

Schaltkreis zur tachogeführten Drehzahlregelung von elektrischen Universalmotoren. Er arbeitet nach dem Prinzip der Phasenschnittsteuerung.

Der Schaltkreis ist mit einer Vielzahl von Bedienungs- und Überwachungsfunktionen, wie Überwachung der Betriebsspannung und des Tachos, Nachzündautomatik, Sanftanlauf, Grenzlastregelung u. a., ausgestattet.

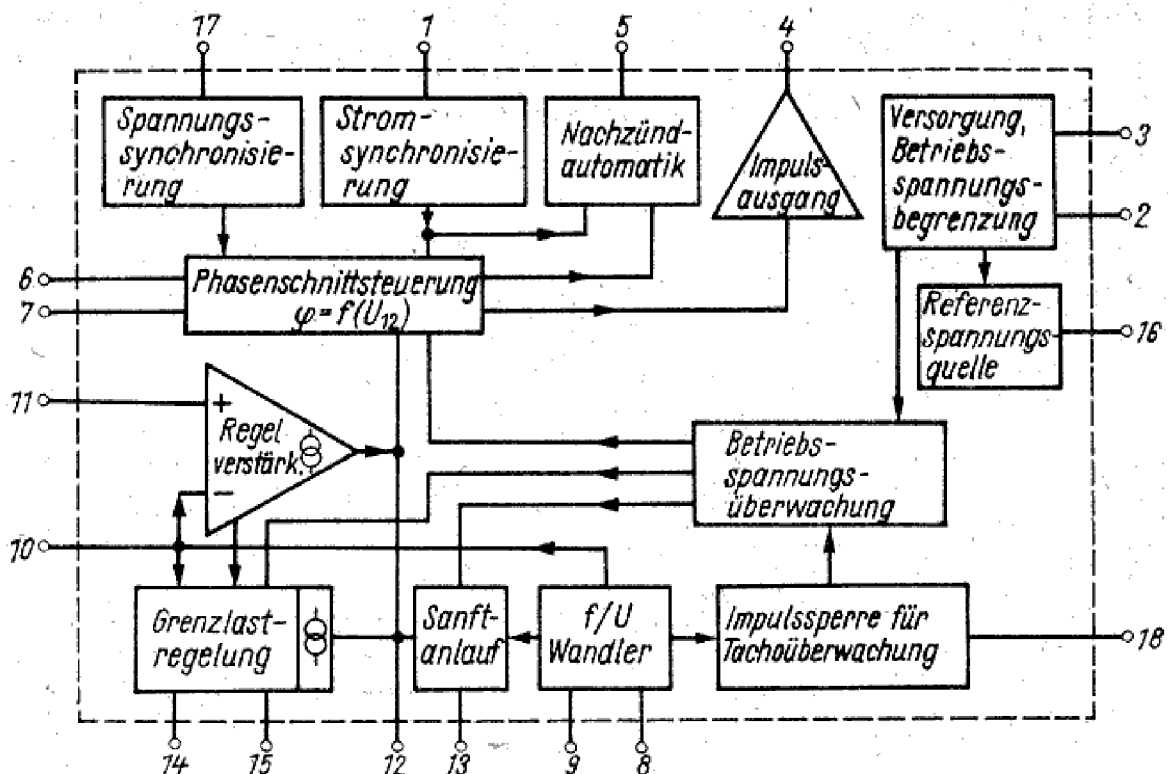
Der externe Bauelementeaufwand konnte auf ein vertretbares Minimum reduziert werden.

Bauform 7

Anschlußbelegung

- | | |
|--|---|
| 1 Strom-Synchronisierung | 11 Nichtinvertierender Eingang Regelverstärker |
| 2 Masse (M) | 12 Ausgang Regelverstärker und Steuereingang Phasenschnittsteuerung |
| 3 Negative Betriebsspannung (U_{CC}) | 13 Kondensator Sanftanlauf |
| 4 Impulsausgang | 14 Eingang Grenzlastregelung |
| 5 Steuereingang Nachzündautomatik | 15 Integrierglied der Grenzlastregelung |
| 6 Widerstand R_{φ} Steuerwinkel α | 16 Ausgang Referenzspannungsquelle ($-U_{Ref}$) |
| 7 Kondensator $C_{\varphi/t}$ Steuerwinkel α und Impulsbreite t_p | 17 Spannungs-Synchronisierung |
| 8 Eingang Frequenz-Spannungswandler | 18 Eingang Freigabe und RC-Glied Tachoüberwachung |
| 9 Umladekondensator f/u-Wandler | |
| 10 Ausgang f/u-Wandler und invertierender Eingang Regelverstärker | |

Blockschaltung



Betriebsbedingungen¹⁾

		Anschluß	min	max.	
Betriebsspannung bei Netzbetrieb	$-U_{CC}$	3	13	$U_{Begr.}$	V
Stromsynchronisation	I_{I1eff}	1	0,35	3,5	mA
Spannungssynchronisation	I_{I17eff}	17	0,35	3,5	mA
Kondensator, Nennwert	$C_{\varphi/t}$	7	2,2	22	nF
Widerstand, Nennwert	R_{φ}	6-3	51	820	kOhm
Eingangsspannung	U_{14}	4		0	V
Impulsausgang					
Funktionsbereich f/u-Wandler	U_{10-6}	10	0	6	V
Funktionsbereich Nachzündautomatik	H 5-3	5-3	0		kOhm
Spannungsbereich	U_{I14}	14	-0,5	0,6	V

Grenzlastregelung

¹⁾ Bezugspunkt (Masse Anschluß 2, falls nicht anders angegeben)

Grenzwerte¹⁾

		Anschluß	min	max	
Versorgung					
Stromaufnahme	$-I_{CC}$	3		30	mA
Spitzenstromaufnahme	$-I_{CC}$	3		100	mA
$t < 10 \mu s^2)$					
Referenzspannungsquelle					
Ausgangsstrom	$-I_{O16}$	16		7,5	mA
Phasenanschnittsteuerung	I_{I1eff}	1		5	mA
Synchronisierströme	I_{I17eff}	17		5	mA
$t < 10 \mu s^2)$	$\pm I_{I1}$	1		35	mA
$t < 10 \mu s^2)$	$\pm I_{I17}$	17		35	mA
Eingangsspannung	$-U_{I12}$	12	0	7	V
Eingangsstrom	$\pm I_{I12}$	12		500	μA
Kondensator, Nennwert	$C_{\varphi/t}$	7		22	nF
Widerstand, Nennwert	R_{φ}	6,3	0		kOhm
Impulsausgang					
Eingangsspannung	U_{I4}	4	U_{CC}	5	V
Regelverstärker					
Eingangsspannung	U_{I11}	11	U_{CC}	0	V
Anschluß 9 offen	U_{I10}	10	U_{16}	0	V
Freigabe					
Eingangsspannung	U_{I18}	18	U_{16}	0	V
Frequenz-Spannung-Wandler					
Eingangsstrom	I_{I18}	8		3	mA
$t < 10 \mu s^2)$	$\pm I_{I18}$	8		13	mA
Sanftanlauf					
Eingangsspannung	U_{I13}	13	U_{16}	0	V
Grenzlastregelung	$+I_{I14}$	14		1	mA
Eingangsstrom	$-I_{I14}$	14		5	mA
$t < 10 \mu s^2)$	$-I_{I14}$	14		35	mA
Eingangsspannung	U_{I15}	15	U_{16}	0	V
Gesamtverlustleistung, $\vartheta_a = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	P_{tot}			1 100	mW
Betriebstemperaturbereich	ϑ_a		-10	+85	$^\circ\text{C}$
Sperrschichttemperatur	ϑ_j			+125	$^\circ\text{C}$

¹⁾ Bezugspunkt Anschluß 2, falls nicht anders angegeben.

²⁾ Impulspause $\geq 1 \text{ ns}$

Kennwerte ($U_{CC} = -13 \text{ V} \pm 0,15 \text{ V}$; $\vartheta_a = 25 \text{ }^\circ\text{C} - 5 \text{ K}$)

Bezugspunkt Masse ist Anschluß 2;
falls nicht anders angegeben.

		Anschluß	min	max	
Versorgung					
Gleichstromaufnahme $U_7, U_{10} = -4 \text{ V}$ $I_{17} = 400 \mu\text{A}$ S1, S2, S4 geschlossen S3 offen	$-I_{CC}$	3	1,0	3,0	mA
Betriebsspannungsbegrenzung $U_{17} = U_1 = 0 \text{ V}$ $-I_{CC} = -5 \text{ mA}$ $U_{10} = -4 \text{ V}$ S1, S2, S4 geschlossen S3 offen	$-U_{Begr.}$	3	14,6	16,7	V
Referenzspannungsquelle					
Referenzspannung $U_{17} = U_1 = 0 \text{ V}$ $U_{10} = -4 \text{ V}$ S1, S2, S4 geschlossen S3 offen	$-U_{Ref}$	16	8,4	9,4	V
Phasenanschnittsteuerung R – Referenzspannung ¹⁾ $U_{17} = U_1 = 0 \text{ V}$ $U_{10} = -4 \text{ V}$ S1, S2, S4 geschlossen S3 offen	U_{6-3}	6-3	1,05	1,25	V
Impulsausgang					
Ausgangsimpulsstrom²⁾ $I_{1,17} = 400 \mu\text{A}$; $U_7 = -6,5 \text{ V}$ $U_{10/12} = -4 \text{ V}$; $U_4 = -1,2 \text{ V}$ S1, S2, S4 geschlossen S3 offen	I_{O4}	4	100	180	mA
Ausgangssperrstrom $U_{10,12} = -4 \text{ V}$; $U_4 = 0 \text{ V}$ $U_7 = -6,5 \text{ V}$; $I_{17} = 400 \mu\text{A}$ $U_1 = 0 \text{ V}$; S1, S2, S4 geschlossen S3 offen	I_{4r}	4		3	μA
Regelverstärker					
Ausgangsstrom $U_{17} = U_1 = 0 \text{ V}$; $U_{10} = -4 \text{ V}$ $U_{12} = -3,5 \text{ V}$ S1, S4 geschlossen S2, S3 offen $U_{11} = -4,5 \text{ V}$ $U_{11} = -3,5 \text{ V}$	I_{O12}	12	80	170	μA
	$-I_{O12}$	12	70	150	μA

Frequenz-Spannungs-Wandler

Umladespannung

$$U_{17} = U_1 = 0 \text{ V}; U_8 = -0,5 \text{ V}$$

$$U_{10} = -4,5 \text{ V}; I_9 = -10 \mu\text{A}$$

S1, S2 geschlossen

S3, S4 offen

U_{9-16} 9 5,5 6,0 V

Umladeverstärkung I_{10}/I_9

$$U_{17} = U_1 = 0 \text{ V}; U_8 = -0,5 \text{ V}$$

$$U_{10} = -4,5 \text{ V}; I_9 = -500 \mu\text{A}$$

S1 geschlossen

S2, S3, S4 offen

A_i 10-9 9,2 11,5

Sanftanlauf

f/U-Wandler nicht aktiv

Startstrom

$$U_{17} = U_1 = 0 \text{ V}; U_{10} = -4 \text{ V}$$

$$U_{13} = U_{16}$$

S2, S4 geschlossen

S1, S3 offen

$$(U_{18} = 0 \text{ V}) \rightarrow$$

(Anschluß 18 offen)

$-I_{O13}$ 13 20 50 μA

Endstrom

$$U_{17} = U_1 = 0 \text{ V}; U_{10} = -4 \text{ V}$$

$$U_{13} = -0,5 \text{ V}$$

S2, S4 geschlossen

S1, S3 offen

$$(U_{18} = 0 \text{ V}) \rightarrow$$

(Anschluß 18 offen)

$-I_{O13}$ 13 50 130 μA

f/U-Wandler aktiv

Startstrom

$$U_{17} = U_1 = 0 \text{ V}; U_{10} = -4 \text{ V}$$

$$U_8 = -0,5 \text{ V}; U_{13} = U_{16}$$

S1, S3, S4 offen

$$(U_{18} = 0 \text{ V}; \text{Anschluß 9 offen}) \rightarrow$$

(Anschluß 18 offen; $I_9 = -500 \mu\text{A}$)

$-I_{O13}$ 13 2 6 μA

Endstrom

$$U_{17} = U_1 = 0 \text{ V}; U_{10} = -4 \text{ V}$$

$$U_8 = 0,5 \text{ V}; U_{13} = 0,5 \text{ V}$$

S2 geschlossen

$$(U_{18} = 0 \text{ V}; \text{Anschluß 9 offen}) \rightarrow$$

S1, S3, S4 offen

(Anschluß 18 = offen, $I_9 = 500 \mu\text{A}$)

$-I_{O13}$ 13 30 80 μA

Grenzlastregelung

Nullstrom

$$U_{17} = U_1 = 0 \text{ V}; U_{14} = 0 \text{ mV}$$

$$U_{10} = U_{16}$$

S1, S2, S4 geschlossen

S3 offen

I_{I14} 14 3 12 μA

Eingangsstrom

$$U_{17} = U_1 = 0 \text{ V}; U_{14} = 0 \text{ mV}$$

$$U_{10} = -4,5 \text{ V}$$

S1, S2, S4 geschlossen

S3 offen

I_{I14} 14 50 130 μA

Ausgangsstrom

$$U_{17} = U_1 = 0 \text{ V}; U_{10} = -4 \text{ V}$$

$$U_{14} = 300 \text{ mV}; U_{15} = 8 \text{ V}$$

S1, S2, S4 geschlossen

S3 offen

I_{O15} 15 60 140 μA