

Instrukcja do ćwiczenia nr 12  
**Transmisja danych w paśmie podczerwieni**

**I. Cel ćwiczenia**

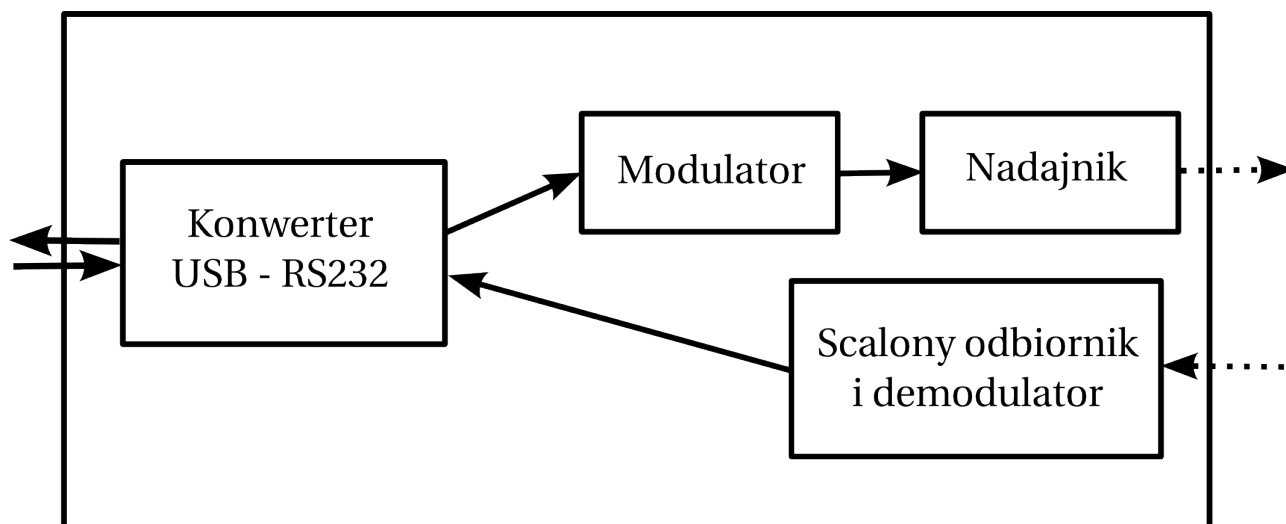
- Zapoznanie się ze standardami transmisji danych w podczerwieni.

**II. Zagadnienia do przygotowania**

- Transmisja RS-232
- Standard RC5
- Standard IrDA
- Rodzaje modulacji w transmisji danych w podczerwieni

**III. Opis zestawu**

Zestaw ćwiczeniowy składa się z dwóch bliźniaczych płytek wykonanych w technologii SMD (schemat blokowy na Rys. 1), podłączonych do jednego albo dwóch komputerów PC.



Rys. 1. Schemat blokowy zestawu ćwiczeniowego

Konwerter USB-RS232 zbudowany jest na układzie FT232RL. Sygnały TXD i RXD są zgodne ze standardem TTL, i są wyprowadzone na piny TXD i RDX. Zapalona dioda CON sygnalizuje prawidłowe podłączenie układu do komputera z zainstalowanymi sterownikami. Diody RX i TX sygnalizują odpowiednio nadawanie danych otrzymanych z komputera przez magistralę USB i odebranie sygnału z odbiornika podczerwieni.

Układ SFH5110 to scalony odbiornik podczerwieni z demodulatorem. Zdjęcie zwory JP5 powoduje odłączenie układu od konwertera.

Nadajnik składa się z diody nadawczej L1, oraz rezystorów R3, R4, R5, R6, konfigurowanych przez zwory JP1 i JP2, pozwalających na regulację prądu przepływającego przez diodę. Przystawienie zwory JP3 z pozycji 1-2 w pozycję 2-3 odłącza diodę od sygnału z modulatora i wprowadza ją w tryb pracy ciągłej (bez modulacji).

Główną częścią modulatora jest układ czasowy LM555, regulacja częstotliwości modulacji możliwa jest za pomocą potencjometru R7. Przystawienie zwory JP4 z pozycji 1-2 na pozycję 2-3 powoduje odłączenie modulatora od wyjścia TXD konwertera i podłączenie do stałego napięcia +5V. Zmodulowany sygnał wyprowadzony jest na pin TX\_MOD.

Nadawanie i odbieranie danych przez komputer umożliwia program Terminal (lub

podobny).

UWAGA! Na skutek odbić odbiornik zestawu odbiera sygnał w podczerwieni nadawany przez własny nadajnik.

#### IV. Przebieg ćwiczenia

- Podłączenie i konfiguracja zestawów
  - podłączenie płytek do magistrali USB komputera/komputerów
  - konfiguracja programu Terminal: prędkość transmisji 1200 bit/s, 8 bitów danych, 1 bit stopu, sterowanie sprzętem - brak, port COMx, wyłączyć echo lokalne
  - w prawidłowo skonfigurowanym zestawie dioda CON jest zapalona, podczas wysłania danych dioda TX powinna migać
  - przestawić zworę JP4 w pozycję 2-3
  - ustawić częstotliwość modulacji na 36 kHz za pomocą potencjometru oraz oscyloskopu podłączonego do pinu TX\_MOD
  - wybrać zestaw odbierający i nadający – w nadającym należy zdjąć zworę JP5, w odbiorniku powinna być założona zwora JP1 lub JP2 (wybór mocy diody nadawczej)
  - sprawdzić, czy odbiornik odbiera wysłany tekst (dioda RX powinna migać), sprawdzić czy tekst ten jest odbierany przez program Terminal
- Sprawdzenie poprawności transmisji w różnych prędkościach nadawania
  - za pomocą oscyloskopu zidentyfikować ramkę transmisji RS232 w punktach TXD (płytką nadajnika), TX\_MOD (płytką nadajnika), RXD\_1 (płytką odbiornika), porównać je ze sobą – zwrócić uwagę na opóźnienia, ilość impulsów modulacji przypadających na 1 bit ramki RS232
  - zmieniać prędkość transmisji, powtórzyć poprzedni punkt
  - wyciągnąć wnioski
- Sprawdzenie poprawności transmisji w różnych częstotliwościach modulacji
  - powrócić do podstawowej częstotliwości transmisji (1200 bit/s)
  - określić zakres częstotliwości modulacji, dla którego transmisja jest poprawna
  - wyciągnąć wnioski
- Określenie zasięgu transmisji w zależności od mocy diody
- Odebranie sygnału z pilota zgodnego z RC5, identyfikacja przesyłanego kodu
- Sprawdzenie trybu pracy half-duplex i full-duplex
- Sprawdzenie odporności na zakłócenia (laser półprzewodnikowy, intensywne światło różnego koloru)

#### V. Kryteria oceny ćwiczenia

- Określić maksymalnej prędkości nadawania, dla której transmisja jest poprawna
  - czym jest ograniczona prędkość transmisji
- Określić zakresu częstotliwości modulacji, dla którego transmisja jest poprawna
- Określić zasięgu transmisji w zależności od mocy diody
- Zaproponować:
  - inne metody (np. modulacji) pozwalające na zwiększenie szybkości transmisji
  - metodę transmisji pozwalającą na pracę full-duplex
- Określenie odporności na zakłócenia i celowość stosowania modulacji

#### VI. Literatura

- <http://www.irda.org/>
- <http://www.pg.gda.pl/~zbczaja/pdf/mse/irda.pdf>
- <http://elektron.pol.lublin.pl/users/djlj24/studio24/audio/rc-5.htm>