

Stabilisierungsröhren

Stabilisierungsröhren finden überall dort Verwendung, wo es wichtig ist, die Spannung an einem Gerät oder Bestandteil eines Gerätes möglichst konstant, d.h. möglichst unabhängig von der Stromabnahme und von Schwankungen der zugeführten Netzspannung (eventuell auch Batteriespannung), zu halten. Sie können z.B. die feste Gittervorspannung eines Gegendaktverstärkers konstant halten oder für eine konstante Spannung an einem Meßinstrument sorgen.

Die Wirkungsweise der Neon-Stabilisierungsröhre beruht auf dem Grundsatz, daß bei zunehmender Spannung an der Röhre der Stromdurchfluß sehr stark zunimmt, so daß, wenn diese Spannung der Röhre über einen Widerstand zugeführt wird, die höhere Stromabnahme einen größeren Spannungsabfall im Widerstand zur Folge hat und dadurch die Spannungserhöhung an der Röhre wieder teilweise ausgeglichen wird. Vielfach ist der innere Widerstand der Spannungsquelle des Stromabnehmers schon ausreichend, um eine stabilisierende Wirkung zu erhalten; der Serienwiderstand wird dann weggelassen. Bei Belastungsschwankungen entstehen über dem Serienwiderstand Spannungsschwankungen, die wieder durch Stromschwankungen in der Neonröhre ausgeglichen werden.

Um eine befriedigende stabilisierende Wirkung zu erhalten, müssen die Stromschwankungen in der Neonröhre bei kleinen Spannungsschwankungen an der Röhre möglichst groß sein. Das Verhältnis zwischen der Spannungszunahme an der Röhre und der entsprechenden Stromzunahme wird als Wechselstromwiderstand bezeichnet. Dieser Wechselstromwiderstand muß möglichst gering sein. Bei der Röhre 4687 beträgt er z.B. etwa 250Ω , d.h., wenn die Spannung an der Röhre um 2,5 Volt steigt, nimmt der Strom durch die Röhre um 10 mA zu. Unter Gleichstromwiderstand der Röhre wird



Abb. 1
Elektrodenanordnung der Neon-Stabilisierungsröhren.

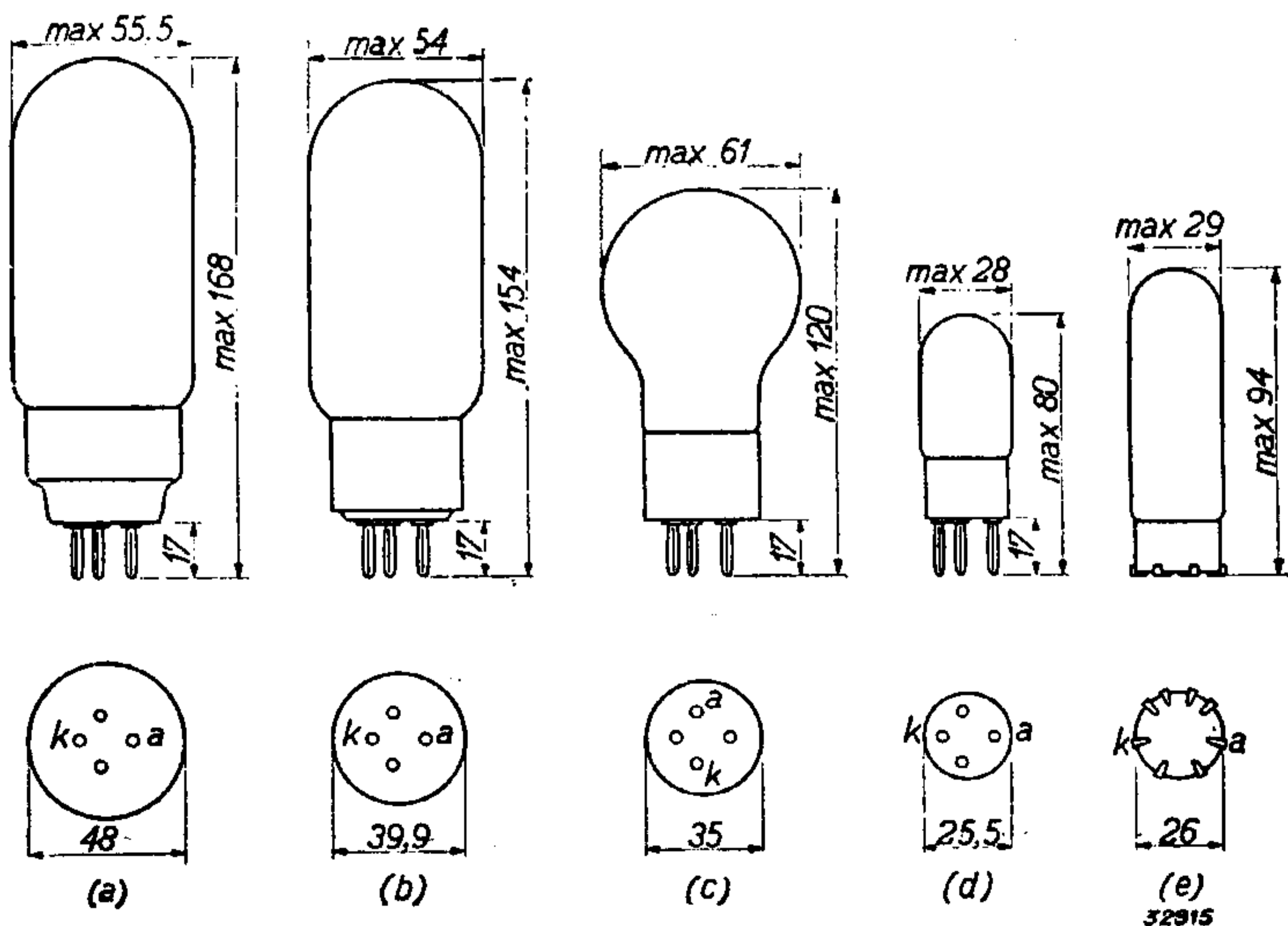


Abb. 2

Maximale Abmessungen in mm und Sockelanschlüsse der verschiedenen Philips Neon-Stabilisierungsröhren.

a) Für Röhre 13201
b) Für Röhre 100 E1

c) Für Röhre 4357
d) Für Röhre 7475

e) Für Röhre 4687

Stabilisierungsröhren

das Verhältnis der angelegten Spannung zu dem Stromdurchfluß verstanden. Bei der Röhre 4687 ist bei 90 Volt Spannung der Stromdurchfluß 20 mA, so daß der Gleichstromwiderstand 4500Ω ist.

Eine Glimmlichtlampe muß erst durch eine wesentlich höhere Spannung (Zündspannung) als die Betriebsspannung in Betrieb gesetzt werden.

Es muß also dafür gesorgt werden, daß die Stromabnahme des angeschlossenen Gerätes beim Einschalten nicht schon so groß ist, daß der Spannungsabfall über dem Serienwiderstand eine Zündung der Neonröhre verhindert. Auch muß auf die Löschespannung geachtet werden. Bei einer bestimmten niedrigeren Spannung als der Betriebsspannung erlischt die Röhre, und die Röhre kann erst dann wieder zünden, wenn die Belastung so weit gesunken ist, daß die Spannung an der Röhre bis zu der Zündspannung gestiegen ist. Sie stabilisiert also nach dem Erlöschen eine Zeitlang nicht mehr.

Ein Netzgleichrichter, der mit einer solchen Stabilisierungsröhre versehen ist, kann als eine Spannungsquelle mit sehr niedrigem Innenwiderstand aufgefaßt werden, denn die Spannung an den Klemmen der Stabilisierungsröhre bleibt, unabhängig von der Belastung, praktisch konstant. Hieraus folgt zu gleicher Zeit, daß ein stabilisierter Gleichrichter weniger zu Hochfrequenz- oder Niederfrequenzkopplungen über seinen Innenwiderstand Veranlassung geben wird. Ferner trägt die Glimmröhre zur Glättung

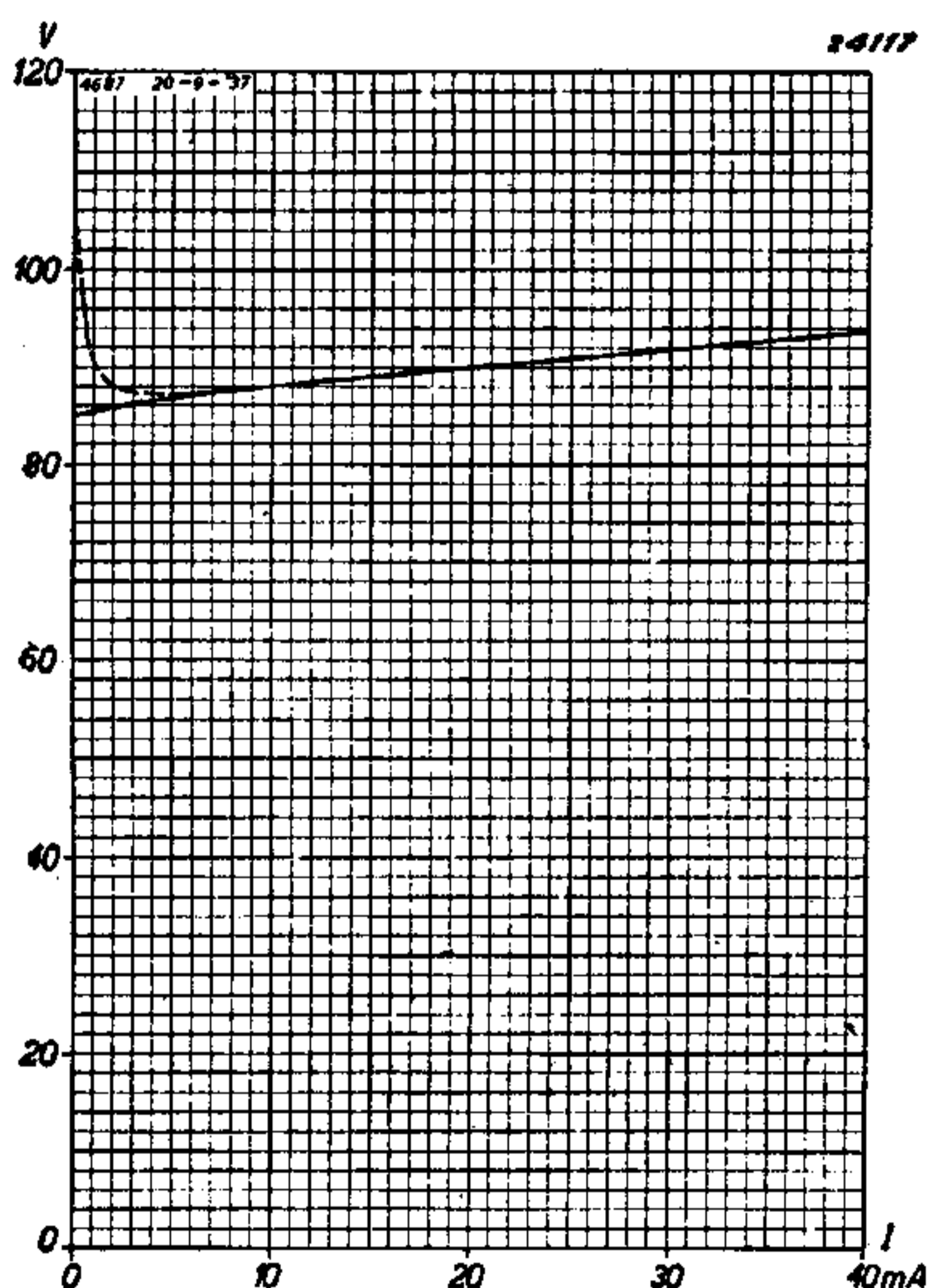


Abb. 3
Strom/Spannungskurve der Röhre 4687.

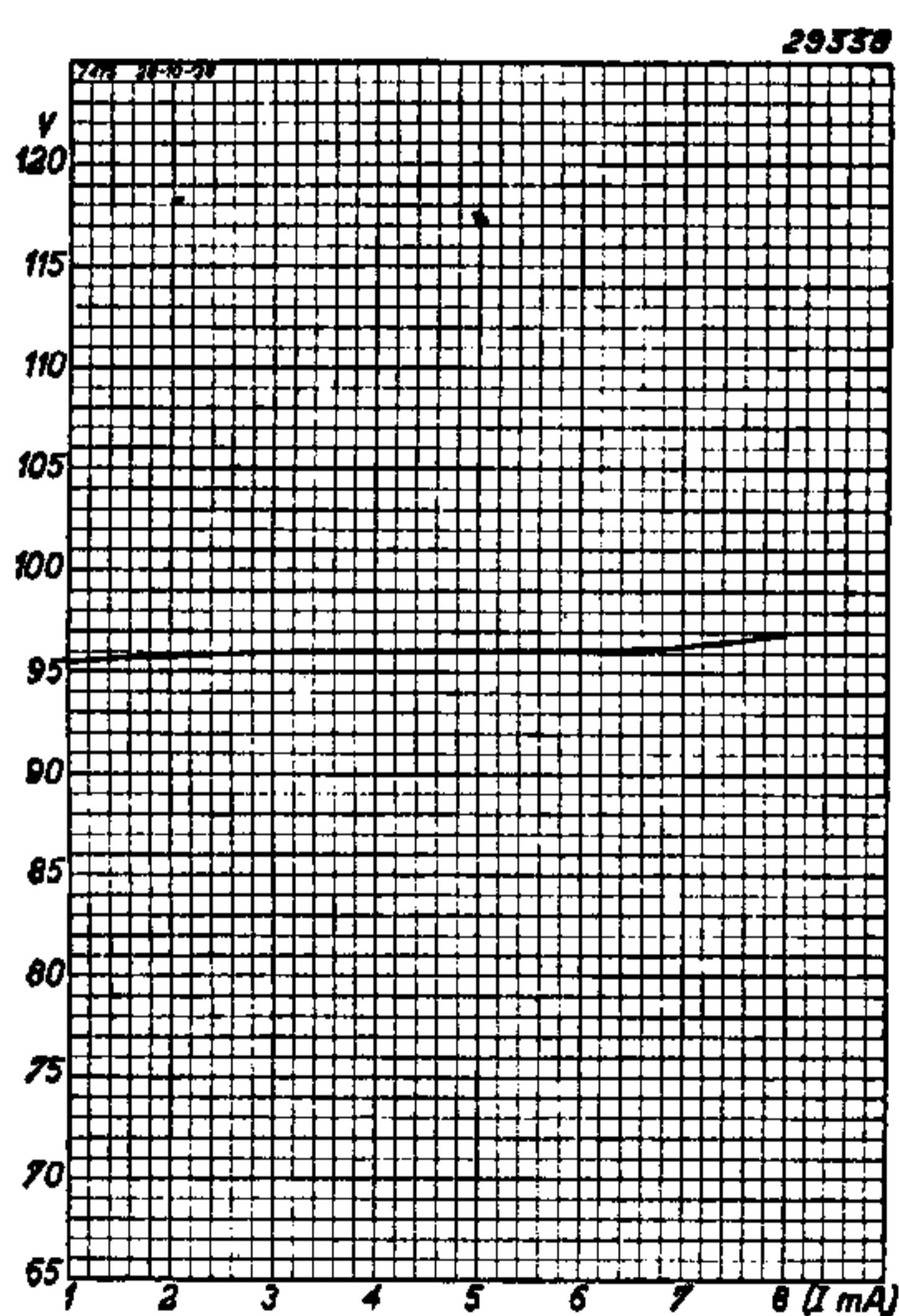


Abb. 4
Strom/Spannungskurve der Röhre 7475.

der gleichgerichteten Spannung bei, denn sie stabilisiert auch die Spannungsschwankungen infolge der Welligkeit. Zu berücksichtigen ist dabei, daß der Wechselstromwiderstand der Neonröhre von der Frequenz abhängig ist und mit dieser steigt. Bei der üblichen Frequenz von 100 Hz weicht er aber noch nicht wesentlich von dem angegebenen Wert ab.

Ist die stabilisierende Spannung höher als die Betriebsspannung der Neonröhre, so können mehrere Neonröhren in Serie geschaltet werden. Zu beachten ist dann, daß wenigstens eine Röhre mit einem hochohmigen Widerstand von z.B. $0.1 \text{ M}\Omega$ überbrückt wird, weil sonst

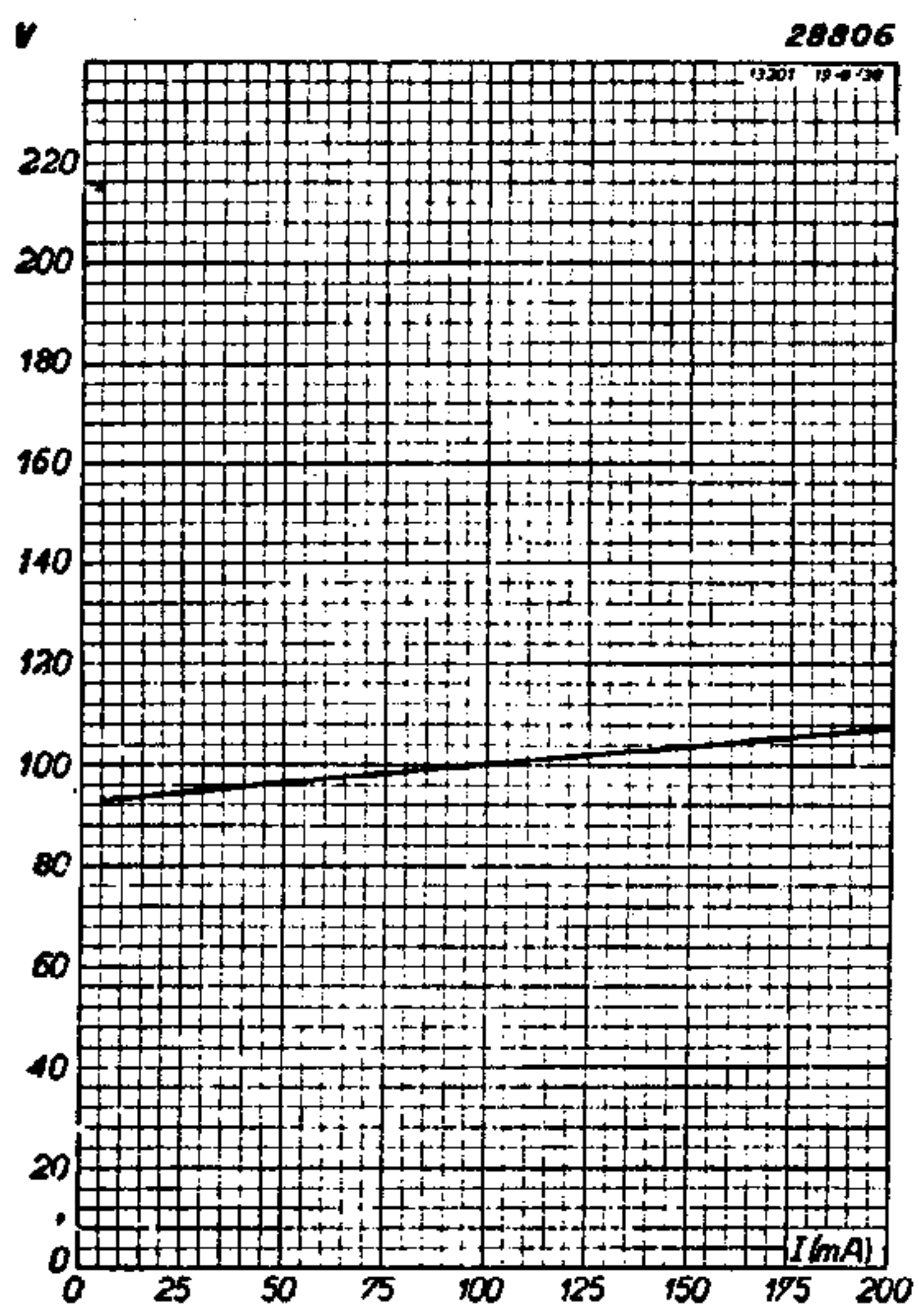


Abb. 5
Strom/Spannungskurve der Röhre 13201.

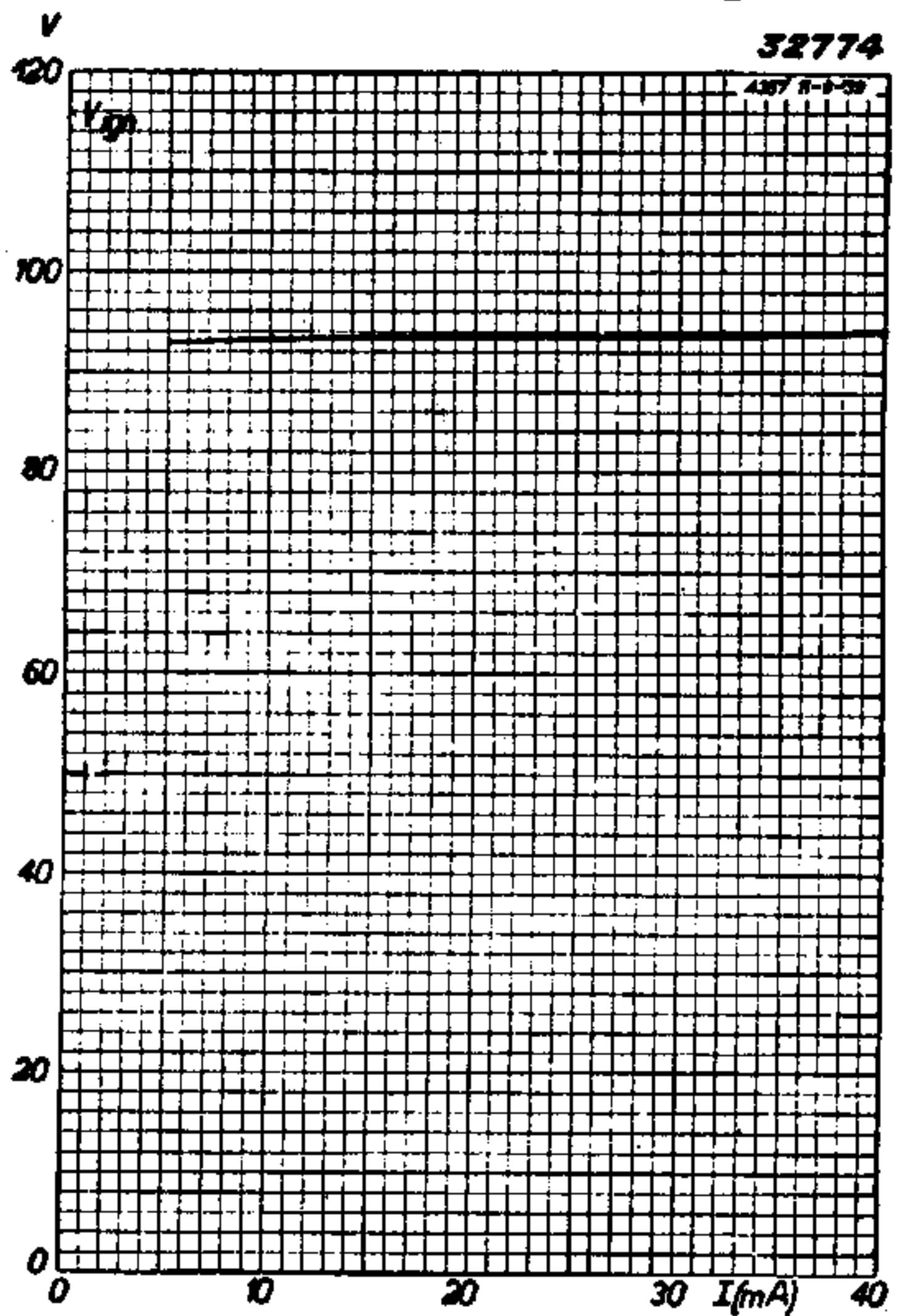


Abb. 6
Strom/Spannungskurve der Röhre 4357.

unter Umständen die Neonröhren nicht zünden können (siehe z.B. Abb. 8). Zu bemerken ist, daß die Neonröhre nur zur Stabilisierung von Gleichspannungen dienen kann. Ferner wird darauf hingewiesen, daß Glimmlicht-Stabilisierungsröhren zwecks Vergrößerung des regelnden Stromes nicht parallel geschaltet werden können. Durch die

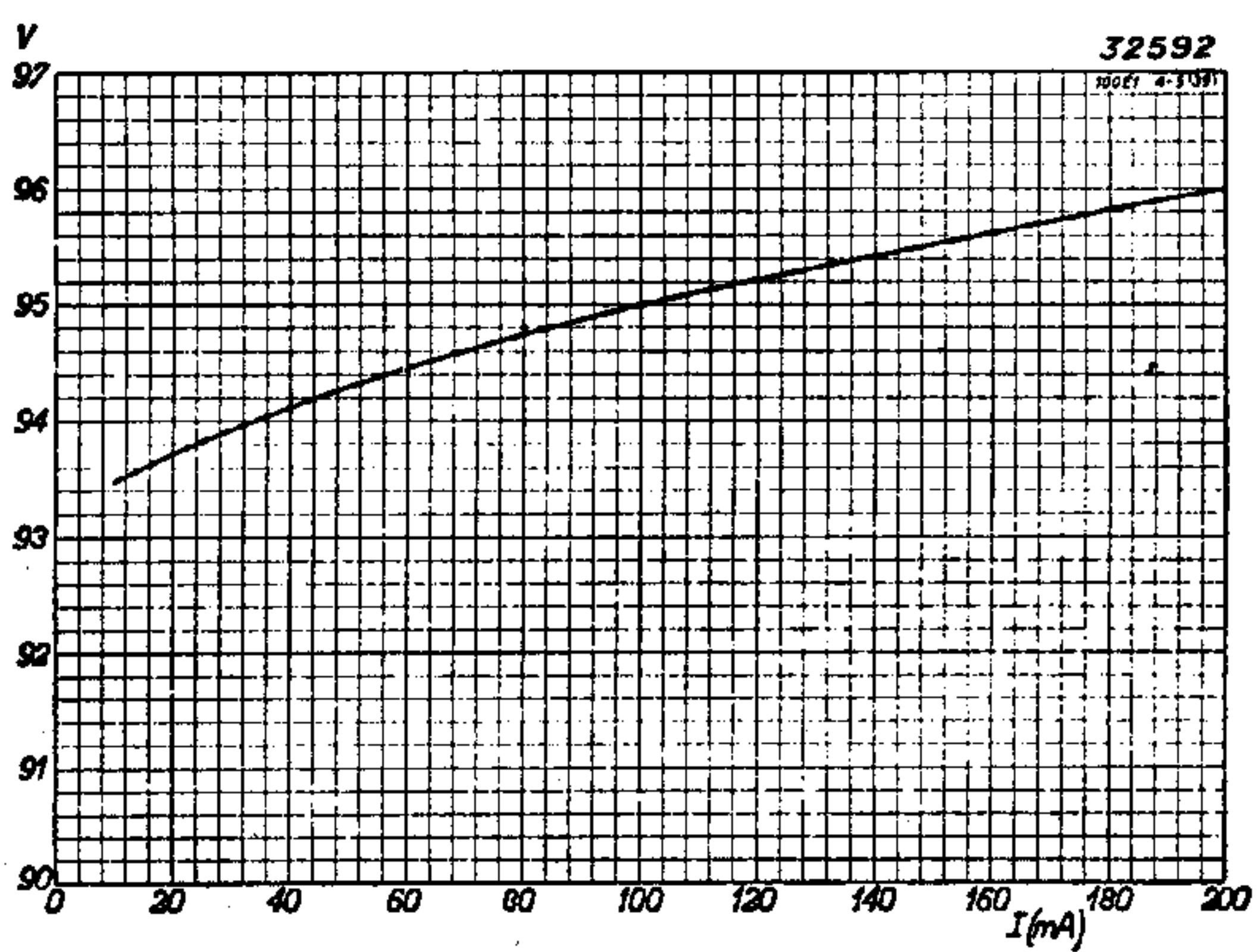


Abb. 7
Strom/Spannungskurve der Röhre 100 E 1.

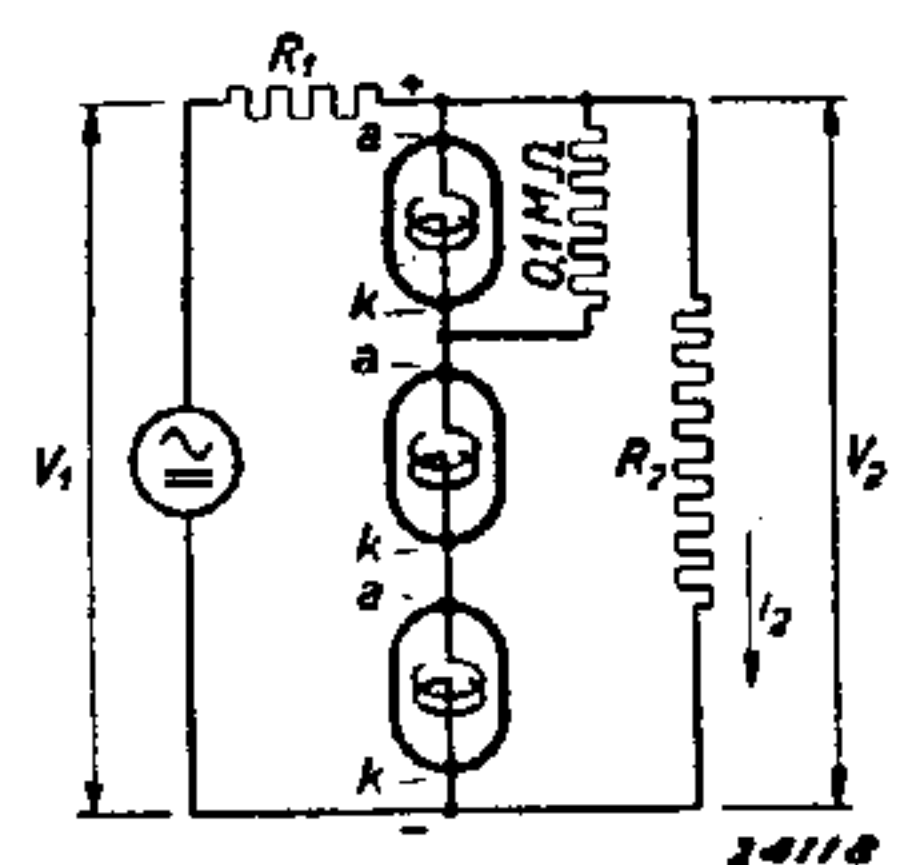


Abb. 8
Serienschaltung von drei Glimmlichtröhren zur Stabilisierung von Spannungen von etwa 270 Volt. R_2 stellt den Verbraucherkreis mit dem Strom i_2 und der Spannung V_2 dar. V_1 ist die Gleichspannungsquelle mit überlagerter Wechselspannung (Spannungsschwankungen) und R_1 der Innenwiderstand bzw. Serienwiderstand der Spannungsquelle. Eine von den drei Röhren ist mit einem Widerstand von $0,1 \text{ M}\Omega$ überbrückt, um das Zünden der Röhrenkette einzuleiten.

Stabilisierungsröhren

unvermeidlichen Streuungen in der Zündspannung würde beim Parallelschalten die Röhre mit der niedrigsten Zündspannung zuerst zünden, und da diese Röhre dann sofort Strom aufnimmt, sinkt damit die Spannung an den parallel geschalteten Röhren, und die noch nicht entzündeten Röhren haben sodann keine Gelegenheit mehr zum Zünden. Philips führt fünf verschiedene Typen von Neonröhren zur Spannungstabilisierung. Diese Reihe von Röhren gestattet die Stabilisierung von größeren und kleineren Anlagen, und die Wahl der Daten entspricht durchaus den praktisch meist vorkommenden Fällen. Untenstehende Tabelle enthält die Daten dieser Röhren.

Betriebsdaten der Philips Stabilisierungsröhren

Typenbezeichnung	Max. Abmessungen ohne Stifte	Sockel (in Klammern Sockelschaltung)	Brennspannung bei dem angegebenen Ruhestrom Volt	Zündspannung Volt	Ruhestrom ¹⁾ mA	Obere Stromgrenze für Stabilisierung mA	Untere Stromgrenze für Stabilisierung mA	Max. Wechselstromwiderstand Ohm
4357	Abb. 2c	A35 (Abb. 2c)	85—100	max. 115	20	40	10	75
4687	Abb. 2e	P26 (Abb. 2e)	85—100	max. 115	20	40	10	250
7475	Abb. 2d	A25,5 (Abb. 2d)	90—110	max. 140	4	8	1	300
13201	Abb. 2a	A40 (Abb. 2a)	90—110	max. 140	100	200	15	50
100E1	Abb. 2b	A48 (Abb. 2b)	90—105	max. 140	125	200	50	25

¹⁾ Damit eine genügende Lebensdauer erreicht wird, soll der mittlere Strom, der durch die Röhre fließt, den hier angegebenen Wert nicht überschreiten.

Die Philips Neon-Stabilisierungsröhren werden zunächst mit Wechselspannung und dann mit Gleichspannung eingebrannt, so daß empfohlen wird, stets die negative Spannung der Spannungsquelle mit der als Kathode und die positive Spannung mit der als Anode bezeichneten Elektrode zu verbinden.