

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.

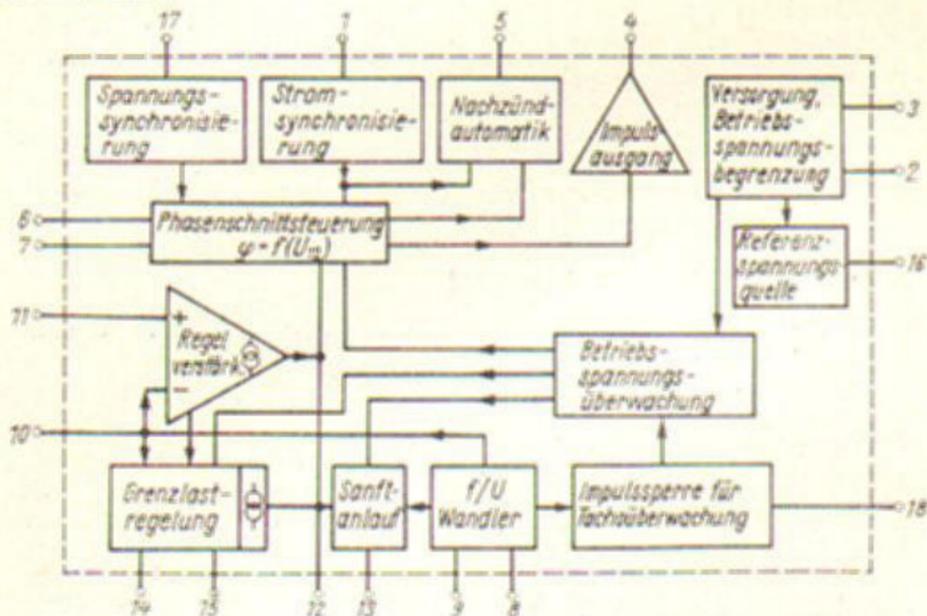
Der externe Bauelementeaufwand konnte auf ein vertretbares Minimum reduziert werden.

### 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 $R_{\alpha}$ Steuerwinkel $\alpha$                           | 16 Ausgang Referenzspannungsquelle ( $-U_{Ref}$ )                   |
| 7 Kondensator $C_{\alpha}/t$ Steuerwinkel $\alpha$ und Impulsbreite $t_p$ | 17 Spannungs-Synchronisierung                                       |
| 8 Eingang Frequenzspannungswandler  | 18 Eingang Freigabe und RC-Glied Tachoüberwachung                   |
| 9 Umladekondensator f/u-Wandler   |   |
| 10 Ausgang f/u-Wandler und invertierender Eingang Regelverstärker         |   |

## 10 Blockschaltung



### Betriebsbedingungen<sup>1)</sup>

		Anschluß	min	max.	
Betriebsspannung bei Netzbetrieb	$-U_{CC}$	3	13		$U_{Begr.}$ V
Stromsynchronisation	$I_{17eff}$	1	0,35	3,5	mA
Spannungssynchronisation	$I_{17eff}$	17	0,35	3,5	mA
Kondensator, Nennwert	$C_{17/f}$	7	2,2	22	nF
Widerstand, Nennwert	$R_{17}$	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	$U_{14}$	14	-0,5	0,6	V

### Grenzlastregelung

<sup>1)</sup> Bezugspunkt (Masse Anschluß 2, falls nicht anders angegeben)

**Grenzwerte<sup>1)</sup>**

		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 $\mu A$
Kondensator, Nennwert	$C_{\varphi}/t$	7		22 nF
Widerstand, Nennwert	$R_{\varphi}$	6,3	0	kOhm
Impulsausgang				
Eingangsspannung	$U_{I4}$	4	$U_{CC}$	5 V
Regelverstärker				
Eingangsspannung	$U_{I11}$	11	$U_{CC}$	0 V <sup>3)</sup>
Anschluß 9 offen	$U_{I10}$	10	$U_{I4}$	0 V
Freigabe				
Eingangsspannung	$U_{I18}$	18	$U_{I4}$	0 V
Frequenz-Spannung-Wandler				
Eingangsstrom	$I_{I18}$	8		3 mA
$t < 10 \mu s^2)$	$\pm I_{18}$	8		13 mA
Sanftanlauf				
Eingangsspannung	$U_{I13}$	13	$U_{I4}$	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	$U_{I4}$	0 V
Gesamtverlustleistung, $\theta_a = 25^\circ C$	$P_{Tot}$			1 100 mW
Betriebstemperaturbereich	$\theta_a$		-10	+85 $^\circ C$
Sperrschichttemperatur	$\theta_j$			+125 $^\circ C$

<sup>1)</sup> Bezugspunkt Anschluß 2, falls nicht anders angegeben.

<sup>2)</sup> Impulspause  $\geq 1$  ns

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

Bezugspunkt Masse ist Anschluß 2;  
falls nicht anders angegeben.

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

Regelverstärker	Anschluß	min	max
<b>Ausgangsstrom</b>			
$U_{17} = U_1 = 0 \text{ V}; U_{10} = -4 \text{ V}$			
$U_{12} = -3,5 \text{ V}$			
S1, S4 geschlossen			
S2, S3 offen			
$U_{11} = -4,5 \text{ V}$	$I_{O12}$ 12	60	170 $\mu\text{A}$
$U_{11} = -3,5 \text{ V}$	$-I_{O12}$ 12	70	150 $\mu\text{A}$
<b>Frequenz-Spannungs-Wandler</b>			
<b>Umladespannung</b>			
$U_{17} = U_1 = 0 \text{ V}; U_2 = -0,5 \text{ V}$	$U_{9-16}$ 9	5,5	6,0 V
$U_{10} = -4,5 \text{ V}; I_9 = -10 \mu\text{A}$			
S1, S2 geschlossen			
S3, S4 offen			
<b>Umladeverstärkung <math>I_{12}/I_9</math></b>			
$U_{17} = U_1 = 0 \text{ V}; U_2 = -0,5 \text{ V}$	$A_1$ 10-9	9,2	11,5
$U_{10} = -4,5 \text{ V}; I_9 = -500 \mu\text{A}$			
S1 geschlossen			
S2, S3, S4 offen			
<b>Sanftanlauf</b>			
<b>f/U-Wandler nicht aktiv</b>			
<b>Startstrom</b>			
$U_{17} = U_1 = 0 \text{ V}; U_{10} = -4 \text{ V}$	$-I_{O13}$ 13	20	50 $\mu\text{A}$
$U_{13} = U_{14}$			
S2, S4 geschlossen			
S1, S3 offen			
$(U_{18} = 0 \text{ V}) \rightarrow$			
(Anschluß 18 offen)			
<b>Endstrom</b>			
$U_{17} = U_1 = 0 \text{ V}; U_{10} = -4 \text{ V}$	$-I_{O13}$ 13	50	130 $\mu\text{A}$
$U_{13} = -0,5 \text{ V}$			
S2, S4 geschlossen			
S1, S3 offen			
$(U_{18} = 0 \text{ V}) \rightarrow$			
(Anschluß 18 offen)			
<b>f/U-Wandler aktiv</b>			
<b>Startstrom</b>			
$U_{17} = U_1 = 0 \text{ V}; U_{10} = -4 \text{ V}$	$-I_{O13}$ 13	2	6 $\mu\text{A}$
$U_2 = -0,5 \text{ V}; U_{13} = U_{14}$			
S1, S3, S4 offen			
$(U_{18} = 0 \text{ V}; \text{Anschluß 9 offen}) \rightarrow$			
(Anschluß 18 offen: $I_9 = -500 \mu\text{A}$ )			

	Anschluß	min	max
Endstrom $U_{17} = U_1 = 0 \text{ V}; U_{10} = -4 \text{ V}$ $U_2 = 0,5 \text{ V}; U_{17} = 0,5 \text{ V}$ S2 geschlossen ( $U_{18} = 0 \text{ V};$ Anschluß 9 offen) $\rightarrow$ S1, S3, S4 offen (Anschluß 18 = offen, $I_9 = 500 \mu\text{A}$ )	$-I_{O13}$ 13	30	80 $\mu\text{A}$
Grenzlastregelung			
Nullstrom $U_{17} = U_1 = 0 \text{ V}; U_{14} = 0 \text{ mV}$ $U_{10} = U_{14}$ S1, S2, S4 geschlossen S3 offen	$I_{14}$ 14	3	12 $\mu\text{A}$
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	$I_{14}$ 14	50	130 $\mu\text{A}$
Ausgangsstrom $U_{17} = U_1 = 0 \text{ V}; U_{10} = -4 \text{ V}$ $U_{11} = 300 \text{ mV}; U_{15} = 8 \text{ V}$ S1, S2, S4 geschlossen S3 offen	$I_{O15}$ 15	60	140 $\mu\text{A}$