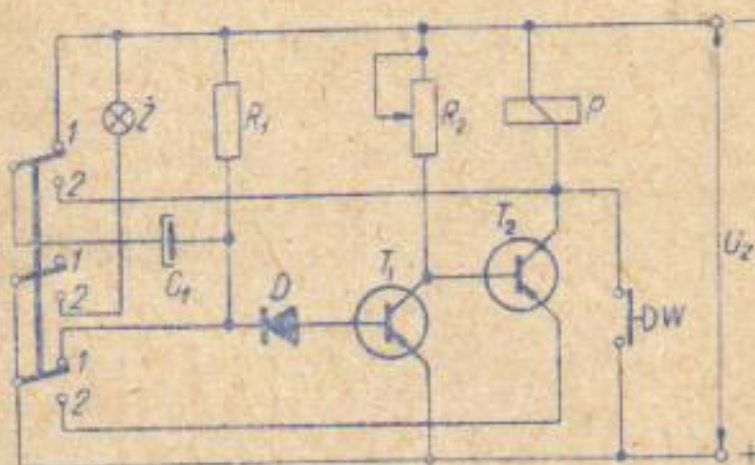




PRZEKAŹNIK CZASOWY

1



Schemat przekaźnika czasowego

Dane przekaźnika

Napięcie zasilające: $U_Z = 12 \text{ V}$

Ładowanie: styki w położeniu 1-1-1

Rozładowanie: styki w położeniu 2-2-2

Wykaz elementów

$T_{1,2}$ — TG2

D — DOG11

P — przekaźnik L-2

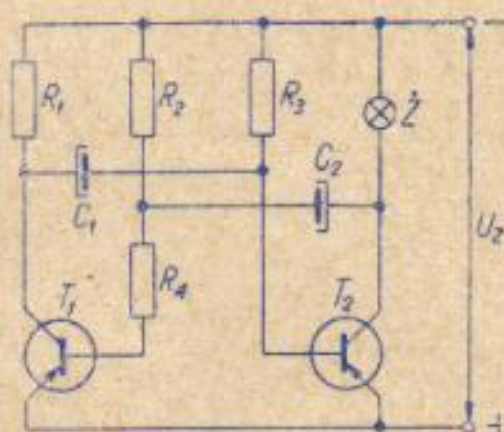
R_2 — 47 k Ω

Z — żarówka 6 V/0,1 A

W — przycisk

C_1 i R_1 — według tablicy

R_1 [M Ω]	1	2	4	6	8	C_1 [μ F]
Czas działania [sek]	34	29	23	15	10	16
	54	45	36	23	15	25
	114	98	75	53	32	50



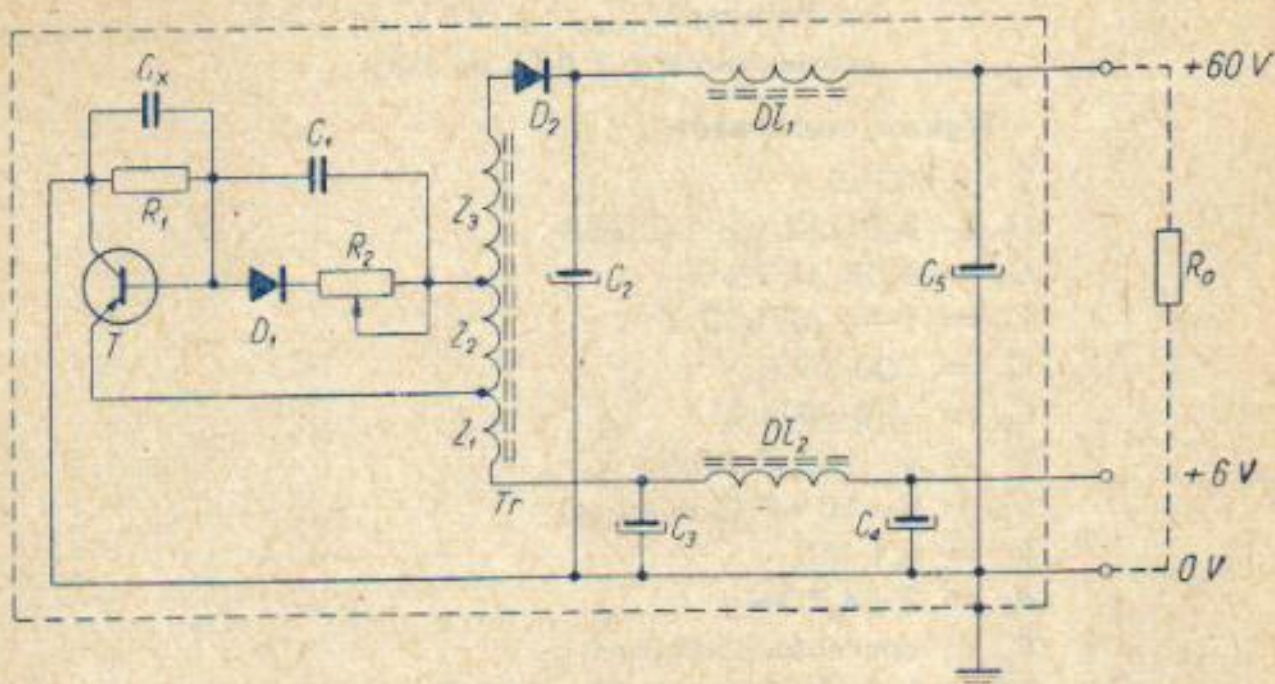
Schemat impulsatora tranzystorowego

Dane impulsatoraNapięcie zasilające: $U_Z = 6 \text{ V}$ Częstotliwość impulsów świetlnych: $f = 1,2 \text{ c/s}$ **Wykaz elementów** T_1 — TG2 T_2 — TG52 Z — żarówka 6 V/0,2 A $R_1 = 0,5 \text{ k}\Omega$ $R_2 = 40 \text{ k}\Omega$ $R_3 = 1 \text{ k}\Omega$ $R_4 = 10 \text{ k}\Omega$ $C_1 = 1000 \text{ }\mu\text{F}$ $C_2 = 10 \text{ }\mu\text{F}$



PRZETWORNICA TRANZYSTOROWA 60 V 250 mW

3



Schemat przetwornicy tranzystorowej 60 V 250 mW

Dane przetwornicy

Napięcie zasilające: $U_Z = 6 \text{ V}$

Charakterystyczne parametry przetwornicy przy obciążeniu opornością $R_o = 15 \text{ k}\Omega$:

Prąd zasilający	$I_Z = 55 - 65 \text{ mA}$
Prąd przetwornicy	$I_p = 4 \text{ mA}$
Napięcie przetwornicy	$U_p = 60 \text{ V}$
Moc pobierana	$P_Z = 330 - 390 \text{ mW}$
Moc oddawana	$P_p = 240 \text{ mW}$
Sprawność	$\eta = 64 - 73\%$
Częstotliwość robocza przetwornicy	$f > 4 \text{ kHz}$
Temperatura otoczenia	$t_a \leq +50^\circ\text{C}$

Obniżenie napięcia $U_Z = 6 \text{ V}$ o 30% (przy $R_o = 15 \text{ k}\Omega = \text{const.}$) powoduje:

obniżenie U_p z 60 V do 43 V,
zwiększenie η z 67% do 69%.

Podwyższenie napięcia $U_Z = 6 \text{ V}$ o 30% (przy $R_o = 15 \text{ k}\Omega = \text{const.}$) powoduje:

podwyższenie U_p z 60 V do 77 V,
zmniejszenie η z 67% do 65%.

Zmniejszenie oporności $R_o = 15 \text{ k}\Omega$ o 30% (przy $U_Z = 6 \text{ V} = \text{const.}$)
powoduje:

obniżenie U_p z 60 V do 52 V,
zwiększenie η z 67% do 72%.

Zwiększenie oporności $R_o = 15 \text{ k}\Omega$ o 30% (przy $U_Z = 6 \text{ V} = \text{const.}$)
powoduje:

podwyższenie U_p z 60 V do 72 V,
zmniejszenie η z 67% do 63%

Wykaz elementów

T — 1G50

$D_{1,2}$ — DOG22 lub DOG58

$C_1 = 0,05 \text{ }\mu\text{F}/75 \text{ V}$

$C_2 = 1\text{--}4 \text{ }\mu\text{F}/100 \text{ V}$

$C_3 = 100 \text{ }\mu\text{F}/6 \text{ V}$

$C_4 = 100 \text{ }\mu\text{F}/6 \text{ V}$

$C_5 = 4\text{--}10 \text{ }\mu\text{F} \text{ } 70/80 \text{ V}$

$C_x = 5\text{--}10 \text{ nF}$ (dobierany)

$R_1 = 5,1 \text{ k}\Omega$

$R_2 = 2\text{--}4,7 \text{ k}\Omega$

R_o — oporność obciążenia

Dl_1 — $L_1 = 5\text{--}30 \text{ mH}$, $25\text{--}100 \text{ }\Omega$

Dl_2 — $L_2 = 0,5 \text{ mH}$, $1,5\text{--}2 \text{ }\Omega$

Tr

$z_1 = 56 \text{ zw. } \varnothing 0,25 \text{ mm}$

$z_2 = 28 \text{ zw. } \varnothing 0,25 \text{ mm}$

$z_3 = 84 \text{ zw. } \varnothing 0,25 \text{ mm}$

Typ rdzenia: M/25/16/4 „Polfer”

Tr_1

$z_1 = 1600$ zw. $\varnothing$ 0,2 mm

$z_2 = z_3 = 300$ zw. $\varnothing$ 0,3 mm

Typ rdzenia: M42; blacha żelazo-krzemowa

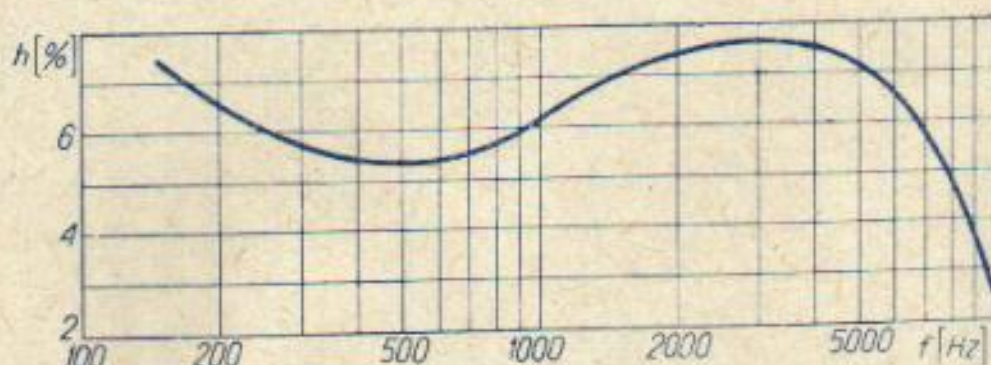
Tr_2

$z_1 = z_4 = 200$ zw. $\varnothing$ 0,45 mm

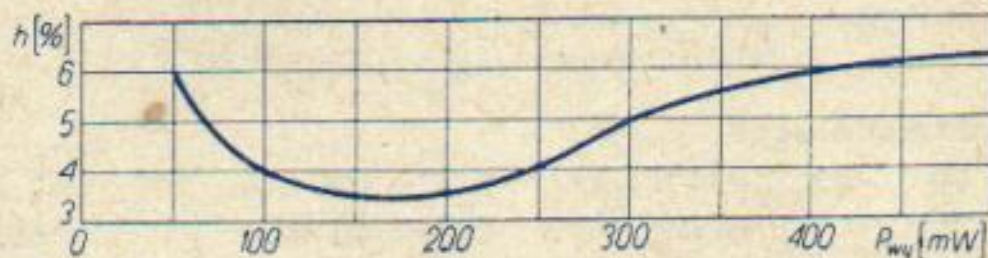
$z_2 = z_3 = 56$ zw. $\varnothing$ 0,6 mm

$z_5 = 300$ zw. $\varnothing$ 0,1 mm

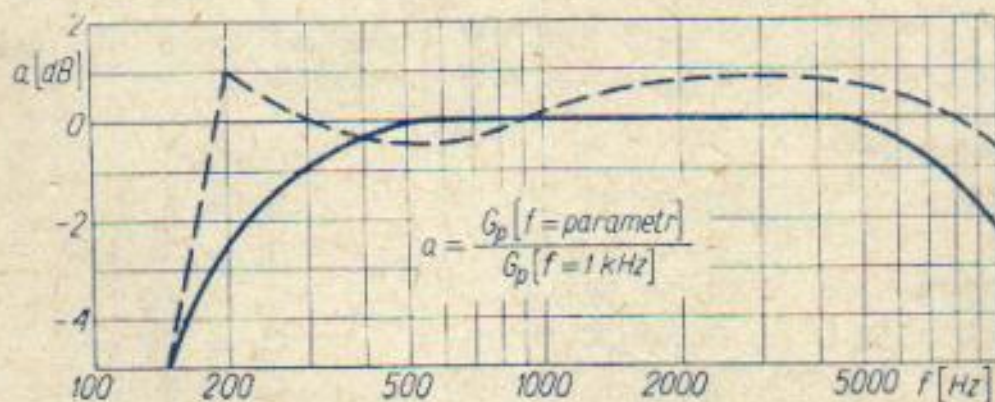
Typ rdzenia: M42; blacha żelazo-krzemowa



Zależność zniekształceń nieliniowych od częstotliwości przy $U_z = 6$ V i $P_{wy} = 500$ mW



Zależność zniekształceń nieliniowych od mocy wyjściowej przy $f = 1$ kHz

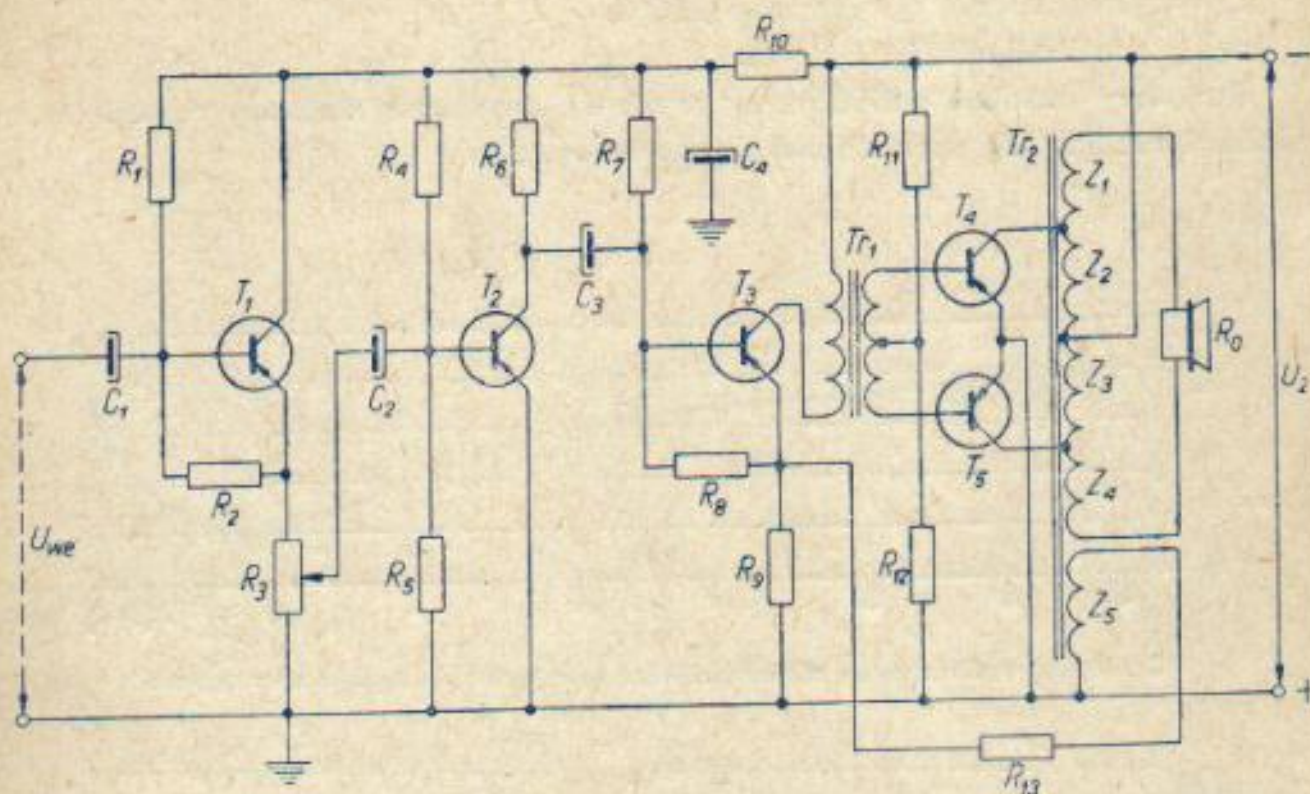


Charakterystyka przenoszenia wzmacniacza



TRANZYSTOROWY WZMACNIACZ 6 W

5



Schemat tranzystorowego wzmacniacza 6 W

Dane wzmacniacza

$$\begin{array}{llll} U_Z = 7 \text{ V} & I_{ZO} = 90 \text{ mA} & U_{we} = 15 \text{ mV} & Z_{gl} = 15 \Omega \\ I_Z = 1,43 \text{ A} & P_{wy} = 6 \text{ W} & R_{we} = 30 \text{ k}\Omega & \eta = 60\% \end{array}$$

I_{ZO} — prąd pobierany przez wzmacniacz bez sygnału wejściowego

Temperatura otoczenia: $t_a \leq 60^\circ\text{C}$

Układ może być zasilany napięciem 5 – 7 V, przy czym:

$$\left. \begin{array}{ll} \text{przy } U_Z = 5 \text{ V} & P_{wy} = 4 \text{ W} \\ U_Z = 6 \text{ V} & P_{wy} = 5 \text{ W} \\ U_Z = 7 \text{ V} & P_{wy} = 6 \text{ W} \end{array} \right\} \text{ przy zniekształceniach do } 10\%$$

Wykaz elementów

T_1 — TG4	$R_4 = 100 \text{ k}\Omega$	$R_{11} = 680 \Omega$
T_2 — TG2	$R_5 = 10 \text{ k}\Omega$	$R_{12} = 5 \Omega$
T_3 — TG71	$R_6 = 1 \text{ k}\Omega$	$R_{13} = 220 \Omega$
$T_{4,5}$ — 2xTG71	$R_7 = 10 \text{ k}\Omega$	$C_1 = 10 \mu\text{F } 6/8 \text{ V}$
$R_1 = 100 \text{ k}\Omega$	$R_8 = 1 \text{ k}\Omega$	$C_2 = 25 \mu\text{F } 6/8 \text{ V}$
$R_2 = 12 \text{ k}\Omega$	$R_9 = 7 \Omega$	$C_3 = 25 \mu\text{F } 6/8 \text{ V}$
$R_3 = 4,7 \text{ k}\Omega$	$R_{10} = 220 \Omega$	$C_4 = 100 \mu\text{F } 6/8 \text{ V}$

Tr_1

$z_1 = 425$ zw. $\varnothing$ 0,45

$z_2 = z_3 = 195$ zw. $\varnothing$ 0,45 mm (bif.)

Rozmiary kształtki: 58X48 mm; przekrój środkowej kolumny rdzenia transformatora: 20X20 mm; blacha żelazo-krzemowa.

Tr_2

$z_1 = z_2 = 11$ zw. $\varnothing$ 0,8 mm (bif.)

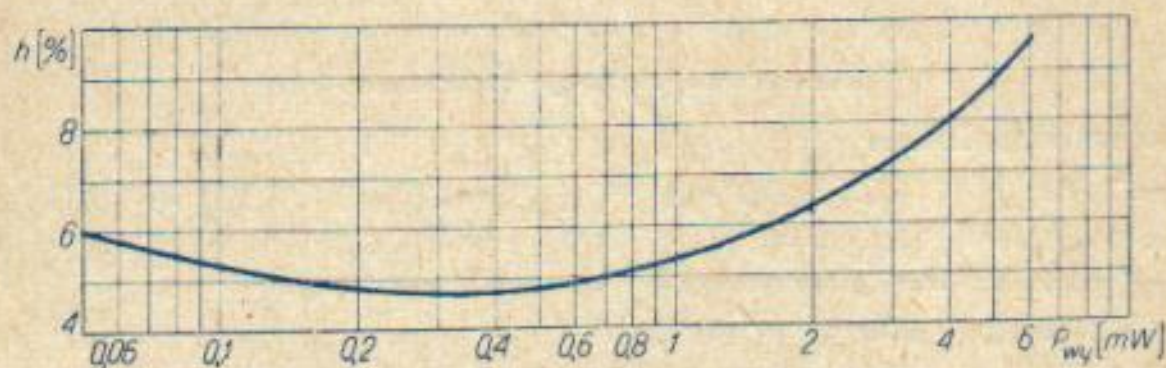
$z_2 = z_3 = 100$ zw. $\varnothing$ 0,8 mm (bif.)

$z_3 = 200$ zw. $\varnothing$ 0,5 mm

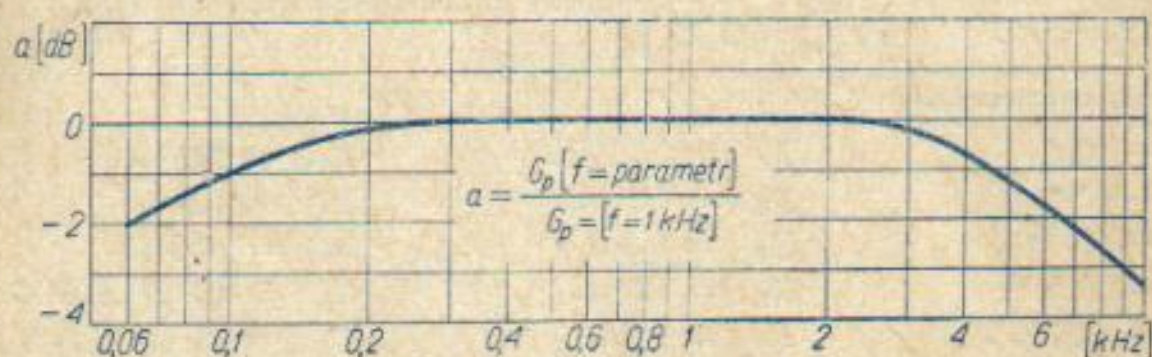
Rozmiary kształtki: 66X55 mm; przekrój środkowej kolumny rdzenia transformatora: 22X22 mm; blacha żelazo-krzemowa.



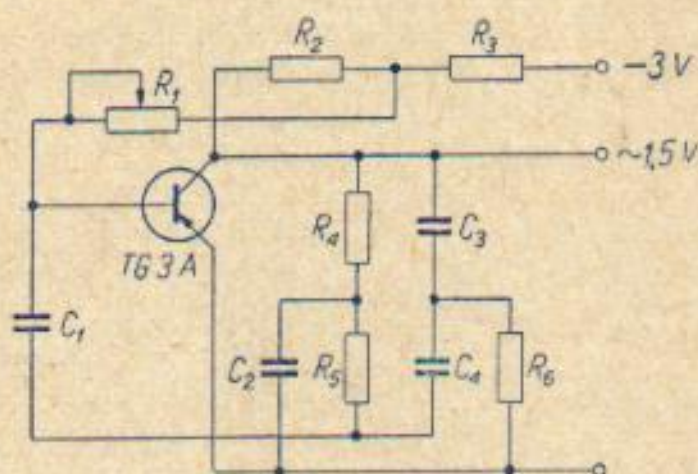
Zależność współczynnika zawartości harmoniczných od częstotliwości sygnału



Zależność współczynnika zawartości harmoniczných od mocy wyjściowej



Charakterystyka częstotliwościowa wzmacniacza



Schemat generatora RC 1200 Hz

Dane generatora RC

Napięcie zasilające: $U_Z = 3 \text{ V}$

Prąd zasilający: $I_Z = 0,25 \text{ mA}$

Sinusoidalne napięcie wyjściowe: $U_{wy} \approx 1,5 \text{ V}$

Częstotliwość oscylacji: $f = 1200 \text{ Hz}$

Zawartość harmoniczných: 4%

Zmiana temperatury roboczej od $+20^\circ\text{C}$ do $+50^\circ\text{C}$ powoduje zmianę częstotliwości o $\pm 10 \text{ Hz}$.

Zmiana napięcia zasilającego od $2,5 \text{ V}$ do $3,5 \text{ V}$ powoduje zmianę napięcia wyjściowego od $1,3 \text{ V}$ do $1,7 \text{ V}$ przy $f = \text{const.}$

Wykaz elementów

$$C_1 = 1 \text{ } \mu\text{F}$$

$$C_2 = 0,1 \text{ } \mu\text{F}$$

$$C_3 = 25 \text{ nF}$$

$$C_4 = 25 \text{ nF}$$

$$R_1 = 1 \text{ M}\Omega \text{ (potencjometr)}$$

$$R_2 = 910 \text{ } \Omega \text{ } 0,25 \text{ W}$$

$$R_3 = 3,6 \text{ k}\Omega \text{ } 0,25 \text{ W}$$

$$R_4 = 4,7 \text{ k}\Omega \text{ } 0,25 \text{ W}$$

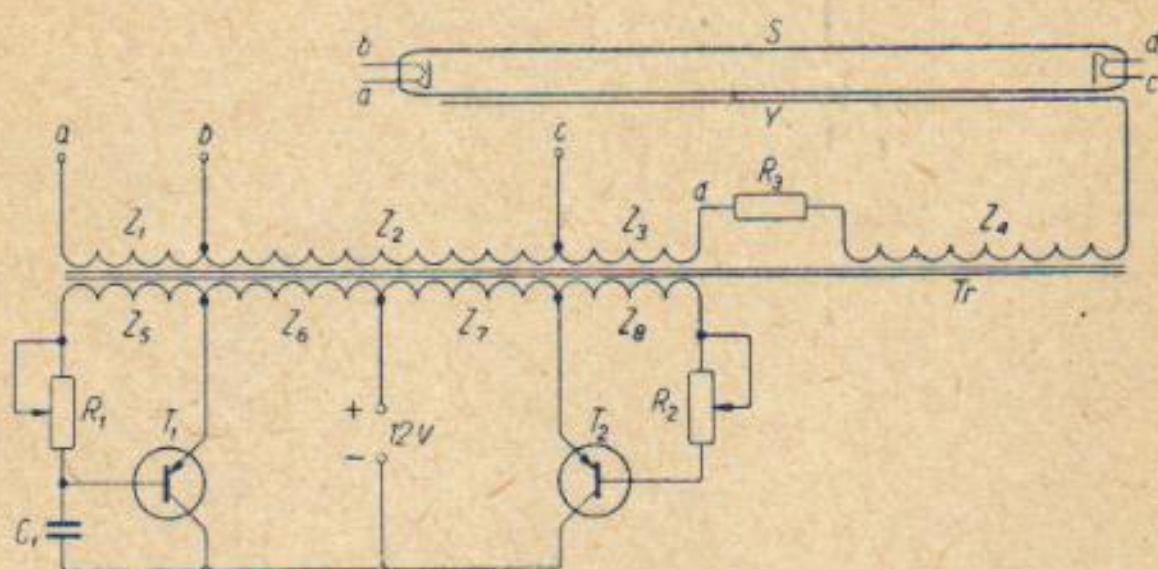
$$R_5 = 4,7 \text{ k}\Omega \text{ } 0,25 \text{ W}$$

$$R_6 = 1,5 \text{ k}\Omega \text{ } 0,25 \text{ W}$$



PRZETWORNICA TRANZYSTOROWA 20 W DO ŚWIETŁÓWKI

7



Schemat przetwornicy tranzystorowej 20 W do świetłówki

Dane przetwornicy

Napięcie zasilające $U_Z = 12 \text{ V} \pm 1 \text{ V}$

Prąd zasilający $I_Z = 2 \text{ A}$

Sprawność $\eta = 80\%$

Częstotliwość robocza: $f = 3,5 \text{ kHz}$

Temperatura otoczenia: $t_a \leq +50^\circ\text{C}$

Wykaz elementów

$T_{1,2} - 2 \times \text{TG70}$

$C_1 = 200 \text{ nF}/250 \text{ V}$

$R_1 = 20 \Omega/2 \text{ W}$

$R_2 = 20 \Omega/2 \text{ W}$

$R_3 = 51 \text{ k}\Omega/0,25 \text{ W}$

$S - \text{świetlówka } 20 \text{ W}$

$Y - \text{taśma ułatwiająca zapłon (folia)}$

Tr

$z_1 = 12 \text{ zw. } \varnothing 0,45 \text{ mm}$

$z_2 = 150 \text{ „ „ } 0,45 \text{ mm}$

$z_3 = 12 \text{ „ „ } 0,45 \text{ mm}$

$z_4 = 330 \text{ „ „ } 0,3 \text{ mm}$

$z_5 = 7 \text{ „ „ } 0,8 \text{ mm}$

$z_6 = 23 \text{ „ „ } 0,8 \text{ mm}$

$z_7 = 23 \text{ „ „ } 0,8 \text{ mm}$

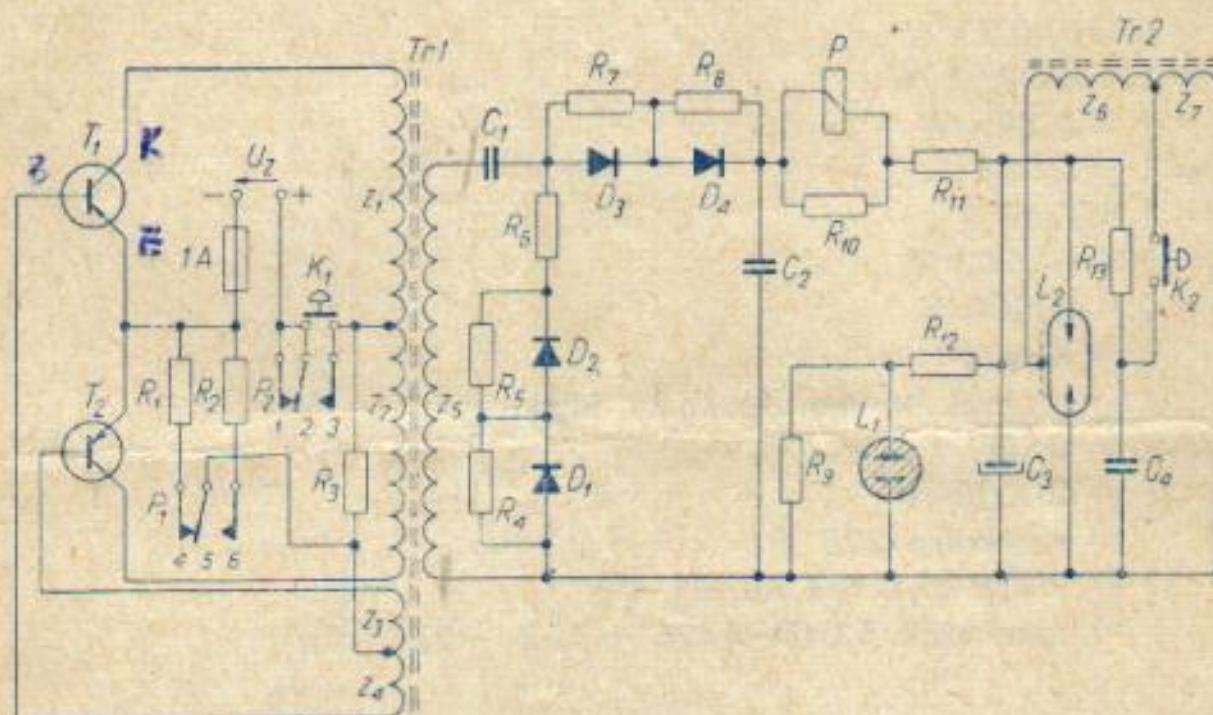
$z_8 = 7 \text{ „ „ } 0,8 \text{ mm}$

Typ kształtki: EJ 84; przekrój środkowej kolumny rdzenia transformatorowego: 28X35 mm; blacha żelazo-krzemowa.



PRZETWORNICA TRANZYSTOROWA DO LAMPY BŁYSKOWEJ

9



Schemat przetwornicy tranzystorowej do lampy błyskowej

Dane przetwornicy

Napięcie zasilające

Prąd zasilający

Napięcie błysku (na pojemności C_3)

Prąd ładujący pojemność C_3

Czas ładowania pojemności C_3

Temperatura otoczenia

Częstotliwość robocza

$$U_Z = 6 \text{ V} \pm 1 \text{ V}$$

$$I_Z = 1,5 \text{ A}$$

$$U_{bl} = 450 \text{ V}$$

$$I_l = 15 \text{ mA}$$

$$t_l = 20 \text{ sek}$$

$$t_a \leq 50^\circ\text{C}$$

$$f = 500 \text{ Hz}$$

Wykaz elementów

$$R_1 = 390 \Omega / 0,25 \text{ W}$$

$$R_2 = 47 \Omega / 0,25 \text{ W}$$

$$R_3 = 390 \Omega / 0,25 \text{ W}$$

$$R_4 = 120 \text{ k}\Omega / 0,25 \text{ W}$$

$$R_5 = 120 \text{ k}\Omega / 0,25 \text{ W}$$

$$R_6 = 3,6 \text{ k}\Omega / 0,25 \text{ W}$$

$$R_7 = 120 \text{ k}\Omega / 0,25 \text{ W}$$

$$R_8 = 120 \text{ k}\Omega / 0,25 \text{ W}$$

$$R_9 = 1,5 \text{ M}\Omega / 0,25 \text{ W}$$

$$R_{10} = 2-10 \text{ k}\Omega / 0,25 \text{ W} \text{ (stosowany w przypadku znacznej upływności kondensatora } C_2)$$

$$R_{11} = 620 \Omega / 0,25 \text{ W}$$

$$R_{12} = 1,5 \text{ M}\Omega / 0,25 \text{ W}$$

$$R_{13} = 1 \text{ M}\Omega / 0,25 \text{ W}$$

$$C_1 = 1 \mu\text{F} / 700 \text{ V}$$

$$C_2 = 1 \mu\text{F} / 700 \text{ V}$$

$$C_3 = 500 \mu\text{F} / 500 \text{ V}$$

$$C_4 = 0,1 \mu\text{F} / 500 \text{ V}$$

$$K_1 = \text{przycisk starter}$$

$$K_2 = \text{przycisk do spowodowania błysku}$$

$$D_{1, 2, 3, 4} = \text{DZG7}$$

$$T_{1, 2} = 2 \times \text{IG70}$$

$$L_1 = \text{neonówka } 220 \text{ V}$$

$$L_2 = \text{lampa błyskowa XB-81-00}$$

$$P = \text{przełącznik B2 (D-4426 - 132 - 2) „Telfa”}$$

Tr_1

$$z_1 = z_2 = 30 \text{ zw. } \varnothing 0,45 \text{ mm}$$

$$z_3 = z_4 = 10 \text{ zw. } \varnothing 0,35 \text{ mm}$$

$$z_5 = 1350 \text{ zw. } \varnothing 0,15 \text{ mm}$$

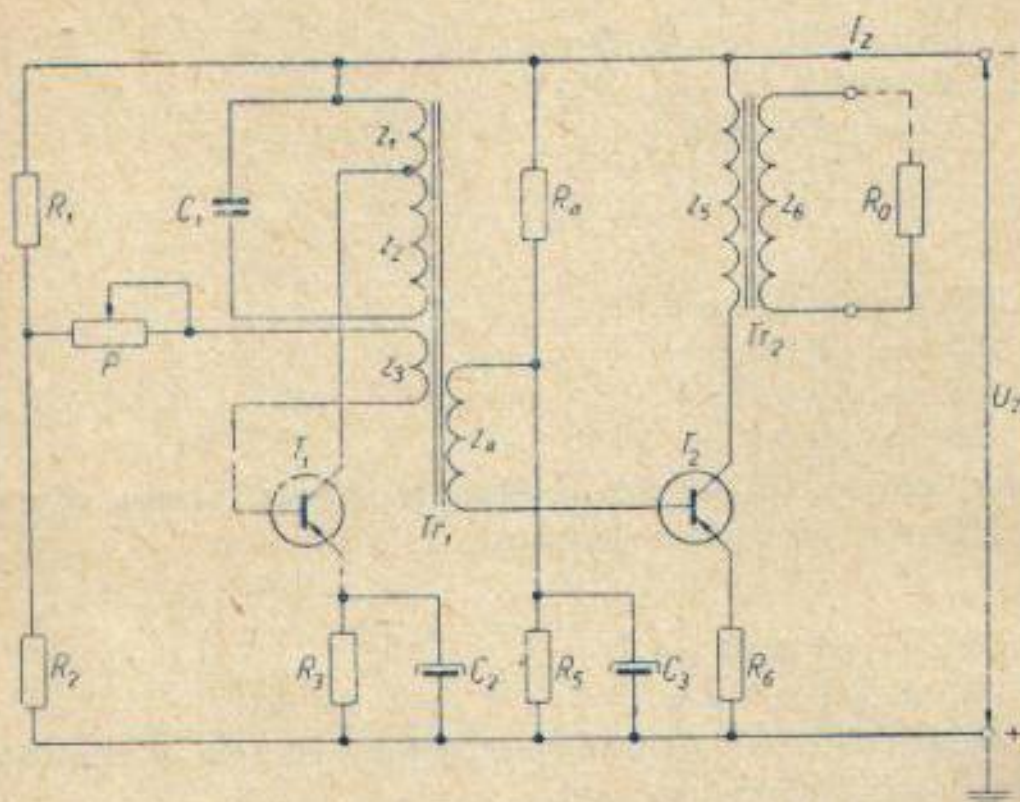
Typ rdzenia: muszlowy M-47/32/6/F-1001/0,0 „Polfer”

Tr_2

$$z_6 = 1000 \text{ zw. } \varnothing 0,1 \text{ mm}$$

$$z_7 = 40 \text{ zw. } \varnothing 0,3 \text{ mm}$$

Typ rdzenia: muszlowy M-25/20/4/F-1001/0 „Polfer”



Schemat generatora LC 400 Hz, 1,5 W

Dane generatora

Napięcia zasilania

$$U_Z = 12 \text{ V}$$

Prąd zasilania

$$I_Z = 0,8 \text{ A}$$

Moc wyjściowa

$$P_{wy} = 1,5 \text{ W}$$

Oporność obciążenia

$$R_o = 600 \Omega$$

Częstotliwość drgań generatora

$$f = 400 \text{ Hz}$$

Zawartość harmonicznych w sygnale wyjściowym

przy $P_{wy} = 1,5 \text{ W}$

$$h \leq 5\%$$

Przy zmianie napięcia zasilającego o $\pm 20\%$ zmiana częstotliwości drgań generatora wynosi $\Delta f \leq 1\%$.

Wykaz elementów

T_1 — TG50
 T_2 — TG70
 $R_1 = 500 \Omega / 0,25 \text{ W}$
 $R_2 = 100 \Omega / 0,25 \text{ W}$
 $R_3 = 120 \Omega / 0,25 \text{ W}$
 $R_4 = 39 \Omega / 3 \text{ W}$
 $R_5 = 5 \Omega / 1 \text{ W}$
 $R_6 = 2 \Omega / 1 \text{ W}$
 $P = 220 \Omega / 1 \text{ W-B}$
 $C_1 = 0,5 \mu\text{F} \ 10\% / 100 \text{ V}$
 $C_2 = 100 \mu\text{F} / 6 \text{ V}$
 $C_3 = 750 \mu\text{F} / 12 \text{ V}$

Tr_1

$z_1 = 250 \text{ zw. } \varnothing 0,1 \text{ mm}$
 $z_2 = 500 \text{ zw. } \varnothing 0,1 \text{ mm}$
 $z_3 = 15 \text{ zw. } \varnothing 0,1 \text{ mm}$
 $z_4 = 35 \text{ zw. } \varnothing 0,3 \text{ mm}$

Rozmiary kształtki: 20X20 mm, przekrój środkowej kolumny rdzenia transformatora 5X7 mm, blacha permalojowa.

Tr_2

$z_5 = 140 \text{ zw. } \varnothing 0,45 \text{ mm}$
 $z_6 = 700 \text{ zw. } \varnothing 0,2 \text{ mm}$

Typ kształtki: EI54, przekrój środkowej kolumny rdzenia transformatorowego 18X18 mm, blacha żelazo-krzemowa.