

Politechnika Wrocławska
Wydział Elektroniki
Sprawozdanie z laboratorium

Urządzenia Obiektowe Automatyki

Przetworniki przemysłowe



Politechnika
Wrocławska

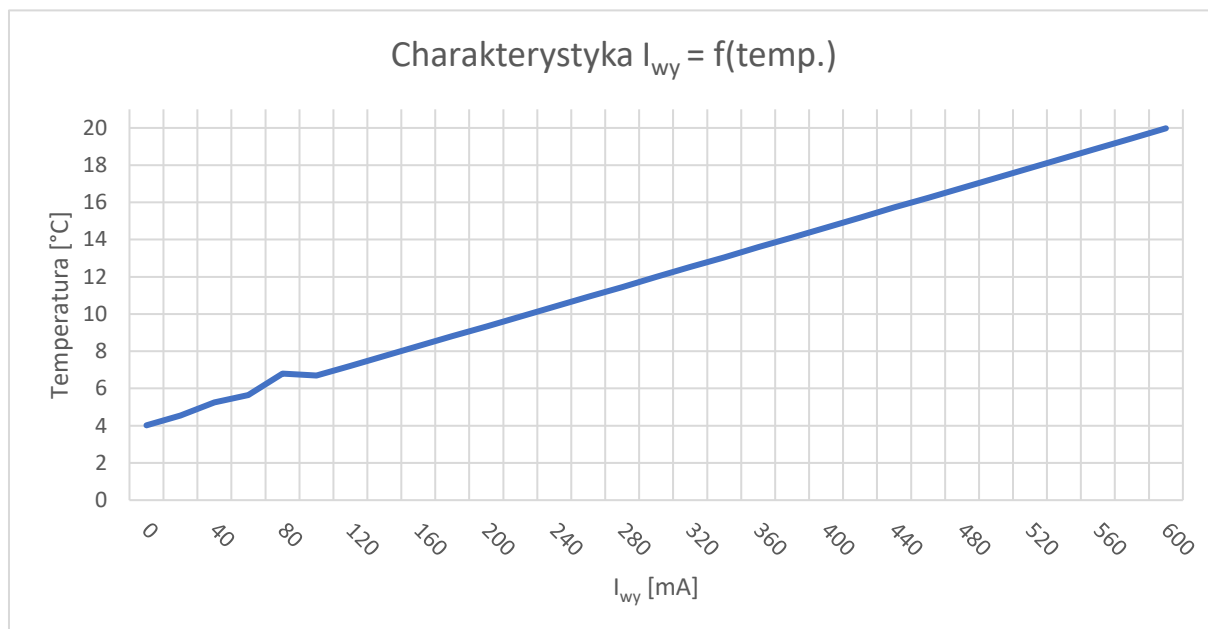
Prowadzący: Mgr Jan Klimesz
Grupa: Wtorek, 8⁰⁰-11⁰⁰

Autorzy: Emilia Starczyk 249005
Michał Łopatka 248969
Patrick Rossol 249470

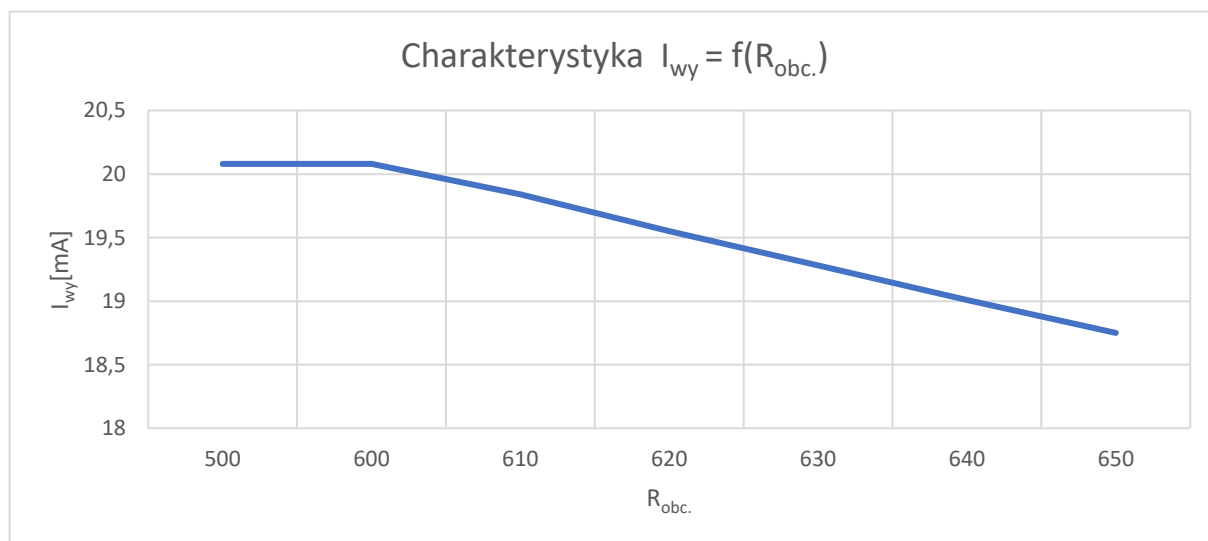
1. Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest zapoznanie się z nowoczesnymi przetwornikami pomiarowymi i sygnałowymi, stworzenie odpowiednich wykresów zależności z podanych danych oraz udzielenie odpowiedzi na zadane pytania.

2. Charakterystyki



Wyk. 1 Charakterystyka $I_{wy} = f(\text{temp.})$

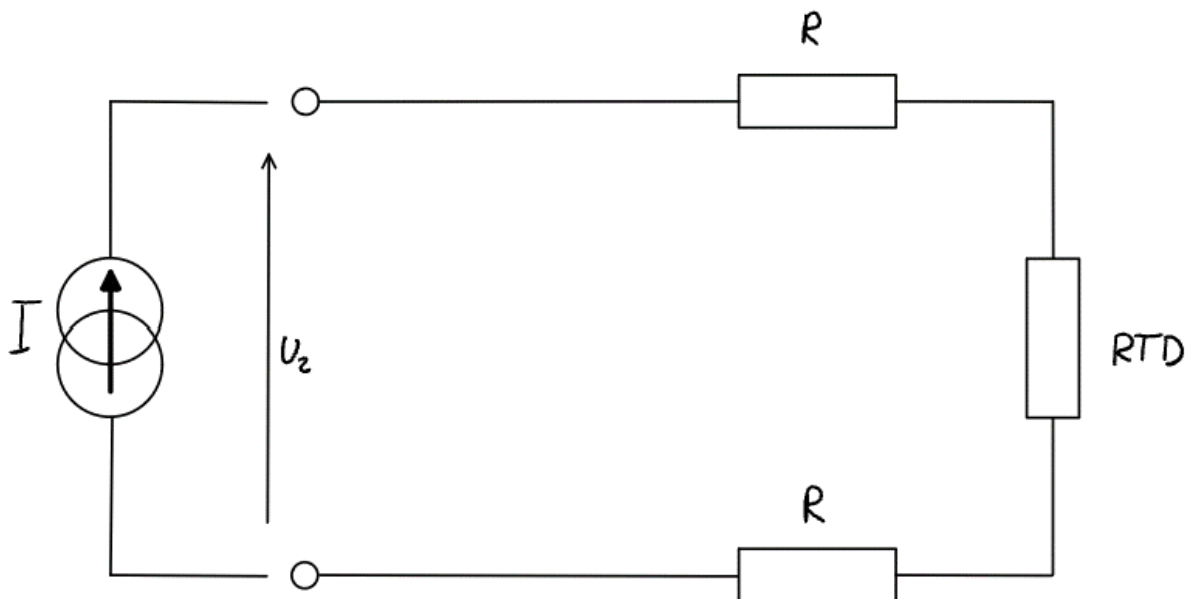


Wyk. 2 Charakterystyka $I_{wy} = f(R_{obc.})$

3. Pytania

3.1 Sposoby podłączenia czujników do przetworników

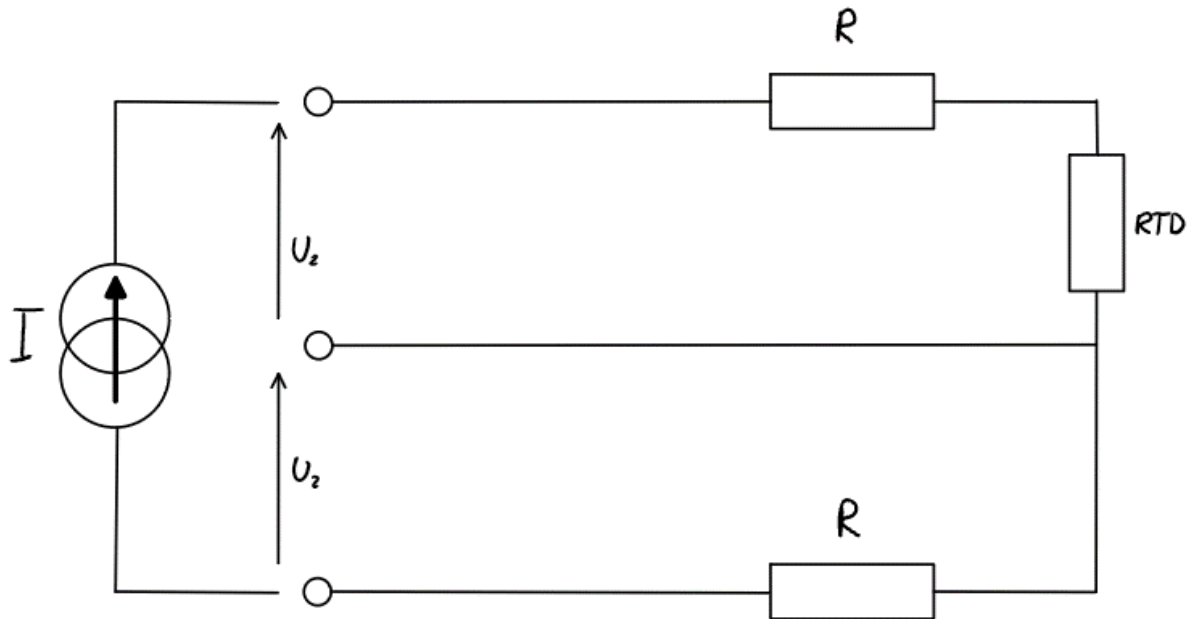
a) podłączenie dwuprzewodowe



Rys. 1

Największą zaletą podłączenia dwuprzewodowego są koszty. Dzięki zastosowaniu tylko dwóch połączeń oszczędzamy pieniądze na dalszym okablowaniu. Wadą takiego rozwiązania jest jego wysoka niedokładność na większe odległości ze względu na rezystancję własną przewodów, przez to taki układ nadaje się tylko gdy czujnik jest blisko urządzenia pomiarowego (kilka metrów).

b) podłączenie trójprzewodowe

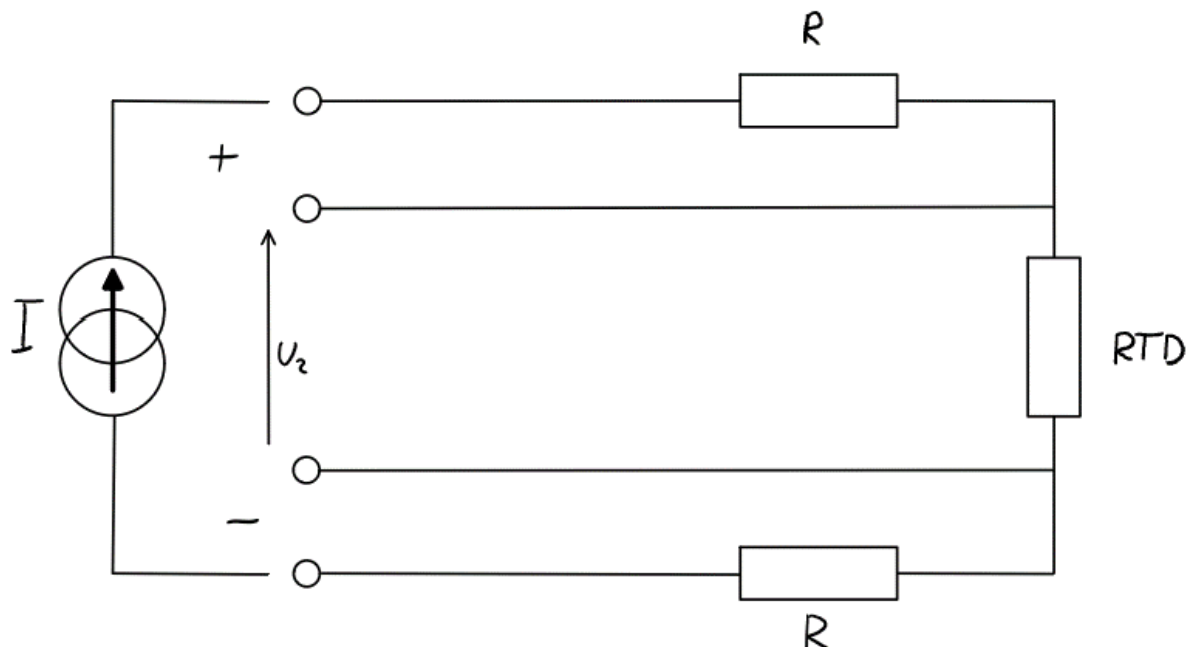


Rys. 2

Taka forma podłączenia jest optymalna jeżeli chodzi o stosunek dokładność pomiaru/koszty. Dzięki dwukrotnemu pomiarowi rezystancji sterownik jest w stanie automatycznie wykonać kompensację rezystancji przewodów i uwzględnić ten wynik w końcowych pomiarach. Taka metoda jest droższa od wersji dwuprzewodowej, ale też znacznie dokładniejsza.

c) połączenie czteroprzewodowe

Rys. 3



Najdroższy sposób podłączenia. Jest to metoda najbardziej dokładna, ale też nie tak powszechnie używana jak metoda trójprzewodowa. Stosowane w miejscach gdzie potrzebna jest duża dokładność pomiarów (np. laboratorium). Metoda działania identycznie jak poprzednia z wyjątkiem dodatkowego przewodu to wykonania kolejnego pomiaru kompensującego.

3.2 Opis przetwornika dwuprzewodowego

(rys. 1) Czujniki termorezystancyjne przetwarzają temperaturę na rezystancję (stąd nazwa przetwornik). Przewody elektryczne mają swoją rezystancję. Dlatego im dłuższy obwód pomiarowy tym większa rezystancja w szeregu z rezystorem pomiarowym czujnika. A rezystancja szeregowo połączonych rezystorów się sumuje. Przy dokładnych pomiarach należałoby jeszcze uwzględnić temperaturę przewodów, która również zmienia rezystancję. Aby temu przeciwdziałać można na podstawie długości przewodów obliczyć rezystancję obwodu pomiarowego a następnie wartość ta jest stale odejmowana przy pomiarze.

3.3 Zależność zmiany prądu wyjściowego przetwornika dwuprzewodowego (przy stałym wejściu), przy zmianie rezystancji obciążenia.

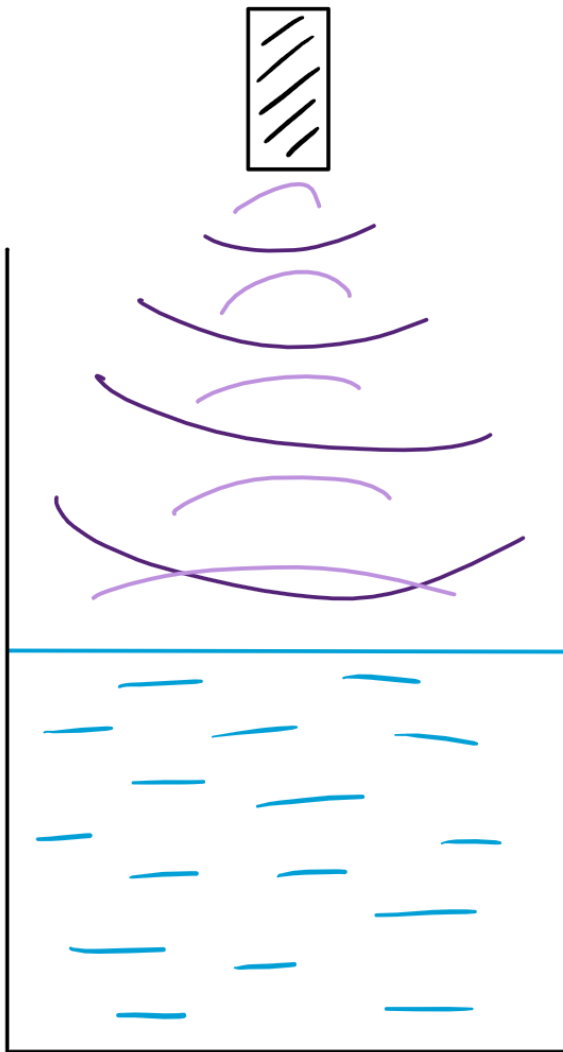
Przetwornik użyty do wykonania pomiarów w tym doświadczeniu nadaje sygnał z zakresu 4...20mA. Na wykresie nr. 2 widzimy, że wartość natężenia prądu maleje w sposób liniowy za wyjątkiem odstępstwa, które możemy zaobserwować na samym początku. Spowodowane jest to przekroczeniem zakresu przetwornika.

3.4 Określenie maksymalnej rezystancji obciążenia dla klasy dokładności przetwornika 0,1%.

$$U = R_{obc.} \cdot I_{wy} = 610 \cdot 0,01984 = 12,1024 [V]$$
$$R_{obc_{max}} = \frac{U}{I_{wy_{min}}} = \frac{12,1024}{0,004} = 3025,6 \pm 3,0256[\Omega]$$

Maksymalna rezystancja obciążenia jest to taka rezystancja dla której przetwornik nie wyjdzie poza za dolną granicę swojego zakresu.

3.5 Ultradźwiękowy przetwornik poziomy



Dzięki takiemu przetwornikowi jesteśmy w stanie zmierzyć poziom zapełnienia zbiorników o różnej zawartości (np. zbiornik z wodą lub silos z cukrem). Pomiar dokonywany jest na podstawie sygnałów ultradźwiękowych. Czujnik wysyła impuls, który odbija się od medium i wraca z powrotem. Następnie mierzony jest czas jaki impuls potrzebował cna przebycie całej drogi i na podstawie tego dokonuje się wyliczeń odległości.