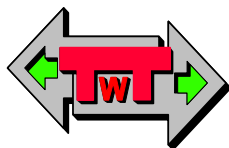
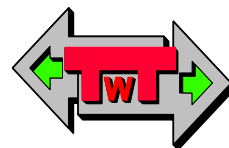


**ZESPÓŁ LABORATORIÓW TELEMATYKI TRANSPORTU**  
**ZAKŁAD TELEKOMUNIKACJI W TRANSPORCIE**



**WYDZIAŁ TRANSPORTU**  
POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ



**LABORATORIUM ELEKTRONIKI**

INSTRUKCJA DO ĆWICZENIA NR 30

**Komputerowa symulacja  
przetworników A/C i C/A**

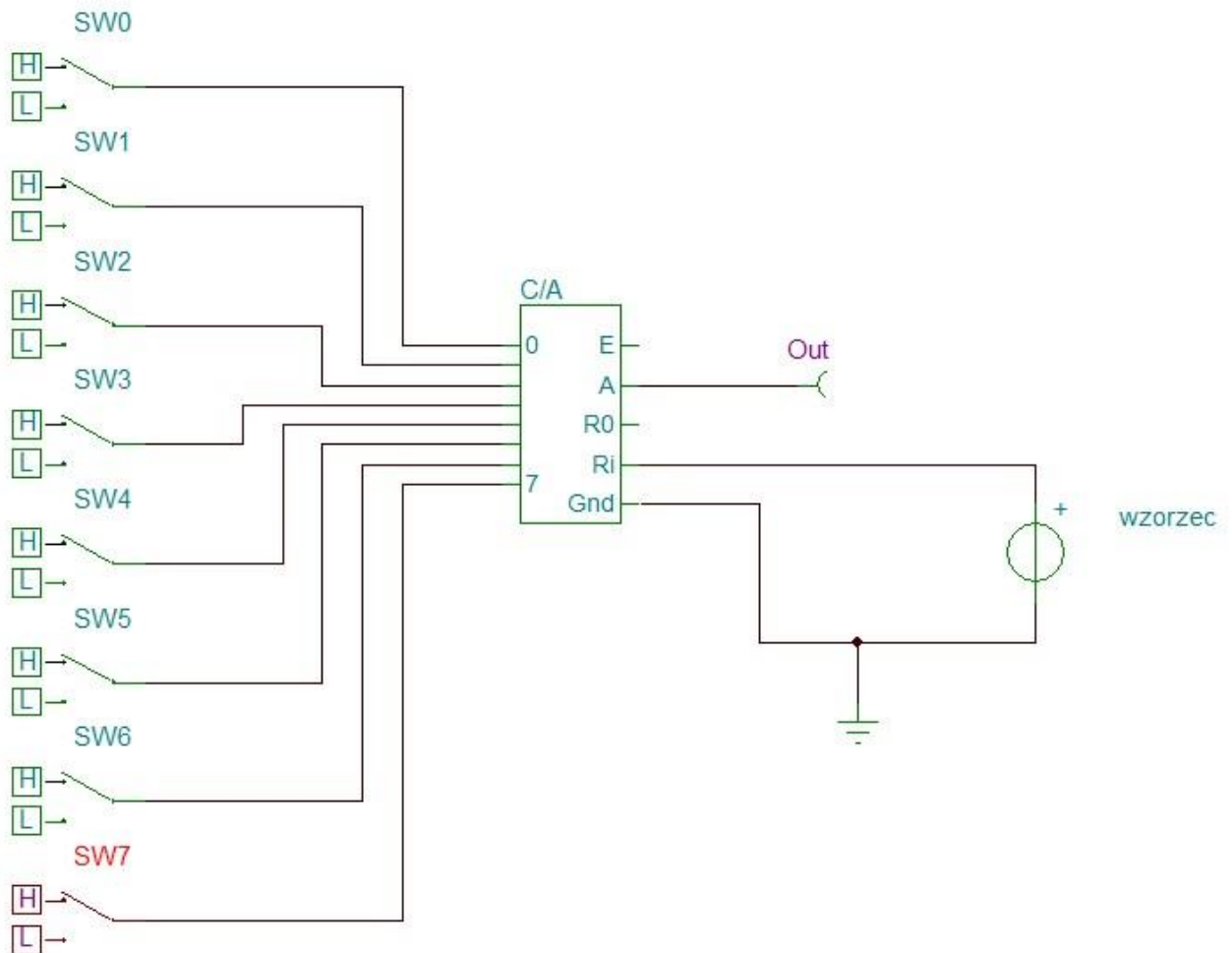
DO UŻYTKU WEWNĘTRZNEGO

**WARSZAWA 2021**



## 2) Przetwornik cyfrowo analogowy

Należy zbudować przetwornik cyfrowo analogowy posługując się następującym schematem.



Rys. 2. Ośmiobitowy przetwornik cyfrowo-analogowy.

Należy spisać napięcie na wyjściu  $U_{wy}$  (czujnik Out) dla wybranych dziesięciu stanów wejściowych z puli 256 stanów. Napięcie wzorcowe, podane przez prowadzącego, należy ustawić na generatorze „wzorzec”.

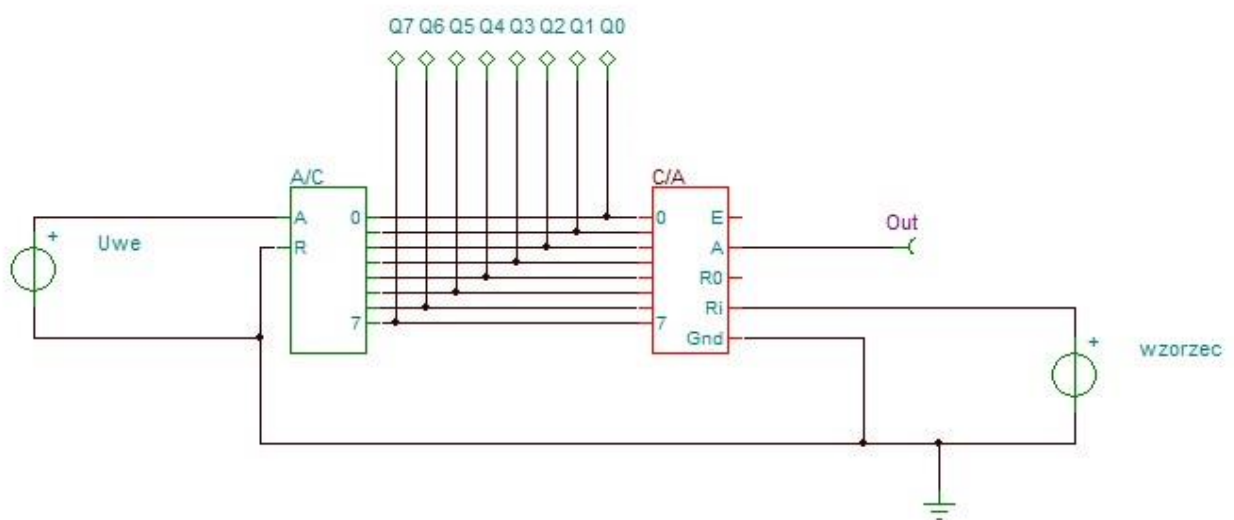
Napięcie wzorcowe  $U_{wz} = \dots\dots\dots$

Tabela 2: Pomiary dla przetwornika cyfrowo-analogowego.

SW7	SW6	SW5	SW4	SW3	SW2	SW1	SW0	$U_{wy}$ [V]

### 3) Zamiana sygnału analogowego na cyfrowy i na odwrót

Należy zbudować układ posługując się następującym schematem z rysunku 3.



Rys. 3. Schemat układu przetwarzania analogowo-cyfrowego i na odwrót.

Należy zmieniać napięcie na wejściu rejestrując napięcie na wyjściu  $U_{wy}$  (czujnik Out) i stan logiczny na magistrali cyfrowej ( $Q_0\dots Q_7$ ). Napięcie wzorcowe, podane przez prowadzącego, należy ustawić na generatorze „wzorzec”. Należy wykonać dziesięć pomiarów.

Napięcie wzorcowe  $U_{wz} = \dots\dots\dots$

Zakres przetwarzania od  $U_{min} = \dots\dots\dots$  do  $U_{maks} = \dots\dots\dots$

Tabela 3: Pomiary dla przetwornika analogowo-cyfrowego i cyfrowo-analogowego.

Uwe [V]	Q7	Q6	Q5	Q4	Q3	Q2	Q1	Q0	Uwy [V]

### **C. Wyposażenie**

Sprzet pomiarowy:

Komputer PC z oprogramowanie TINA..... szt. 1

### **D. Zagadnienia do opracowania**

Należy przygotować się z zakresu wiedzy obejmującej takie zagadnienia jak: przetworniki AC i CA a w szczególności, należy przygotować odpowiedzi na poniższe pytania i polecenia:

1. Jakie błędy pojawiają się przy zamianie sygnału analogowego na cyfrowy i na odwrót.
2. Jak wielki błąd próbkowania będzie miał przetwornik A/C 16-stop bitowy o zakresie wejściowym do 1 V.
3. Scharakteryzuj funkcjonowanie przetwornika cyfrowo-analogowego o przetwarzaniu prądowym.
4. Scharakteryzuj funkcjonowanie przetwornika cyfrowo-analogowego o przetwarzaniu prądowym z zastosowaniem drabinki rezystorowej R-2R.
5. Scharakteryzuj funkcjonowanie przetwornika cyfrowo-analogowego o przetwarzaniu napięciowym.
6. Podaj gdzie najczęściej stosuje się przetworniki A/C i C/A.
7. 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>