

# Voltage Regulator

**TDB0723**

**TDB0723A**

# DATASHEET

OEM – Siemens

Source: Siemens Databook 1981/82

**Spannungsregler****TDB 0723; A – 723**  
**TDC 0723 – 723**

TDB 0723 und TDC 0723 sind Universal-Spannungsregler, die bei positiver und negativer Versorgungsspannung als Serien-, Parallel-, Schalt- und erdfreier Regler eingesetzt werden. Neben geringer Temperaturdrift, kleiner Leerlaufstromaufnahme und hoher Unterdrückung der Restwelligkeit zeichnen sich die Spannungsregler besonders aus durch:

- |  |                  |
|--|------------------|
| ● Netzregelung ( $U_1 = +12$ bis $15$ V)                           | 0,01% $U_a$      |
| ● Lastregelung ( $I_Q = 1$ bis $50$ mA)                            | 0,03% $U_a$      |
| ● Unterdrückung der Restwelligkeit                                 | 74 dB            |
| ● Temperaturkoeffizient der Ausgangsspannung                       | 0,002%/K         |
| ● Ausgangsstörspannung ( $f = 100$ Hz bis $1$ kHz; $C_{Ref} = 0$ ) | $20 \mu V_{eff}$ |
| ● Langzeitstabilität   | 0,1%/1000 h      |
| ● Ausgangsspannungsbereich   | 2 bis 37 V       |
| ● Ausgangstrombereich  | 0 bis 150 mA     |

Typ	Bestellnummer	Gehäusebauform
TDB 0723	Q67000–A1068	5 J 10 (ähnl. TO-100)
TDB 0723 A	Q67000–A1069	DIP 14
TDC 0723	Q67000–A1070	5 J 10 (ähnl. TO-100)

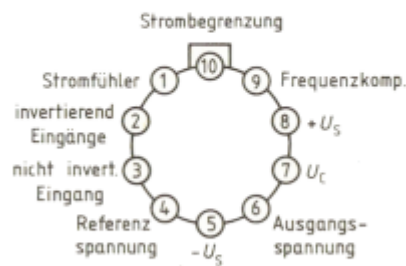
**TDB 0723; A – 723**  
**TDC 0723 – 723**
**Grenzdaten**

Spannungsspitzen zwischen $+U_S$ und $-U_S$	$U_{SSS}$	$\pm 25$	V
Betriebsspannung	$U_S$	$\pm 20$	V
Spannungsdifferenz zwischen Eingang und Ausgang	$U_I - U_O$	40	V
Differenz-Eingangsspannung	$U_{ID}$	$\pm 5$	V
Spannung zwischen nichtinvertierendem Eingang und $-U_S$	$U$	8	V
Strom aus $U_Z$	$I_Z$	25	mA
Strom aus $U_{Ref}$	$I_{Ref}$	15	mA
Sperrschichttemperatur	$T_j$	150	$^{\circ}\text{C}$
Lagertemperatur	$T_s$	-65 bis 150	$^{\circ}\text{C}$
Wärmewiderstände			
System – Gehäuse: TDB 0723, TDC 0723	$R_{th\ SG}$	80	K/W
System – Umgebung: TDB 0723, TDC 0723	$R_{th\ SU}$	190	K/W
TDB 0723 A	$R_{th\ SU}$	120	K/W

**Funktionsbereich**

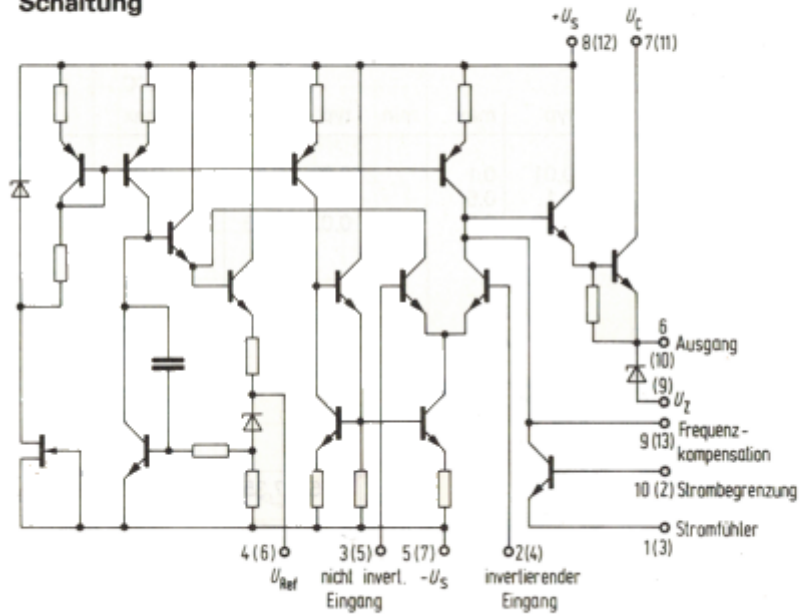
Umgebungstemperatur im Betrieb:

TDB 0723/A	$T_U$	0 bis 70	$^{\circ}\text{C}$
TDC 0723	$T_U$	-55 bis 125	$^{\circ}\text{C}$

**Anschlußanordnungen**
**TDB 0723, TDC 0723**

**TDB 0723 A**


TDB 0723; A – 723  
TDC 0723 – 723

### Schaltung

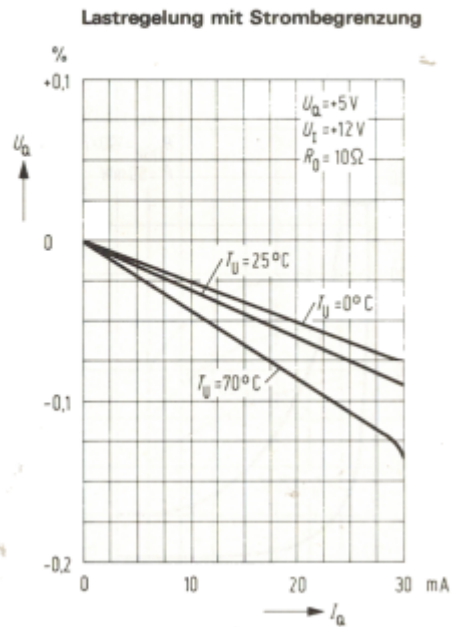
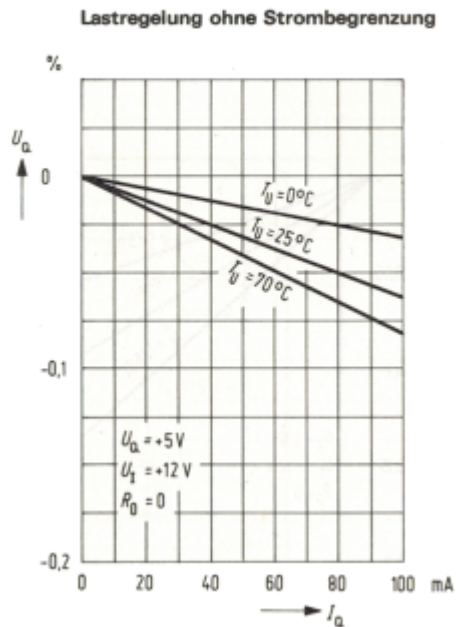
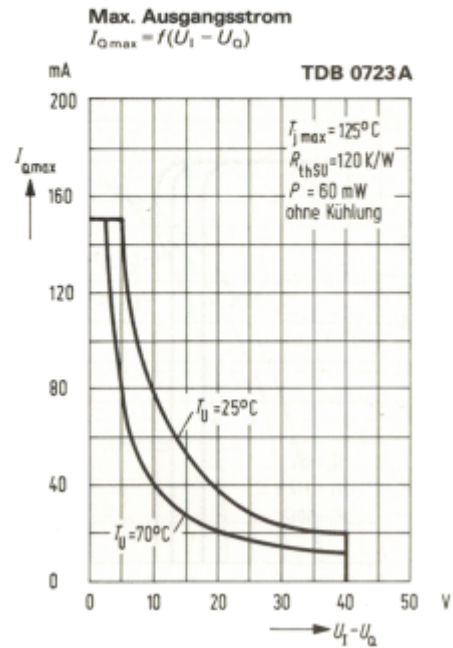
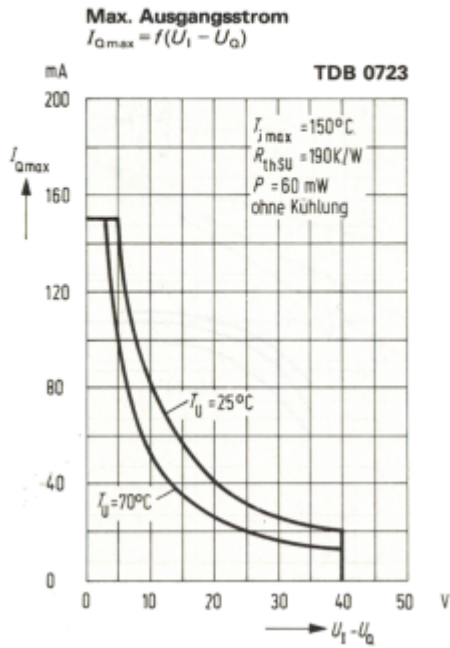


Anschlüsse in Klammern gelten für TDB 0723 A

**TDB 0723; A – 723**  
**TDC 0723 – 723**
**Kenndaten** $U_i = U_C = +U_S = 12\text{ V};$  $-U_S = 0\text{ V}; U_O = 5\text{ V}$  $I_O = 1\text{ mA}$ 

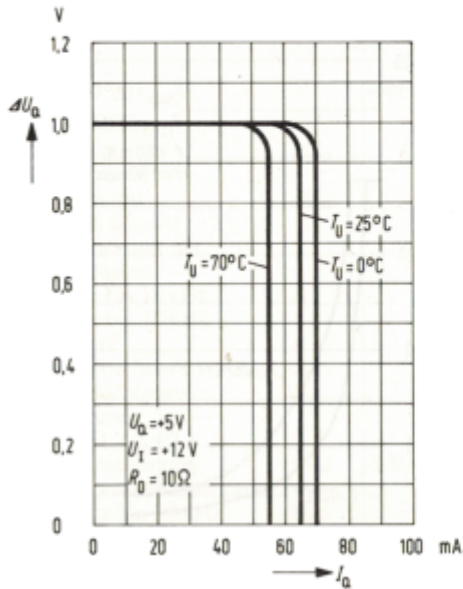
		TDB 0723 A			TDC 0723				
		$T_U = 25^\circ\text{C}$			$T_U = 25^\circ\text{C}$		$T_U = -55$ bis $125^\circ\text{C}$		
		min	typ	max	min	typ	max	min	max
Netzregelung									
$U_i = 12$ bis $15\text{ V}$	$\Delta U_O$		0,01	0,1	0,01	0,1		0,3	% $U_O$
$U_i = 12$ bis $40\text{ V}$			0,1	0,5	0,02	0,2			% $U_O$
Lastregelung ( $I = 1$ bis $50\text{ mA}$ )	$\Delta U_O$		0,03	0,2	0,03	0,15		0,6	% $U_O$
Unterdrückung der Restwelligkeit									
$f = 50\text{ Hz}$ bis $10\text{ kHz}$	A		74		74				dB
$f = 50\text{ Hz}$ bis $10\text{ kHz}$ , $C_{\text{Ref}} = 5\ \mu\text{F}$	A		86		86				dB
Temp.-Koeffizient von $U_O$	$\alpha_1$		0,003	0,015				0,015	%/K
Kurzschlußstrom- begrenzung	$I_{\text{OS}}$		65		65				mA
$R_O = 10\ \Omega$ , $U_O = 0$									
Referenzspannung	$U_{\text{Ref}}$	6,80	7,15	7,50	6,95	7,15	7,35		V
Ausgangsrauschspannung $f = 100\text{ Hz}$ bis $10\text{ kHz}$	$U_{\text{OR}}$		20		20				$\mu\text{V}_{\text{rms}}$
$f = 100\text{ Hz}$ bis $10\text{ kHz}$ ; $C_{\text{Ref}} = 5\ \mu\text{F}$	$U_{\text{OR}}$		2,5		2,5				$\mu\text{V}_{\text{rms}}$
Langzeitstabilität	S		0,1		0,1				%/ 1000h
Leerlaufstrom	$I_S$		2,3	4,0	2,3	3,5			mA
$I_O = 0$ , $U_i = 30\text{ V}$									
Eingangs- spannungsbereich	$U_i$	9,5		40	9,5		40		V
Ausgangs- spannungsbereich	$U_O$	2,0		37	2,0		37		V
Spannungsdifferenz zwischen Eingang und Ausgang	$U_i - U_O$	3,0		38	3,0		38		V

**TDB 0723; A – 723**  
**TDC 0723 – 723**

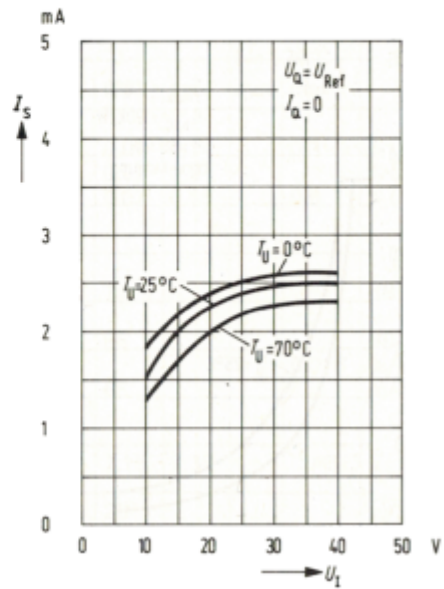


**TDB 0723; A – 723**  
**TDC 0723 – 723**

**Strombegrenzung**

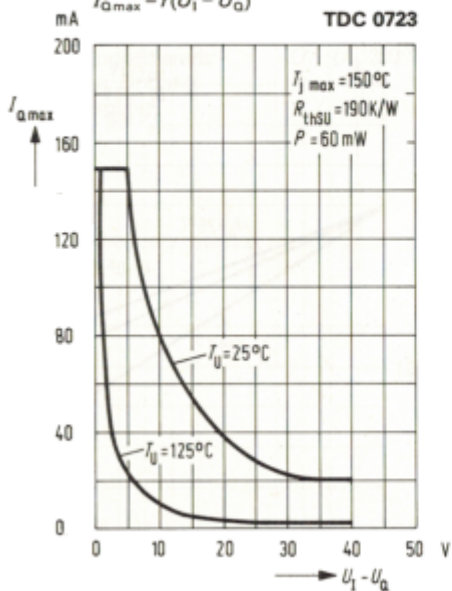


**Leerlaufstrom  $I_s = f(U_i)$**

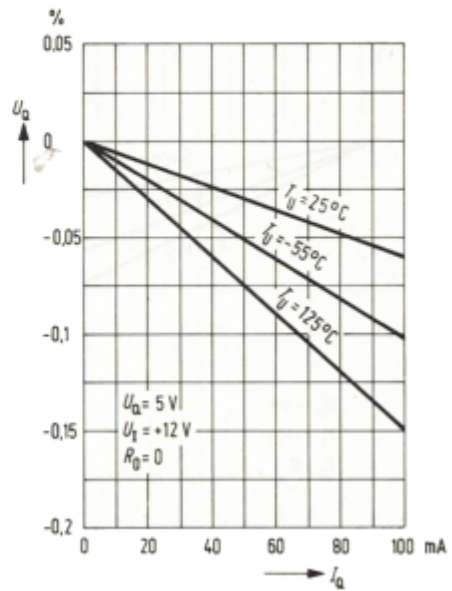


**Typ. Kennlinien für TDC 0723**

**Max. Ausgangsstrom**  
 $I_{Q,max} = f(U_i - U_a)$

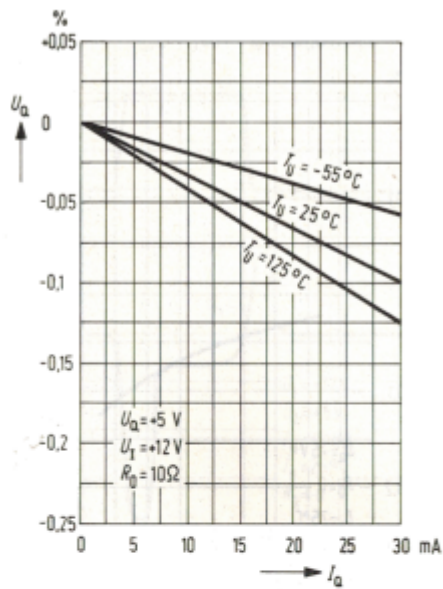


**Lastregelung ohne Strombegrenzung**

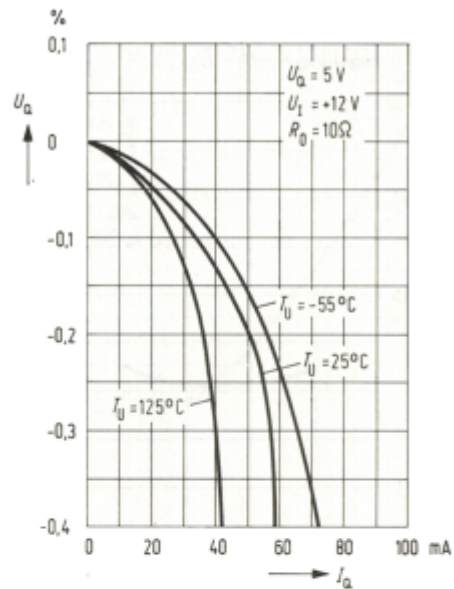


**TDB 0723; A – 723**  
**TDC 0723 – 723**

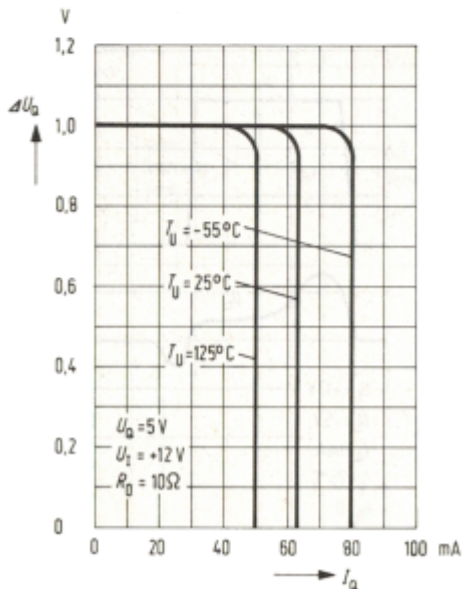
**Lastregelung mit Strombegrenzung**



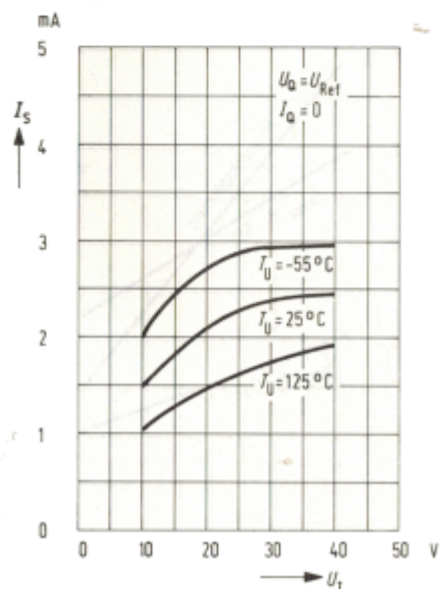
**Lastregelung mit Strombegrenzung**



**Strombegrenzung**



**Leerlaufstrom  $I_S = f(U_1)$**

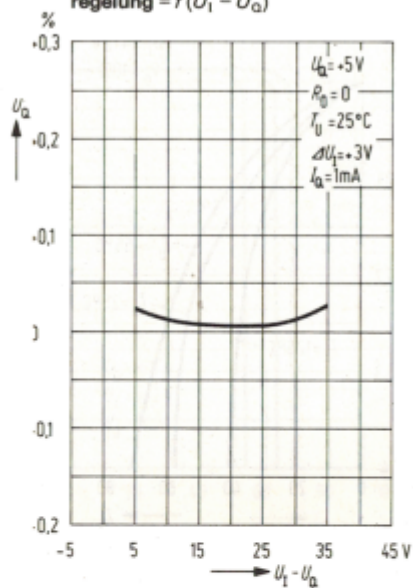




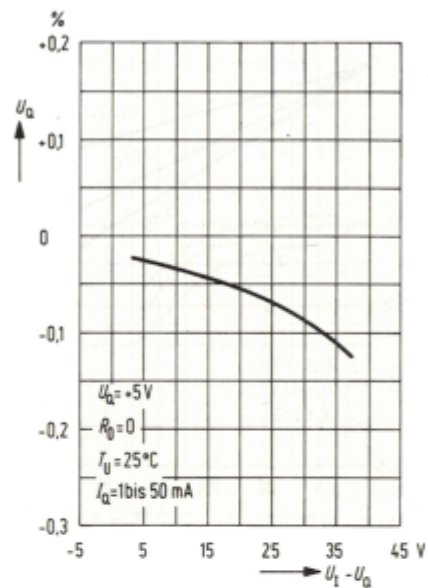
**TDB 0723; A – 723**  
**TDC 0723 – 723**

### Typ. Kennlinien für TDB 0723/A und TDC 0723

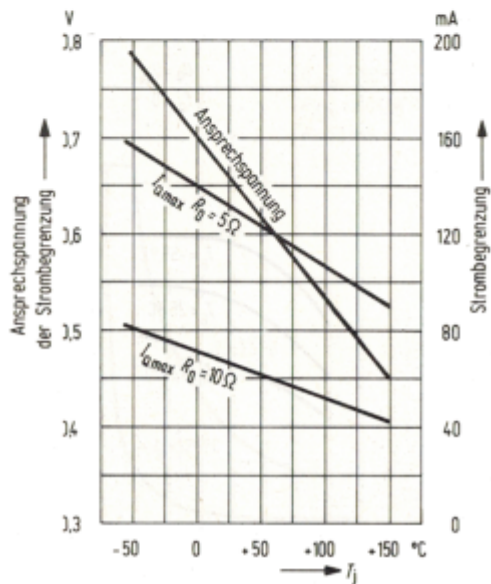
**Eingangsspannungsregelung =  $f(U_1 - U_a)$**



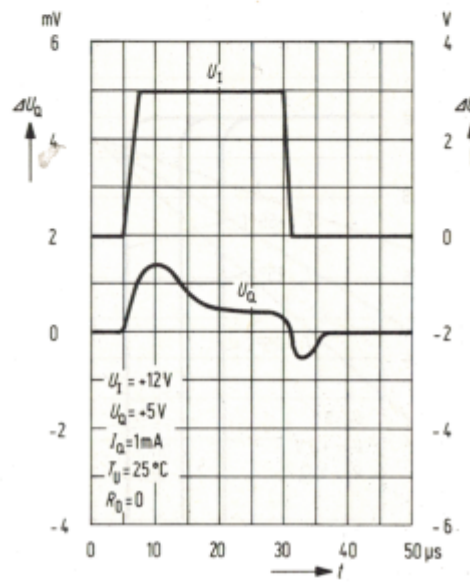
**Lastregelung =  $f(U_1 - U_a)$**



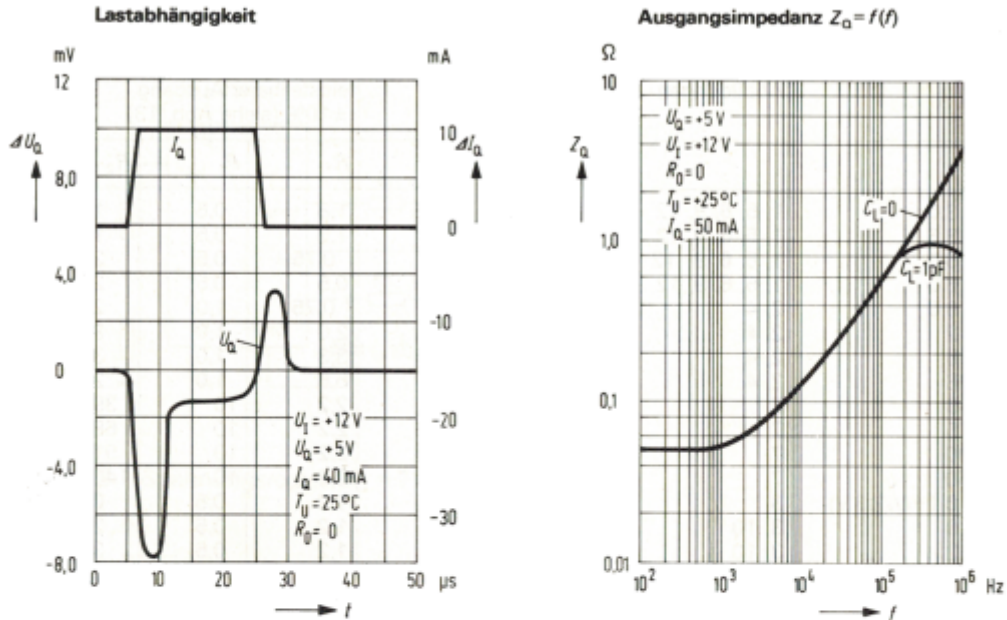
**Strombegrenzung =  $f(T_j)$**



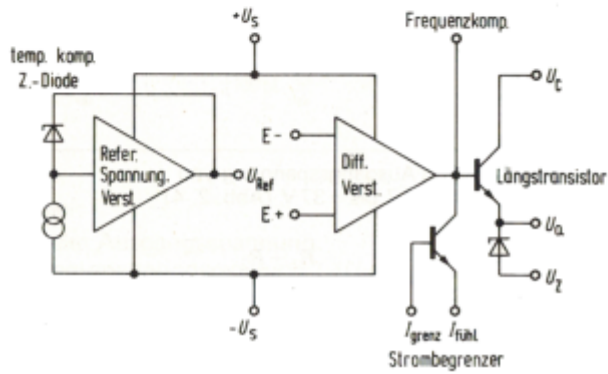
**Eingangsspannungsabhängigkeit**



**TDB 0723; A – 723**  
**TDC 0723 – 723**



### Schaltbild



TDB 0723; A – 723  
TDC 0723 – 723

### Widerstandswerte (kΩ) für die gebräuchlichsten Ausgangsspannungen

$U_O$	Abbildungen	Festausgang ±5% (kΩ)		einstellbarer Ausgang ±10% (siehe Abb. 13)		
		$R_1$	$R_2$	$R_1$	$P_1$	$R_2$
+ 3,0	1, 5, 6, 9, 12	4,12	3,01	1,8	0,5	1,2
+ 3,6	1, 5, 6, 9, 12	3,57	3,65	1,5	0,5	1,5
+ 5,0	1, 5, 6, 9, 12	2,15	4,99	0,75	0,5	2,2
+ 6,0	1, 5, 6, 9, 12	1,15	6,04	0,5	0,5	2,7
+ 9,0	2, 4	1,87	7,15	0,75	1,0	2,7
+ 12	2, 4	4,87	7,15	2,0	1,0	3,0
+ 15	2, 4	7,87	7,15	3,3	1,0	3,0
+ 28	2, 4	21,0	7,15	5,6	1,0	2,0
+ 45	7	3,57	48,7	2,2	10	39
+ 75	7	3,57	78,7	2,2	10	68
+100	7	3,57	102	2,2	10	91
+250	7	3,57	255	2,2	10	140
- 6 (+ $U_S \geq 3V$ )	3	3,57	2,43	1,2	0,5	0,75
- 9	3, 10	3,48	5,36	1,2	0,5	2,0
- 12	3, 10	3,57	8,45	1,2	0,5	3,3
- 15	3, 10	3,65	11,5	1,2	0,5	4,3
- 28	3, 10	3,57	24,3	1,2	0,5	10
- 45	8	3,57	41,2	2,2	10	33
-100	8	3,57	97,6	2,2	10	91
-250	8	3,57	249	2,2	10	240

### Berechnung der Ausgangsspannung

Ausgangsspannung von +2 bis +7 V (Abb. 1, 5, 6, 9, 12)  $U_O = U_{Ref} \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2}$	Ausgangsspannung von +4 bis +250 V (Abb. 7)  $U_O = \frac{U_{Ref}}{2} \cdot \frac{R_2 - R_1}{R_1};$ $R_3 = R_4$	Ausgangsspannung von +7 bis +37 V (Abb. 2, 4)  $U_O = U_{Ref} \cdot \frac{R_1 + R_2}{R_2}$
Ausgangsspannung von -6 bis -250 V (Abb. 3, 8, 10)  $U_O = \frac{U_{Ref}}{2} \cdot \frac{R_1 + R_2}{R_1};$  $R_3 = R_4$	Strombegrenzung  $I = \frac{U_{Ansprech}}{R_O}$	Strombegrenzung mit rückläufiger Kennlinie  $I_{Knie} = \frac{U_A \cdot R_3}{R_O \cdot R_4} + U_{Ansprech} \frac{(R_3 + R_4)}{R_O \cdot R_4}$  $I_{Kurzschluß} = \frac{U_{Ansprech}}{R_O} \cdot \frac{R_3 + R_4}{R_4}$

TDB 0723; A – 723  
TDC 0723 – 723

Abb. 1 Spannungsregler:  $U_O = 2$  bis  $7$  V

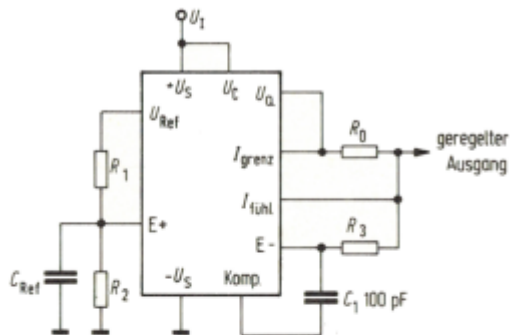
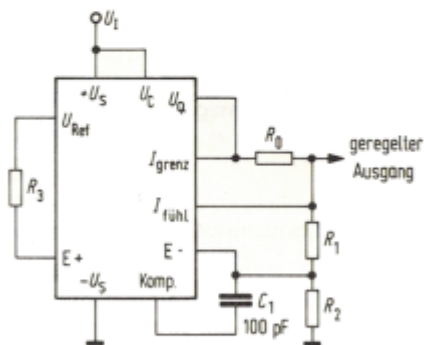


Abb. 2 Spannungsregler  $U_O = 7$  bis  $37$  V



Beispiel:

geregelt Ausgangsspannung:

Eingangsspannungsregelung ( $\Delta U_1 = 3$  V):

Lastregelung ( $\Delta I_O = 50$  mA):

Abb. 1

5 V

0,5 mV

1,5 mV

Abb. 2

15 V

1,5 mV

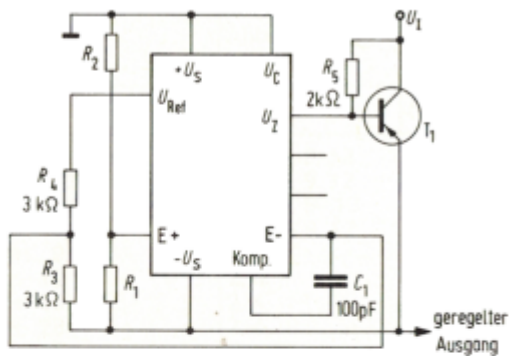
4,5 mV

$$R_3 = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

für min. Temperaturdrift

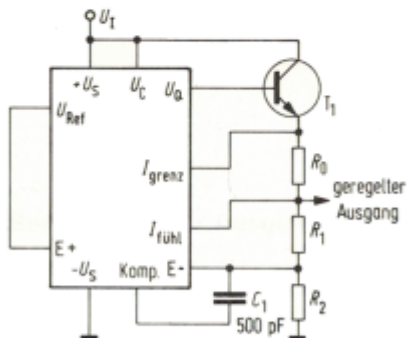
**TDB 0723; A – 723**  
**TDC 0723 – 723**

**Abb. 3** Negativer Spannungsregler



Bei TDB 0723 und TDC 0723 muß eine 6,2V Zenerdiode in Serie mit  $U_O$  geschaltet werden.

**Abb. 4** Positiver Spannungsregler  
(mit externem NPN-Transistor)

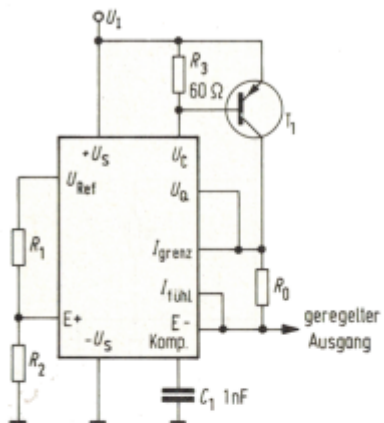


Beispiel:  
 geregelte Ausgangsspannung:  
 Eingangsspannungsregelung  $\Delta U_1 = 3\text{V}$ :  
 Lastregelung  $\Delta I_O = 100\text{mA}$ :  
 $\Delta I_O = 1\text{A}$

Abb. 3	Abb. 4
-15 V	+15 V
1 mV	1,5 mV
2 mV	15 mV

TDB 0723; A – 723  
TDC 0723 – 723

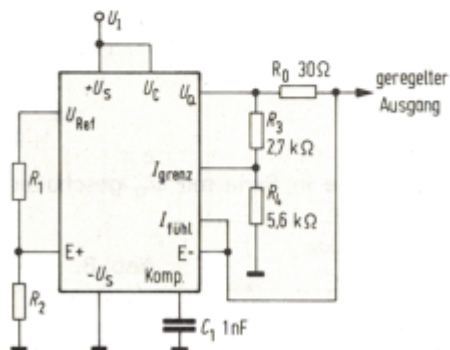
**Abb. 5** Positiver Spannungsregler  
(mit externem PNP-Transistor)



Beispiel:

geregelte Ausgangsspannung:	+5 V
Eingangsspannungsregelung ( $\Delta U_1 = 3 \text{ V}$ ):	0,5 mV
Lastregelung ( $\Delta I_0 = 1 \text{ A}$ ):	5 mV

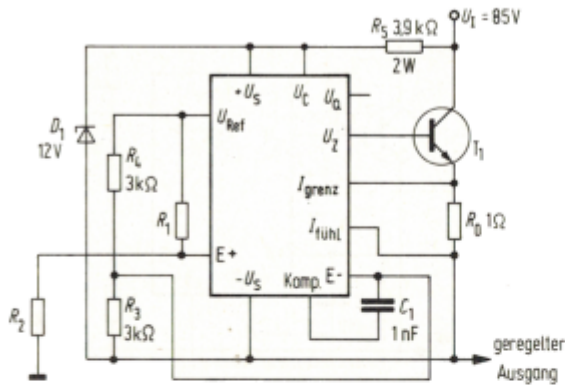
**Abb. 6** Strombegrenzung mit rückläufiger Kennlinie



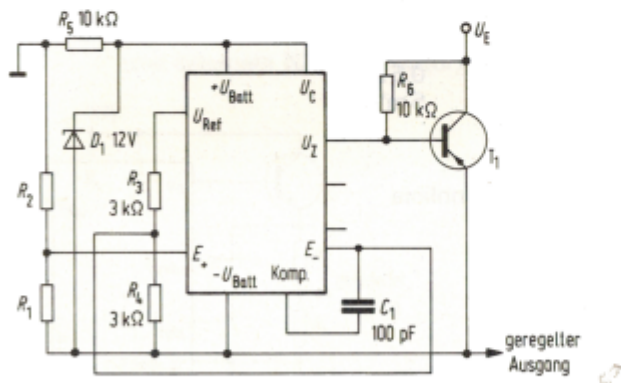
geregelte Ausgangsspannung	+5 V
Eingangsspannungsregelung ( $\Delta U_1 = 3 \text{ V}$ )	0,5 mV
Lastregelung ( $\Delta I_0 = 10 \text{ mA}$ ):	1 mV
Kurzschlußstrom:	20 mA

**TDB 0723; A – 723**  
**TDC 0723 – 723**

**Abb. 7** Positiver erdfreier Regler



**Abb. 8** Negativer erdfreier Regler



Bei TDB 0723 und TDC 0723 muß eine 6,2V-Zenerdiode in Serie mit  $U_Q$  geschaltet werden.

Beispiel:

geregelter Ausgangsspannung:

Eingangsspannungsregelung ( $\Delta U_1 = 20 \text{ V}$ ):

Lastregelung ( $\Delta I_Q = 50 \text{ mA}$ ):

Abb. 7

+50 V

15 mV

20 mV

Abb. 8

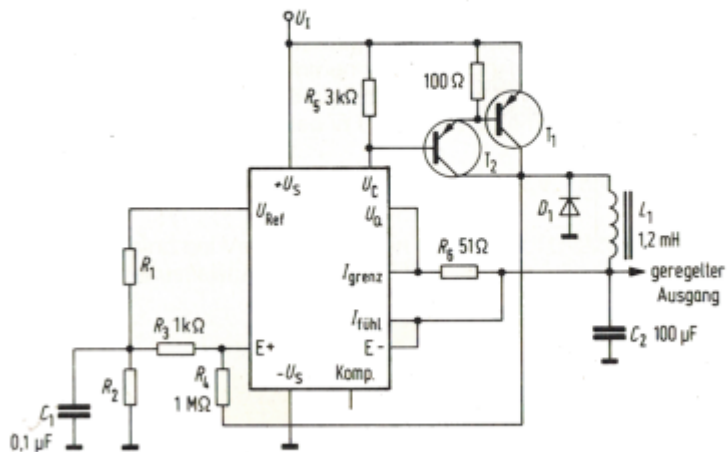
-100 V

30 mV

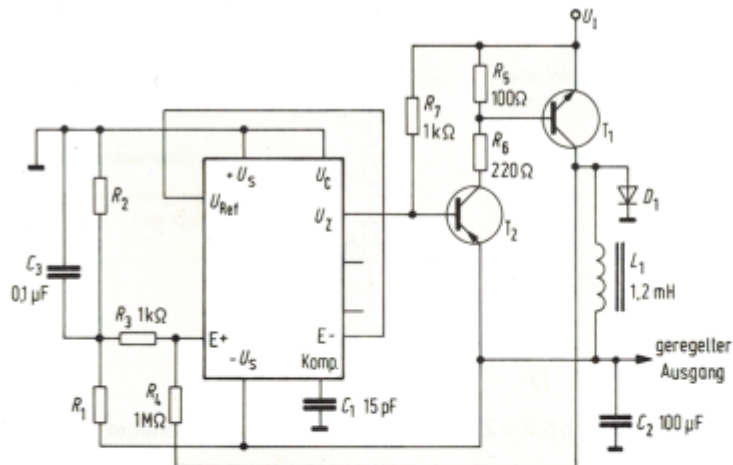
( $\Delta I_Q = 20 \text{ mA}$ ): 20 mV

**TDB 0723; A – 723**  
**TDC 0723 – 723**

**Abb. 9** Positiver Schaltregler



**Abb. 10** Negativer Schaltregler



Bei TDB 0723 und TDC 0723 muß eine 6,2V Zenerdiode in Serie mit  $U_a$  geschaltet werden.

Beispiel:

ger. Ausgangsspannung:

Eingangsspannungsregelung ( $\Delta U_1 = 30 \text{ V}$ ):

Lastregelung ( $\Delta I_O = 2 \text{ A}$ ):

Abb. 9

+5 V

10 mV

80 mV

Abb. 10

-15 V

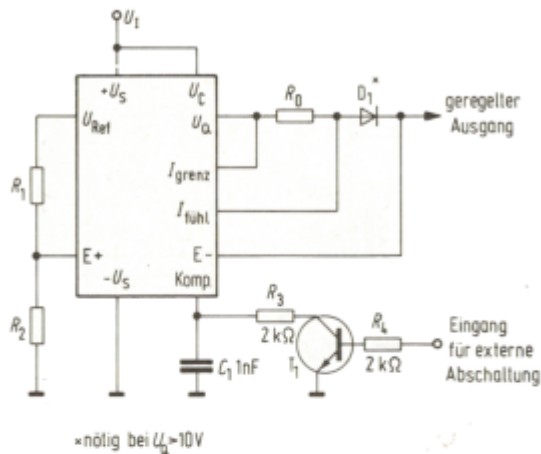
8 mV

6 mV

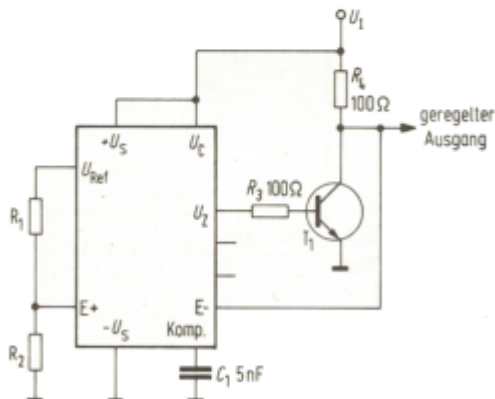


**TDB 0723; A – 723**  
**TDC 0723 – 723**

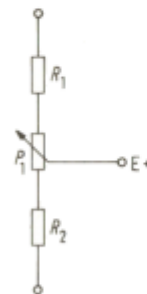
**Abb. 11** Regler mit externer Abschaltung und Strombegrenzung



**Abb. 12** Parallelregler



**Abb. 13** Einstellung der Ausgangsspannung



Bei TDB 0723 und TDC 0723 muß eine 6,2 V Zenerdiode in Serie zu  $U_o$  geschaltet werden.

Beispiel:

ger. Ausgangsspannung:  
 Eingangsspannungsregelung ( $\Delta U_I = 3V$ )  
 Lastregelung ( $\Delta I_o = 50mA$ )

Abb. 11

+5V  
 0,5mV  
 1,5mV

( $\Delta U_I = 10V$ ) 0,5V  
 ( $\Delta I_o = 100mA$ ) 1,5mV

Abb. 12

5V  
 0,5V  
 1,5mV