

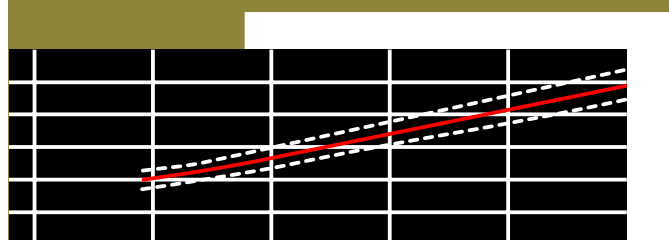
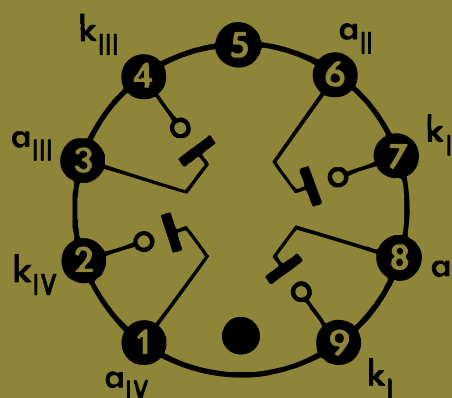
# TELEFUNKEN



RÖHREN- UND HALBLEITERMITTEILUNGEN

## STV 500/0,1

Eine Vierstrecken-Spannungs-Stabilisatorröhre



# STV 500/0,1

## eine Vierstrecken-Spannungs-Stabilisatorröhre mit kleinem Querstrom und galvanisch getrennten Einzelstrecken

### ZUSAMMENFASSUNG

Diese Röhrenmitteilung behandelt Aufbau, Eigenschaften und Anwendung der Vierstrecken-Stabilisatorröhre STV 500/0,1, die sich gegenüber älteren Mehrstrecken-Stabilisatoren durch kleinen Querstrom, kleine Exemplarstreuungen und hohe zeitliche Konstanz der Brennspannungen, besonders aber durch die galvanische Trennung der einzelnen Glimmstrecken, auszeichnet.

Der kleine Querstrom wurde gewählt, damit auch für hochohmige Verbraucher Stabilisierungsschaltungen mit gutem Wirkungsgrad aufgebaut werden können. Die kleinen Exemplarstreuungen und die hohe zeitliche Konstanz der einzelnen Brennspannungen ermöglichen die Erzeugung hochkonstanter Vergleichsspannungen. Durch die galvanische Trennung lassen sich die vier Glimmstrecken nicht nur in Reihe schalten, sondern auch völlig getrennt voneinander verwenden.

Aus der Vielzahl der Anwendungsmöglichkeiten für die STV 500/0,1 werden zwei Schaltungsbeispiele (Photovervielfacher und Zeitschalter) besprochen.

### INHALT

1. EINLEITUNG
2. AUFBAU
3. EIGENSCHAFTEN
4. ANWENDUNGSBEISPIELE
  - 4.1. Photovervielfacher
  - 4.2. Zeitschalter
5. TECHNISCHE DATEN

### 1. EINLEITUNG

In der modernen Schaltungstechnik werden oft hohe Gleichspannungen benötigt, die von Schwankungen der Speisespannung und der Belastung weitgehend unabhängig sein müssen. Eine bewährte Methode zur Verwirklichung dieser Forderungen sind Glimmstrecken-Stabilisatoren mit mehreren in Serie geschalteten Einzelstrecken kleinerer Brennspannung (erreichbar sind 70 ... 150 V) und der jeweiligen Belastung angepaßtem Querstrom (1 ... 60 mA). Solche Mehrstrecken-Stabilisatoren haben zudem den Vorteil, daß an den einzelnen Strecken auch Teilspannungen abgegriffen werden können.

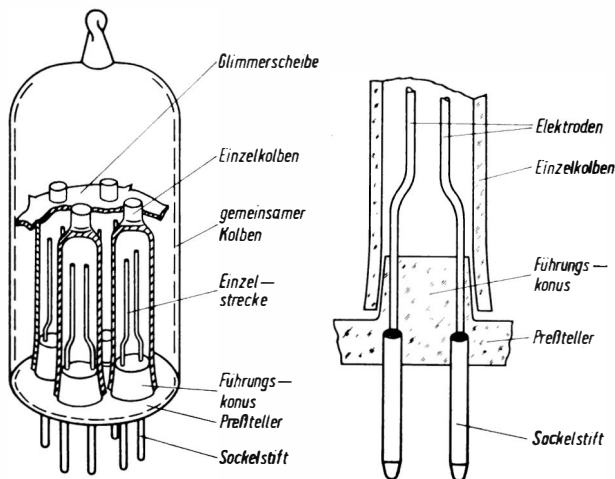
Die hier beschriebene Vierstrecken-Stabilisatorröhre STV 500/0,1 wurde für Schaltungen mit extrem kleinem Stromverbrauch ( $<0,5$  mA) und hochkonstanten Betriebsspannungen geschaffen.

### 2. AUFBAU

Die vier Glimmstrecken der STV 500/0,1 sind nach **Bild 1** in einem Pico 9-Glaskolben untergebracht. Jede Strecke besteht aus zwei senkrecht stehenden Stift-Elektroden, von denen jede mit einem Sockelstift verbunden ist. Den Entladungsraum einer Strecke umschließt ein unten leicht konisch erweiterter kleiner Glaskolben, der über einen beiden Elektroden gemeinsamen Führungskonus des Preßstellers gesteckt ist und oben durch eine Glimmerscheibe zentriert wird.

Da die kleinen Glaskolben unten nicht verschmolzen sind, ist jederzeit ein Druckausgleich des Füllgases möglich. Ein Stromfluß von Strecke zu Strecke wird jedoch durch den schmalen Austrittspalt verhindert.

Um die Änderung der Brennspannungen während der Lebensdauer möglichst klein zu halten und die



**Bild 1.** Systemaufbau der Spannungs-Stabilisatorröhre STV 500/0,1

Lebensdauer der Röhre zu erhöhen, wurden Reinmetall-Kathoden verwendet und der verfügbare Gasvorrat im gemeinsamen Kolben relativ groß gewählt.

### 3. EIGENSCHAFTEN

Bei einem Brennstrom  $I_a = 100 \mu\text{A}$  beträgt die Brennspannung  $U_{aB}$  jeder Strecke 123 ... 127V. Im Regelbereich von 90 ... 500  $\mu\text{A}$  ergibt sich eine maximale Zunahme der Brennspannung um  $\Delta U_{aB} = 8 \text{ V}$ . Dies entspricht einem maximalen Wechselstrom-Widerstand von  $R_i \sim_{\text{max}} = 20 \text{ k}\Omega$  über den ganzen Regelbereich. Bei einem Brennstrom von 100  $\mu\text{A}$  beträgt der Wechselstrom-Widerstand  $R_i \sim = 12 \text{ k}\Omega$ . Die Änderung der Brennspannungen während der Lebensdauer beträgt für die ersten 300 Betriebsstunden max. 0,1%; sie nimmt für jede weiteren 10000 Betriebsstunden maximal um weitere 0,1% zu.

Die einzelnen Strecken können in Reihe geschaltet werden, um so Gesamt-Brennspannungen von 250 V, 375 V oder 500 V zu erhalten. Dabei addieren sich natürlich die Werte für  $R_i \sim$  und  $\Delta U_{aB}$  der in Reihe geschalteten Strecken.

Dank der galvanischen Trennung können die Einzelstrecken auch unabhängig voneinander, oder auch in Kaskadenschaltung (zweimalige Stabilisierung) betrieben werden. Dabei darf die Spannung zwischen den Einzelstrecken maximal 1000 V betragen.

Zum Betrieb ist für jede Strecke eine Mindest-Speisespannung  $U_{b \text{ min}} = 160 \text{ V}$  erforderlich. Für die Reihenschaltung aller vier Strecken wird demnach  $U_{b \text{ min}} = 640 \text{ V}$ . Die Röhre ist weitgehend unempfindlich gegen Überlastungen. Sie verträgt kurzzeitig (bis zu 2 min) Brennströme von maximal 5 mA. Es muß stets auf die richtige Polung (Anode an +, Kathode an -) geachtet werden, da sich sonst auch bei nur kurzzeitigem Betrieb Änderungen der Röhren-Kennwerte ergeben würden. Den einzelnen Strecken können zum Unterdrücken von Rauschen und Klingen Kondensatoren bis zu 0,02  $\mu\text{F}$  parallel geschaltet werden. Für größere Glättungs-Kondensatoren (z. B. bei impulsförmiger Belastung) dürfen folgende Mindest-Brennströme nicht unterschritten werden:

$C_{\text{max}}$	0,02	0,1	1	10 $\mu\text{F}$
$I_{a \text{ min}}$	90	110	117	120 $\mu\text{A}$

### 4. ANWENDUNGS-BEISPIELE

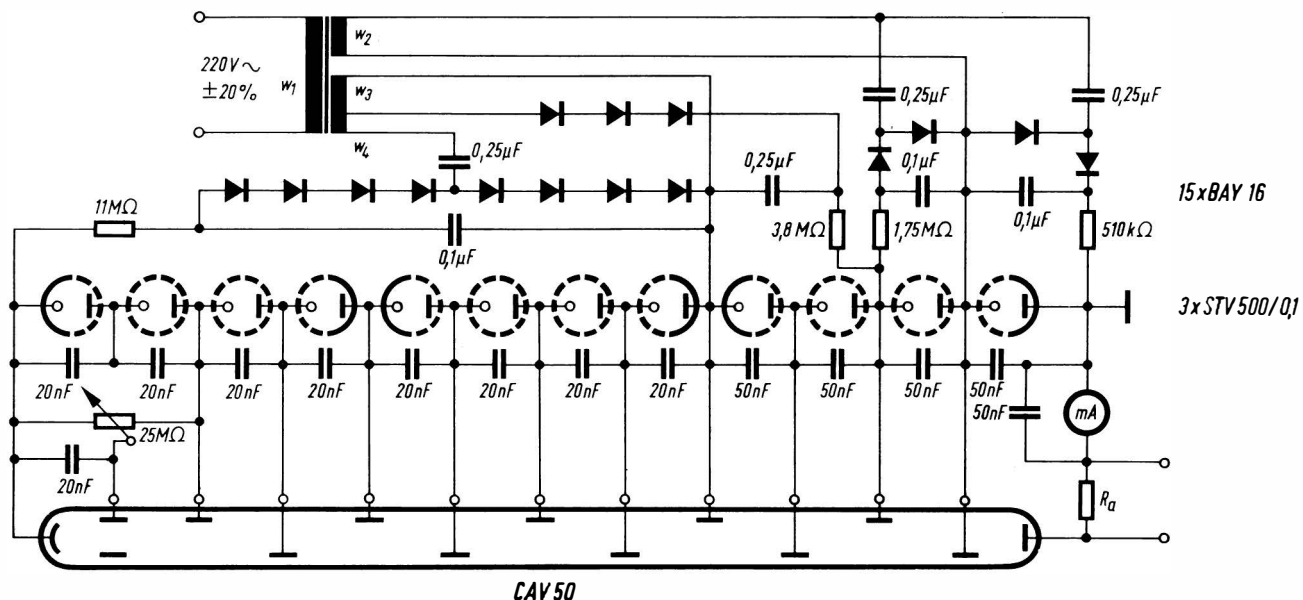
Aufgrund ihrer Eigenschaften läßt sich die STV 500/0,1 speziell für Schaltungen verwenden, die bei sehr kleinem Stromverbrauch hochkonstante Betriebsspannungen benötigen. Durch den geringen Querstrom des Stabilisators lassen sich nun auch für solche Schaltungen Stromversorgungen mit relativ gutem Wirkungsgrad aufbauen, was sich vor allem bei Batteriebetrieb vorteilhaft auf den Gesamtstromverbrauch auswirkt. Die vielseitigen Einsatzmöglichkeiten des STV 500/0,1 sollen die folgenden Anwendungsbeispiele andeuten.

#### 4.1. Photovervielfacher

Ein Photovervielfacher benötigt für die einzelnen Dynoden eine hohe, mehrfach unterteilte Betriebsspannungsquelle, die aber nur einen geringen mittleren Gleichstrom zu liefern braucht. Um die Größe der einzelnen Teilspannungen vom jeweiligen Dynodenstrom weitgehend unabhängig zu machen, müßte bei einem ohmschen Spannungsteiler dessen Querstrom wesentlich größer sein als der mittlere Gleichstrom des Vervielfachers. Verwendet man jedoch einen Glimmstrecken-Spannungsteiler mit mehreren in Serie geschalteten Glimmstrecken, dann werden die Teilspannungen

bei einem wesentlich kleineren Querstrom stabilisiert. Das vereinfacht den Aufbau der Stromversorgung erheblich und vermindert zudem den Stromverbrauch.

die Strecken 1 ... 8, 9 ... 10, 11 und 12 über vier Vorwiderstände (11 MΩ, 3,8 MΩ, 1,75 MΩ und 510 kΩ) von vier separaten Gleichrichterschaltungen gespeist.



**Bild 2.** Stromversorgung eines Photovervielfachers CAV 50 mit drei Stabilisatorröhren STV 500/0,1

#### Daten zu Bild 2

##### Netztransformator

Kern M 55

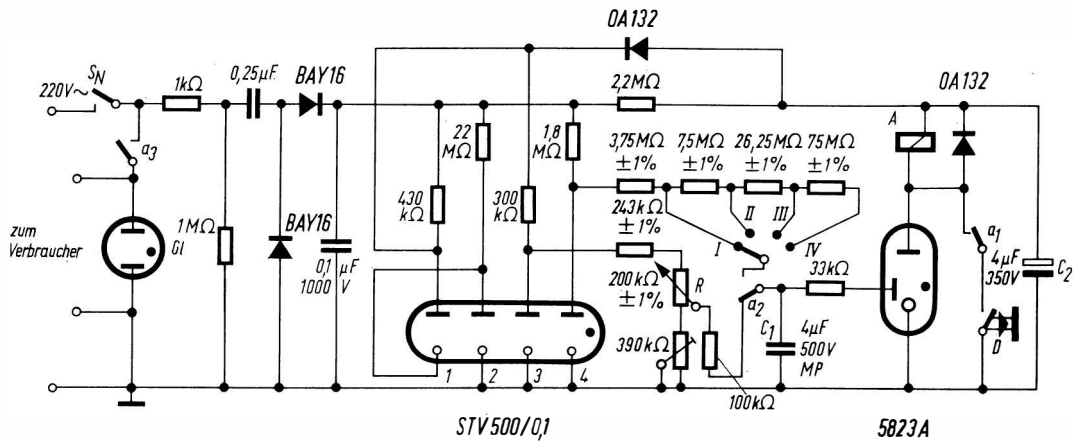
w <sub>1</sub>	2750 Wdg.	0,1 CuL
w <sub>2</sub>	3000 Wdg.	0,05 CuL
w <sub>3</sub>	3100 Wdg.	0,05 CuL
w <sub>4</sub>	9000 Wdg.	0,05 CuL

Die Schaltung in **Bild 2** zeigt die Stromversorgung einer Photovervielfacher-Röhre CAV 50. Die Gesamt-Betriebsspannung von 1500 V und die Teilspannungen für die einzelnen Dynoden werden an einem Stabilisator mit 3 x STV 500/0,1 abgenommen. Um den Querstrom der einzelnen Strecken dem von Dynode zu Dynode zunehmenden Strom der Vervielfacherröhre anzupassen, werden

#### 4.2. Zeitschalter

**Bild 3** zeigt einen interessanten elektronischen Zeitschalter, der sich durch hohe Zuverlässigkeit und Genauigkeit der zwischen 3 ... 360 s einstellbaren Schaltzeiten auszeichnet.

Die Aufteilung des gesamten Zeitbereiches in die angegebenen 4 Stufen ermöglicht eine genaue und übersichtliche Einstellung der gewählten Schaltzeit. Sie wird dadurch erreicht, daß der Zeitkondensator C<sub>1</sub> (4 µF, MP) eine durch den Regler R (200 kΩ) einstellbare Vorspannung erhält und nach Umlegen des vom Relais A betätigten Umschalters a<sub>2</sub> aus einer konstanten Spannung von 125 V nachgeladen wird. Diese Spannungen werden von den getrennten Strecken 3 und 4 des Glimmstabilisators STV 500/0,1 geliefert, während die Strecken 1 und 2, in Serie geschaltet, eine Vorstabilisierung für die Strecke 3 vornehmen (Kaskadenstabilisierung). Die an der Serienschaltung der Strecken 1 + 2 stehende Spannung von 250 V



**Bild 3.** Anwendung der STV 500/0,1 in einem elektronisch gesteuerten Zeitschalter für Schaltzeiten von 3 ... 360 s.

Schalterstellung	I	II	III	IV	Relais A: Firma S. & H. Trls 6a TBv 62020/88 b 79 r (mit Umkehrfedersatz)
Schaltzeiten	3...12	9...36	30...120	90...360 s	

wird außerdem noch dazu benutzt, um die an dem Speicherkondensator  $C_2$  auflaufende Spannung auf diesen Wert zu begrenzen und somit ungewollte Durchzündung der Kaltkathoden-Relaisröhre 5823 A zu verhindern. Durch die Verwendung eines Umkehrfedersatzes wird das Relais A befähigt, als Impulsrelais zu arbeiten und der Bedienungs- und Schaltungsaufwand wird wesentlich vermindert.

Durch Betätigung des Kontaktes D, hier als Drucktaste gezeichnet, wird ein Schaltzyklus ein-

geleitet; nach Ablauf der vorgewählten Schaltzeit erfolgt mit der Durchzündung der Relaisröhre 5823 A die Abschaltung des Verbrauchers und die automatische Rückstellung des Gerätes in die Ausgangsstellung. Wegen des geringen Leistungsbedarfs von Bruchteilen eines Watts und der damit verbundenen geringen Wärmeentwicklung wird ein sehr gedrängter Aufbau möglich und die Verwendung solcher Zeitschalter mit Spannungsstabilisierung in industriellen Automatik-Schaltungen erleichtert.

Griem

## Vorläufige technische Daten

**Anwendung** Speisung von Photo-Elektronenvervielfachern und Geiger-Zählern  
Erzeugen hochkonstanter Vergleichsspannungen

### Meß- und Betriebswerte

#### Für jede der 4 Einzelstrecken

		Minimalwert	Mittelwert	Maximalwert	
Brennspannung bei $I_a = 0,1$ mA	$U_{aB}^{1)}$	<b>123</b>	<b>125</b>	<b>127</b>	V
Zündspannung	$U_{aZ}$		145	155	V
Regelbereich	$I_a$	0,09		0,5	mA
Spannungsdifferenz im Regelbereich	$\Delta U_{aB}$			8	V
Differentieller Wechselstromwiderstand bei $I_a = 0,1$ mA	$R_{i\sim}^{1)}$			12	k $\Omega$
Höchster Wechselstromwiderstand im gesamten Regelbereich	$R_{i\sim max}^{1)}$			20	k $\Omega$

#### Für Reihenschaltung der 4 Einzelstrecken

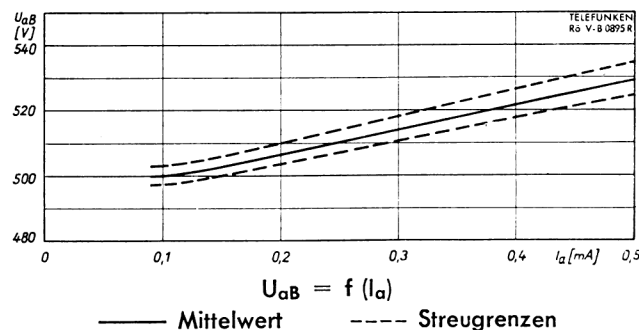
hierzu müssen Stift 2 mit 3, Stift 4 mit 6 und Stift 7 mit 8 verbunden werden.

Brennspannung bei $I_a = 0,1$ mA	$U_{aB}^{1)}$	<b>497</b>	<b>500</b>	<b>503</b>	V
Zündspannung	$U_{aZ}$		580	600	V
Regelbereich	$I_a$	0,09		0,5	mA
Spannungsdifferenz im Regelbereich	$\Delta U_{aB}$			30	V
Differentieller Wechselstromwiderstand bei $I_a = 0,1$ mA	$R_{i\sim}^{1)}$			48	k $\Omega$
Höchster Wechselstromwiderstand im gesamten Regelbereich	$R_{i\sim max}^{1)}$			80	k $\Omega$

#### Änderung der Brennspannung während der Lebensdauer

für die ersten 300 Betriebsstunden	max.	0,1	%
für jede weiteren 10000 Betriebsstunden	max.	0,1	%

<sup>1)</sup> Exemplarstreuungen einschließlich Änderungen während der Lebensdauer.



**Grenzwerte**

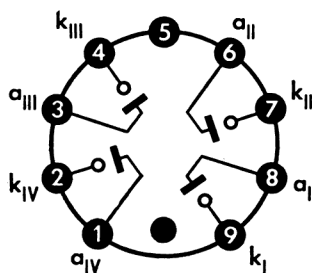
Brennstrom	$I_{asp}$	<b>5</b>	mA
Spitzenwert beim Einschalten und für eine Dauer von max. 120 s			
Mindestspeisespannung	$U_{ab}$	min. <b>640</b>	V
für 4 Strecken in Serie		min. <b>160</b>	V
für jede Einzelstrecke		<b>1000</b>	V
Maximal zulässige Spannung zwischen den Einzelstrecken, falls diese aus getrennten Speisespannungsquellen betrieben werden			
Umgebungstemperatur	$t_{max}$	<b>+ 85</b>	°C
	$t_{min}$	<b>- 55</b>	°C

Zum Unterdrücken von Rauschen und Klingen wird das Parallelschalten von Kondensatoren bis zu 0,02  $\mu$ F empfohlen. Wenn größere Werte erwünscht werden, z. B. für Impulsbelastungen mit höheren Stromspitzen, sollen folgende Mindestbrennströme nicht unterschritten werden:

Parallelkapazität bis maximal	0,02	0,1	1	10	$\mu$ F
Brennstrom minimal	90	110	117	120	$\mu$ A

Die Entladungsstrecken dürfen stets nur mit der vorgeschriebenen Polung, Anode an +, Kathode an -, betrieben werden. Falsche Polung führt selbst bei nur kurzzeitigem Betrieb zu Änderungen der Röhrendaten.

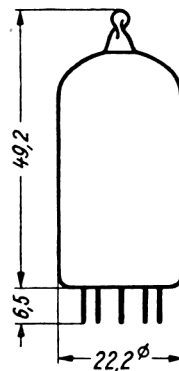
Sockelschaltbild



Pico 9 Noval

Freie Stifte bzw. freie Fassungskontakte dürfen nicht als Stützpunkte für Schaltmittel benutzt werden.

max. Abmessungen  
DIN 41539, Nenngröße 40, Form A

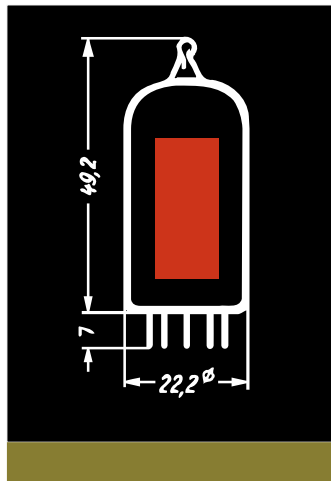


Gewicht max. 11 g

Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung Vorsorge getroffen werden.







**STV 500/0,1**