

T.P.D.
PHOTO TUBES & Photo
multipliers
Voltage Stabilisers
Small Thyratrons
Cold Cathode Tubes

(18) 1961 file # 82



Photozellen und gasgefüllte Röhren

P H O T O Z E L L E N
P H O T O V E R V I E L F A C H E R
S T A B I L I S A T O R E N
R E L A I S R Ö H R E N
M I T K A L T E R K A T H O D E
K L E I N - T H Y R A T R O N S

TELEFUNKEN





Die in dieser Liste aufgeführten technischen Daten sollen der raschen Orientierung dienen. Damit die erforderliche Übersichtlichkeit erhalten bleibt, werden nur die wesentlichen Angaben gebracht. Deshalb bitten wir, für die Entwicklung und Konstruktion von Geräten und Anlagen nur unsere neuesten verbindlichen Datenblätter zugrunde zu legen. Sie sind in unseren Handbüchern enthalten, die durch Nachträge stets auf den neuesten Stand ergänzt werden. Datenblätter für einzelne Typen senden wir Ihnen auf Wunsch gern zu.

Röhren, die für Erstbestückung von Geräten und Anlagen verwendet werden, sind durch Fettdruck hervorgehoben.

Unsere technische Abteilung ist bereit, Sie in speziellen Fragen zu beraten.

The technical data quoted in this list are intended to provide information rapidly. In order to ensure that this information can be obtained at a glance, only the most important data have been listed. When designing units and equipments users are therefore advised to consult only the binding data sheets last issued. The latest data are contained in our manuals which are always kept up to date by supplements. Data sheets for individual types will be readily supplied upon request.

Tubes suitable for the initial complement of units and equipment are printed in bold type.

Our Technical Department willingly assists customers in solving special problems.

T E L E F U N K E N

G · M · B · H

GESCHÄFTSBEREICH RÖHREN

VERTRIEB

Inhaltsverzeichnis Seite 24

Contents page 24

TELEFUNKEN-Photozellen

Aufbau und Wirkungsweise

Photozellen sind Elektronenröhren, deren Elektronenstrom durch Lichteinwirkung gesteuert wird.

Die Elektroden einer Photozelle, die Photokathode und die Anode, befinden sich in einem evakuierten oder mit Edelgas gefüllten Glaskolben.

Die Photokathode besteht aus einer dünnen lichtempfindlichen Emissionsschicht aus Caesium, die auf einer Metall- oder Metalloxydschicht aufgetragen ist. Als Träger der Kathode dient entweder der Glaskolben selbst oder ein besonderes Blech. Die Anode ist so ausgebildet, daß sie die Beleuchtung der Kathode möglichst wenig behindert. Es wird daher als Anode meistens ein Drahtbügel verwendet. Die modernen TELEFUNKEN-Photozellen sind in Miniaturtechnik hergestellt.

Die bei Lichteinfall von der Photokathode emittierte Zahl der Elektronen und damit der Photozellenstrom ist der Stärke des einfallenden Lichtstromes proportional.

Photozellen-Arten

Die Photozellen werden unterschieden in

Hochvakuum-Photozellen und
edelgasgefüllte Photozellen

und, nach der spektralen Empfindlichkeit ihrer Photokathode, in

blauempfindliche Photozellen und
rotempfindliche Photozellen.

Hochvakuum-Photozellen arbeiten mit Betriebsspannungen von max. 250 Volt. Bei Wechselspannungsbetrieb sind max. 250 Volt Spitzenspannung zugelassen. Der Kathodenstrom wächst proportional mit der Stärke des auffallenden Lichtstromes und erreicht bei ca. 30 ... 40 Volt Anodenspannung einen Sättigungswert.

Edelgasgefüllte Photozellen arbeiten mit Betriebsspannungen von max. 90 Volt. Bei Wechselspannungsbetrieb sind max. 90 Volt Spitzenspannung zugelassen. Durch höhere Spannungen wird eine Glimmentladung in der Photozelle ausgelöst, die zur Zerstörung der Kathode führt. Der Kathodenstrom wächst proportional mit der Stärke des auffallenden Lichtstromes und steigt mit der Höhe der Anodenspannung. Die Empfindlichkeit ($\mu\text{A}/\text{Lm}$) ist bei der edelgasgefüllten Photozelle infolge Ionisation der Gasfüllung 3...6mal höher als die der Hochvakuum-Photozelle.

Spektrale Empfindlichkeit

Blauempfindliche und rotempfindliche Photozellen unterscheiden sich nur in ihren verschiedenartigen Kathoden.

Bei blauempfindlichen Zellen wird eine Caesium-Antimonschicht und bei den rotempfindlichen eine Caesiumoxyd-Silberschicht verwendet.

Das Maximum der spektralen Empfindlichkeit der blauempfindlichen Photozellen liegt bei 400 nm, das der rotempfindlichen Photozellen bei 800 nm.

Mit den rotempfindlichen Photozellen können auch durch unsichtbare Ultrarotstrahlung hervorgerufene Vorgänge überwacht werden.

Frequenzverhalten

Ist die Frequenz, mit der sich die Beleuchtungsstärke einer Photozelle ändert, höher als 5000 Hz, so sind im allgemeinen Hochvakuumzellen vorzuziehen. Ihre Empfindlichkeit ist so lange von der Frequenz unabhängig (bis ca. 100 MHz), wie die kleine Kapazität zwischen Anode und Kathode sowie die Laufzeit der Elektronen ohne merklichen Einfluß bleiben. Bei edelgasgefüllten Photozellen zeigt sich oberhalb von ca. 5000 Hz infolge der Gasfüllung ein Empfindlichkeitsabfall und damit eine Trägheit des Arbeitens. Es empfiehlt sich daher, für Meßschaltungen Hochvakuum-Photozellen zu verwenden.

Anwendung

In der neuzeitlichen Meß-, Regel- und Steuerungstechnik wird in erheblichem Maße von lichtelektrischen Zellen Gebrauch gemacht.

Im allgemeinen werden in Photozellen-Schaltungen die Photoströme nach Verstärkung zum Steuern eines elektromagnetischen Relais benutzt. In zunehmendem Maße setzen sich in der modernen Steuerungstechnik jedoch an Stelle der elektromagnetischen Relais elektronische Schalter durch. Bei den immer höher werdenden Ansprüchen an die Schalthäufigkeit und Schaltgeschwindigkeit können mechanische Relais oft nicht mehr eingesetzt werden. Für viele dieser Fälle eignen sich die TELEFUNKEN-Klein-Thyratrons und TELEFUNKEN-Röhren mit kalter Kathode.

Allgemeine Daten · General data

Blauempfindlich · Blue sensitive

Maximum der spektralen Empfindlichkeit bei ca. 400 nm
Maximum of the spectral sensitivity at ca. 400 nm

Kathodenoberfläche · Cathodes surface · 4 cm²

Kathode · Cathode: Caesium/Antimon

Meßwerte · Measuring values

U _b ¹⁾	90	V
R _a	1	MΩ
s ²⁾	ca. 135	μA/Lm
I ₀ (90 V)	≤ 0,1	μA
T _{Farbe}	2850	°K

Betriebswerte · Typical operation

U _b ³⁾	90	V
I _k ⁴⁾	1	μA

Grenzwerte · Maximum ratings

U _b ³⁾	100	V
I _k	2,5	μA
I _{ksp}	2,5	μA/cm ²
t _{amb}	+50	°C

Kapazität · Capacitance

c _{ak}	0,9	pF
-----------------	-----	----

max. Abmessungen · max. dimensions

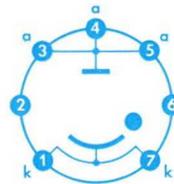


Gewicht · Weight
ca. 7 g

Betriebslage beliebig · Operating position any

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

Special precaution must be taken to prevent the tube from becoming dislodged.



In der Fassung müssen die Kontaktfedern 1, 2, 6 und 7 sowie 3, 4 und 5 untereinander verbunden werden.

In the socket must be connected mutually the contact spring 1, 2, 6 and 7 as 3, 4 and 5.

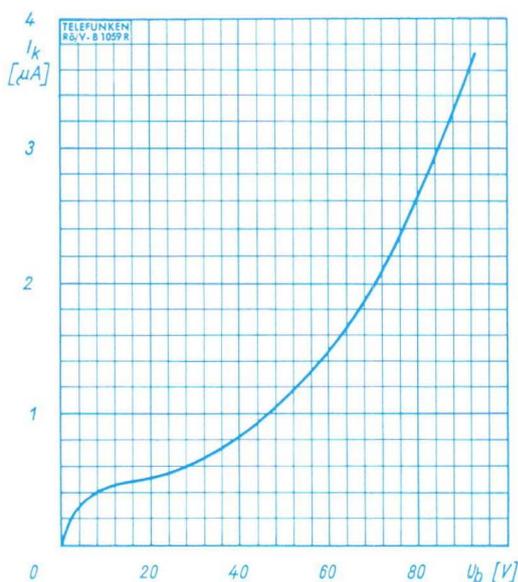
Pico 7 · Miniatur

1) Gleichspannung · DC-voltage

2) Gemessen mit Wolfram-Wendeldrahtlampe mit T_{Farbe} = 2850 °K · Measured with tungsten coiled up filament lamp with T_{Farbe} = 2850 °K

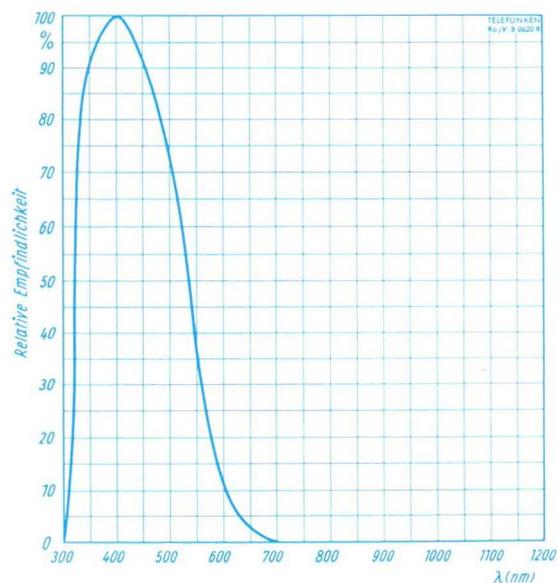
3) Gleichspannung oder Spitzenwert der angelegten Wechselspannung · DC-voltage or peak value of the AC-voltage

4) Gemittelt über max. 30 s · Average above max. 30 s



$$I_k = f(U_b)$$

$$R_a = 1 \text{ M}\Omega$$



Relative spektrale Empfindlichkeit
Relative spectral sensitivity

Allgemeine Daten · General data

Blauempfindlich · Blue sensitive

Maximum der spektralen Empfindlichkeit bei ca. 400 nm
Maximum of the spectral sensitivity at ca. 400 nm

Kathodenoberfläche · Cathodes surface · 4 cm²

Kathode · Cathode: Caesium/Antimon

Meßwerte · Measuring values

U _b ¹⁾	90	V
R _a	1	MΩ
s ²⁾	ca. 45	µA/Lm
I ₀ (250 V)	≤ 0,05	µA
T _{Farbe}	2850	°K

Betriebswerte · Typical operation

U _b ³⁾	100	V
I _k ⁴⁾	2	µA

Grenzwerte · Maximum ratings

U _b ³⁾	250	V
I _k	5	µA
I _{ksp}	5	µA/cm ²
t _{amb}	+50	°C

Kapazität · Capacitance

c _{ak}	0,9	pF
-----------------	-----	----

max. Abmessungen · max. dimensions

DIN 41 537, Nenngröße 40, Form A

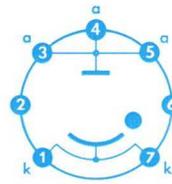


Gewicht · Weight
ca. 7 g

Betriebslage beliebig · Operating position any

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

Special precaution must be taken to prevent the tube from becoming dislodged.



In der Fassung müssen die Kontakt-
federn 1, 2, 6 und 7 sowie 3, 4 und 5
untereinander verbunden werden.

In the socket must be connected
mutually the contact spring 1, 2, 6
and 7 as 3, 4 and 5.

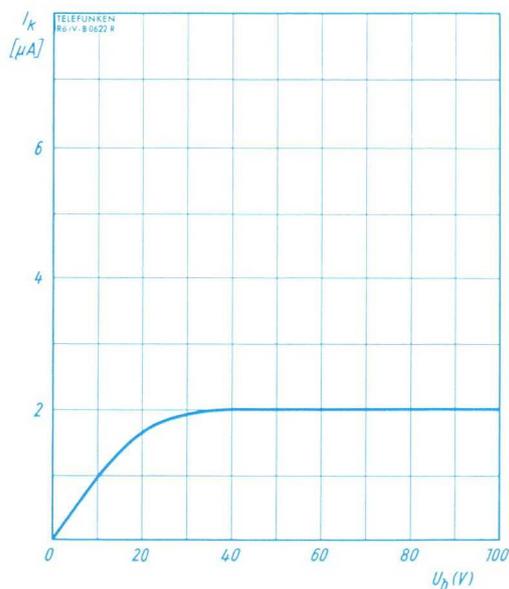
Pico 7 · Miniatur

1) Gleichspannung · DC-voltage

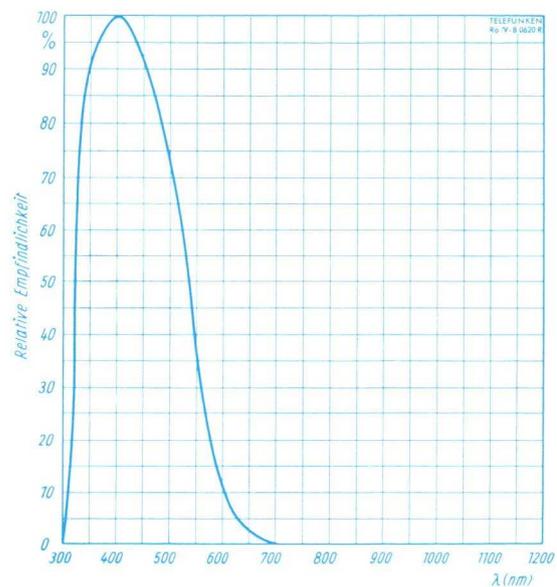
2) Gemessen mit Wolfram-Wendeldrahtlampe mit T_{Farbe} = 2850 °K · Measured with tungsten coiled up filament lamp with T_{Farbe} = 2850 °K

3) Gleichspannung oder Spitzenwert der angelegten Wechselspannung · DC-voltage or peak value of the AC-voltage

4) Gemittelt über max. 30 s · Average above max. 30 s



I_k = f (U_b)
R_a = 1 MΩ



Relative spektrale Empfindlichkeit
Relative spectral sensitivity

Allgemeine Daten · General data

Rot- und infrarotempfindlich · red and infrared sensitive
 Maximum der spektralen Empfindlichkeit bei ca. 800 nm
 Maximum of the spectral sensitivity at ca. 800 nm
 Kathodenoberfläche · Cathodes surface · 2,5 cm²
 Kathode: Caesium auf Silberoxyd
 Cathode: Caesium on silver oxid

Meßwerte · Measuring values

U _b ¹⁾	90	V
R _a	1	MΩ
s ²⁾	ca. 125	μA/Lm
I ₀ (90 V)	≤ 0,1	μA
T _{Farbe}	2850	°K

Betriebswerte · Typical operation

U _b ³⁾	90	V
I _k ⁴⁾	0,5	μA

Grenzwerte · Maximum ratings

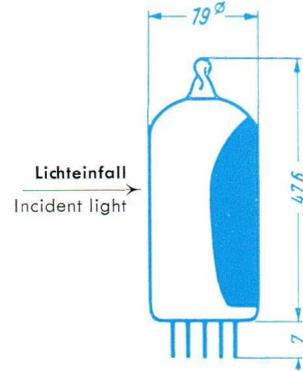
U _b ³⁾	100	V
I _k	1	μA
I _{ksp}	0,8	μA/cm ²
t _{amb}	+50	°C

Kapazität · Capacitance

c _{ak}	1,1	pF
-----------------	-----	----

max. Abmessungen · max. dimensions

DIN 41 537, Nenngröße 40, Form A

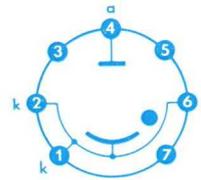


Gewicht · Weight
ca. 7 g

Betriebslage beliebig · Operating position any

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

Special precaution must be taken to prevent the tube from becoming dislodged.



In der Fassung müssen die Kontaktfedern 1, 2, 6 und 7 untereinander verbunden werden.

In the socket must be connected mutually the contact spring 1, 2, 6 and 7.

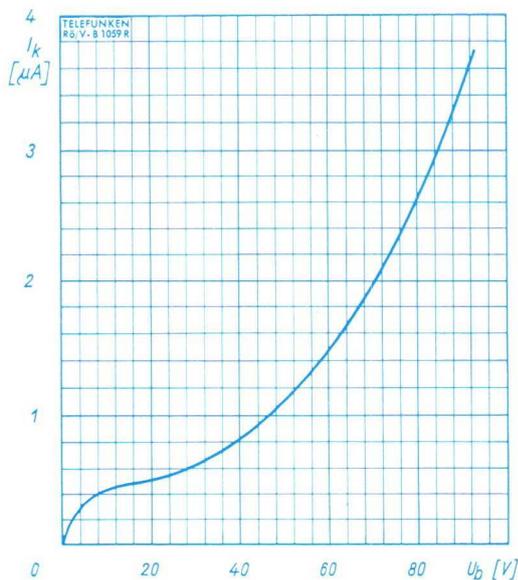
Pico 7 · Miniatur

1) Gleichspannung · DC-voltage

2) Gemessen mit Wolfram-Wendeldrahtlampe mit T_{Farbe} = 2850 °K · Measured with tungsten coiled up filament lamp with T_{Farbe} = 2850 °K

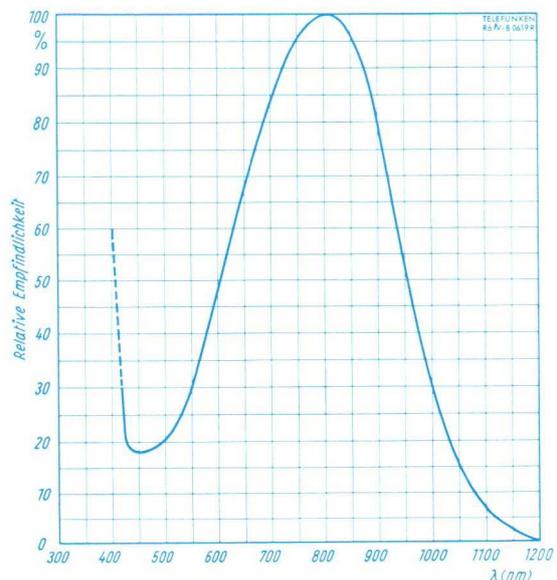
3) Gleichspannung oder Spitzenwert der angelegten Wechselspannung · DC-voltage or peak value of the AC-voltage

4) Gemittelt über max. 30 s · Average above max. 30 s



$$I_k = f(U_b)$$

$$R_a = 1 \text{ M}\Omega$$



Relative spektrale Empfindlichkeit
Relative spectral sensitivity

Allgemeine Daten · General data

Rot- und infrarotempfindlich · red and infrared sensitive
 Maximum der spektralen Empfindlichkeit bei ca. 800 nm
 Maximum of the spectral sensitivity at ca. 800 nm
 Kathodenoberfläche · Cathodes surface · 2,5 cm²
 Kathode: Caesium auf Silberoxyd
 Cathode: Caesium on silver oxide

Meßwerte · Measuring values

U _b ¹⁾	90	V
R _a	1	MΩ
s ²⁾	ca. 20	µA/Lm
I ₀ (250 V)	≅ 0,05	µA
T _{Farbe}	2850	°K

Betriebswerte · Typical operation

U _b ³⁾	100	V
I _k ⁴⁾	1,5	µA

Grenzwerte · Maximum ratings

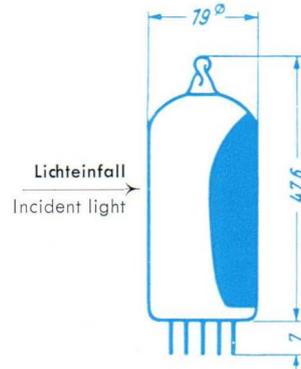
U _b ³⁾	250	V
I _k	2,5	µA
I _{ksp}	3	µA/cm ²
t _{amb}	+50	°C

Kapazität · Capacitance

C _{ak}	1,1	pF
-----------------	-----	----

max. Abmessungen · max. dimensions

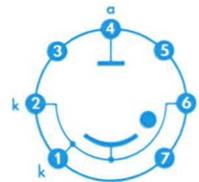
DIN 41 539, Nenngröße 40, Form A



Gewicht · Weight
ca. 7 g

Betriebslage beliebig · Operating position any

Wenn notwendig, muß gegen Herausfallen der Röhre aus der Fassung
 Vorsorge getroffen werden.
 Special precaution must be taken to prevent the tube from becoming
 dislodged.



In der Fassung müssen die Kontaktfedern 1, 2, 6 und 7 untereinander verbunden werden.

In the socket must be connected mutually the contact spring 1, 2, 6 and 7.

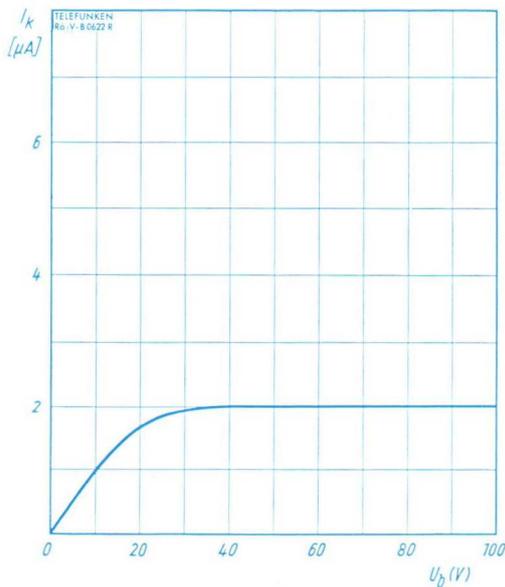
Pico 7 · Miniatur

1) Gleichspannung · DC-voltage

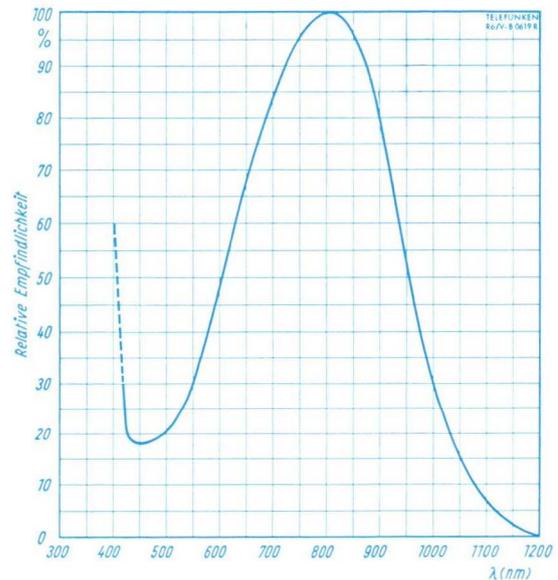
2) Gemessen mit Wolfram-Wendeldrahtlampe mit T_{Farbe} = 2850 °K · Measured with tungsten coiled up filament lamp with T_{Farbe} = 2850 °K

3) Gleichspannung oder Spitzenwert der angelegten Wechselspannung · DC-voltage or peak value of the AC-voltage

4) Gemittelt über max. 30 s · Average above max. 30 s



I_k = f (U_b)
 R_a = 1 MΩ



Relative spektrale Empfindlichkeit
 Relative spectral sensitivity

Photovervielfacher CAV 50

Dieser Photovervielfacher ist ein 10stufiger Sekundär-elektronen-Vervielfacher, dessen Plankathode sich an der Stirnseite des Kolbens befindet. Der maximal ausnutzbare Kathodendurchmesser beträgt 38 mm.

Das Maximum der Empfindlichkeit liegt im sichtbaren Spektralbereich.

Der CAV 50 hat eine hochempfindliche Caesium-Antimon-Photokathode, deren Empfindlichkeit im Mittel $50 \mu\text{A/Lm}$ beträgt.

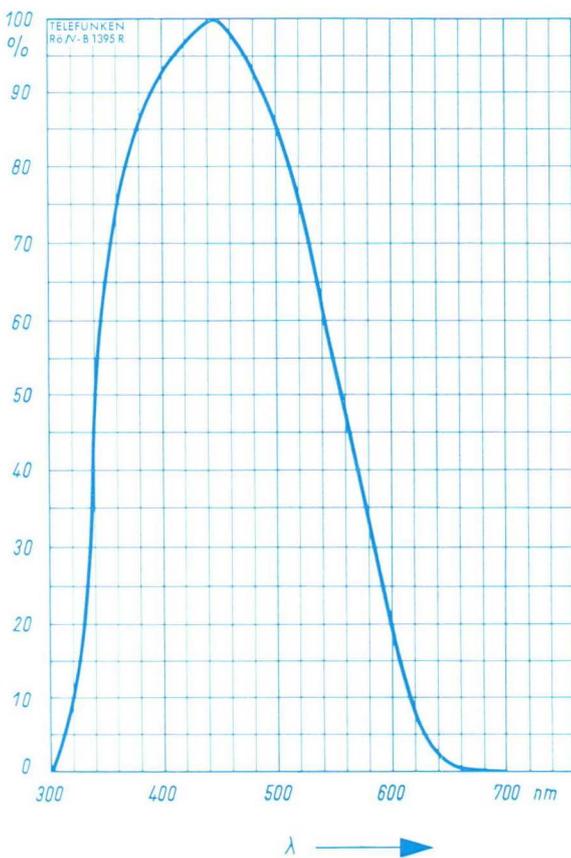
Die Überführung nahezu aller Elektronen von der Photokathode auf die erste Dynode sichert ein günstiges Verhältnis von Signal zu Eigenrauschen. Das Optimum der Fokussierung wird durch Einstellen der Spannung zwischen Kathode und Fokussierungs-Elektrode erreicht. Für diesen Zweck ist die Fokussierungs-Elektrode einzeln an einen Sockelstift herausgeführt.

Der Isolationsstrom beim CAV 50 liegt weit unter dem von der Photokathode verursachten Dunkelstrom. Der Dunkelstrom ist unbedeutend.

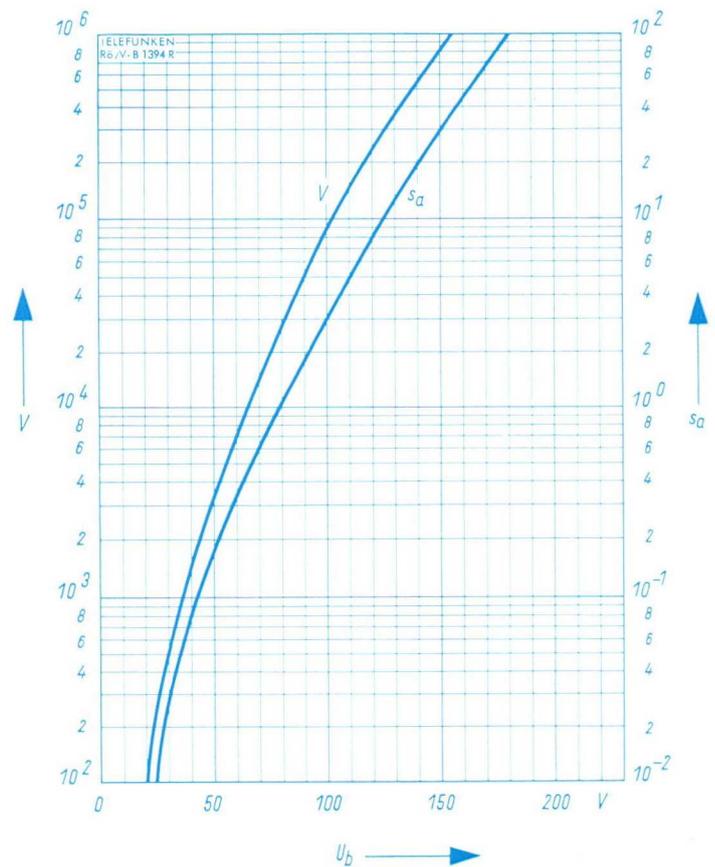
Infolge der großen Sorgfalt beim Präparieren der Schichten und aufgrund des hohen Grades der Präzision beim mechanischen Aufbau des Systems des TELEFUNKEN-Photovervielfacher CAV 50 ist eine gute Konstanz der Verstärkung auch bei langandauernden Messungen gewährleistet.

Die günstigsten Eigenschaften zeigt der CAV 50 bei einer Stufenspannung von etwa 125 V.

Der Photovervielfacher CAV 50 ist vorzugsweise als Szintillationsvervielfacher verwendbar. Er wird zu diesem Zweck aus Glas mit geringer Eigenstrahlung und einer Frontscheibe von optisch hoher Qualität hergestellt. Außerdem kann er jedoch für viele Zwecke der Photometrie sowie der Steuer- und Regeltechnik verwendet werden.



Spektrale Empfindlichkeit
Spectral sensitivity



$V, s_a = f(U_b)$

Vorläufige technische Daten · Tentative data

Allgemeine Daten · General data

max. spektrale Empfindlichkeit max. spectral sensitivity	440 ± 50	nm
min. Photokathoden-Durchmesser min. Photo cathode diameter	38	mm

Meßwerte · Measuring values

Kathodenempfindlichkeit · Cathode sensitivity bei $2 \cdot U_b = 210 \text{ V}$ zwischen $k \dots f_e + p_1$ $t_{\text{Farbe}} = 2850 \text{ °K}$	s_k	ca. 50	$\mu\text{A/Lm}$
Anodenempfindlichkeit · Anode sensitivity bei $2 \cdot U_b = 290 \text{ V}$ zwischen $k \dots p_1$ je $U_b = 145 \text{ V}$ zwischen den übrigen Dynoden $U_b = 145 \text{ V}$ zwischen $p_{10} \dots a$	s_a	ca. 100	A/Lm
Dunkelstrom · Dark current bei $2 \cdot U_b = 210 \text{ V}$ zwischen $k \dots p_1$ je $U_b = 105 \text{ V}$ zwischen den übrigen Dynoden $U_b = 105 \text{ V}$ zwischen $p_{10} \dots a$	I_o	0,05	μA

Betriebswerte · Typical operation

Gesamtbetriebsspannung · Total operation voltage	$U_{\text{bges}}^1)$	800 ... 1800	V
--	----------------------	--------------	---

Grenzwerte · Maximum ratings

$U_{a/k}^1)$	1800	V
$U_{a/p_{10}}^1)$	200	V
$U_{k/p_1}^1)$	400	V
$N_a^2)$	0,5	W
I_{ksp}	20	μA
$I_a^3)$	5	mA
I_{asp}	25	mA
t_{amb}	75	°C

Kapazitäten · Capacitances

$C_{a/p_{10}}$	1,3	pF
$C_{a/p_{\text{ges}}}$	3,3	pF

1) Gleichspannung oder Spitzenwert der angelegten Wechselspannung.
DC-voltage or peak value of the AC-voltage.

2) $N_a = U_{a/p_{10}} \cdot I_a$

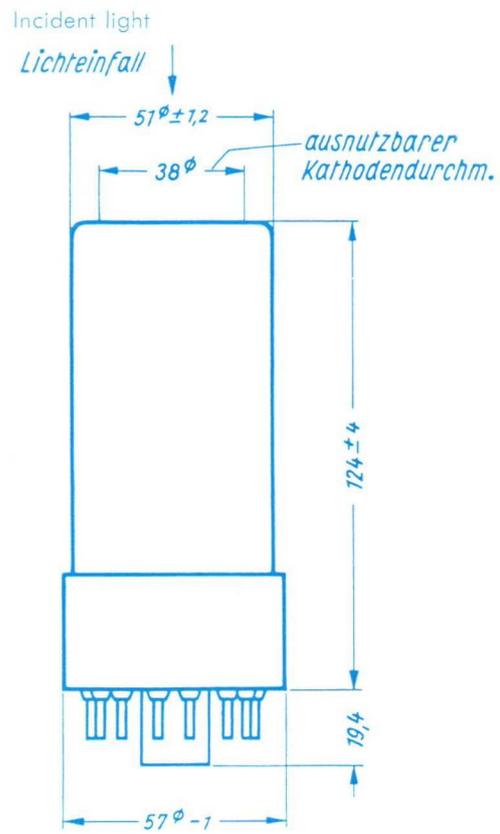
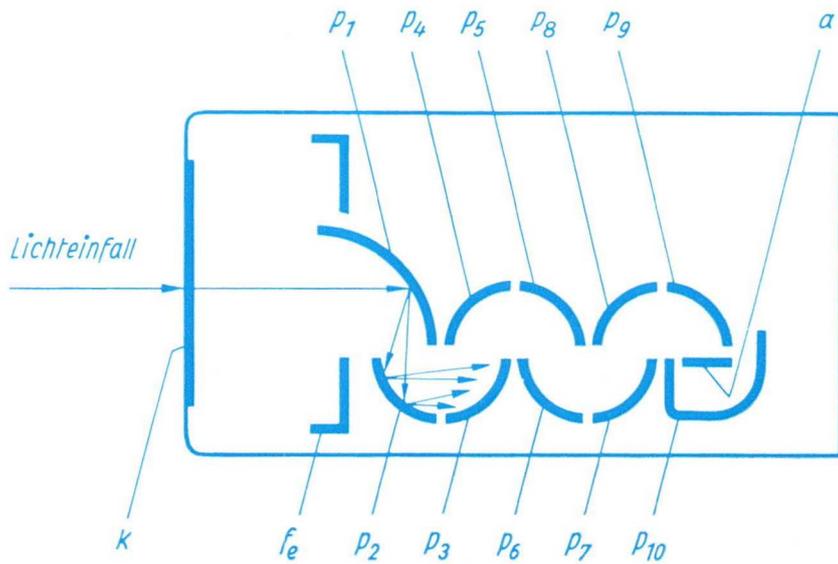
3) gemittelt über 30 s · averaged over 30 s

Die Spannungen für die einzelnen Dynoden sollten einem ohmschen Spannungsteiler, der an der Gesamtbetriebsspannung U_{bges} liegt, entnommen werden. U_b ist die Spannung zwischen 2 Dynoden, bzw. zwischen der letzten Dynode p_{10} und Anode. Die Spannung zwischen der Kathode und der ersten Dynode p_1 sollte $2 \cdot U_b$ betragen. Die Fokussier-Elektrode f_e liegt spannungsmäßig entweder an p_1 oder sollte auf einen Wert der Spannung zwischen Kathode und p_1 für den besten elektronen-optischen Wirkungsgrad eingestellt werden.

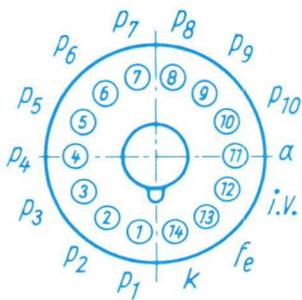
The voltages for the various dynodes should be derived from an ohmic voltage divider connected to the overall operating voltage U_{bges} .

U_b is the voltage between two dynodes or the final dynode p_{10} of the anode.

The voltage between the cathode and first dynode p_1 should be twice U_b . The voltage for focussing electrode f_e should be adjusted either across p_1 or to a value of the voltage between the cathode and p_1 for the optimum electron-optical efficiency.



Sockelschaltbild
Base connection



Diheptal

Fassung: Lager-Nr. 30 230 (tropenfest)

Socket: stock no. 30 230

Gewicht · Weight · max. 200 g

Es empfiehlt sich, zur Abschirmung gegen elektrostatische Felder, die Röhre mit einem Zylinder aus Mu-Metall zu umgeben.

It is recommended to enclose the tube in a mu-metal cylinder for shielding against electrostatic fields.

Spannungs-Stabilisator-Röhren

Voltage regulator tubes

Auf vielen Gebieten der Elektrotechnik werden konstante Spannungen gebraucht, die weitgehend unabhängig von Netzschwankungen und von der Belastung durch den Verbraucher sind. Seit Jahrzehnten werden für diesen Zweck Spannungs-Stabilisator-Röhren verwendet, deren stabilisierende Wirkung auf den Eigenschaften einer Glimmentladung beruht. Der Stabilisator ist im Prinzip eine Gasentladungsröhre mit zwei Metallelektroden, der Anode und Kathode, denen bisweilen noch eine Hilfs- oder Zündanode zugefügt ist. Unter dem Einfluß einer über den Begrenzerwiderstand zwischen Kathode und Anode angelegten Zündspannung wird das Gas durch Ionisierung leitend und es bildet sich eine Glimmentladung aus. Die sich hierbei einstellende Spannung wird als Brennspannung bezeichnet. Die stabilisierende Wirkung dieser Entladung beruht darauf, daß die an der Röhre liegende Brennspannung vom Strom fast unabhängig ist. Oberhalb einer maximalen Stromstärke I_{\max} steigt die Brennspannung stärker an, bis die Glimmentladung in eine Bogenentladung umschlägt, bei der so viel Wärme entsteht, daß die Röhre überbelastet oder sogar zerstört werden kann. Verringert man die Stromstärke unter einen Minimalwert I_{\min} , so erlischt die Entladung. Durch Hintereinanderschalten mehrerer Glimmstrecken ist es möglich, Spannungen zu stabilisieren, die ein Vielfaches der normalen Brennspannung betragen.

Meß- und Betriebswerte

Measuring values and typical operation

	Minimalwert	Mittelwert	Maximalwert	
U_{aB} ($I_a = 3 \text{ mA}$)	81,5	82,2	82,9	V
I_a	1,7		8	mA
U_{aZ} (a ... k) ¹⁾	105	108	112	V
U_{aZ} (z ... k)		115	120	V
ΔU_{aB}			3	V
R_i ($I_a = 1,7 \dots 8 \text{ mA}$)			500	Ω

Grenzwerte · Maximum ratings

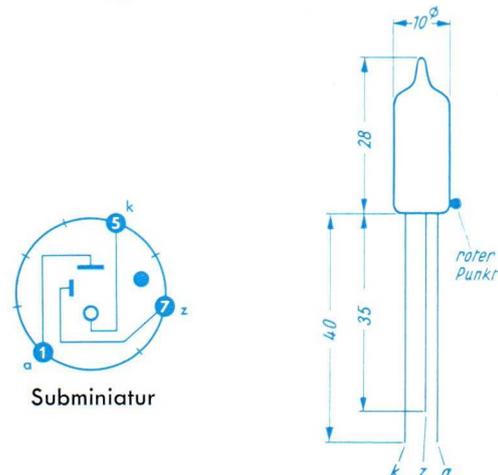
I_{asp}	max.	0,3	A
I_k ²⁾	max.	25	mA
t_{amb}	max.	+90	°C
t_{amb}	min.	-55	°C

1) Durch einen Hilfsanodenstrom von $I_{z,max} = 50 \mu\text{A}$ zwischen Kathode und Zündanode wird der Wert für die Zündspannung U_{aZ} über $< 90 \text{ V}$ herabgesetzt. Die Zündelektrode z ist zu diesem Zweck über einen Widerstand $> 0,5 \text{ M}\Omega$ mit dem positiven Pol der Speisenspannung zu verbinden (siehe auch Datenblatt).

By means of an auxiliary anode current $I_{z,max} = 50 \mu\text{A}$ between cathode and ignition anode, the ignition voltage U_{aZ} is reduced to $< 90 \text{ V}$. To this end the ignition electrode z must be connected to the positive pole of the feed voltage via a resistor exceeding 0.5 Mohms (see also data sheet).

2) max. 120 s

max. Abmessungen · max. dimensions



Gewicht · Weight
max. 2 g

Die Anode a ist durch einen roten Farbpunkt, die Zündelektrode z durch den kürzeren Anschlußdraht gekennzeichnet.

Der Widerstand, über den die Zündelektrode an den positiven Pol der Speisenspannung angeschlossen wird, soll möglichst unmittelbar mit diesem Anschlußdraht verbunden sein. Wird diese Zündstrecke nicht benutzt, so ist der Anschlußdraht kurz über dem Röhrenboden abzuschneiden.

The anode a is marked with a red dot and the ignition electrode has the shorter terminal wire.

The resistor connecting the ignition electrode to the positive pole of the feed voltage should be connected to this terminal wire direct. If the ignition lead is not used the terminal must be cut off just above the base.

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

Das Parallelschalten von Kondensatoren zur Hauptentladungsstrecke (a...k) ist zulässig. Um aber das Auftreten von Kippschwingungen im Betrieb des Stabilisators beim Mindestbrennstrom mit Sicherheit zu vermeiden, sollten Parallelkapazitäten im Bereich von $0,02 \dots 0,75 \mu\text{F}$ vermieden werden.

Die Röhre verträgt Erschütterungen bei Frequenzen zwischen 20 Hz und 500 Hz von 10 g über 10 Stunden und ändert ihre Brennspannung dabei um weniger als 1 mV gegenüber den Werten bei ruhender Röhre.

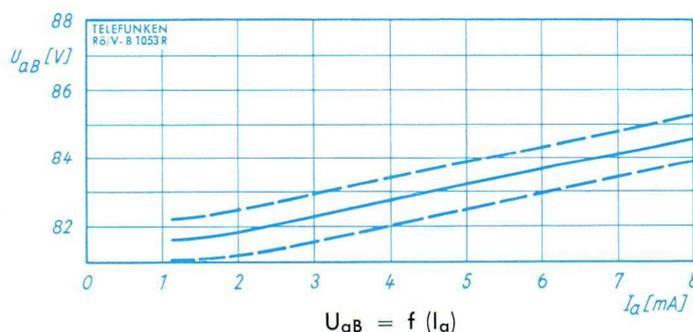
Die zulässige Stoßbeschleunigung beträgt 3000 g .

The discharge leads must always be operated only with the specified polarity, anode to positive and cathode to negative. Tube data change when the polarity is incorrect, even after short periods.

Capacitors may be connected in parallel to the main discharge lead. However, in order to prevent definitely the generation of sawtooth oscillations when the voltage regulator tube is operated with the minimum current, parallel capacitances between $0.02 \dots 0.75 \mu\text{F}$ should be avoided.

At frequencies between 20 c/s and 500 c/s the tube withstands vibrations of 10 g over 10 hours and changes its operating voltage by less than 1 mV in comparison with a stationary tube.

The admissible vibration acceleration is 3000 g .



Meß- und Betriebswerte

Measuring values and typical operation

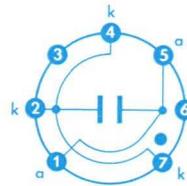
	Minimalwert	Mittelwert	Maximalwert	
U_{aB}	83	85	87	V
I_a	1	5,5	10	mA
U_{aZ} (50 ... 1000 Lux)			125	V
ΔU_{aB}			4	V
R_{\sim}	ca. 280			Ω
$TK_{U_{aB}}$			-2,7	mV/°C

Grenzwerte · Maximum ratings

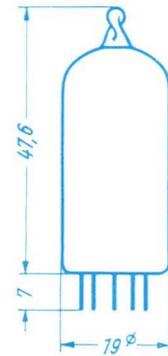
t_{amb}	max. +90	°C
t_{amb}	min. -55	°C

max. Abmessungen · max. dimensions

DIN 41 537, Nenngröße 38, Form A



Pico 7 · Miniatur



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

Free pins not to be connected externally.

Gewicht · Weight max. 10 g

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

Special precaution must be taken to prevent the tube from becoming dislodged.

Zum Vermeiden von Kippschwingungen soll ein parallel zum Stabilisator geschalteter Kondensator den Wert 25 nF nicht überschreiten.

In order to prevent the generation of sawtooth oscillations a capacitor connected in parallel to the voltage regulator tube must not be higher than 25 nF.

Der Stabilisator soll stets nur mit positiver Anode und negativer Kathode betrieben werden; falsche Polung führt selbst bei kurzem Betrieb zu Änderungen der Betriebswerte.

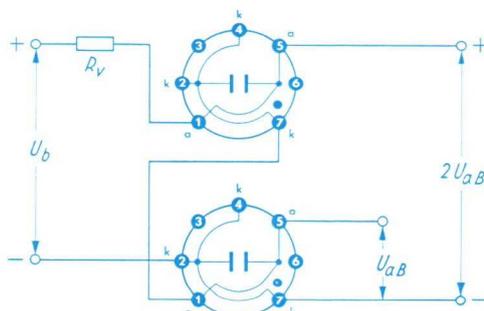
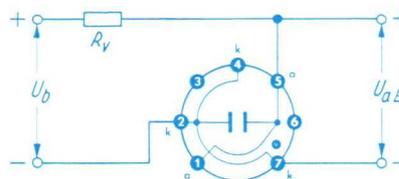
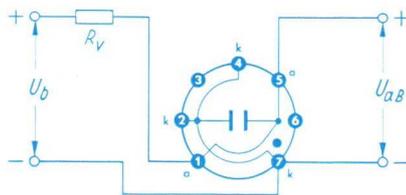
The voltage regulator tube should always be operated with positive anode and negative cathode: incorrect polarity causes changes to typical operation values even after short periods.

Starken Stößen oder Erschütterungen sollte der Stabilisator nicht ausgesetzt werden.

The voltage regulator tube must not be subjected to heavy shocks or vibrations.

Der Gleichgewichtszustand stellt sich nach ca. 3 min ein.

After approx. 3 min. the state of equilibrium is automatically adjusted.



Die Stifte 1 und 5 sowie 2, 4 und 7 sind im Innern der Röhre miteinander verbunden. Es empfiehlt sich, die Schaltung so auszuführen, daß der Verbraucher beim Herausziehen des Stabilisators abgetrennt wird (siehe Schaltbeispiele).

Pins 1 and 5 as well as 2, 4, and 7 are interconnected inside the tube. It is recommended to design the circuit in such a manner that leads are disconnected when the voltage regulator tube is withdrawn (cf. proposed circuits).

Meß- und Betriebswerte

Measuring values and typical operation

Hauptstrecke • Mean stretch

	Minimalwert	Mittelwert	Maximalwert	
U_{aB}	98	100	104	V
I_a	5	27,5	60	mA
ΔU_{aB}			2,75	V
R_{\sim}		ca. 20		Ω
R_i		ca. 50		Ω
$TK_{U_{aB}} (-55 \dots +20 \text{ } ^\circ\text{C})$		+4,0		mV/°C
$TK_{U_{aB}} (+20 \dots +70 \text{ } ^\circ\text{C})$		-2,0		mV/°C

Zündstrecke • Breakdown stretch

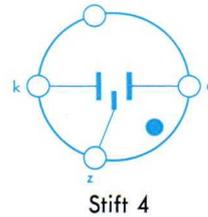
U_{zB}	$100 \text{ V} \pm 5\%$	
I_{zB}	3	mA
$U_{zZ} (50 \dots 1000 \text{ Lux})$	max. 160	V

Grenzwerte • Maximum ratings

$I_{asp}^1)$	max. 100	mA
I_k	60	mA
$I_{a \text{ min}}$	5	mA
t_{max}	+70	°C
t_{min}	-55	°C

1) max. 30 s, innerhalb 8 Stunden 1 ... 2 mal • inside 8 hours 1 ... 2 time

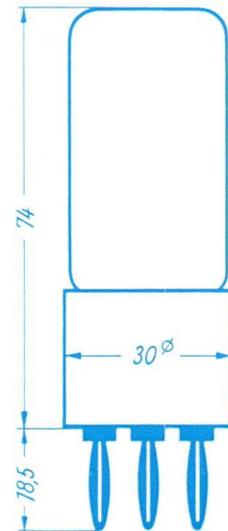
max. Abmessungen • max. dimensions



Stift 4

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

Free pins not to be connected externally.



Gewicht • Weight max. 30 g

Der Stabilisator soll stets nur mit positiver Anode und negativer Kathode betrieben werden; falsche Polung führt selbst bei kurzem Betrieb zu Änderungen der Betriebswerte.

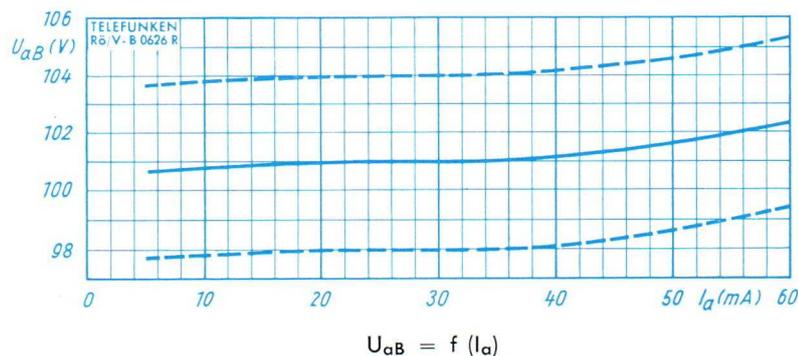
Starken Stößen oder Erschütterungen sollte der Stabilisator nicht ausgesetzt werden.

Zum Vermeidern von Kippschwingungen soll ein parallel zum Stabilisator geschalteter Kondensator den Wert 0,1 μF nicht überschreiten.

The voltage regulator tube should always be operated with positive anode and negative cathode: incorrect polarity causes changes to typical operation values even after short periods.

The voltage regulator tube must not be subjected to heavy shocks or vibrations.

In order to prevent the generation of sawtooth oscillations a capacitor connected in parallel to the voltage regulator tube must not higher than 0,1 μF .



Meß- und Betriebswerte

Measuring values and typical operation

	Minimalwert	Mittelwert	Maximalwert	
U_{aB}	106	108	111	V
I_a	5	17,5	30	mA
U_{aZ} (50 ... 1000 Lux)			127	V
ΔU_{aB}			3,5	V
R_{\sim}		ca. 100		Ω

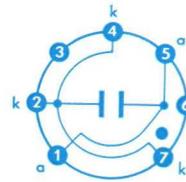
Grenzwerte • Maximum ratings

$I_{asp}^1)$	max.	75	mA
t_{amb}	max.	+90	$^{\circ}C$
t_{amb}	min.	-55	$^{\circ}C$

¹⁾ max. 10 s, innerhalb 8 Stunden 1 ... 2 mal • inside 8 hours 1 ... 2 time

max. Abmessungen • max. dimensions

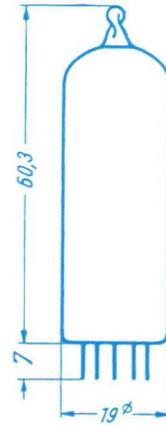
DIN 41 537, Nenngroße 50, Form A



Pico 7 • Miniatur

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

Free pins not to be connected externally.



Gewicht • Weight
max. 12 g

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

Special precaution must be taken to prevent the tube from becoming dislodged.

Zum Vermeiden von Kippschwingungen soll ein parallel zum Stabilisator geschalteter Kondensator den Wert 25 nF nicht überschreiten.

Der Stabilisator soll stets nur mit positiver Anode und negativer Kathode betrieben werden; falsche Polung führt selbst bei kurzem Betrieb zu Änderungen der Betriebswerte.

Starken Stößen oder Erschütterungen sollte der Stabilisator nicht ausgesetzt werden.

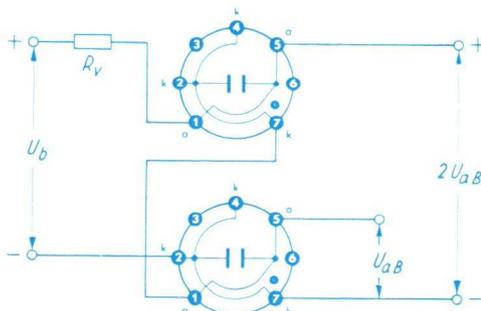
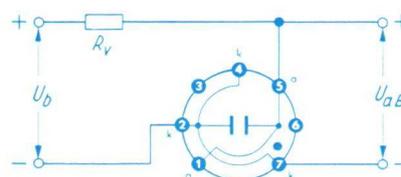
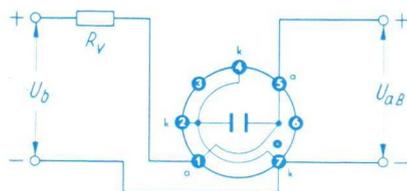
Der Gleichgewichtszustand stellt sich nach ca. 3 min ein.

In order to prevent the generation of sawtooth oscillations a capacitor connected in parallel to the voltage regulator tube must not be higher than 25 nF.

The voltage regulator tube should always be operated with positive anode and negative cathode: incorrect polarity causes changes to typical operation values even after short periods.

The voltage regulator tube must not be subjected to heavy shocks or vibrations.

After approx. 3 min. the state of equilibrium is automatically adjusted.



Die Stifte 1 und 5 sowie 2, 4 und 7 sind im Innern der Röhre miteinander verbunden. Es empfiehlt sich, die Schaltung so auszuführen, daß der Verbraucher beim Herausziehen des Stabilisators abgetrennt wird (siehe Schaltbeispiele).

Pins 1 and 5 as well as 2, 4, and 7 are interconnected inside the tube. It is recommended to design the circuit in such a manner that leads are disconnected when the voltage regulator tube is withdrawn (cf. proposed circuits).

Meß- und Betriebswerte

Measuring values and typical operation

	Minimalwert	Mittelwert	Maximalwert	
U_{aB}	144	150	164	V
I_a	5	17,5	30	mA
U_{aZ} (50...1000 Lux)			180	V
ΔU_{aB}			6	V
R_{\sim}	ca. 100			Ω

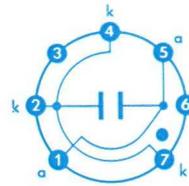
Grenzwerte · Maximum ratings

$I_{asp}^{1)}$	75	mA
t_{amb}	max. +90	$^{\circ}C$
t_{amb}	min. -55	$^{\circ}C$

¹⁾ max. 10 s, innerhalb 8 Stunden 1...2 mal · inside 8 hours 1...2 time

max. Abmessungen · max. dimensions

DIN 41 537, Nenngröße 50, Form A



Pico 7 · Miniatur

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

Free pins not to be connected externally.



Gewicht · Weight
max. 12 g

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

Special precaution must be taken to prevent the tube from becoming dislodged.

Zum Vermeiden von Kippschwingungen soll ein parallel zum Stabilisator geschalteter Kondensator den Wert 25 nF nicht überschreiten.

Der Stabilisator soll stets nur mit positiver Anode und negativer Kathode betrieben werden; falsche Polung führt selbst bei kurzem Betrieb zu Änderungen der Betriebswerte.

Starken Stößen oder Erschütterungen sollte der Stabilisator nicht ausgesetzt werden.

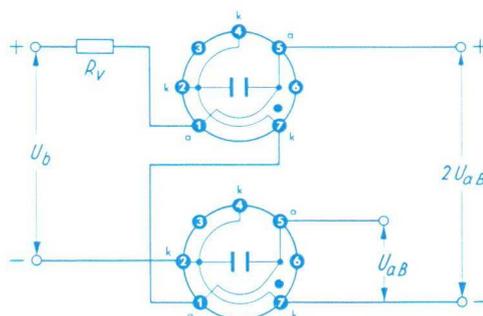
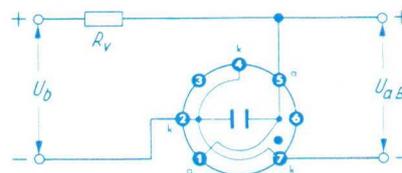
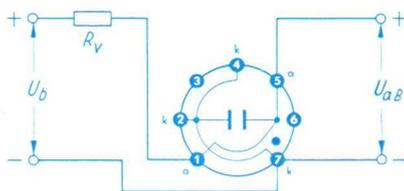
Der Gleichgewichtszustand stellt sich nach ca. 3 min ein.

In order to prevent the generation of sawtooth oscillations a capacitor connected in parallel to the voltage regulator tube must not be higher than 25 nF.

The voltage regulator tube should always be operated with positive anode and negative cathode: incorrect polarity causes changes to typical operation values even after short periods.

The voltage regulator tube must not be subjected to heavy shocks or vibrations.

After approx. 3 min. the state of equilibrium is automatically adjusted.



Die Stifte 1 und 5 sowie 2, 4 und 7 sind im Innern der Röhre miteinander verbunden. Es empfiehlt sich, die Schaltung so auszuführen, daß der Verbraucher beim Herausziehen des Stabilisators abgetrennt wird (siehe Schaltbeispiele).

Pins 1 and 5 as well as 2, 4, and 7 are interconnected inside the tube. It is recommended to design the circuit in such a manner that leads are disconnected when the voltage regulator tube is withdrawn (cf. proposed circuits).

Meß- und Betriebswerte

Measuring values and typical operation

für jede Strecke • par stretch

	Minimalwert	Mittelwert	Maximalwert	
U_{aB} ($I_a = 0,1$ mA)	123	125	127	V
U_{aZ}		145	155	V
I_a	0,09		0,5	mA
ΔU_{aB}			8	V
$R_{i\sim}$ ($I_a = 0,1$ mA)			12	k Ω
$R_{i\sim}$ ($I_a = 0,09 \dots 0,5$ mA)			20	k Ω

4 Strecken in Reihe geschaltet

4 stretch connected in series

Stift 2 mit 3, Stift 4 mit 6 und Stift 7 mit 8 verbinden.

Pin 2 connected to pin 3, pin 4 connected to pin 6, pin 7 connected to pin 8.

	Minimalwert	Mittelwert	Maximalwert	
U_{aB} ($I_a = 0,1$ mA)	497	500	503	V
U_{aZ}		580	600	V
I_a	0,09		0,5	mA
ΔU_{aB}			30	V
$R_{i\sim}$ ($I_a = 0,1$ mA)			48	k Ω
$R_{i\sim}$ ($I_a = 0,09 \dots 0,5$ mA)			80	k Ω

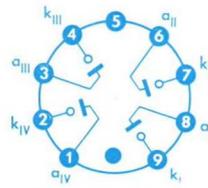
Grenzwerte • Maximum ratings

$I_{asp}^1)$	max.	5	mA
U_{abges}	min.	640	V
$U_{ab/strecke}$	min.	160	V
t_{amb}	max.	+85	$^{\circ}C$
t_{amb}	min.	-55	$^{\circ}C$

¹⁾ max. 120 s

max. Abmessungen • max. dimensions

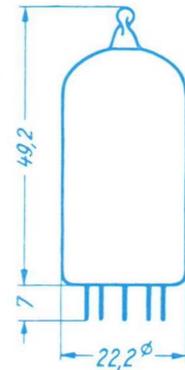
DIN 41 537, Nenngröße 40, Form A



Pico 9 • Noval

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

Free pins not to be connected externally.



Gewicht • Weight
max. 11 g

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

Special precaution must be taken to prevent the tube from becoming dislodged.

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

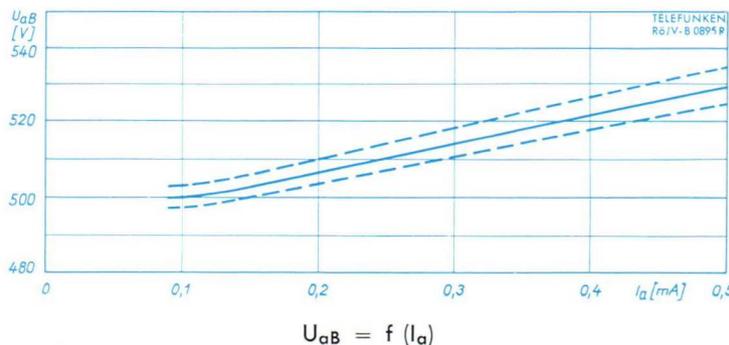
Parallelkapazität bis maximal	0,02	0,1	1	10 μF	
Brennstrom	minimal	90	110	117	120 μA

Die Entladestrecken 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.

To suppress noise and ringing the parallel connection of capacitors up to 0.02 μF is recommended. Should higher values be desired, for pulse loads with higher current peaks for example, the heater current must exceed the following minimum values:

Parallel capacitance to max.	0.02	0.1	1	10 μF	
Heater current	min.	90	110	117	120 μA

The discharge leads must always be operated only with the specified polarity, anode to positive and cathode to negative. Tube data change when the polarity is incorrect, even after short periods.



Klein-Thyratrons und Röhren mit kalter Kathode

In der elektronischen Regel- und Steuertechnik sind Thyratrons und Röhren mit kalter Kathode ideale Steuerorgane, weil sie die Eigenschaften einer Verstärkerröhre mit denen eines Relais vereinigen.

Klein-Thyratrons

5696 und 2 D 21 sind als Tetroden mit Glühkathode in Pico 7-(Miniatur-) Technik aufgebaut. Die Röhren sind mit Edelgas gefüllt. Das Schirmgitter bietet die Möglichkeit, die Lage der Zündkennlinie in bestimmten Grenzen zu verändern. Charakteristisch ist für diese Röhren, daß die Zündung mit kleiner Steuerenergie eingeleitet werden kann. Deshalb können diese Thyratrons bereits mit Hilfe einer Photozelle gesteuert werden. Der Einsatz der 5696 wird sich in all den Fällen empfehlen, in denen bei geringster Heizleistung Anodenströme von 10...25 mA ausreichen. Die 5696 ist außerdem bei gleichem Durchmesser erheblich kürzer als die 2 D 21.

Röhren mit kalter Kathode

Die Röhren 5823, 5823 A und OA 4 G werden hauptsächlich dort verwendet, wo eine dauernde Heizung der Kathode nicht erwünscht ist, jedoch eine ständige Betriebsbereitschaft gefordert wird. Da diese Röhren keine Heizung benötigen, unterliegen sie in den Schulpausen keiner Abnutzung und sind jederzeit betriebsbereit. An die Stelle des Gitters tritt ein Starter zum Einleiten der Zündung. Die erforderliche Zündenergie ist etwas höher als die für Klein-Thyratrons. Zur Zündung der Hauptentladung sind entsprechend den in den „Technischen Daten“ angegebenen Übernahme-Kennlinien Mindestströme in der Starterstrecke erforderlich. Liegen in der Zuleitung zum Starter so hohe Widerstände, daß der angegebene Starterstrom nicht erreicht wird, dann läßt sich die Hauptentladung dennoch zünden, wenn eine Kapazität von ca. 500...5000 pF zwischen Starter und Kathode geschaltet wird. Auch dies geht aus den Übernahme-Kennlinien hervor.

Unter allen Umständen ist darauf zu achten, daß die Entladung nur im Arbeitsbereich – I. Quadrant – (siehe Kurven bei den „Technischen Daten“) gezündet wird, d.h. bei positiven Werten der Anoden- sowie der Starterspannung. Wird die Röhre häufig auf Zünden in den anderen Bereichen des Zünddiagramms beansprucht, so wirkt sich dieses ungünstig auf die Lebensdauer aus.

U_f	6,3	V \pm 10 %
I_f	ca. 600	mA
Anheizzeit · Warm-up time min. 12 s		

Allgemeine Daten · General data

t_{av}	max. 30	s
t_i	0,5	μ s
U_{aB}	8	V

Grenzwerte · Maximum ratings

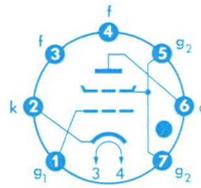
U_{asp}	650	V
U_{asperr}	1300	V
U_{g2sp}	-100	V
U_{g2}	-10	V
U_{g1sp}	-100	V
U_{g1}	-10	V
I_{stoss} für 0,1 s	10	A
I_{asp}	500	mA
I_a	100	mA
I_{g2}	10	mA
I_{g1}	10	mA
R_{g1}	10	M Ω
U_{fk+}	100	V
U_{fk-}	25	V
t_{amb}	max. +90	$^{\circ}$ C
t_{amb}	min. -75	$^{\circ}$ C

Kapazitäten · Capacitances

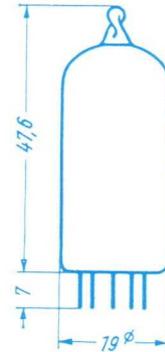
C_{g1}	2,1	pF
C_{g1a}	0,03	pF
C_a	2,7	pF

max. Abmessungen · max. dimensions

DIN 41 537, Nenngröße 38, Form A



Pico 7 · Miniatur



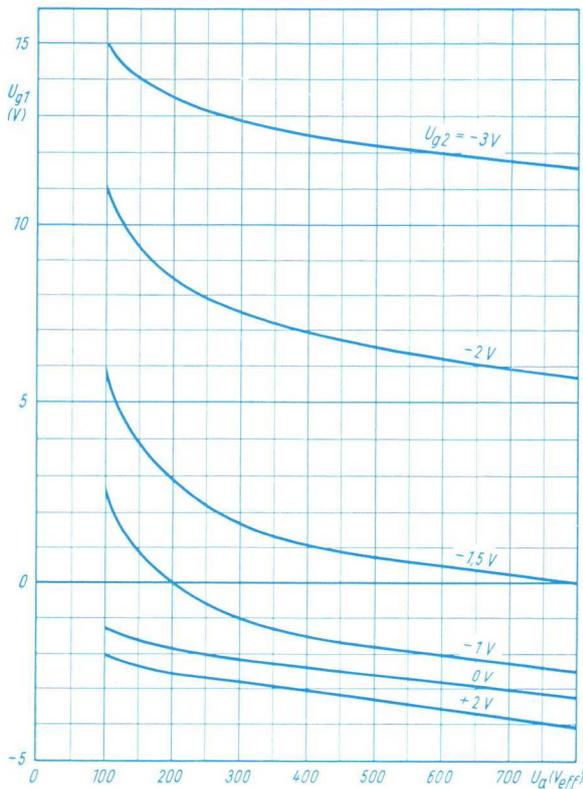
Freie Stifte bzw. freie Fassungskontakte dürfen nicht als Stützpunkte für Schaltmittel benutzt werden.

Free pins not to be connected externally.

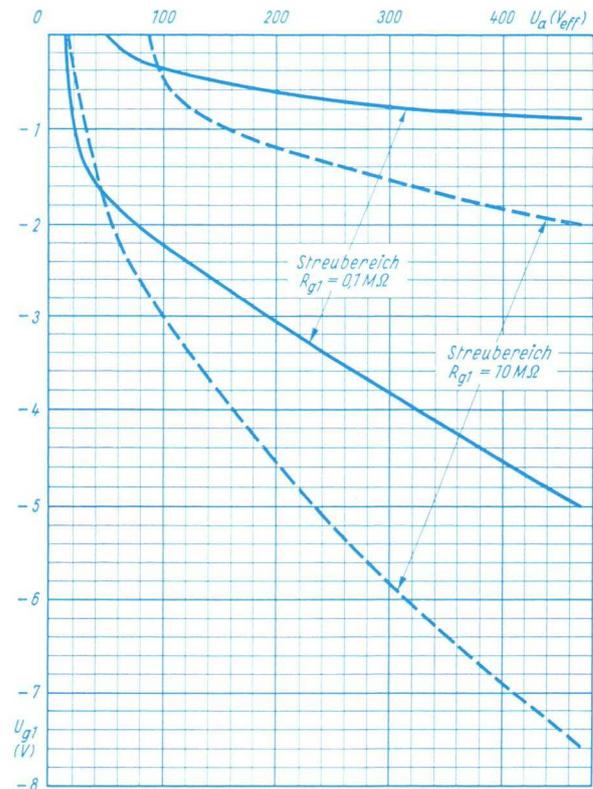
Gewicht · Weight max. 10 g

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

Special precaution must be taken to prevent the tube from becoming dislodged.



Zündkennlinien · Breakdown curves
 $U_{g1} = f(U_a)$
 $U_{g2} = \text{Parameter}$
 $R_{g1} = 0 \Omega$



Zündkennlinien-Streubereich
 Stray range of breakdown curves
 g_2 mit k verbunden · g_2 connected to k
 $U_{g1} = f(U_a)$
 $R_{g1} = \text{Parameter}$

U_f	6,3	V $\pm 10\%$
I_f	ca. 150	mA
Anheizzeit · Warm-up time min. 10 s		

Allgemeine Daten · General data

t_{av}	max. 30	s
t_i	0,5	μ s
U_{aB}	10	V

Grenzwerte · Maximum ratings

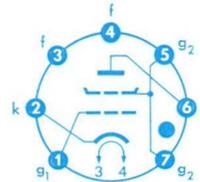
U_{asp}	500	V
$U_{a\ sperr}$	500	V
U_{g2sp}	-50	V
U_{g2}	-10	V
U_{g1sp}	-100	V
U_{g1}	-10	V
I_{stoss} für 0,1 s	2	A
I_{asp}	100	mA
I_a	25	mA
I_{g2}	5	mA
I_{g1}	5	mA
R_{g1}	10	M Ω
U_{fk+}	100	V
U_{fk-}	25	V
t_{amb}	max. +90	$^{\circ}$ C
t_{amb}	min. -55	$^{\circ}$ C

Kapazitäten · Capacitances

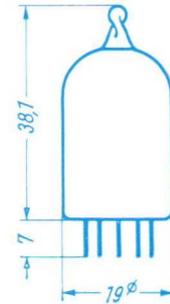
C_{g1}	1,8	pF
C_{g1a}	0,03	pF
C_a	0,54	pF

max. Abmessungen · max. dimensions

DIN 41 537, Nenngröße 28, Form A



Pico 7 · Miniatur



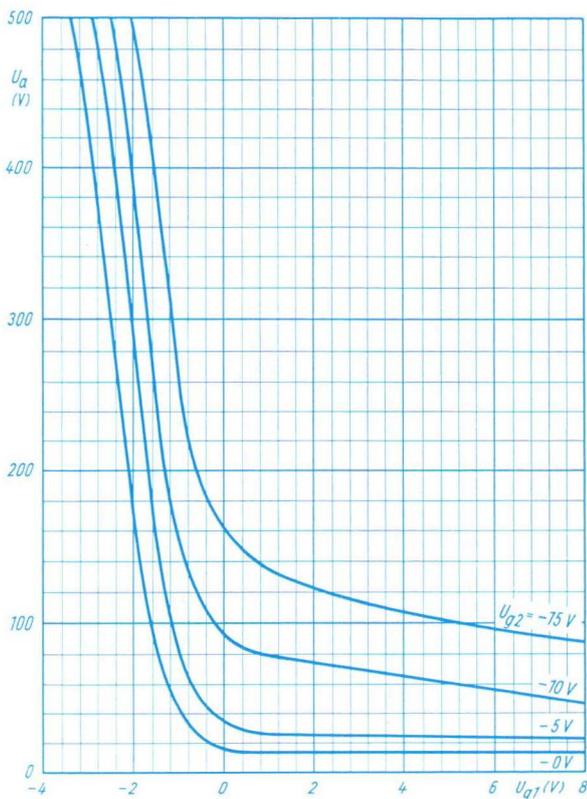
Freie Stifte bzw. freie Fassungskontakte dürfen nicht als Stützpunkte für Schaltmittel benutzt werden.

Free pins not to be connected externally.

Gewicht · Weight
max. 8 g

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

Special precaution must be taken to prevent the tube from becoming dislodged.

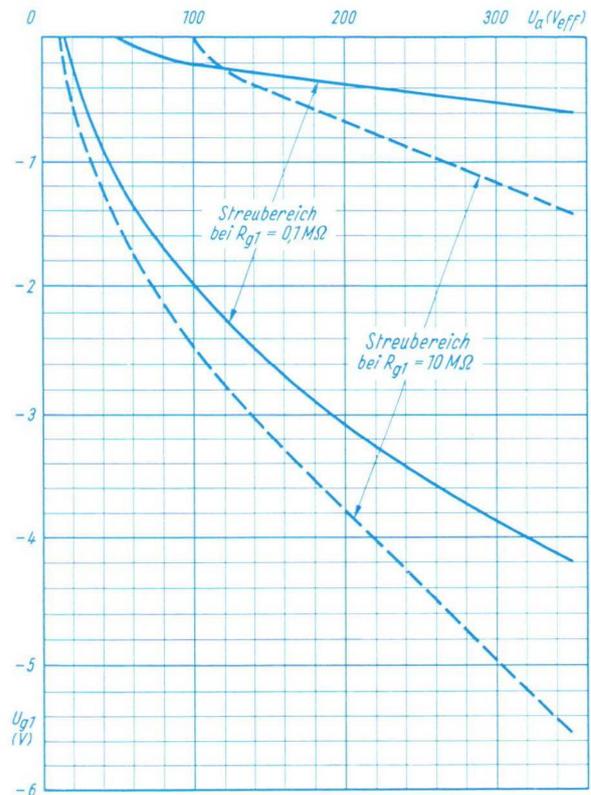


Zündkennlinien · Breakdown curves

$$U_a = f(U_{g1})$$

$$U_{g2} = \text{Parameter}$$

$$R_{g1} = 0 \Omega$$



Zündkennlinien-Streibereich

Stray range of breakdown curves
 g_2 mit k verbunden · g_2 connected to k

$$U_{g1} = f(U_a)$$

$$R_{g1} = \text{Parameter}$$

Allgemeine Daten · General data

U_{aZ}	min. +200	V
U_{stZ}	+70... +90	V
U_{aB}	ca. 65	V
U_{stB}	ca. 60	V
I_{st}	ca. 50	μA
t_i	20	μs
t_d	1	ms
t_{av}	max. 5	s

Betriebswerte · Typical operation

$U_{a\text{ eff}}$	110	V
U_{st}	max. 45	V
U_{stsp}	min. 105	V

Arbeitsbereich · Working range: Quadrant I

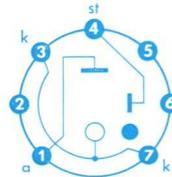
Grenzwerte · Maximum ratings

I_{asp}	100	mA
I_a	max. 25	mA
I_a	min. 5	mA
I_{stsp}	500	μA
t_{amb}	max. +75	$^{\circ}C$
t_{amb}	min. -60	$^{\circ}C$

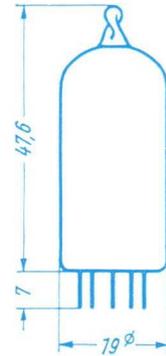
Brennspannungsangaben sind Mittelwerte
Conducting voltages are average values

max. Abmessungen · max. dimensions

DIN 41 537, Nenngröße 38, Form A



Pico 7 · Miniatur



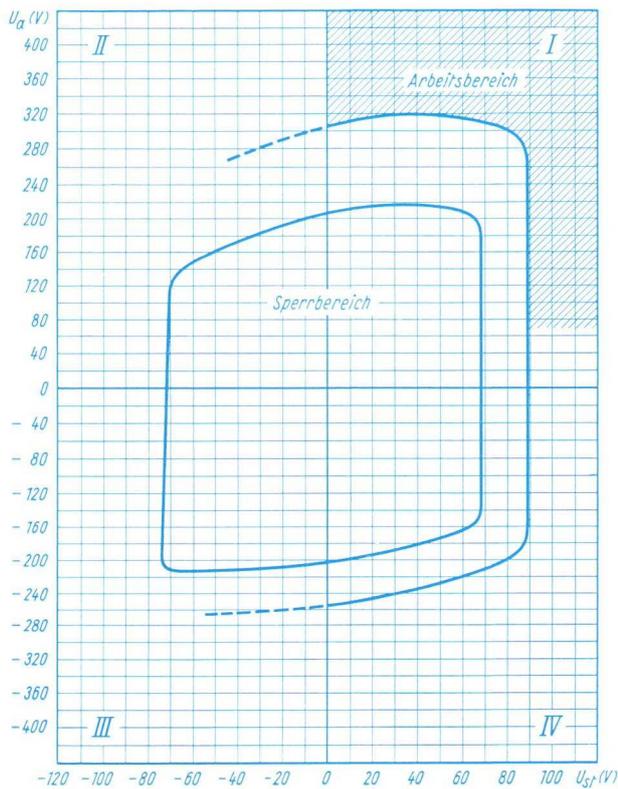
Freie Stifte bzw. freie Fassungskontakte dürfen nicht als Stützpunkte für Schaltmittel benutzt werden.

Free pins not to be connected externally.

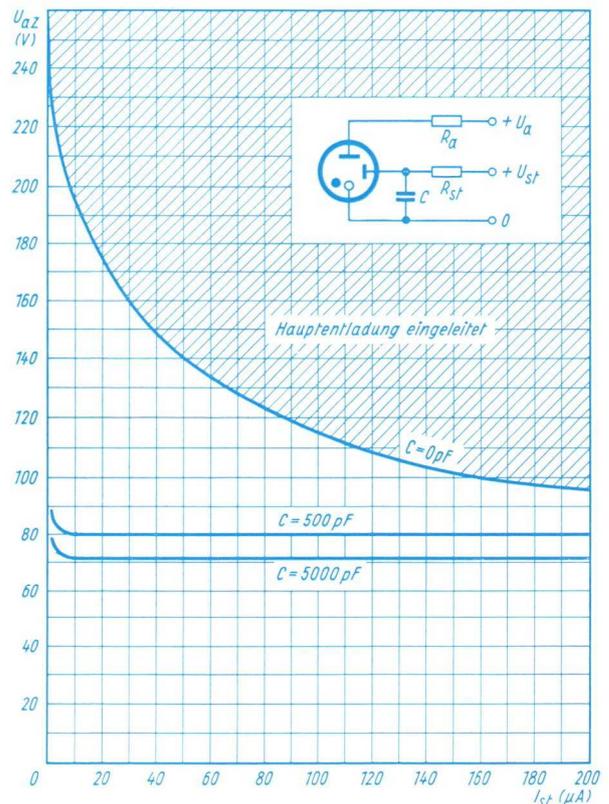
Gewicht · Weight
max. 10 g

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

Special precaution must be taken to prevent the tube from becoming dislodged.



Zünddiagramm · Breakdown diagram



$U_{aZ} = f(I_{st})$
C = Parameter

Allgemeine Daten · General data

U_{aZ}	min. +350	V
U_{stZ}	+70... +90	V
U_{aB}	65	V
U_{stB}	60	V
I_{st}	ca. 100	μA
t_i	20	μs
t_d	1	ms
t_{av}	max. 5	s

Betriebswerte · Typical operation

$U_{a\text{ eff}}$	220	V
U_{st}	max. 45	V
U_{stsp}	min. 105	V

Arbeitsbereich · Working range: Quadrant I

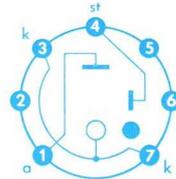
Grenzwerte · Maximum ratings

I_{asp}	100	mA
I_a	max. 25	mA
I_a	min. 5	mA
I_{stsp}	500	μA
t_{amb}	max. +75	$^{\circ}C$
t_{amb}	min. -60	$^{\circ}C$

Brennspannungsangaben sind Mittelwerte
Conducting voltages are average values

max. Abmessungen · max. dimensions

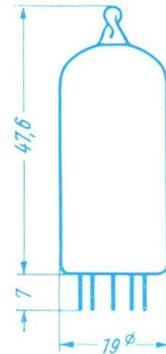
DIN 41 537, Nenngröße 38, Form A



Pico 7 · Miniatur

Freie Stifte bzw. freie Fassungs-
kontakte dürfen nicht als Stütz-
punkte für Schaltmittel benutzt
werden.

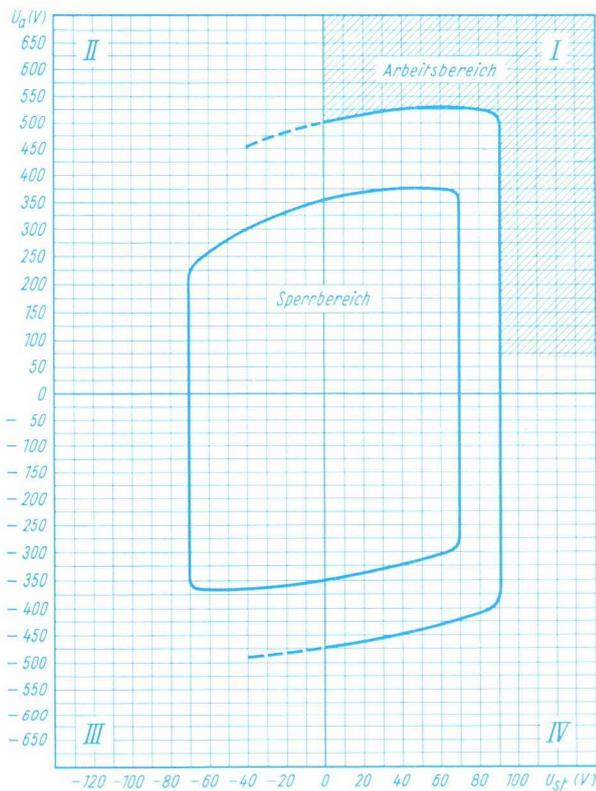
Free pins not to be connected
externally.



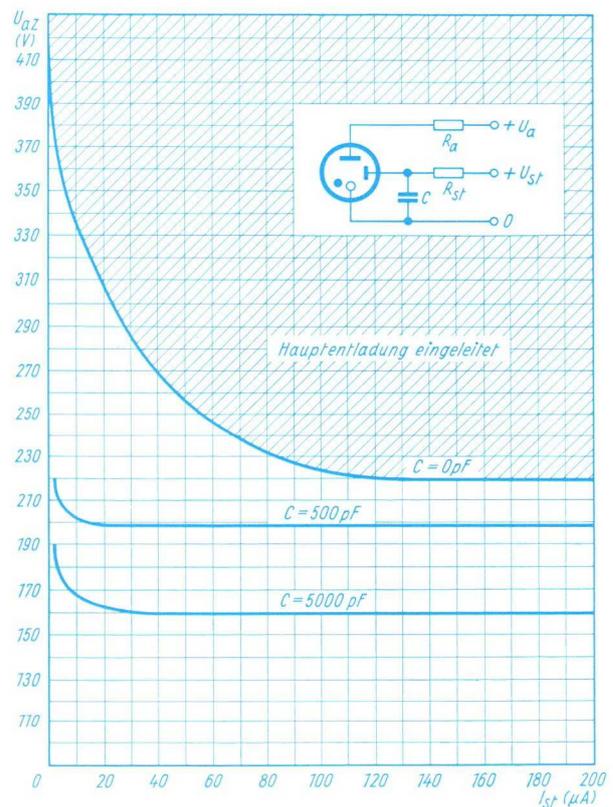
Gewicht · Weight
max. 10 g

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

Special precaution must be taken to prevent the tube from becoming
dislodged.



Zünddiagramm · Breakdown diagram



$U_{aZ} = f(I_{st})$
C = Parameter

Allgemeine Daten · General data

U_{aZ}	min. +225	V
U_{stZ}	+70 ... +90	V
U_{aB}	70	V
U_{stB}	60	V
I_{st}	ca. 50	μA
t_i	20	μs
t_d	2,5	ms
t_{av}	max. 5	s

Betriebswerte · Typical operation

$U_{a\text{ eff}}$	110	V
U_{st}	max. 50	V
U_{stsp}	min. 105	V

Arbeitsbereich · Working range: Quadrant I

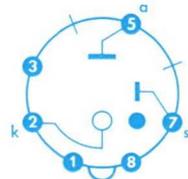
Grenzwerte · Maximum ratings

I_{asp}	100	mA
I_a	max. 25	mA
I_a	min. 5	mA
I_{stsp}	500	μA
t_{amb}	max. +75	$^{\circ}C$
t_{amb}	min. -60	$^{\circ}C$

Brennspannungsangaben sind Mittelwerte
Conducting voltages are average values

max. Abmessungen · max. dimensions

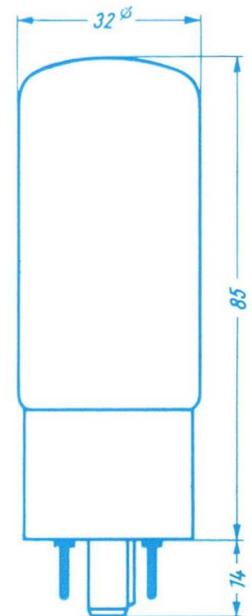
DIN 41 537, Nenngröße 38, Form A



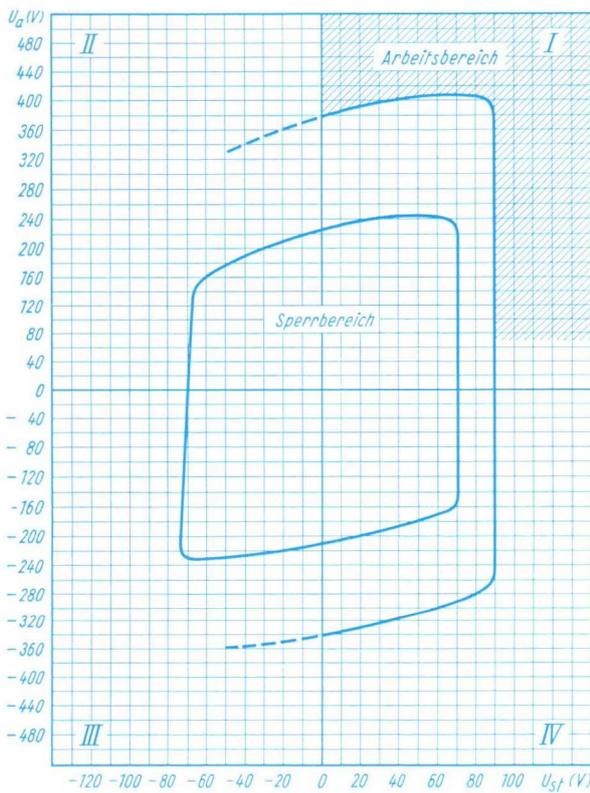
Oktal

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

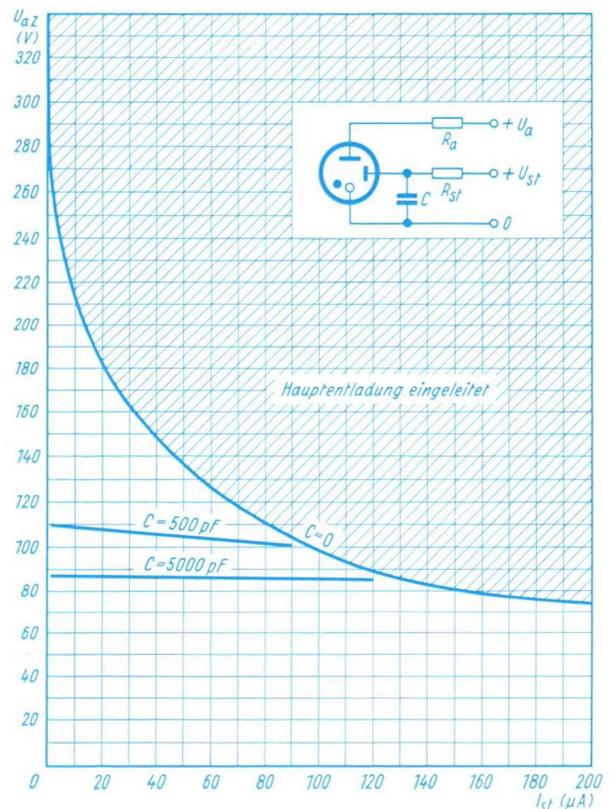
Free pins not to be connected externally.



Gewicht · Weight
max. 35 g



Zünddiagramm · Breakdown diagram



$U_{aZ} = f(I_{st})$
C = Parameter

Kurzzeichen · Symbols

Kurzzeichen für Elektrodenanschlüsse

a	Anode
f	Heizfadenanschluß
g	Gitter
k	Kathode
st	Starter

Kurzzeichen für Spannungen

U_a	Gleichspannung zwischen Anode und Kathode
U_{aB}	Brennspannung (Anode–Kathode)
U_{asp}	Anodenspitzenspannung
U_{aZ}	Anodenzündspannung
U_b	Betriebsspannung bzw. Speisespannung, Gleichspannung, die der Röhre R_a oder R_{g2} oder R_{g2g4} zugeführt wird
U_f	Heizspannung
U_{fk}	Spannung zwischen Faden und Kathode
U_{fksp}	Spitzenspannung zwischen Faden und Kathode
U_g, U_{g1}	Vorspannung des Gitter 1
U_{st}	Starterspannung
U_{stB}	Brennspannung (Starter–Kathode)
U_{stsp}	Startersteuerspannung
U_{stZ}	Starterzündspannung

Kurzzeichen für Ströme

I_a	Anodenstrom
I_f	Heizstrom
I_k	Kathodenstrom
I_o	Dunkelstrom bei Photozellen
I_{st}	Starterstrom
I_{stoss}	Stromstoss

Kurzzeichen für Widerstände

R_a	Außenwiderstand
R_g, R_{g1}	Gitterableitwiderstand
R_i	Innenwiderstand
R_{\sim}	Wechselstromwiderstand

Kurzzeichen für Leistungen

N_a	Anodenbelastung
-------	-----------------

Sonstige Kurzzeichen

F	Kathodenfläche
s	Empfindlichkeit bei Photozellen
t_{amb}	Umgebungstemperatur
t_{av}	Integrationszeit
t_d	Entionisierungszeit
T_{Farbe}	Farbtemperatur
t_i	Ionisationszeit

Symbols for electrodes

plate
filament terminal
grid
cathode
starter

Symbols for voltages

DC-voltage between plate and cathode
operating voltage in gas-filled tubes (plate-cathode)
plate peak voltage
plate breakdown voltage
supply voltage, i.e. the DC-voltage applied directly to the tube or the plate load or series dropping resistor
heater or filament voltage
voltage between heater and cathode
peak voltage between heater and cathode
grid 1 bias
starter voltage
conducting voltage (starter–cathode)
starter control voltage
starter breakdown voltage

Symbols for current values

plate current
heater or filament current
cathode current
dark current in photo tubes
starter current
surge current

Symbols for resistances

load resistance
grid resistor
plate resistance
AC-resistance

Symbols for power values

plate input

Other symbols

cathode surface
sensitivity of photo tubes
ambient temperature
integration time
deionisation time
colour temperature
ionisation time

INHALT

CONTENTS

Seite · Page

Photozellen	2	Photo tubes	
FZ 9011 G	3	FZ 9011 G	
FZ 9011 V	4	FZ 9011 V	
FZ 9012 G	5	FZ 9012 G	
FZ 9012 V	6	FZ 9012 V	
Photovervielfacher	7	Photo multiplier	
CAV 50	7	CAV 50	
Spannungs-Stabilisatoren	10	Voltage regulator tubes	
STV 85/8	11	STV 85/8	
STV 85/10 (OG 3)	12	STV 85/10 (OG 3)	
STV 100/60 Z II	13	STV 100/60 Z II	
STV 108/30 (OB 2)	14	STV 108/30 (OB 2)	
STV 150/30 (OA 2)	15	STV 150/30 (OA 2)	
STV 500/0,1	16	STV 500/0,1	
Klein-Thyratrons und Kaltkathodenröhren	17	Small thyratrons and cold-cathode tubes	
2 D 21	18	2 D 21	
5696	19	5696	
5823	20	5823	
5823 A	21	5823 A	
OA 4 G	22	OA 4 G	
Kurzzeichen	23	Symbols	



DIE DEUTSCHE WELTMARKE