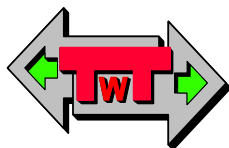
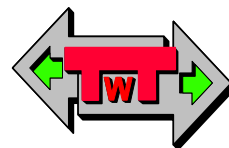


ZESPÓŁ LABORATORIÓW TELEMATYKI TRANSPORTU
ZAKŁAD TELEKOMUNIKACJI W TRANSPORCIE



WYDZIAŁ TRANSPORTU
POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ



LABORATORIUM ELEKTRONIKI

INSTRUKCJA DO ĆWICZENIA NR 31

Symulacja zakłóceń elektromagnetycznych

DO UŻYTKU WEWNĘTRZNEGO

WARSZAWA 2021

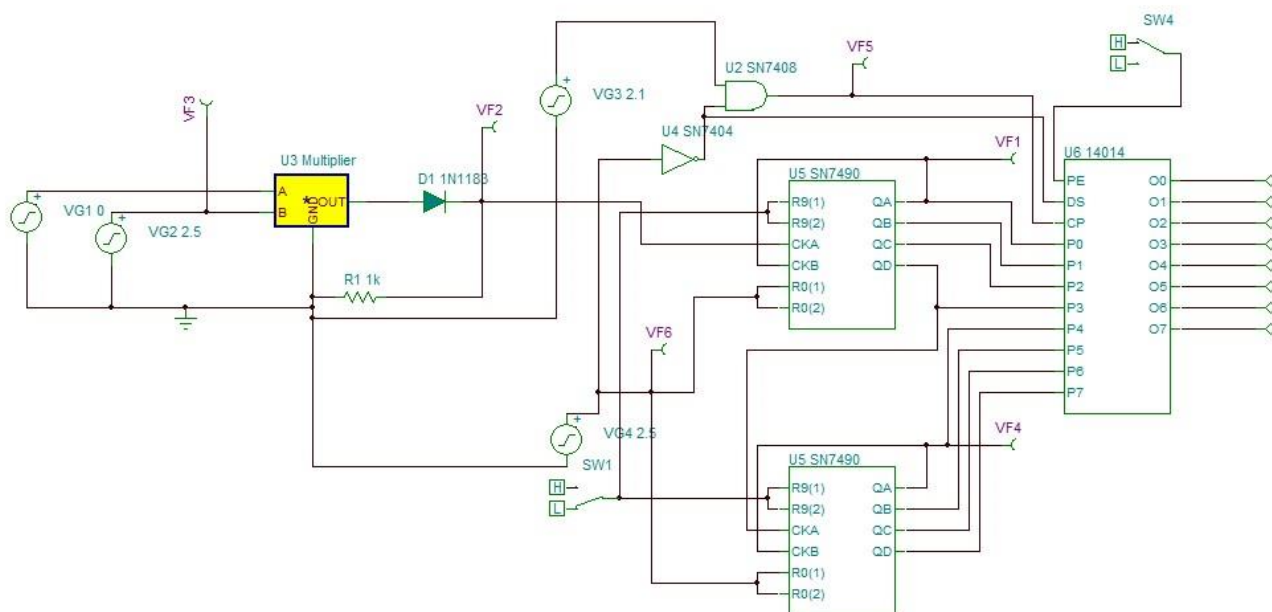
A. Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest zapoznanie się z wpływem zakłóceń na transmisje cyfrowe. Zakłócenia te będą symulowane w programie Tina z wykorzystaniem modulatora AM.

B. Przebieg ćwiczenia

1) Zakłócenia amplitudy sygnału.

W programie Tina należy otworzyć plik o nazwie „zakłócenia1”. Pojawi się następujący schemat (rys. 1).



Rys. 1. Schemat układu symulującego zakłócenia.

W ćwiczeniu należy zmierzyć częstotliwości wyjściowe dla różnych częstotliwości wejściowych, różnych amplitud oraz dla różnych kształtów przebiegów wejściowych. Częstotliwości i kształty zostaną podane przez prowadzącego ćwiczenia. Pomiar częstotliwości odbywa się na kluczowanym generatorem VG4 licznikach binarnych modulo 10. Także wynik jest wyświetlany na ośmiu wskaźnikach stanu w kodzie BCD.

Symulację uruchamia się otwierając z menu T&M+Oscyloskop i naciskając przycisk Run na okienku wirtualnego oscyloskopu. Na schemacie jest sześć punktów pomiarowych

od VF1 do VF6, które mogą być obserwowane na oscyloskopie. W oknieku powinien być obserwowany tylko sygnał VF6. Wyzwalacz (trigger) należy ustawić na tryb singiel.

Częstotliwość kluczująca (VG4)..... Hz

Tabela 1: Pomiary częstotliwości w funkcji napięcia dla różnych przebiegów.

Kształt: sinusoida.

Częstotliwość: Hz.

| | | | | | | | | | | |
|-----------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Uwe [V] | | | | | | | | | | |
| (BCD) | | | | | | | | | | |
| (10) | | | | | | | | | | |
| fwy [kHz] | | | | | | | | | | |

Częstotliwość: Hz.

| | | | | | | | | | | |
|-----------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Uwe [V] | | | | | | | | | | |
| (BCD) | | | | | | | | | | |
| (10) | | | | | | | | | | |
| fwy [kHz] | | | | | | | | | | |

Częstotliwość: Hz.

| | | | | | | | | | | |
|-----------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Uwe [V] | | | | | | | | | | |
| (BCD) | | | | | | | | | | |
| (10) | | | | | | | | | | |
| fwy [kHz] | | | | | | | | | | |

Kształt: trójkąt.

Częstotliwość: Hz.

| | | | | | | | | | | |
|-----------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Uwe [V] | | | | | | | | | | |
| (BCD) | | | | | | | | | | |
| (10) | | | | | | | | | | |
| fwy [kHz] | | | | | | | | | | |

Częstotliwość: Hz.

| | | | | | | | | | | |
|-----------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Uwe [V] | | | | | | | | | | |
| (BCD) | | | | | | | | | | |
| (10) | | | | | | | | | | |
| fwy [kHz] | | | | | | | | | | |

Częstotliwość: Hz.

| | | | | | | | | | | |
|-----------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Uwe [V] | | | | | | | | | | |
| (BCD) | | | | | | | | | | |
| (10) | | | | | | | | | | |
| fwy [kHz] | | | | | | | | | | |

Kształt: ogólny

Czasy: t1 μ s; t2 μ s; t3 μ s; t4 μ s; t5 μ s; t6 μ s;

| | | | | | | | | | | |
|-----------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Uwe [V] | | | | | | | | | | |
| (BCD) | | | | | | | | | | |
| (10) | | | | | | | | | | |
| fwy [kHz] | | | | | | | | | | |

C. Wyposażenie

Sprzęt pomiarowy:

Komputer PC z oprogramowaniem TINA szt. 1

D. Zagadnienia do opracowania

Należy przygotować się z zakresu wiedzy obejmującej takie zagadnienia jak: modulacja sygnałów elektrycznych a w szczególności, należy przygotować odpowiedzi na poniższe pytania i polecenia:

1. Podaj parametry stanów logicznych w technice TTL.
2. Narysuj charakterystykę przejściową bramki NAND w technice TTL i zaznacz na niej punkty szczególne.
3. Podaj parametry bramki w standardowej technice TTL.
4. Wyjaśnij, co to jest modulacja amplitudy (AM)?
5. Wyjaśnij, co to jest modulacja częstotliwości (FM)?
6. Wyjaśnij, co to jest modulacja fazy (PM)?
7. Podaj sposób zamiany liczb kodu BCD na dziesiętny.
8. Opisz jak mierzy się częstotliwość w układach cyfrowych.
9. Wymień zalety i wady wykorzystania wspomaganie komputerowego (na przykładzie programu Tina) jako narzędzia do symulacji układów cyfrowych.

E. Literatura

1. Dobrowolski A., Jachna Z., Majda E., Wierzbowski M.: „Elektronika - ależ to bardzo proste!”. Wydawnictwo BTC, 2013.
2. Horowitz P., Hill W.: „Sztuka elektroniki. Tom I i II”. Wydanie 12 zmienione. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2017. ISBN: 9788320619928.
3. Kaźmierkowski M., Matysik J.: „Wprowadzenie do elektroniki i energoelektroniki”. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005.
4. Pieńkos J., Turczyński J.: „Układy scalone TTL w systemach cyfrowych”. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 1986.
5. Rosiński A., Dudek E., Krzykowska K., Kasprzyk Z., Stawowy M., Szmigiel A.: Elektronika. Laboratorium, 2019, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, ISBN 978-83-7814-992-7, 181 s.
6. Rosiński A., Dudek E., Krzykowska K., Kasprzyk Z., Stawowy M., Szmigiel A.: Podstawy elektroniki. Laboratorium, 2019, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, ISBN 978-83-7814-991-0, 155 s.
7. Tietze U., Schenk C.: „Układy półprzewodnikowe”. Wydawnictwa Naukowo Techniczne, 2009.
8. Wawrzyński W.: „Podstawy współczesnej elektroniki”. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2003.
9. Instrukcja obsługi do programu Tina wraz z programem w wersji demo na stronie <http://www.tina.com>