	30	W

Betriebsdaten

f	=	600	790	MHz
$2 \Delta f$	=	10	10	MHz 2)
$N_{a \sim \text{synchron}}$	=	11 3)	10 4)	kW 5)
$N_{a \sim \text{austast}}$	=	6,6 3)	6 4)	kW 1)
U_{ag1}	=	5	5	kV
U_{g2g1}	=	700	700	V
U_{kg1}	=	140	140	V
$U_{kg1s \text{ synchron.}}$	ca.	210	230	V
$I_a \text{ austast}$	=	3	3	A 1)
$I_{g2 \text{ austast}}$	ca.	100	130	mA 1)
$I_{g1 \text{ austast}}$	ca.	120	160	mA 1)
$N_a \text{ austast}$	=	14,5	14,5	kW 1)
$N_{st \text{ synchron}}$	ca.	700	800	W 6)
$Q_a \text{ austast}$	=	7,6	8	kW 1)
$Q_{g2 \text{ austast}}$	ca.	80	100	W 1)
$Q_{g1 \text{ austast}}$	ca.	3	6	W 1)

1) Für Austastpegel mit eingeblendeten Synchronimpulsen

2) Bandbreite mit Sekundärkreis

3) Leistung am Senderausgang bei 90% Kreiswirkungsgrad

4) Leistung am Senderausgang bei 85% Kreiswirkungsgrad

5) Nur dynamisch zulässig

6) Notwendige Ausgangsleistung der Treiberstufe

Grenzdaten

f	$<$	790	MHz
U_{ag1}	$=$	4,7	kV
U_{g2g1}	$=$	800	V
U_{kg1}	$=$	300	V
I_k	$=$	4	A
I_{ksp}	$=$	20	A
Q_a	$=$	10	kW
Q_{g2}	$=$	120	W
Q_{g1}	$=$	30	W

Betriebsdaten

f	$=$	790	790	790	MHz
$N_{a\sim}$	$=$	5 ²⁾	2,5 ³⁾	2,5 ³⁾	kW ¹⁾
U_{ag1}	$=$	4,5	3	4,5	kV
U_{g2g1}	$=$	640	640	640	V
U_{kg1}	$=$	140	140	140	V
U_{kg1s}	ca.	180	160	140	V
I_a	$=$	2,4	1,9	1,2	A
I_{g2}	ca.	60	50	30	mA
I_{g1}	ca.	60	50	30	mA
N_a	$=$	10,5	5,5	5,3	kW
N_{st}	ca.	400	300	200	W ⁴⁾
Q_a	$=$	5	2,8	2,5	kW
Q_{g2}	ca.	40	35	25	W
Q_{g1}	ca.	4	2	1	W
η	$=$	47,5	45	47	%

1) Leistung am Senderausgang bei 85% Kreiswirkungsgrad

2) Für das Projekt der Fernsehsendeanlagen 20/4 kW

3) Für das Projekt der Fernsehsendeanlagen 10/2 kW

4) Notwendige Ausgangsleistung der Treiberstufe

Hinweise für den Einbau und Anschluß der Röhre

Für den Einbau der Röhre ist zu beachten: Achse vertikal, Anode oben oder unten.

Die Luftzuführung für die Anodenkühlung muß wegen der an der Röhre auftretenden Temperaturverteilung von der Seite der Elektrodenanschlüsse her erfolgen. Da gleichzeitig auch diese und insbesondere der Schirmgitteranschlußring für hohe Frequenzen einer intensiven Kühlung bedürfen, ist es zweckmäßig, die dafür notwendige Luftmenge aus dem in den Radiator eintretenden Hauptluftstrom abzuzweigen. Es ergibt sich somit eine Luftstromteilung in Höhe des Anodenisolierringes der Röhre mit Blasrichtung auf die Anode einerseits und auf die übrigen Elektrodenanschlüsse andererseits.

Die Anschlüsse für die Kathode, das Steuergitter, das Schirmgitter und die Anode werden zweckmäßig als Federkränze ausgeführt, die sich an die zylindrischen Außenflächen der Elektrodenanschlüsse anlegen. Dabei sind besonders die Heizanschlußkontakte so auszubilden, daß sie neben einer einwandfreien Kontaktgabe eine gute Wärmeableitung ermöglichen. Zwischen den Kontakten sind genügend breite Schlitze vorzusehen, damit für die hindurchtretende Kühlluft ein ausreichender Querschnitt zur Verfügung steht. Das gilt auch für den Kranz der Anodenkontaktfedern, der sich zur Erreichung eines kurzen Anschlusses an den Schwingkreis an einen besonderen Anschlußflansch am Übergang zum Anodenisolierring anlegt. Zur Unterstützung der Kühlung dieses Keramikringes ist der Anschlußflansch mit einem Kranz von Bohrungen versehen. Nähere Angaben über die erforderliche Kühlluftmenge sind unter 'Maximale Temperatur der Röhrenaußenteile' zu finden.

Die Federkräfte für die Anschlußkränze sind so zu bemessen, daß die aufzubringende Kraft für das Einsetzen und Herausziehen der Röhre unter 20 kg bleibt. Das bedeutet, daß pro Federkranz etwa 2 bis 3 kg als Abzugskraft für einen dem jeweiligen Elektrodenanschluß entsprechenden Prüfring anzusehen sind.

Listenmäßig lieferbare Anschlüsse sind für die RS 1032 C nicht vorgesehen, da die Ausbildung der Kontaktteile weitgehend von der vorliegenden Topfkreis konstruktion abhängt.

Maximale Temperatur der Röhrenaußenteile

Die Elektrodenanschluß- und Keramikringe der Röhre dürfen an keiner Stelle eine höhere Temperatur als 220 °C annehmen. Eine Ausnahme bildet lediglich der unter dem Anschlußflansch verdeckt liegende Anodenrand einschließlich der Kühlflügelansätze bis zur Ausdrehung, an denen im Betrieb Temperaturen bis zu 280 °C auftreten können, ohne daß dadurch die Röhre gefährdet wird. Zur Einhaltung der für die übrigen Teile der Röhre geltenden maximalen Temperatur von 220 °C ist außer der Kühlung des Radiators ein Luftstrom von ca. 1,5 m³/min. für die Kühlung der Gitter- und Kathodenanschlußringe erforderlich. Dieser Luftstrom kann gemäß den Ausführungen unter 'Hinweise für den Einbau und Anschluß der Röhre' aus dem Hauptluftstrom für die Anodenkühlung abgezweigt werden.

Zur Vermeidung einer Überhitzung der Außenteile der Röhre durch die aus dem Innenaufbau abfließende Wärme darf das Herausnehmen der Röhre erst 3 Minuten nach dem Abschalten des Senders erfolgen. Anderenfalls muß nach dem Herausnehmen durch sofortiges Aufsetzen eines Nachkühlanschlusses (s. Zubehör) die gespeicherte Wärme aus den beiden Kathodenanschlüssen abgeleitet werden. Die angesaugte Kühlluft ist durch ein Filter zu reinigen, um eine Verschmutzung des Radiators zu verhindern.

Einregelung der Heizspannung

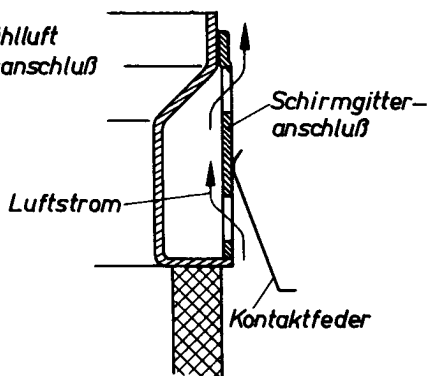
Die Lebensdauer der RS 1032 C läßt sich erhöhen durch eine den besonderen Betriebsverhältnissen, d.h., der jeweiligen Frequenz und dem Emissions- bzw. Leistungsbedarf, angepaßte Einregelung der Heizspannung. Um weiterhin auch dem mit Widerstandsabnahme verbundenen Alterungsprozeß der thorierten Wolframkathode durch eine fortlaufende Herabsetzung der Heizspannung Rechnung tragen zu können, wird für diese ein Regelbereich von 3,6 bis 4,1 Volt empfohlen. Die Inbetriebnahme jeder neuen Röhre soll bei der Nennspannung von 4,1 Volt erfolgen. Nach dem Abstimmen des Senders ist die Spannung kontinuierlich oder in Stufen von etwa 0,1 Volt herabzusetzen bis sich ein deutlicher Leistungsabfall des Senders bemerkbar macht. Die nächste, darüberliegende Stufe ist dann für den Sendebetrieb beizubehalten. Es empfiehlt sich in Zeitabständen von 50 bis 100 Stunden nachzuprüfen, ob bereits zu der nächstniedrigeren Stufe übergegangen werden kann, weil sich auf diese Weise die Temperatur der Kathode annähernd konstant halten und damit der Alterungsprozeß der Kathode verlangsamen läßt.

Selbsttätige Heizleistungsregelung

Eine andere und bedienungsmäßig einfachere Möglichkeit, dem vorzeitigen Abbau der für die Emission maßgeblichen Wolframkarbidschicht zu begegnen, besteht darin, die von der Röhre aufgenommene Heizleistung durch eine selbsttätige Regelung auf etwa 530 Watt konstant zu halten. Hierzu ist in Reihe mit der Primärwicklung des Heiztransformators eine mit einem Luftspalt versehene Drossel zu schalten, deren mit der Stromstärke zunehmende Klemmenspannung eine Herabsetzung der Spannung am Heiztransformator bewirkt. Bei richtiger Dimensionierung, bei der etwa gleich große Wechselspannungen an der Drossel und an der Primärwicklung des Transformators liegen, ist es möglich, die Heizleistung an der Röhre auf wenige Prozent konstant zu halten. Die Einstellung der Regelung mittels Abgriffen an Drossel und Transformator ist mit Hilfe von Präzisionsinstrumenten in der Weise vorzunehmen, daß sich bei mittlerer Netzspannung und für eine fabrikneue Röhre aus Strom und Spannung die geforderte Heizleistung von 530 Watt ergibt. Dabei darf die Hochfrequenzansteuerung nicht an der Röhre liegen. Die Leistungskonstanz der Regelung ist am höchsten, wenn für die fabrikneue Röhre die an der Vordrossel liegende Spannung um etwa 10% kleiner ist als die Spannung an der Primärseite des Transformators.

Mit Rücksicht auf die bei den hohen Frequenzen ansteigenden Hochfrequenzverluste ist eine wirksame Kühlung des Schirmgitteranschlußringes besonders wichtig. Zur Erhöhung der Kühlwirkung wurde dieser Teil der Röhre mit einem besonderen Kühlkanal versehen. Zwei an diesem Kanal beiderseits der Anschlußfläche angebrachte Reihen von rechteckigen Öffnungen sollen dem Luftein- und -austritt dienen. Damit möglichst viel Luft durch diese Lochreihen hindurchtritt, ist der Schirmgitterfederkranz, dessen Federn auf dem Zwischenstreifen aufliegen sollen, so auszubilden, daß die am Schirmgitteranschlußring außen vorbeistreichende Kühlluft zugunsten der durch den Kühlkanal geleiteten Luft vermindert wird.

*Führung der Kühlluft
am Schirmgitteranschluß*



Der zur Erreichung einer guten Kühlung erforderliche statische Druck liegt bei üblichen Topfkreisausführungen mit zwei gekoppelten Anodenkreisen bei 100 mm WS, gemessen im zumeist vorgelagerten und daher zugänglichen Sekundärkreis, der zugleich als Druckraum für die Anodenkühlung dient. Als Querschnitt für den Luftdurchlaß zum primären Anodenkreis werden im allgemeinen 20 cm^2 benötigt, damit in diesem Raum noch genügend Druck zur Verfügung steht, um die nötige Luftmenge durch den Bereich der Elektrodenanschlüsse hindurchzuführen. Außerdem sind ausreichend große Öffnungen für den Austritt der Luft aus dem Bereich der Gitter- und Kathodenanschlüsse vorzusehen.

Die zur Abführung der Anodenverlustwärme erforderliche Kühlluftmenge ist dem Kühlluftdiagramm zu entnehmen.

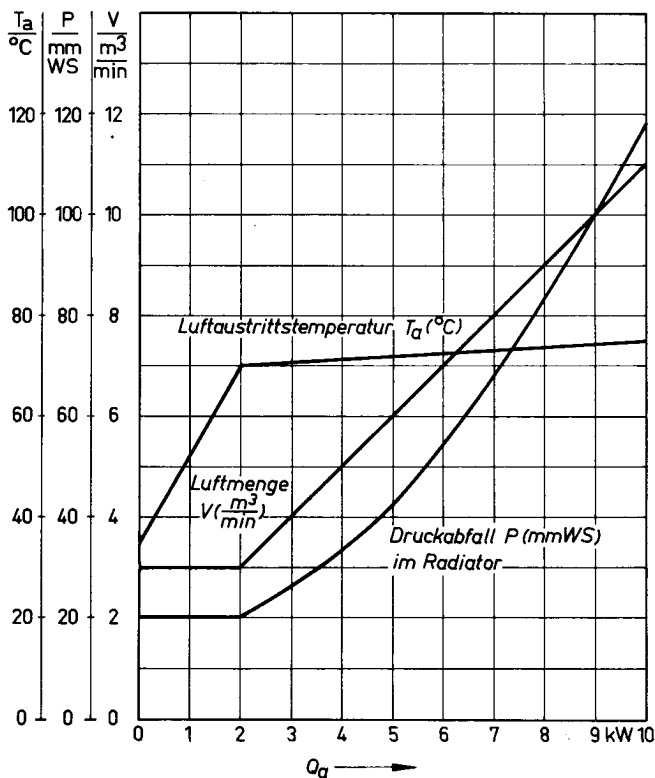
Luftmenge und Lufttemperatur sind im Betrieb zu überwachen.

Bei Unterschreitung der erforderlichen Luftmenge müssen Anodenspannung und Heizspannung automatisch abgeschaltet werden.

Nur gültig bei Zuführung der Kühlluft von der Seite der Elektrodenanschlüsse her.

Luft Eintrittstemperatur $T_e = +25^\circ\text{C}$

Luftdruck 760 mm Hg



Wenn der Kühlluftstrom für die Elektrodenanschlüsse der Röhre vor dem Radiator als Abweig der Anodenkühlluft entnommen wird, ist im allgemeinen für das obere Ende des Fernsehbandes IV/V auch für geringere Anodenverlustleistungen, z. V. für den 4 kW-Tonsenderbetrieb, ein statischer Druck von etwa 100 mm WS erforderlich, um im Bereich der Elektrodenanschlüsse die Temperaturgrenze von 220°C einhalten zu können.

Schutzmaßnahmen

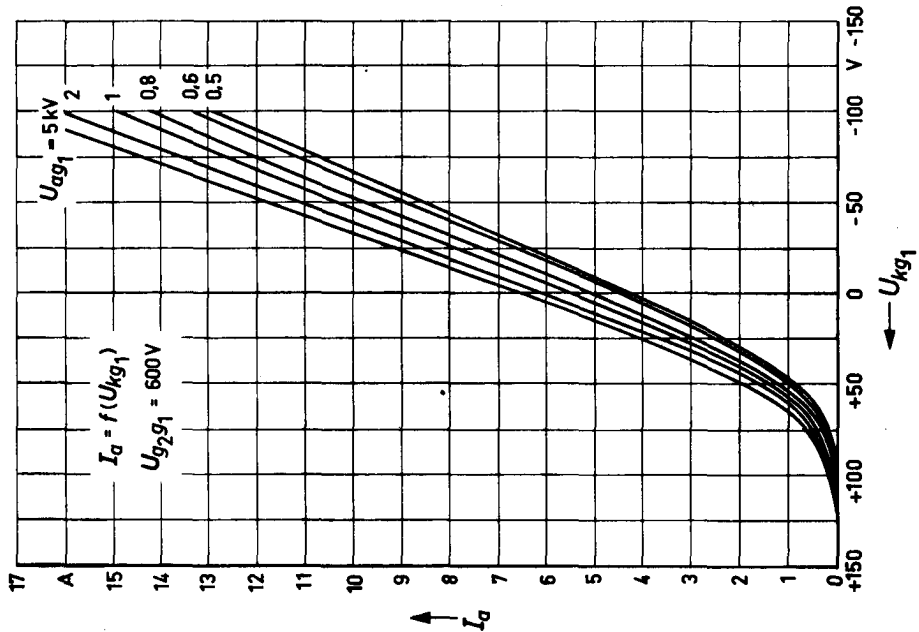
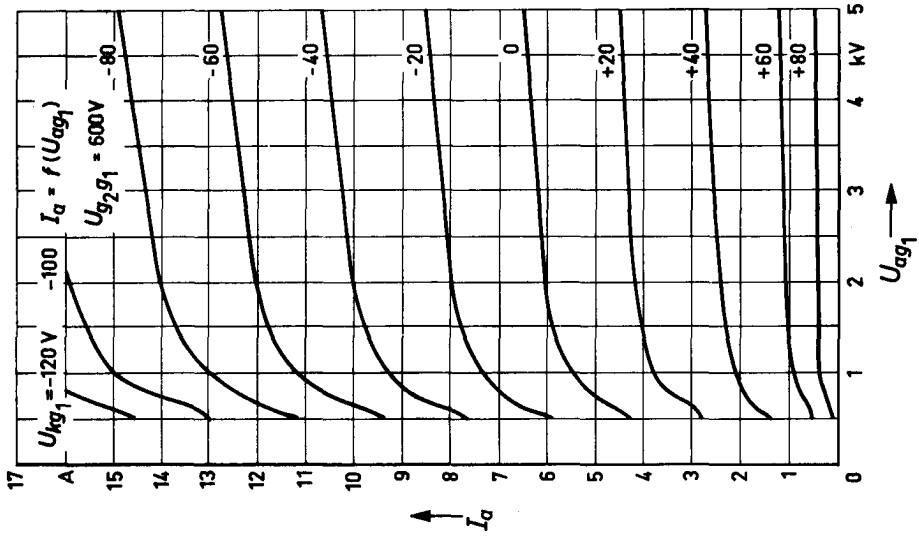
Neben der im Senderbau üblichen Verriegelung zwischen Gitterspannung, Anodenspannung, Schirmgitterspannung und Steuerwechselspannung mit Hilfe von Spannungsrelais, die in den erstgenannten drei Spannungszweigen liegen, derart, daß die Anlegung der Spannungen nur in der Reihenfolge obiger Aufzählung erfolgen kann, ist besonders der Schutz der Röhre bei eventuellen Überschlüssen durch eine geeignete Schnellabschaltung der Anodenspannung sicherzustellen. Zu diesem Zweck wird eine Anordnung empfohlen, die, zusätzlich zu der üblichen Überstromabschaltung, eine schnelle Abführung der in den Siebgliedern gespeicherten Energie über einen besonderen Kurzschlußweg bewirkt, so z.B. eine Schutzschaltung mit Stromtor oder eine über einen Stoßtransformator erregte Funkenstrecke (siehe Zubehör: Röhrenschutz und die im Ringbuch für Senderöhren unter Röhrenschutz enthaltene Beschreibung mit Maßbild). Entsprechend den Ausführungen auf Seite 11 und 12 der Erläuterungen zu den technischen Daten der Senderöhren ist für die RS 1032 C der Kurzschlußversuch zur Überprüfung der Schnellabschaltung mit einem Testdraht von 0,13 mm Durchmesser durchzuführen. Nur wenn dieser Kupferdraht nicht durchbrennt, erfüllt die Schnellabschaltung die gestellten Anforderungen.

Beim Einschalten des Senders ist für die Röhre eine Vorheizzeit von etwa 5 sec. erforderlich, bevor die übrigen Betriebsspannungen an die Röhre gelegt werden.

Zur Sicherung gegen thermische Überlastung der Anode wird die Verwendung der unten angegebenen Röhrensicherung empfohlen, die in Verbindung mit einem Zugschalter die an der Röhre liegenden Spannungen im Überlastungsfall abschaltet.

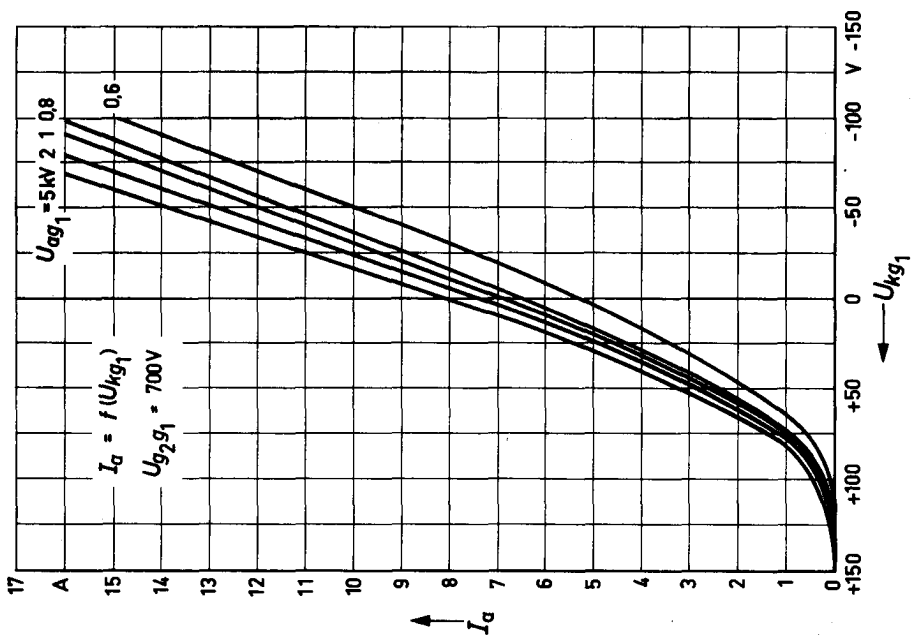
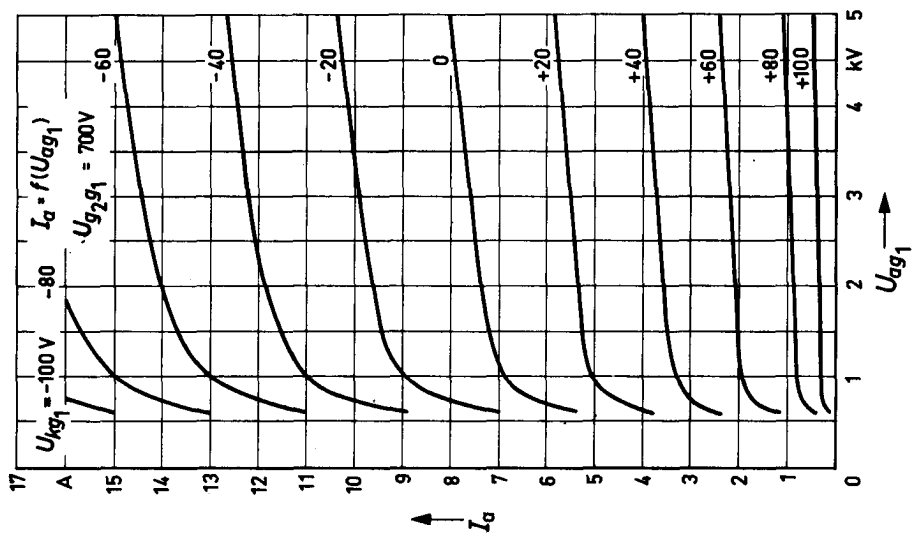
Zubehör

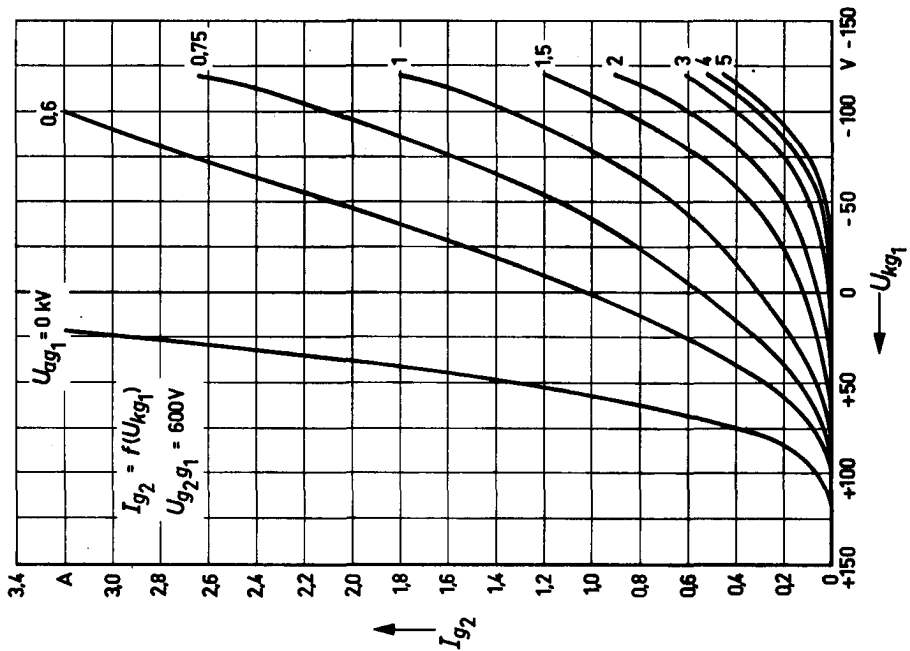
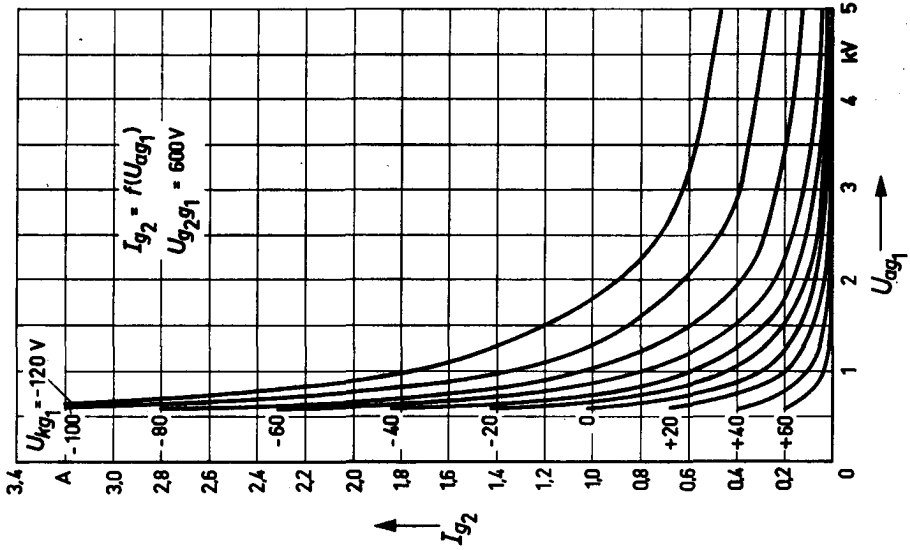
Röhrensicherung	R5 Sich 6
Zugschalter für Röhrensicherung	R5 Kt 1
Röhrenschutz	R5 Kt 2
Nachkühlanschluß	R5 Zub 14

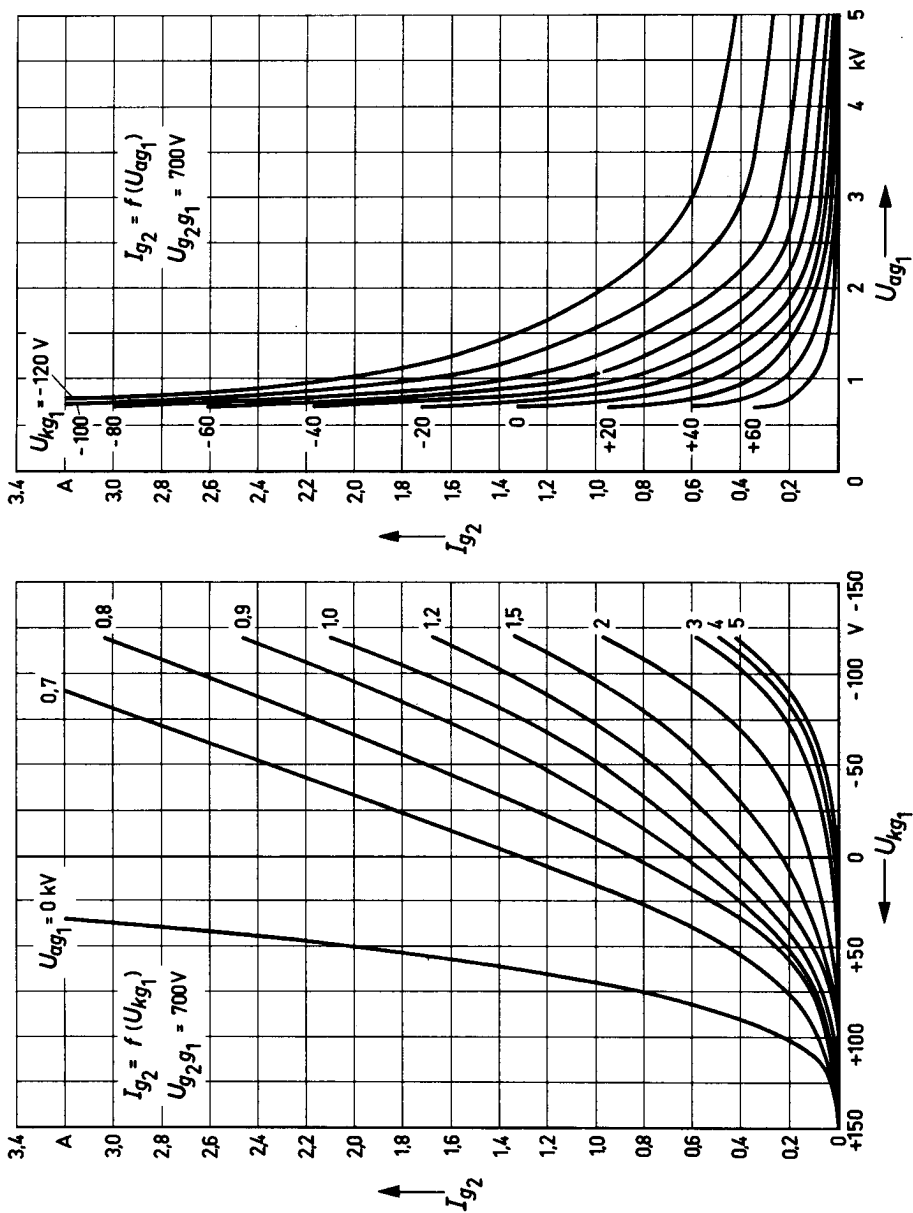


RS
1032 C

KENNLINIENFELD
 $I_a = f(U_{kg1})$ $I_a = f(U_{ag1})$
 Glitterbasisschaltung

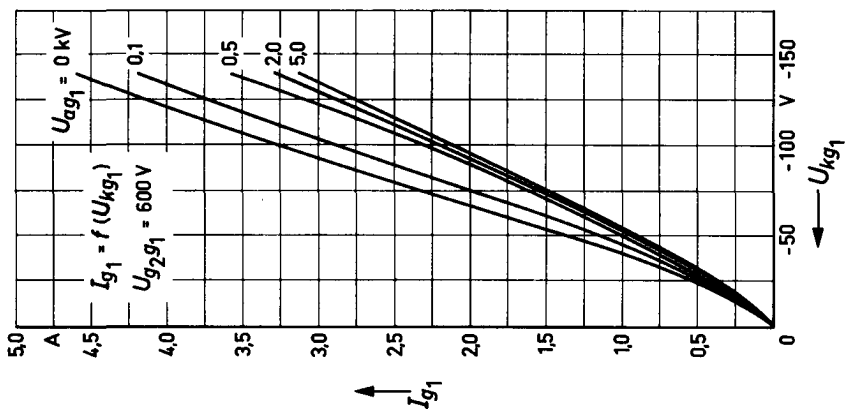
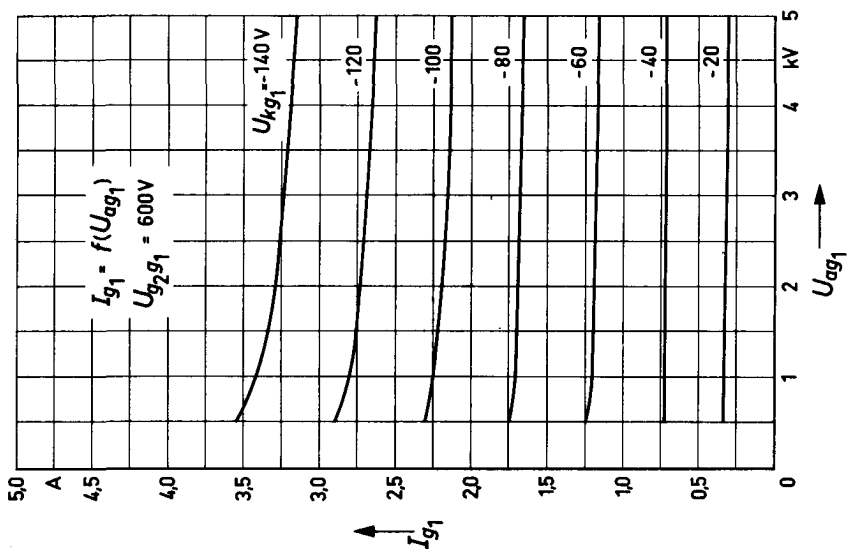






$$I_{g1} = f(U_{kg1}) \quad I_{g1} = f(U_{ag1})$$

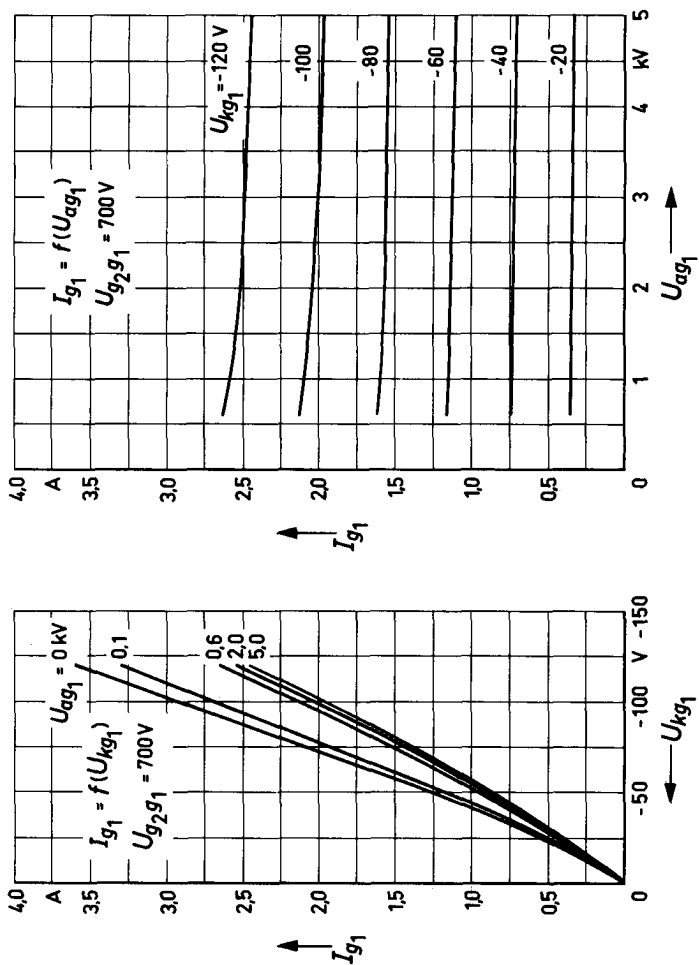
Gitterbasisschaltung

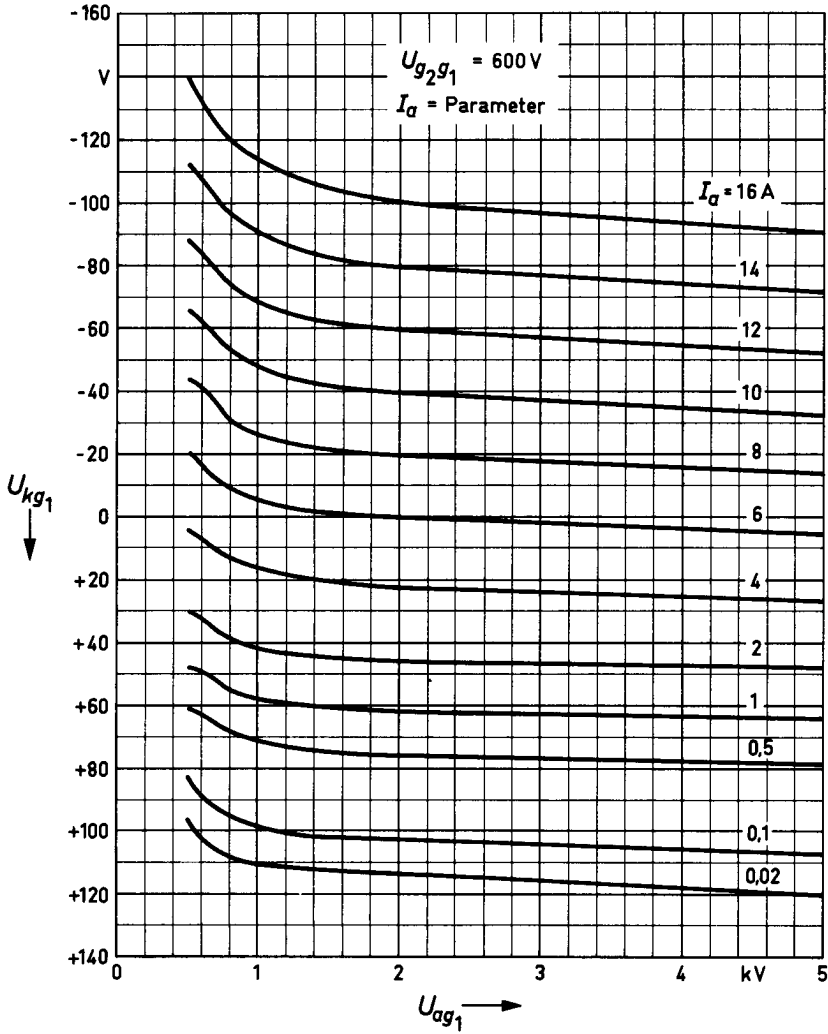


RS
1032 C

KENNLINIENFELD

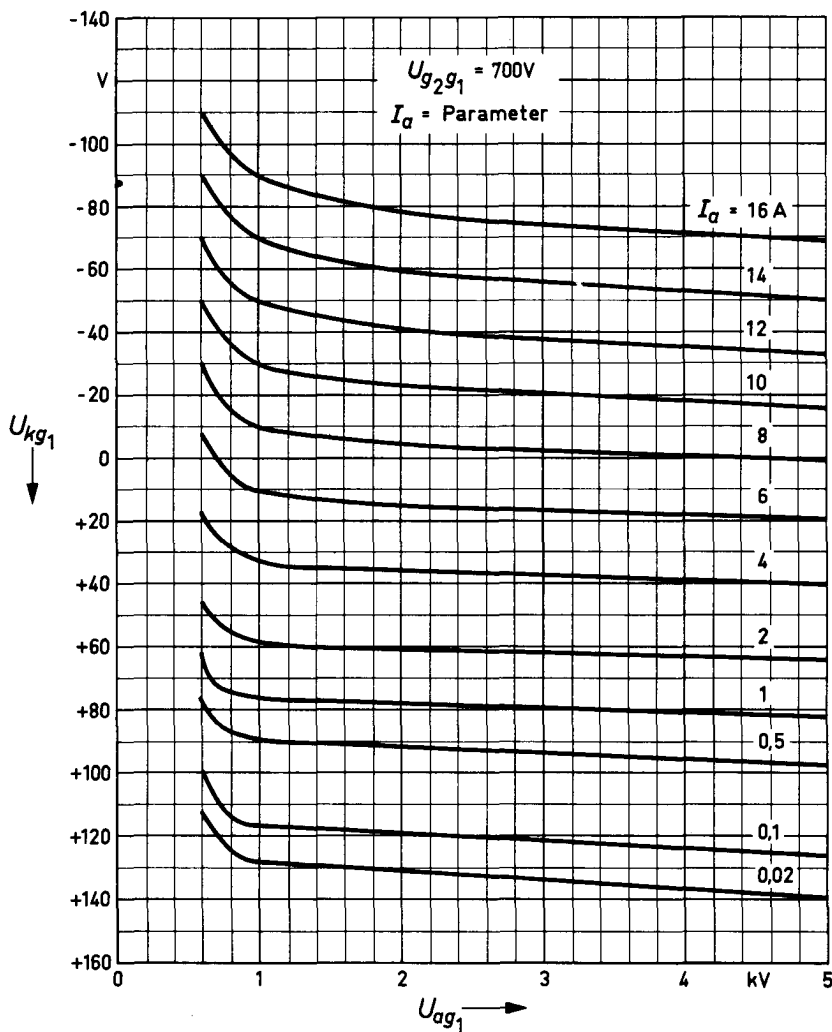
$I_{g1} = f(U_{kg1}) \quad I_{g1} = f(U_{ag1})$
Gitterbasisschaltung

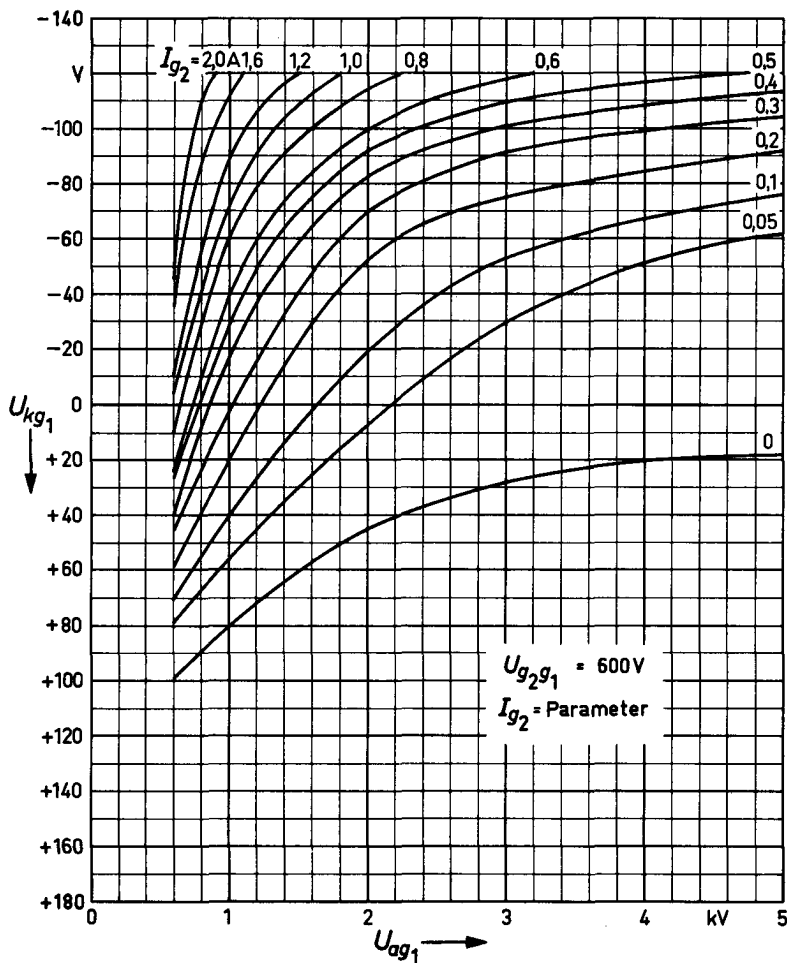




RS
1032 C

KENNLINIENFELD
 $U_{kg1} = f(U_{ag1}) \quad I_a = \text{Parameter}$
Gitterbasisschaltung

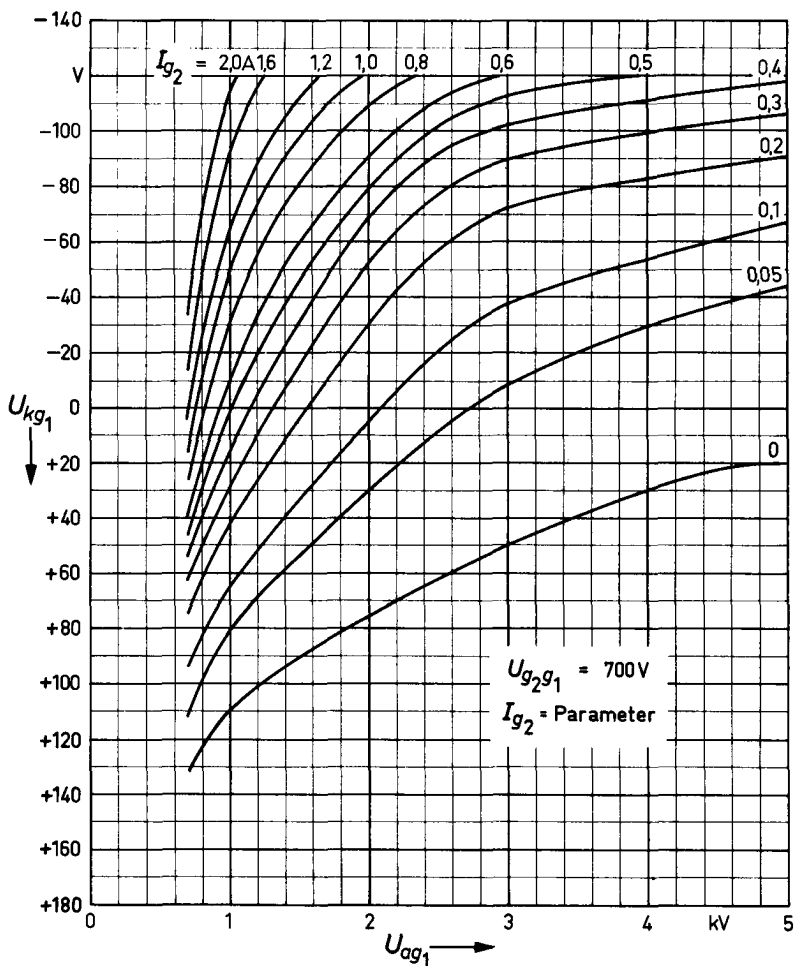


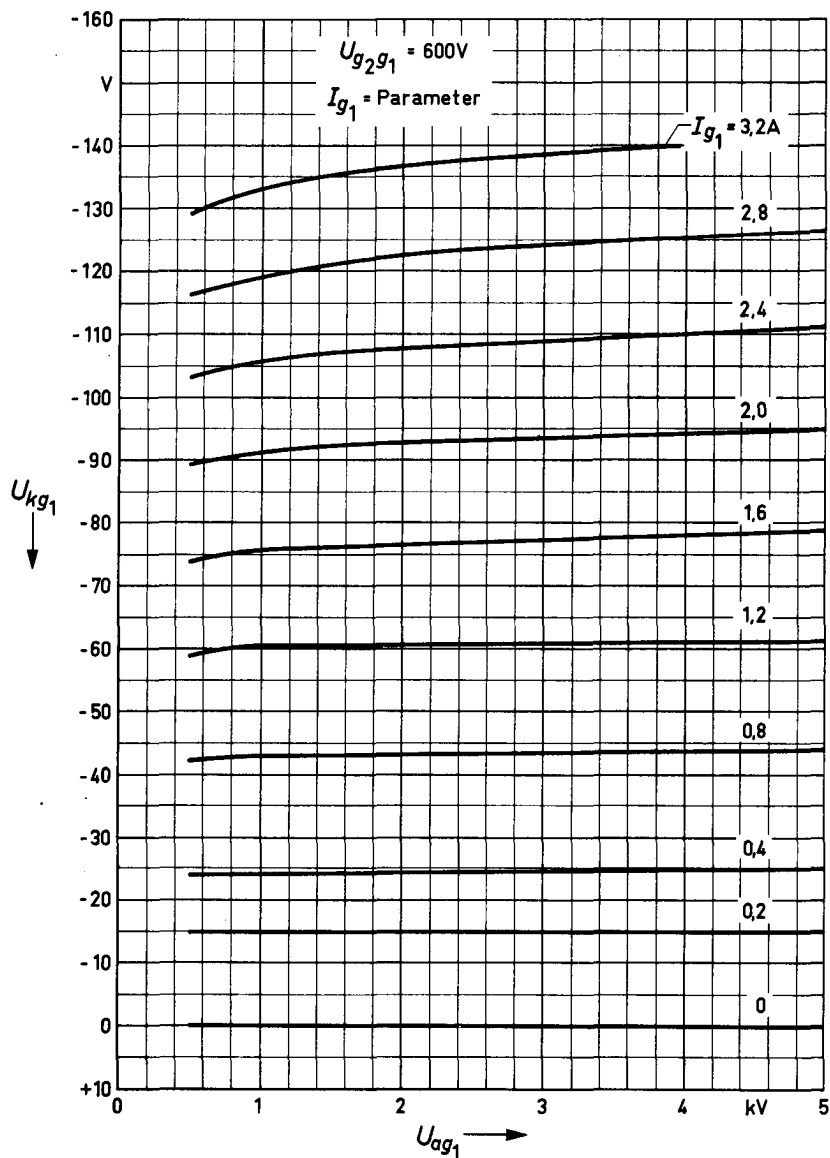


RS
1032 C

KENNLINIENFELD

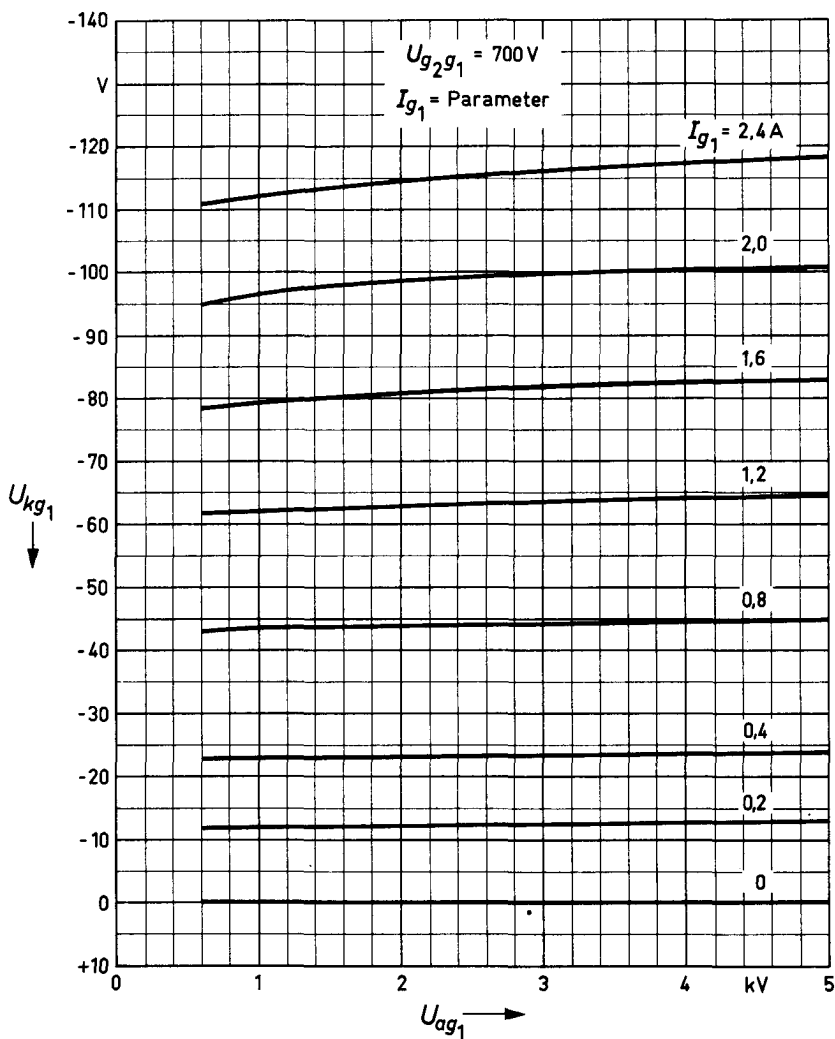
$U_{kg1} = f(U_{ag1})$ $I_{g2} = \text{Parameter}$
Gitterbasisschaltung





RS
1032 C

KENNLINIENFELD
 $U_{kg1} = f(U_{ag1}) \quad I_{g1} = \text{Parameter}$
Gitterbasisschaltung



SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR BAUELEMENTE