

Servoschaltkreis B 654 D

Dipl.-Ing. KLAUS WALLSTAB

Mitteilung aus dem VEB Gleichrichterwerk Stahnsdorf

Anwendung

Der B 654 D ist ein monolithisch integrierter Schaltkreis mit Brückenschaltung zur digital-proportionalen Verarbeitung der in elektrische Signale umgesetzten Führungsgröße für die Ansteuerung von Kleinstelektromotoren in einer Abtastregelschaltung. Er wird vorzugsweise in elektronisch gesteuerten Rudermaschinen eingesetzt.

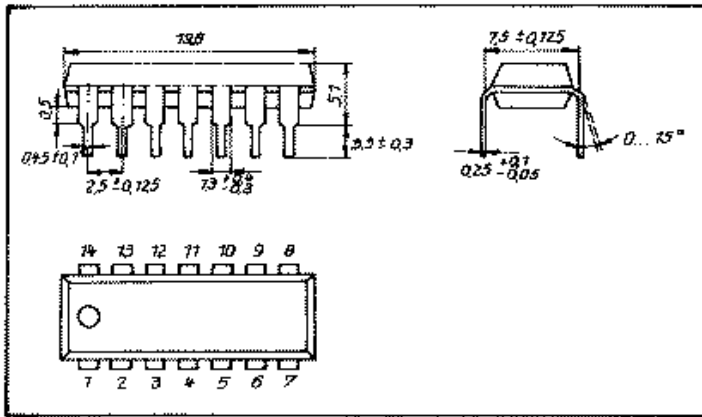
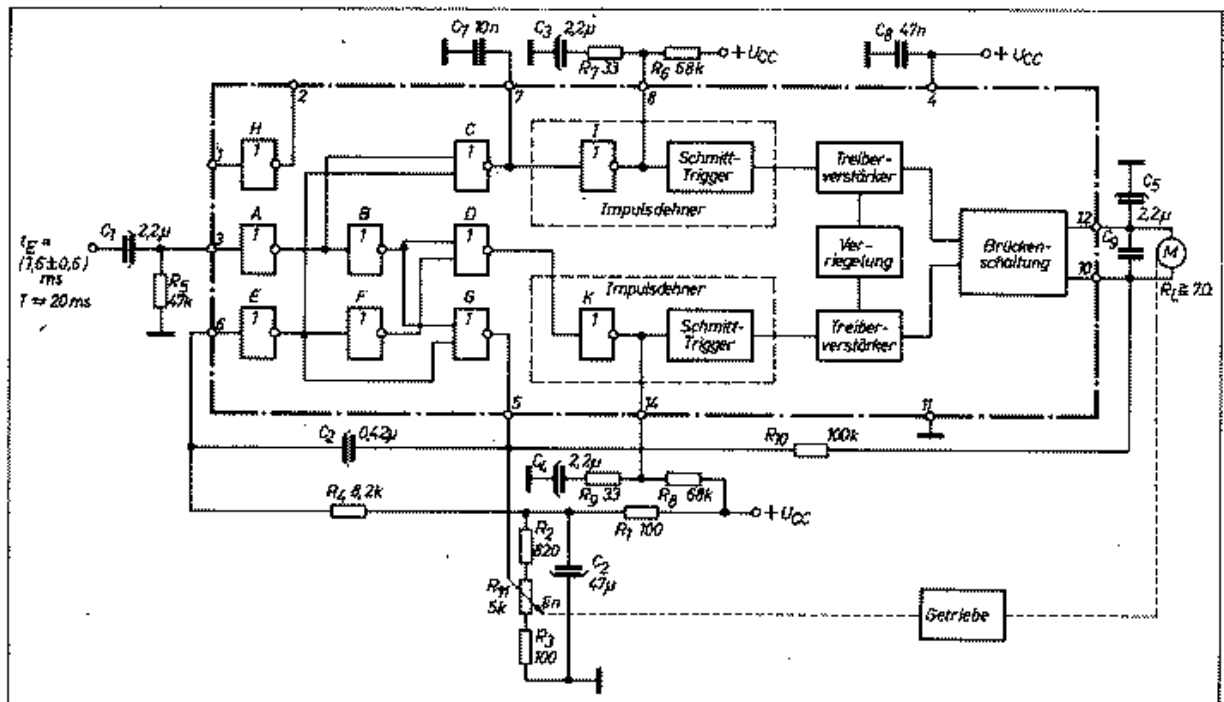


Bild 1: Abmessungen und Anschlußbelegung
 1 Eingang des Impedanzwandlers
 2 Ausgang des Impedanzwandlers
 3 Eingang für Führungsimpuls
 4 Betriebsspannung U_{CC}
 5 Ausgang des monostabilen Multivibrators
 6 Eingang des monostabilen Multivibrators
 7 Anschluß für externe Totzeiterzeugung
 8, 14 Anschluß zur Einstellung der Impulsdehnung (Kreisverstärkung)
 9, 13 nicht belegt
 10, 12 Ausgang der Brückenschaltung
 11 Masse

Bild 2: Blockschaltbild mit Außenbeschaltung



Abmessungen

und Anschlußbelegung

Gehäuse	DIL-Plastgehäuse
Bauform	21.2.1.2.14 nach TGL 26 713
Masse	≤ 1,5 g
Erzeugnisstandard	Fachbereichstandard TGL 38 008

Grenzwerte, gültig für den Betriebstemperaturbereich

Kennwert	min.	max.
Betriebsspannung U_{CC} in V	3,8	7,0
Eingangsspannung U_{I3} in V	-5,0	U_{CC}
Eingangssperrespannung $ -U_G $ in V	0	5,0
Ausgangsstrom des monostabilen Multivibrators $I_{O1,5}$ in mA	—	5,0
Ausgangsstrom des Impedanzwandlers I_{O2} in mA	—	1,0
Ausgangsstrom I_{O3} in mA	—	20
Ausgangsstrom $I_{O1,2}$ in mA	—	20
Ausgangsstrom $I_{O1,12}$ in mA	—	500
Ausgangsstrom $-I_{O1,12}$ in mA	—	500
Ausgangsdauerstrom $I_{D1,12}$ in mA	—	400
Ausgangsdauerstrom $-I_{D1,12}$ in mA	—	400
Gesamtverlustleistung P_{Tot} bei $\theta_a = 55^\circ\text{C}$	—	860
Sperrschichttemperatur θ_j in $^\circ\text{C}$	—	150
Betriebstemperaturbereich θ_a in $^\circ\text{C}$	-15	55

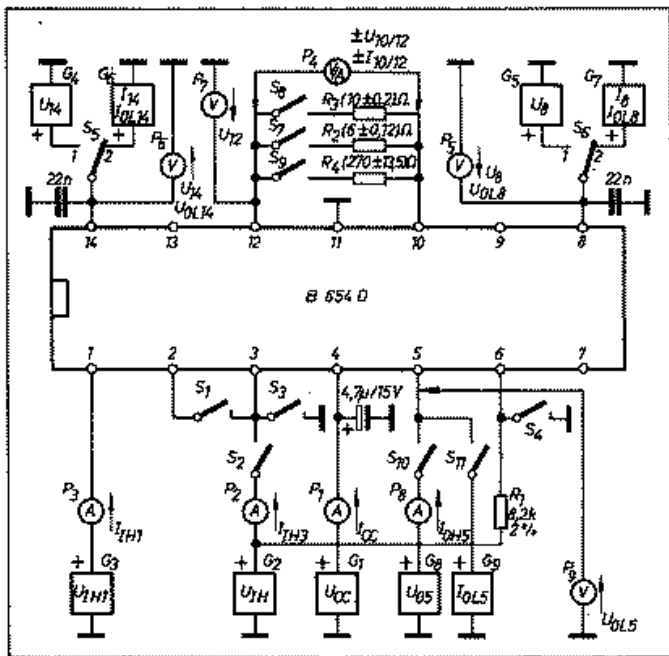


Bild 3: Meßschaltung. Zur Gewährleistung der dynamischen Stabilität kann eine kapazitive Beschaltung mit $C = 10 \text{ nF}$ gegen Masse an allen Anschlüssen vorgenommen werden.

Funktionsbeschreibung

Der Schaltkreis B 654 D beinhaltet eine digital-proportionale Abtastregelung mit internen Leistungstransistoren für eine Motorsteuerung. Als Führungsgröße liegt am Eingang A3 der Schaltung ein Impuls mit variabler Impulsbreite (im typischen Fall $1,6 \text{ ms} \pm 0,6 \text{ ms}$ und Folgefrequenz $40 \dots 70 \text{ Hz}$) an. Die Breite des als Referenzimpuls verwendeten und von einem monostabilen Multivibrator in Abhängigkeit von der am Geberpotentiometer anliegenden Spannung erzeugten Impulses wird mit der Eingangsimpulsbreite verglichen. Die Impulsdifferenz wird durch die Impulsdehner in einen mittleren Motorstrom umgesetzt, so daß durch die über das Getriebe bewirkte proportionale Drehwinkel- bzw. Stellwegfolgeregelung des Geberpotentiometers ein Impulsbreitenabgleich erfolgt und der Motor seinen stromlosen Zustand erlangt. Zur Verringerung des Eingangsstromes kann der Emitterfolger (A1, A2) vorgeschaltet werden.

Hauptkennwerte, gültig für $\theta_a = 25^\circ \text{C} - 5 \text{ K}$

Kenngröße	Einstellwerte	$\bar{x} - 2 \sigma$	\bar{x}	$\bar{x} + 2 \sigma$
	$U_{U_{H1}} = (5 \pm 0,1) \text{ V}$; A5 offen; $I_B = I_{I4} = (100 \pm 10) \mu\text{A}$			
Betriebsruhestrom I_{CR0} in mA	A3 an A11 (Masse) $U_{U_{H1}} = (1,5 \pm 0,03) \text{ V}$ $U_{U_{H1}}$ über R_1 an A6	5,9	6,5	7,1
Betriebsstrom I_{CC} in mA	A3, A6 an A11 (Masse) $R_1 = \infty$	30,3	33,3	36,3
I_{CC1} in mA	$U_{U_{H1}} = (1,5 \pm 0,03) \text{ V}$ $R_1 = \infty$	31,1	34,1	37,3
Eingangsstrom I_{IH0} in μA	$U_{U_{H1}} = (1,5 \pm 0,03) \text{ V}$	108	123	138
Ausgangsdifferenzspannung $\dots U_{U_{H2}}$ in V	A3, A6 an A11 (Masse) $R_3 = (10 \pm 0,2) \Omega$	3,47	3,55	3,63
$\pm U_{U_{H2}}$ in V	$U_{U_{H1}} = (1,5 \pm 0,03) \text{ V}$ $R_3 = (10 \pm 0,2) \Omega$	3,47	3,55	3,63
Ausgangsdifferenzspannung ($t \leq 5 \text{ s}$) $\frac{t}{T} \leq 0,1$	A3, A6 an A11 (Masse) $R_2 = (6 \pm 0,12) \Omega$	3,0	3,2	3,4
$\pm U_{U_{H2}}$ in V	$U_{U_{H1}} = (1,5 \pm 0,03) \text{ V}$ $R_2 = (6 \pm 0,12) \Omega$	3,0	3,2	3,4

Nebenkennwerte, gültig für $\theta_a = 25^\circ \text{C} - 5 \text{ K}$

Kenngröße	Einstellwerte	$\bar{x} - 2 \sigma$	\bar{x}	$\bar{x} + 2 \sigma$
	$U_{U_{H1}} = (5 \pm 0,1) \text{ V}$			
Eingangsstrom I_{IH1} in μA	$U_{U_{H1}} = (2,5 \pm 0,05) \text{ V}$ A2 an A3; A 6 an A11	5	10	15
obere Schwellenspannung U_B in V	A3 an A11 (Masse) $U_{U_{H1}} = (1,5 \pm 0,03) \text{ V}$ $I_B = (100 \pm 10) \mu\text{A}$ I_B erhöhen bis $U_{U_{H1}} \leq 3,2 \text{ V}$	1,22	1,26	1,30
$U_{U_{H1}}$ in V	A3 an A11 (Masse) $U_{U_{H1}} = (1,5 \pm 0,03) \text{ V}$ $I_B = (100 \pm 10) \mu\text{A}$ I_B erhöhen bis $U_{U_{H1}} \leq 3,2 \text{ V}$	1,15	1,21	1,27
Ausgangsreststrom I_{CR1} in μA	A3 an A11 (Masse) $U_{U_{H1}} = (1,5 \pm 0,03) \text{ V}$ $I_B = I_{I4} = (100 \pm 10) \mu\text{A}$ $U_{U_{H1}} = (5,0 \pm 0,1) \text{ V}$	0	0,03	0,10
Ausgangs-L-Spannung $U_{U_{H1}}$ in mV	$U_{U_{H1}} = (1,5 \pm 0,03) \text{ V}$ $I_{O1,5} = (2,5 \pm 0,05) \text{ mA}$ $I_B = I_{I4} = (100 \pm 10) \mu\text{A}$	333	359	385
Ausgangssperrestrom I_{CR} in μA	A3 an A11 (Masse) $U_{U_{H1}} = (1,5 \pm 0,03) \text{ V}$ $I_B = I_{I4} = (100 \pm 10) \mu\text{A}$ $U_{U_{H1}} = (2,5 \pm 0,4) \text{ V}$	-0,4	0	0,4
Ausgangsmittenspannung $U_{U_{H1}}$ in V	A3 an A11 (Masse) $U_{U_{H1}} = (1,5 \pm 0,03) \text{ V}$ $I_B = I_{I4} = (100 \pm 10) \mu\text{A}$	2,43	2,45	2,47
Ausgangs-L-Spannung $U_{U_{H1}}$ in V	$U_{U_{H1}} = (1,5 \pm 0,03) \text{ V}$ $I_{O1,5} = (10,0 \pm 0,5) \text{ mA}$	110	122	134
$U_{U_{H1}}$ in V	A3, A6 an A11 (Masse) $I_{O1,4} = (10,0 \pm 0,5) \text{ mA}$	112	120	128

Die angegebenen Werte sind Mittelwerte und geben Streugrenzen an. Garantierte Größt- bzw. Kleinstwerte sind dem Erzeugnisstand zu entnehmen.

In den Bildern 6 bis 17 ist die Betriebsspannungs- und Temperaturabhängigkeit ausgewählter Kenn- und Informationsgrößen dargestellt. Die Bilder 18 und 19 zeigen die Abhängigkeit des mittleren Ausgangsstromes der Brückenschaltung von der Impulsdifferenz bei verschiedener Außenbeschaltung.

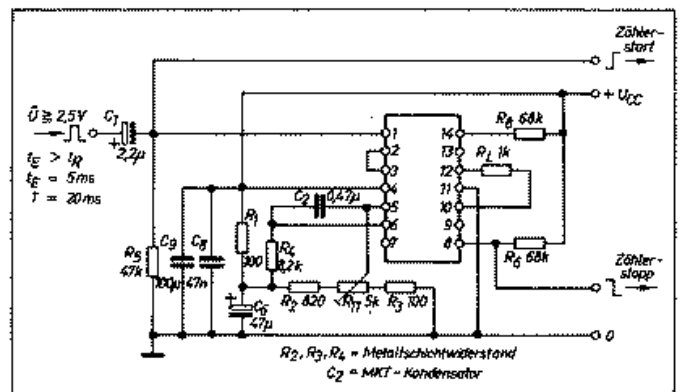


Bild 4: Dynamische Meßschaltung für die Referenzimpulsbreite

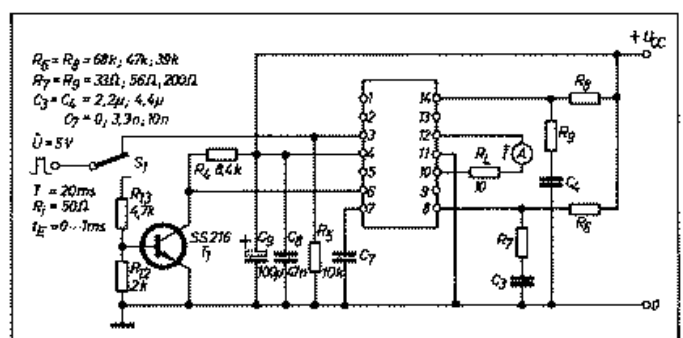


Bild 5: Dynamische Meßschaltung für die Impulsdehnung

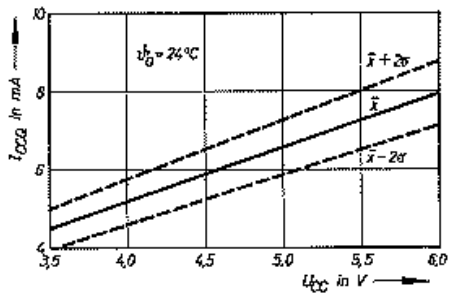


Bild 6: Betriebsruhestrom I_{CQ} als Funktion der Betriebsspannung U_{CC}

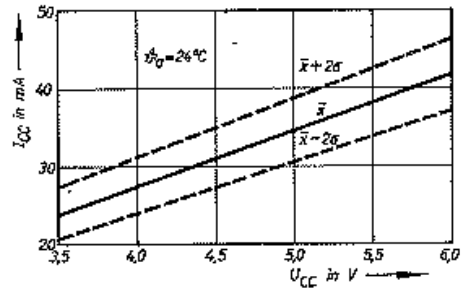


Bild 7: Betriebsruhestrom I_{CQ} bzw. I_{CC} als Funktion der Betriebsspannung

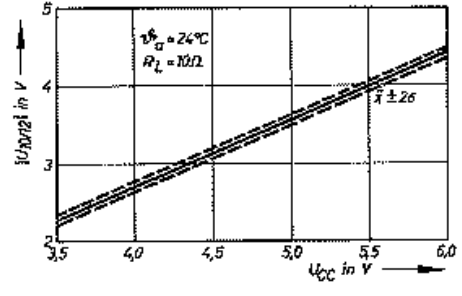


Bild 8: Ausgangsdifferenzspannung $+U_{O1/2}$ bzw. $-U_{O1/2}$ als Funktion der Betriebsspannung

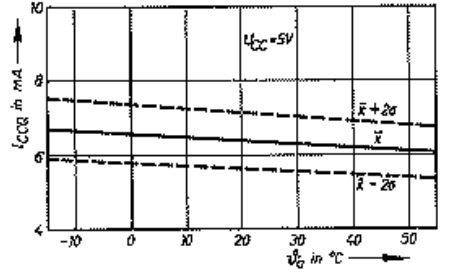


Bild 9: Betriebsruhestrom als Funktion der Umgebungstemperatur ϑ_{U}

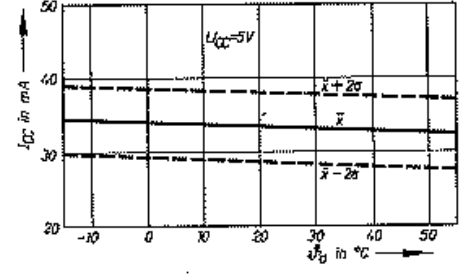


Bild 10: Betriebsruhestrom als Funktion der Umgebungstemperatur

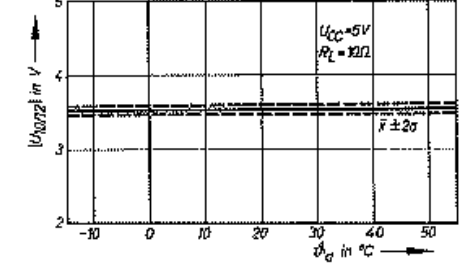


Bild 11: Ausgangsdifferenzspannung als Funktion der Umgebungstemperatur

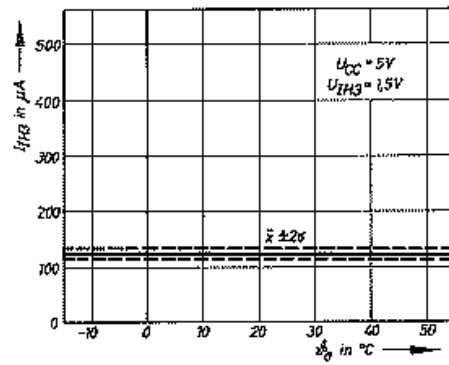


Bild 12: Temperaturabhängigkeit des Eingangsstromes

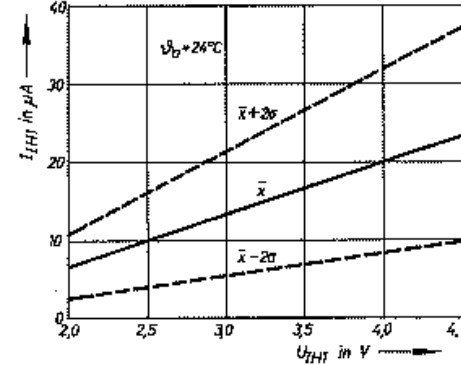


Bild 13: Eingangsstrom I_{IH1} als Funktion der Eingangsspannung U_{IH1}

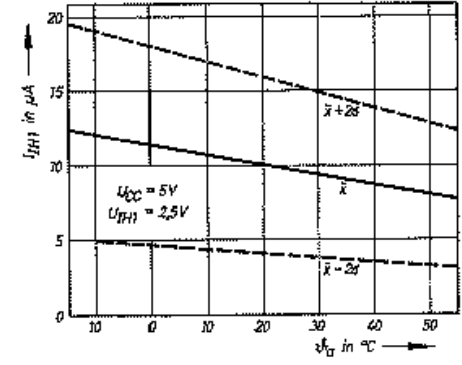


Bild 14: Temperaturabhängigkeit des Eingangsstromes

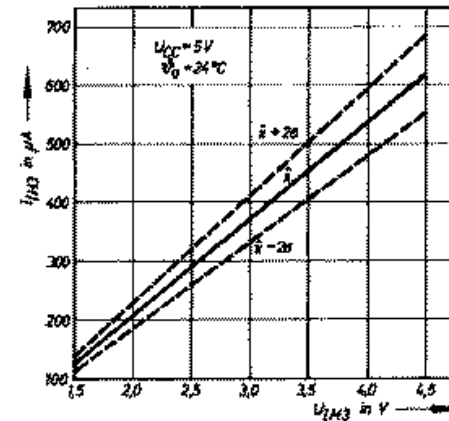


Bild 15: Eingangsstrom I_{IH3} als Funktion der Eingangsspannung U_{IH3}

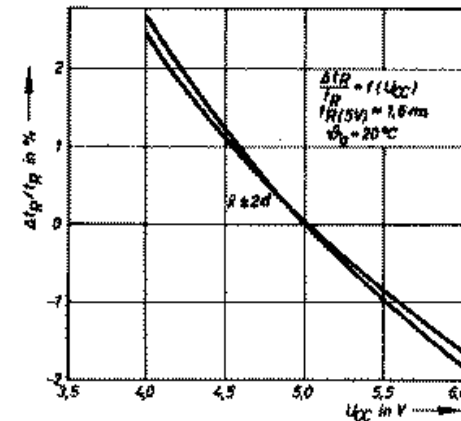


Bild 16: Betriebsspannungsabhängigkeit der Referenzimpulsbreite t_r

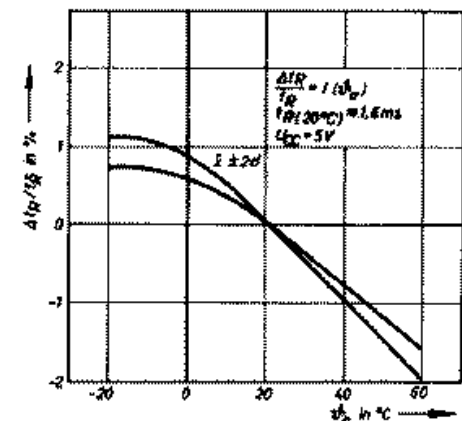


Bild 17: Temperaturabhängigkeit der Referenzimpulsbreite

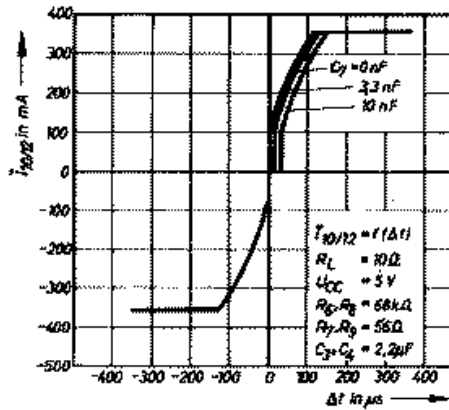


Bild 18: Mittelwert des Ausgangsstromes als Funktion der Impulsdifferenz Δt

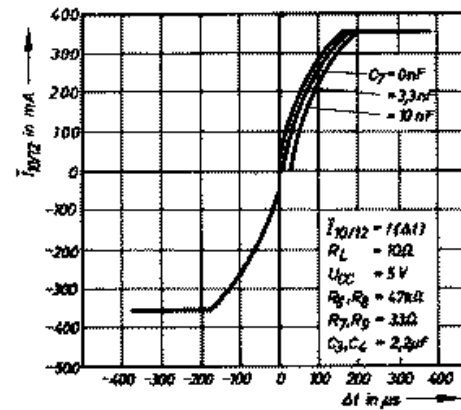


Bild 19: Mittelwert des Ausgangsstromes als Funktion der Impulsdifferenz Δt