

## Monolithisch integrierter Nullspannungsschalter Monolithic integrated zero voltage switch

**Anwendungen:** Thyristor- und Triac-Ansteuerung im Nulldurchgang für statische Schalter, Periodengruppensteuerung, Zweipunktregler, Proportionalregler, Leistungszeitgeber usw. im Ein- und Dreiphasen-Netz.

**Applications:** Thyristor- and triac control in the zero crossing mode for static switch, burst firing, two-point driver, proportional driver, power timer, etc. in one and three phase power supply.

### Besondere Merkmale:

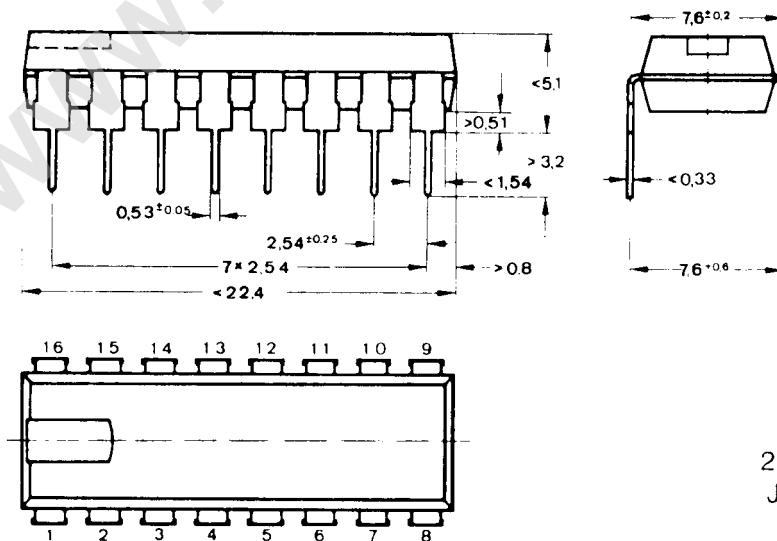
- Einfache AC- oder DC-Stromversorgung und definiertes IS-Einschaltverhalten
- Betriebsspannungsüberwachung
- Wenig externe Bauelemente
- Vollwellensteuerung – keine Gleichstromkomponente im Lastkreis
- Negativer Ausgangsimpuls bis 250 mA – dauerkurzschlußfest
- Frequenzkompensierter Operationsverstärker
- Sägezahngenerator
- Hochohmiger Eingang für Geberüberwachung
- Steueranschluß für Dauerpuls-Schaltung
- Referenzspannung
- Logik-Ausgang
- Pulssperr

### Features:

- Simple a.c. or d.c. power supply requirement and definite IC-switching characteristics
- Supply voltage control
- Very few external components
- Full wave drive – no d.c. current component in the load circuit
- Negative output current pulse up to 250 mA – short circuit protection
- Frequency compensated operational amplifier
- Ramp generator
- High resistant input sensor control
- Control terminal for continuous pulse circuit
- Reference voltage
- Logic output
- Pulse blocking

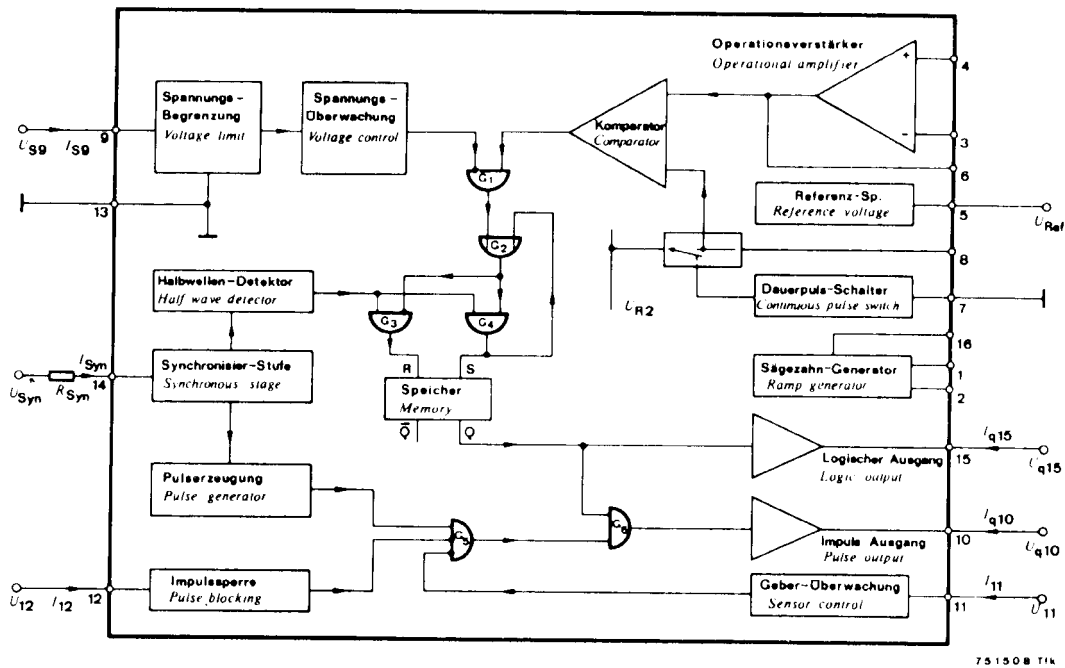
### Vorläufige technische Daten · Preliminary specifications

Abmessungen in mm  
Dimensions in mm



Normgehäuse  
Case  
20 A 16 DIN 41 866  
JEDEC MO 001 AC  
Gewicht · Weight  
max. 1,5 g

# U 106 BS



751508 T14

Fig. 1 Blockschaltung und Anschlußbelegung  
Block diagram and pin connections

Bezugspunkt  
Reference point

Pin 13

## Absolute Grenzdaten Absolute maximum ratings

Versorgungsspannung Fig. 2 Supply voltage	Pin 9	$-U_S$	8,2	V
Stromaufnahme Fig. 3, 4 Supply current	Pin 9	$-I_S$	50	mA
Synchronisierstrom Synchronous current	Pin 14	$\pm I_{Syn}$	10	mA
Ausgangsstrom Output current	Pin 15	$I_Q$	20	mA
Eingangsspannungen Input voltages	Pins 2, 3, 4, 5, 11, 12	$U_I$	$\leq U_S$	
	Pin 14	$U_{I_{syn}}$	$\leq \pm U_S$	
	Pin 8	$U_I$	$\leq U_S$	

$$I_{I8} \leq 1 \text{ mA}$$

Sperrschichttemperatur <i>Junction temperature</i>	$t_j$	125	°C
Betriebs-Umgebungstemperaturbereich <i>Operating-ambient temperature range</i>	$t_{amb}$	0...70	°C
Lagerungstemperaturbereich <i>Storage temperature range</i>	$t_{stg}$	-40...+125	°C
Verlustleistung <i>Power dissipation</i>			
$t_{amb} = 45\text{°C}$	$P_{tot}$	530	mW
$t_{amb} = 70\text{°C}$	$P_{tot}$	365	mW

## Wärmewiderstand *Thermal resistance*

Min. Typ. Max.

Sperrschicht-Umgebung <i>Junction ambient</i>	$R_{thJA}$		150	°C/W
--	------------	--	-----	------

## Elektrische Kenngrößen *Electrical characteristics*

$U_S = 7,5\text{V}$ ,  $t_{amb} = 25\text{°C}$ , falls nicht anders angegeben  
*unless otherwise specified*

Versorgungsspannungsbereich <i>Supply voltage range</i>	Pin 9	$-U_S$	7,3	8,2	V
Gleichstromaufnahme Fig. 2 <i>Supply current</i>	Pin 9	$-I_S$		22	mA

## Synchronisation *Synchronisation*

Synchronisierstrom <i>Synchronous current</i>	Pin 14	$I_{Syn}$	400		µA
Ausgangsimpulsbreite Fig. 5 <i>Output pulse width</i>					
$R_{Syn} = 47\text{ k}\Omega$ , $U_{Syn} = 220\text{ V} \sim$		$t_p$	100		µs
$R_{Syn} = 100\text{ k}\Omega$ , $U_{Syn} = 220\text{ V} \sim$		$t_p$	200		µs

# U 106 BS

		Min.	Typ.	Max.
<b>Impulsausgang</b> <i>Output pulse</i>				
Ausgangsspannung <i>Output voltage</i>				
$i_{q10} \leq 250 \text{ mA}$	Pin 10	$-u_q$	5	V
Ausgangsimpulsstrom <i>Output pulse current</i>				
$R_Q \leq 25 \Omega$ Fig. 6	Pin 10	$i_q$	250	mA
<b>Operationsverstärker</b> <i>Operational amplifier</i>				
Eingangs-Nullspannung <i>Input offset voltage</i>				
	Pin 3, 4	$U_{I0}$	15	mV
Eingangs-Nullstrom <i>Input offset current</i>				
	Pin 3, 4	$I_{I0}$	1	$\mu\text{A}$
Eingangsruhestrom <i>Input bias current</i>				
	Pin 3, 4	$I_I$		1 $\mu\text{A}$
Leerlaufspannungsverstärkung <i>Open loop differential voltage gain</i>				
	Pin 6	$A_{uo}$	80	dB
Gleichtaktunterdrückung <i>Common mode rejection ratio</i>				
	Pin 6	$k_{cr}$	70	dB
Eingangs-Gleichtaktbereich <i>Input common mode rejection range</i>				
	Pin 6	$-U_{IC}$	1	6 V
<b>Komparator</b> <i>Comparator</i>				
Eingangs-Nullspannung <i>Input offset voltage</i>				
	Pin 6, 8	$U_{I0}$	10	mV
Eingangs-Ruhestrom <i>Input bias current</i>				
	Pin 8	$I_I$		1 $\mu\text{A}$
Eingangs-Gleichtaktbereich <i>Input common mode rejection range</i>				
	Pin 6, 8	$-U_{IC}$	1	6 V
<b>Geberüberwachung</b> <i>Sensor control</i>				
Eingangsstrom: Ausgangsimpuls an Pin 10 <i>Input current: Output pulse at Pin 10</i>				
$-U_{I11} = 1,5 \dots 6,4 \text{ V}$	Pin 11	$\pm I_I$		200 nA
Kein Ausgangsimpuls an Pin 10 <i>No output pulse at Pin 10</i>				
$-U_{I11} < 1,3 \text{ V}$		$I_I$		1 $\mu\text{A}$
$-U_{I11} > 6,7 \text{ V}$		$-I_I$		5 $\mu\text{A}$

## Impulssperre Pulse blocking

Min. Typ. Max.

Ansprechschwelle kein Ausgangsimpuls an Pin 10  
Trigger level no output pulse at Pin 10

Pin 12  $-U_I$  2,2 V

Eingangsstrom  
Input current

$-U_I > 3,5\text{ V}$  Pin 12  $I_I$  200 nA  
 $-U_I < 2,2\text{ V}$  Pin 12  $I_I$  40  $\mu\text{A}$

## Dauerpulsschalter Continuous pulse switch

Ansprechschwelle für Dauerimpulse  
am Ausgang P 10  
Trigger level for continuous pulses  
at P 10

Pin 7  $-U_I$  4,7 V

Eingangsstrom  
Input current

$-U_I > 5,0\text{ V}$  Pin 7  $-I_I$  200 nA  
 $-U_I < 4,5\text{ V}$  Pin 7  $+I_I$  20 800  $\mu\text{A}$

## Logischer Ausgang Logic output

$I_q = 20\text{ mA}$  Pin 15  $-U_q$  5,5 V

## Sägezahngenerator Ramp generator

Vorwiderstand Pin 2–9  $R_{V2}$  0 200 k $\Omega$   
Series resistance

Periodendauer Fig. 8  
Period

$R_{V2} = 200\text{ k}\Omega, C_p = 10\text{ }\mu\text{F}$  Pin 16  $T$  10 s

Anfangsspannung Pin 16  $-U_Q$  1,2 V  
Initial voltage

Endspannung Pin 16  $-U_Q$  4,8 V  
Final voltage

## Referenzspannung Reference voltage

$I_{\text{Ref}} \leq 10\text{ }\mu\text{A}$  Pin 5  $-U_{\text{Ref}}^{1)}$  5,1 V

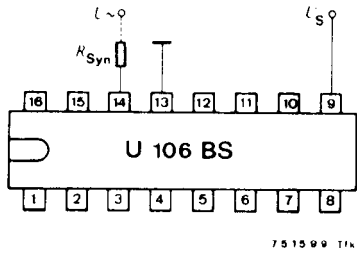
<sup>1)</sup> Durch Belasten der Referenzspannung mit einem Widerstand R zwischen P 5 und P 13 ist  $-U_{\text{Ref}}$  reduzierbar:

By loading the reference voltage with a resistance R between P 5 and P 13, the reference voltage is reduced to:

$$-U_{\text{Ref}} \approx \frac{5,1\text{ V}}{1 + \frac{5,1\text{ k}}{R}}$$

# U 106 BS

## Anhaltswerte für die Dimensionierung Dimensioning values

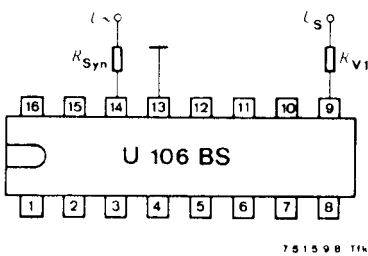


$$\frac{U_{\sim}}{0,4 \text{ mA}} > R_{\text{Syn}} > \frac{U_{\sim}}{10 \text{ mA}} \text{ [k}\Omega\text{]}$$

für  $t_p \approx 100 \mu\text{s}$  gilt  
for is valid

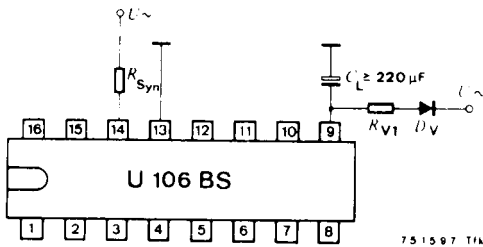
$$R_{\text{Syn}} \approx \frac{U_{\sim}}{4,5 \text{ mA}} \text{ [k}\Omega\text{]}$$

Fig. 2 Gleichspannungsbetrieb  $-U_S = 7,3 \dots 8,2 \text{ V}$   
DC operation



$$R_{V1} \approx \frac{U_S = 8 \text{ V}}{20 \text{ mA}} \text{ [k}\Omega\text{]}$$

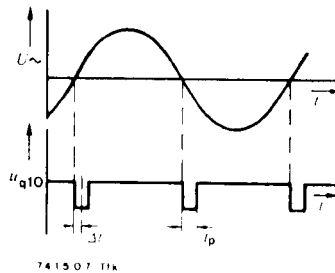
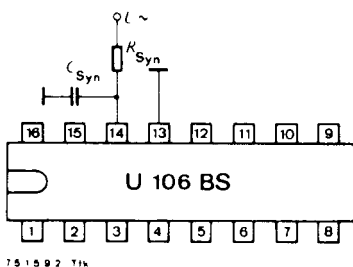
Fig. 3 Gleichspannungsbetrieb  $-U_S \geq 15 \text{ V}$   
DC operation



$$R_{V1} \approx \frac{U_{\sim}}{50 \text{ mA}} \text{ [k}\Omega\text{]}$$

$$P_{RV1} \approx \frac{(0,68 \cdot U_{\sim})^2}{R_{V1}} \text{ [W]}$$

Fig. 4 Wechselspannungsbetrieb  
AC operation



$$R_{\text{Syn}} = 47 \text{ k}\Omega, C_{\text{Syn}} = 10 \text{ nF}$$

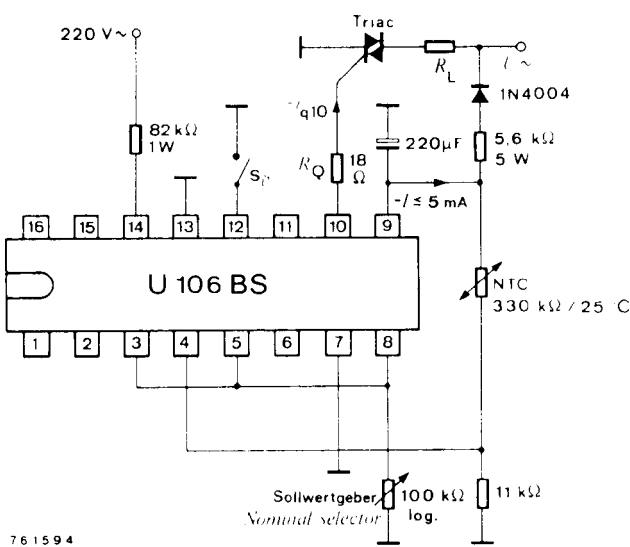
Ausgangsimpulsbreite  $t_p \approx 200 \mu\text{s}$   
Output pulse width

Phasenverschiebung  
Phase shift

$$\Delta t \approx 100 \mu\text{s} \hat{=} \Delta \varphi = 1,8^\circ$$

Fig. 5 Phasenverschiebung der Triggerimpulse aus der Nulllage  
Phase shift of the trigger pulse from the zero phase position

## Anwendungsbeispiele Applications



761594

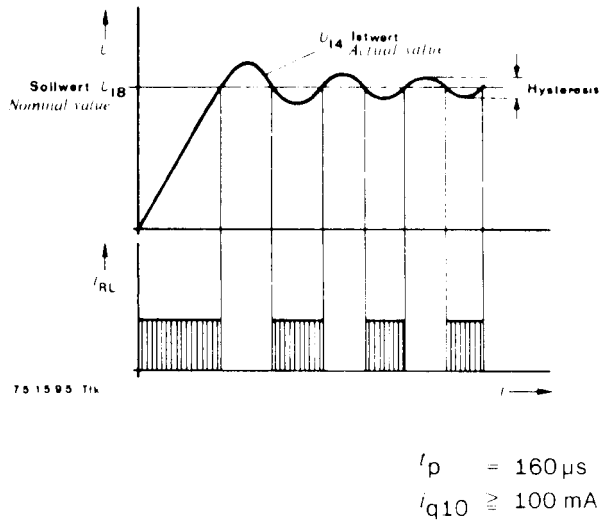
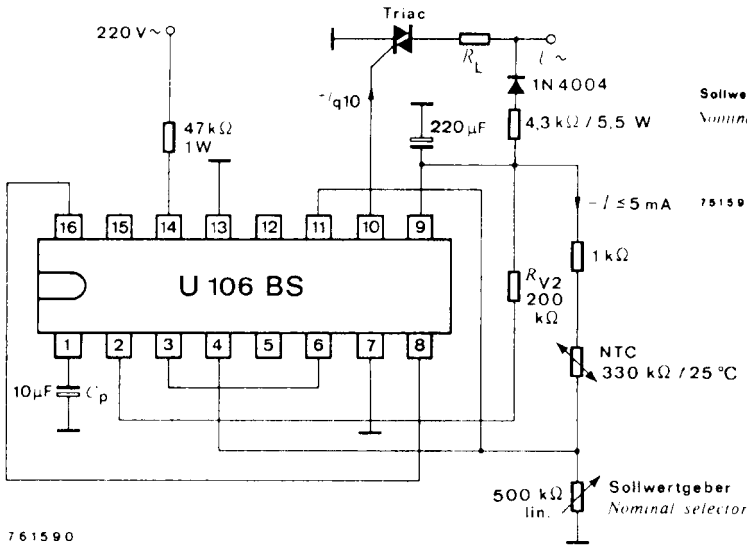


Fig. 6 Zweipunkt-Regelung mit Übertemperatur-Sicherheitsschalter ( $S_g$ ) 60 ... 150°C  
Two point driver with over temperature protection switch ( $S_g$ ) 60 ... 150°C



761590

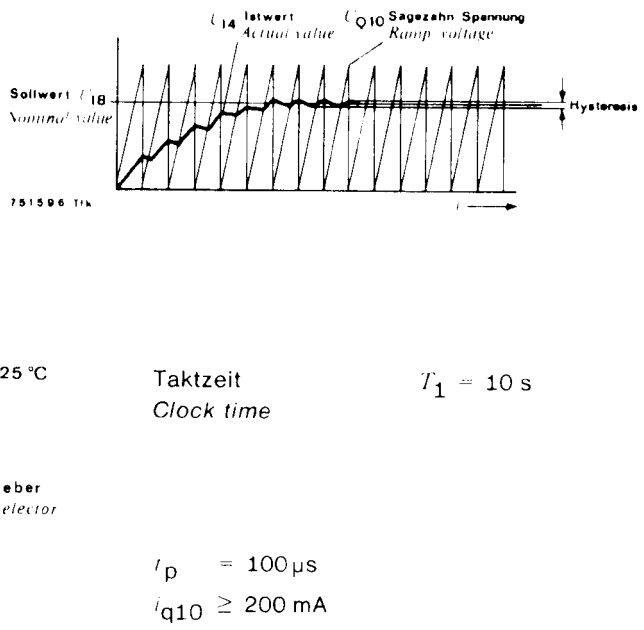


Fig. 7 Proportional-Regelung mit Geberüberwachung und großem Sollwertbereich 25 ... 300°C  
Proportional driver with sensor control and high nominal range 25 ... 300°C

# U 106 BS

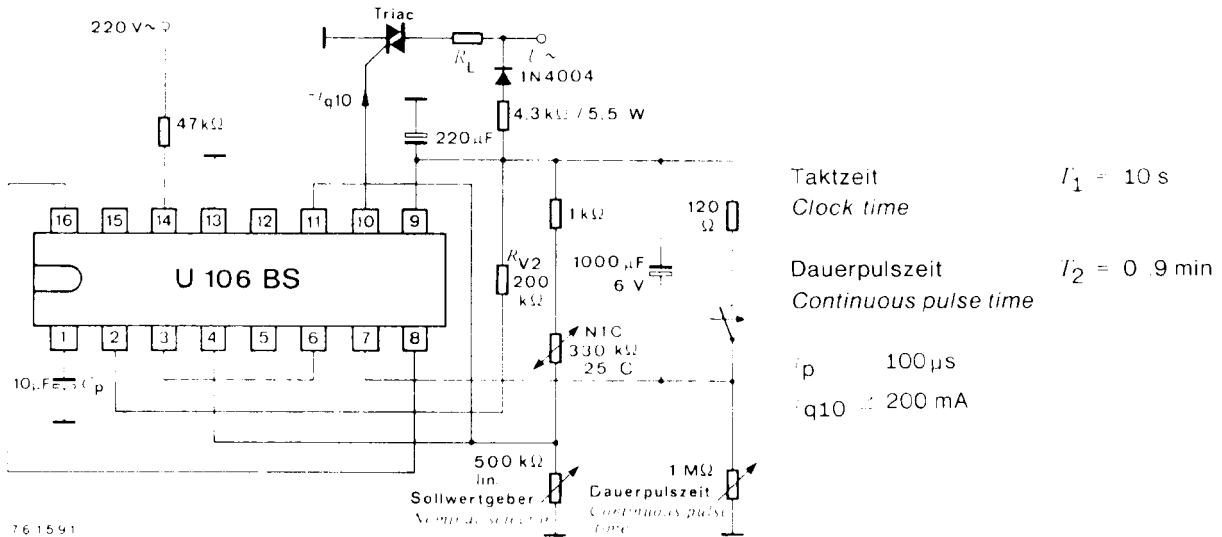


Fig. 8 Proportional-Regelung mit einstellbarer Dauerpuls-Schaltung, Grenzwertabschaltung und Geberüberwachung  
*Proportional driving with adjustable continuous pulse circuit, limit value switch and sensor control*

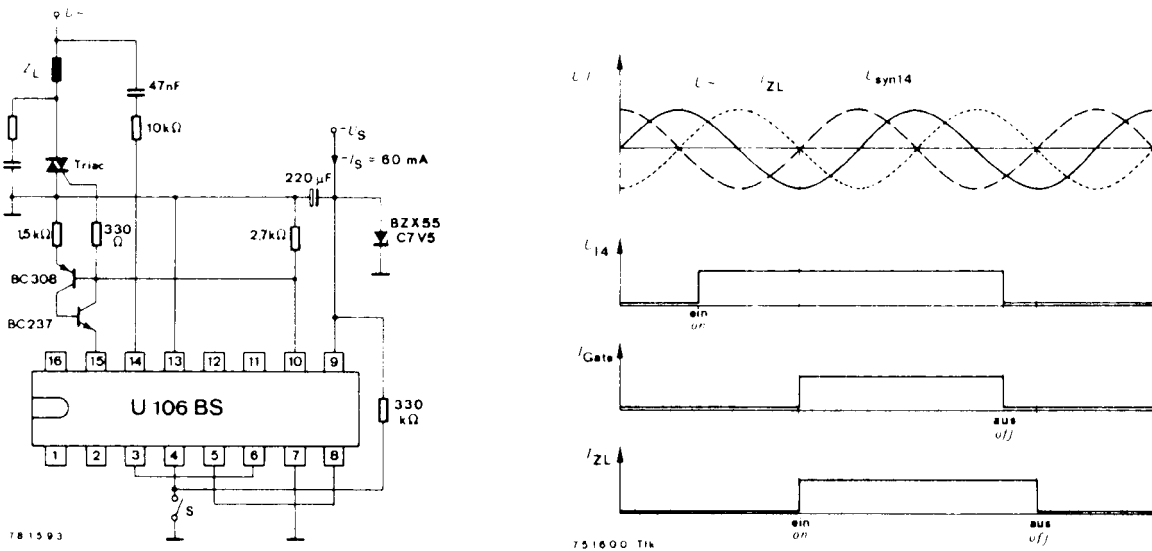


Fig. 9 Optimales Schalten von induktiven Lasten  
*Optimum switching of inductive loads*



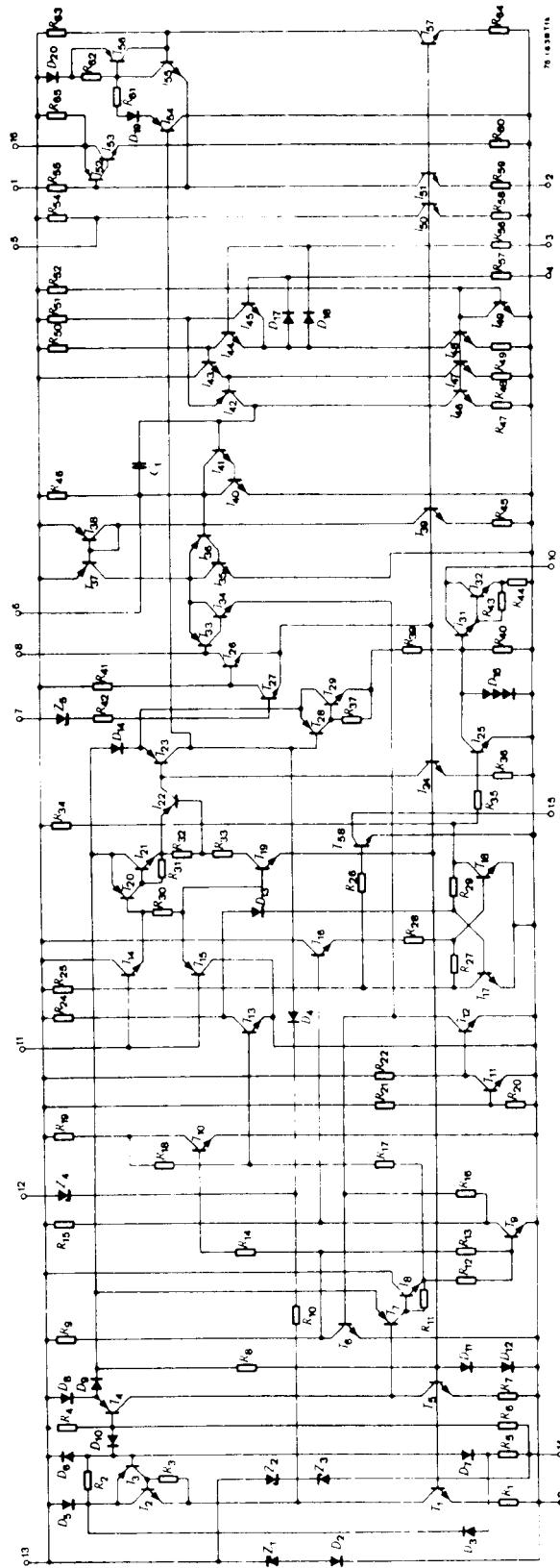


Fig. 10 Schaltung und Anschlußbelegung  
Diagram and pin connections