

Akademia Górniczo Hutnicza im. St. Staszica w Krakowie Laboratorium Optoelektroniki i Fotoniki, II rok EiT 2023/2024		
Grupa Numer: 6 Czw. 13:15 Dawid Makowski Miłosz Mynarczuk Ryszard Mleczek	Ćwiczenie numer: 5  Analiza częstotliwościowa transoptorów	Data wykonania ćwiczenia: 18.04.2024 Data wysłania sprawozdania: 27.04.2024

#### Wstęp:

Ćwiczenia laboratoryjne skupiały się na zbadaniu parametrów przełączania transoptorów. Jedną z funkcji transoptora jest przeniesienie sygnałów analogowych pomiędzy różnymi częściami układu elektronicznego z jednoczesną izolacją galwaniczną pomiędzy nimi.

#### Parametry dla grupy 6:

Rezystancja  $R_D$  [ $\Omega$ ] = 100

Rezystancja  $R_B$  [ $\Omega$ ] = 470 k

Rezystancja  $R_L$  [ $\Omega$ ] = 4.7 k

Ustawiono częstotliwość 100 Hz i wypełnienie 50%.

#### Pomiary:

Następnie podłączyliśmy makietę pomiarową do oscyloskopu, wybierając powyższe rezystancje na potencjometrach i ustawiając wypełnienie na 50% przy częstotliwości 100 Hz.



## 1. Dla pierwszego transoptora z wyprowadzoną bazą:

Czasy narastania i opadania dla bazowych danych

### Czasy narastania

	Czas [ $\mu$ s]	Czas narastania [ $\mu$ s]
T1	-0,01	0,0234
T2	0,0134	

B) Wyjście

	Czas [ $\mu$ s]	Czas narastania [ $\mu$ s]
T1	0,51	0,64
T2	1,15	

### Czas opadania

A) Wejście

	Czas [ $\mu$ s]	Czas opadania [ $\mu$ s]
T1	498,9022	0,0404
T2	498,9428	

B) Wyjście

	Czas [ $\mu$ s]	Czas opadania [ $\mu$ s]
T1	516	26,6
T2	542,6	

## 2. Pomiar prądu nasycenia dla różnych rezystancji obciążenia. RL=1M

### Czas narastania

#### A) Wejście

	Czas [ $\mu$ s]	Czas narastania [ $\mu$ s]
T1	-287,982	0,06
T2	-287,92	

#### B) Wyjście

	Czas [ $\mu$ s]	Czas narastania [ $\mu$ s]
T1	-287,58	0,59
T2	-286,99	

### Czas opadania

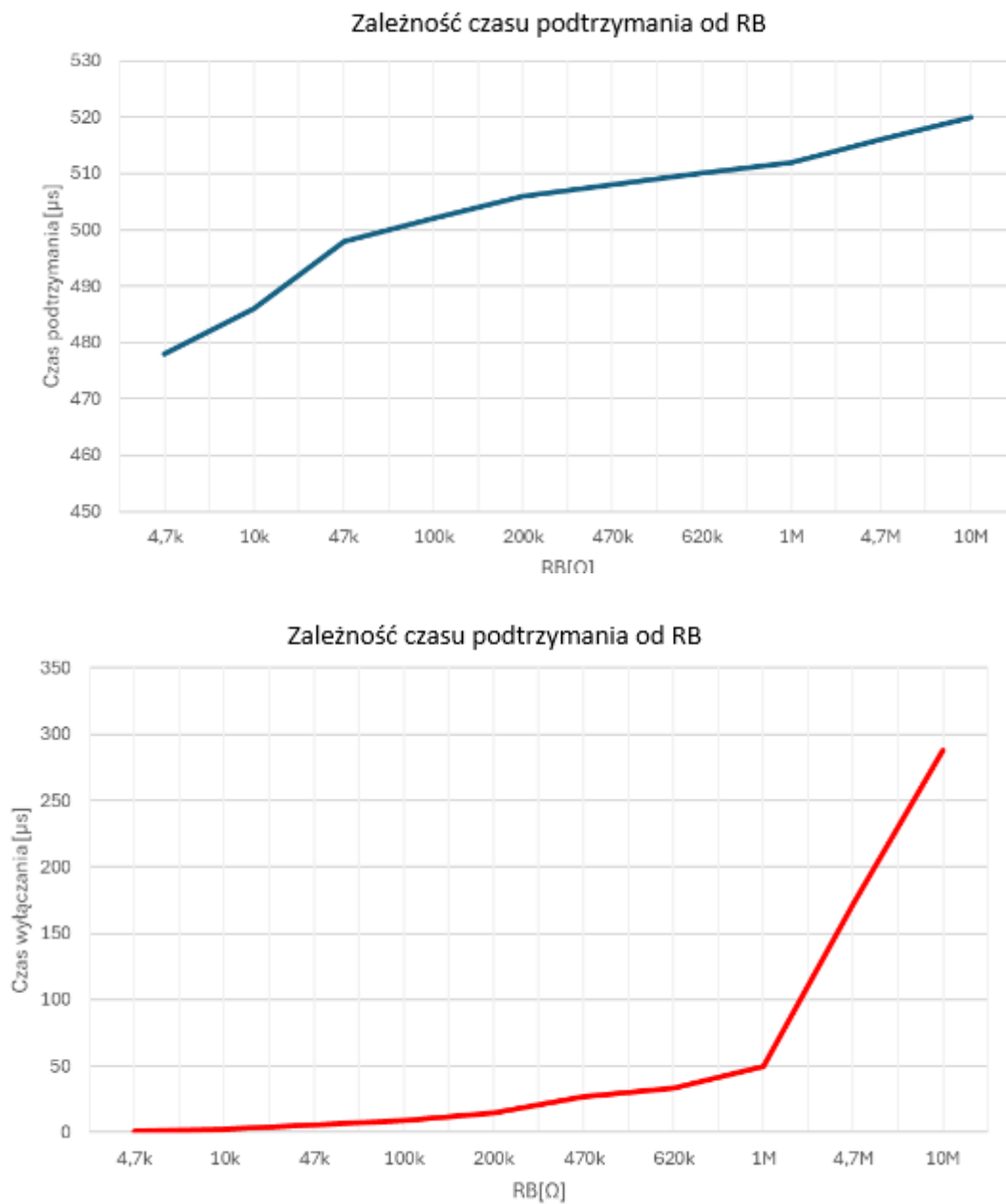
#### A) Wejście

	Czas [ $\mu$ s]	Czas opadania [ $\mu$ s]
T1	138,79	0,079
T2	138,869	

#### B) Wyjście

	Czas [ $\mu$ s]	Czas opadania [ $\mu$ s]
T1	151	437
T2	244	

### 3. Zależność rezystancji RB od czasu podtrzymania oraz wyłączania fototranzystora. RD = 50 RL = 22k



**Wniosek:** Wraz ze wzrostem rezystancji RB, rośnie także czas podtrzymywania w miarę liniowo. Natomiast czas wyłączania dramatycznie rośnie przy stosowaniu rezystorów 1M i większych.

#### 4. Czas załączania oraz podtrzymania wyjścia przy odłączonym dolnym kluczu.

RD	RL	RB	Stan klucza	Czas załączania [ns]	Czas podtrzymania [ns]
100Ω	4,7kΩ	470kΩ	Floating	850	498
			Sink(odłączony)	770	486

**Wniosek:** Z pomiarów wynika, że odłączenie dolnego klucza fototranzystora wyraźnie skraca czas załączania i marginalnie skraca czas podtrzymania.

#### 5. Zależność czasu wyłączenia transoptora od rezystancji obciążenia.

RD	RB	RL	Czas wyłączenia [μs]
620Ω	470kΩ	10kΩ	15,2
		1kΩ	11,49

**Wniosek:** Z pomiarów wynika, że redukcja RL skraca czas wyłączenia obwodu. Spadek RL prowadzi do wzrostu prądu kolektora, przyspieszając proces rozładowywania pojemności i usuwania ładunków.

### Dla drugiego transoptora (bez wyprowadzonej bazy):

Poprzez manipulację rezystancji obciążenia udało nam się uzyskać stan nasycenia i zatkania przy takich parametrach. Ustaliliśmy również, że zmiana rezystancji  $R_B$  nie ma wpływu na działanie transoptora bez wyprowadzonej bazy (z 4 nóżkami).

	Stan tranzystora	
Parametry	Zatkania	Nasycenie
$R_B$	470 k $\Omega$	470 k $\Omega$
$R_L$	100 $\Omega$	100 k $\Omega$
$R_D$	100 $\Omega$	100 $\Omega$
$U_{we}$	534 mV	523 mV
$U_{wy}$	1,38 V	624,9 mV

Stosunek prądu wyjściowego do prądu wejCTR =  $I_{wy}/I_{we} = 0,00119$  [A/A]

Prąd diody przy jakim tranzystor wchodzi w stan nasycenia -  $I_D = U_{we}/R_D = 5,24$  mA