



# AKADEMIA KALISKA

im. Prezydenta Stanisława Wojciechowskiego

## Mechanika i budowa maszyn

Sem. V, tryb ....., I stopień, rok akademiki 2020 – 2021

Sprawozdanie zespołowe grupa nr .....

Lp.	Nr. Indeksu	Nazwisko	Imię	Oceny					

## Zakres zajęć laboratoryjnych:

### 1.1. Dobór czujników (elementy systemów pomiarowych):

- 1) Czujnik ciśnienia (woda, para, olej)
- 2) Czujnik temperatury (woda para oleje),
- 3) Czujniki termowizyjne,
- 4) Czujniki wizyjne,
- 5) Tensometr działający na rozciąganie,
- 6) Tensometr działający na ściskanie,
- 7) Czujnik zbliżeniowy – indukcyjny,
- 8) Czujnik optyczny (np. z lusterkim),
- 9) Linią pomiarowy (liniowy),
- 10) Linią pomiarowy (obrotowy),
- 11) Enkoder,

### 1.2. Dobór napędów (elementy systemu sterowania):

- 12) Przetwornica częstotliwości (falownik do ustawiania prędkości obrotowej silnika),
- 13) Silnik prądu zmiennego,
- 14) Silnik prądu stałego,
- 15) Serwo-silnik (serwomotor),
- 16) Silnik pneumatyczny,
- 17) Silnik hydrauliczny,

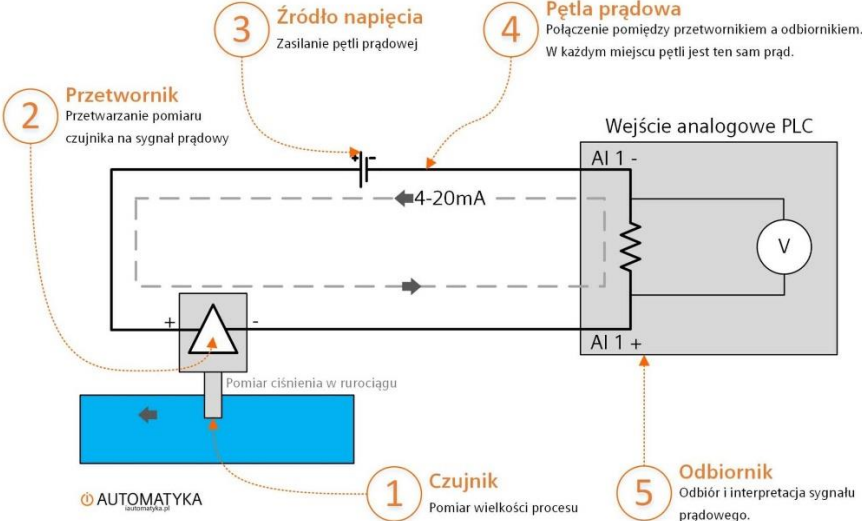
### 1.3. Dobór komputera przemysłowego – sterownika (komputer sterujący)

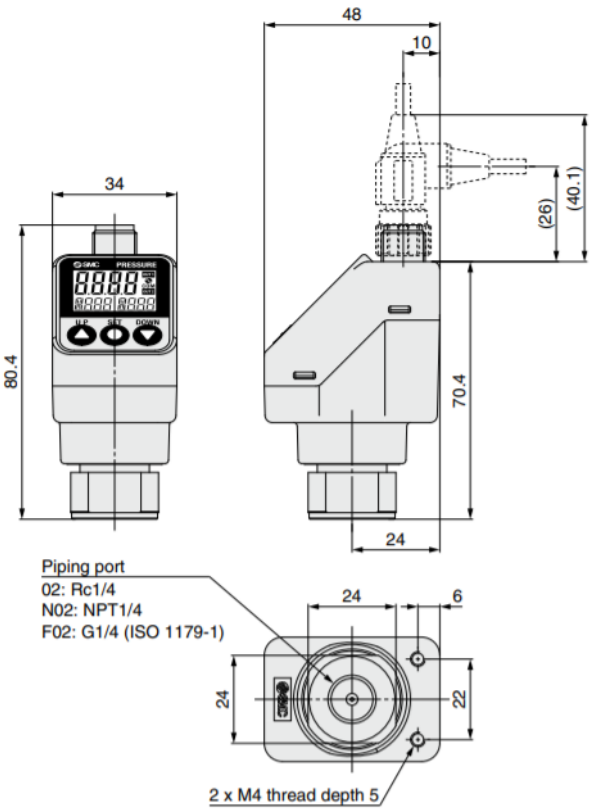
- 18) Sterownik przemysłowy / komp. przemysłowy

## Zawartość sprawozdania zaliczeniowego:

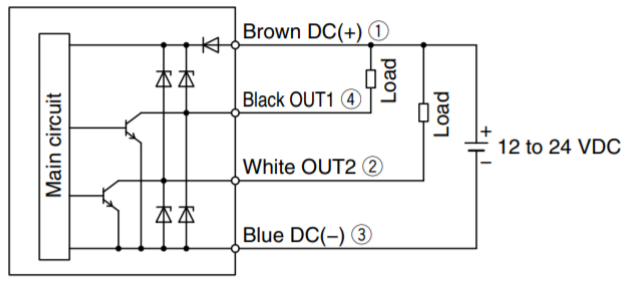
1. Znalezienie elementy, który spełnia parametry zadania na podstawie dostępnych informacji podawanych przez producentów dostępnych w Internecie.
2. Zasada działania czujnika /silnia / sterownika (teoria na podstawie literatury i dostępnych informacji z Internetu).
3. Parametry szukane (parametry, które muszą być zgodne z zadaniem – mają być rozwiązaniem szukanego zadania).
4. Podłączenie mechaniczne (każdy czujnik, silnik i komputer musi być zamontowany na maszynie i rolą inżyniera jest umiejętność zaprojektowania i/lub doboru mocowania do aplikacji przemysłowej).
5. Podłączenie elektryczne czujnika / napędu.

## Przykład doboru czujnik ciśnienia (powietrza)

Lp.	Opis	Komentarze
1	<p><b>Czujnik ciśnienia instalacji pneumatycznej - ISE70/71,</b> Przełącznik ciśnienia z 3-kolorowym wyświetlaczem, do powietrza</p> <p>{wstępny dobór producenta i typoszeregu czujnika}</p> <p><b>Na podstawie:</b> <a href="https://www.smc.eu/pl-pl/products/ise70-71-przekaznik-cisnienia-z-3-kolorowym-wyswietlaczem-do-powietrza~160292~cfg">https://www.smc.eu/pl-pl/products/ise70-71-przekaznik-cisnienia-z-3-kolorowym-wyswietlaczem-do-powietrza~160292~cfg</a></p>	<p>Dobieram czujnik ciśnienia powietrza o zakresie ciśnienia 1.0 lub 1.6 MPa</p> <p>{wpisać parametry zadania}</p>
2	<p><b>Zasada działania</b></p> <p>Jeśli nie jesteś geniuszem to docenić musisz geniusz ludzi pracujących przed tobą. Pokolenia inżynierów wykorzystywały istniejące prawa fizyki do ułatwienia życia. Nie inaczej jest w przypadku działania przetworników np. ciśnienia. Do mierzenia ciśnienia wykorzystuje się fakt, że przewodniki i półprzewodniki zmieniają swoją oporność podczas zmiany kształtu. Kiedy ciśnienie działa na membranę połączoną z czujnikiem tensometrycznym i ją odkształca zmienia się jego rezystancja. Nieprawdopodobne, jak można połączyć pomiar ciśnienia z prawem fizyki dotyczącym zmiany oporności przewodników.</p> <p><b>Na podstawie:</b> <a href="https://iautomatyka.pl/przetworniki-cisnienia-co-i-jak/">https://iautomatyka.pl/przetworniki-cisnienia-co-i-jak/</a></p>	 <p>2 Przetwornik Przetwarzanie pomiaru czujnika na sygnał prądowy</p> <p>3 Źródło napięcia Zasilanie pętli prądowej</p> <p>4 Pętla prądowa Połączenie pomiędzy przetwornikiem a odbiornikiem. W każdym miejscu pętli jest ten sam prąd.</p> <p>1 Czujnik Pomiar wielkości procesu</p> <p>5 Odbiornik Odbiór i interpretacja sygnału prądowego.</p> <p>Prąd: 4-20mA</p> <p>Wejście analogowe PLC AI 1 - AI 1 +</p> <p>Pomiar ciśnienia w rurociągu</p> <p>AUTOMATYKA</p>
4.	<p><b>Parametry szukane:</b> Ciśnienie pomiarowe 0 do 1.6 MPa Dokładność 0.001 MPa 24VDC +/- 10% IP67 G1/4</p> <p>{główne parametry czujnika}</p> <p><b>Na podstawie strony katalogowej</b> <a href="https://www.smc.eu/pl-pl/products/ise70-71-przekaznik-cisnienia-z-3-kolorowym-wyswietlaczem-do-powietrza~160292~cfg">https://www.smc.eu/pl-pl/products/ise70-71-przekaznik-cisnienia-z-3-kolorowym-wyswietlaczem-do-powietrza~160292~cfg</a></p>	<p><b>Instrukcja użytkownika dostępna na stronie</b></p> <p>{link do strony z instrukcją o ile jest dostępna}</p> <p><a href="https://static.smc.eu/binaries/content/assets/smc_global/product-documentation/operation-manuals/en/om_ise70_71_omw0002en-b.pdf">https://static.smc.eu/binaries/content/assets/smc_global/product-documentation/operation-manuals/en/om_ise70_71_omw0002en-b.pdf</a></p>

5.	<p><b>Podłączenie mechaniczne – rysunek</b></p> <p><b>Without bracket</b></p>  <p>Piping port  O2: Rc1/4  N02: NPT1/4  F02: G1/4 (ISO 1179-1)</p> <p>2 x M4 thread depth 5</p>	Przyłącze poniżej 1”.
6.	<p><b>Podłączenie elektryczne</b></p>	<p>Opis podłączenia i ustawienia czujnika według instrukcji.</p> <p><a href="https://static.smc.eu/binaries/content/assets/smc_global/product-documentation/operation-manuals/en/om_ise70_71_omw0002en-b.pdf">https://static.smc.eu/binaries/content/assets/smc_global/product-documentation/operation-manuals/en/om_ise70_71_omw0002en-b.pdf</a></p>

**When used as a switch output device** \* The numt  
**Setting of NPN open collector 2 outputs**



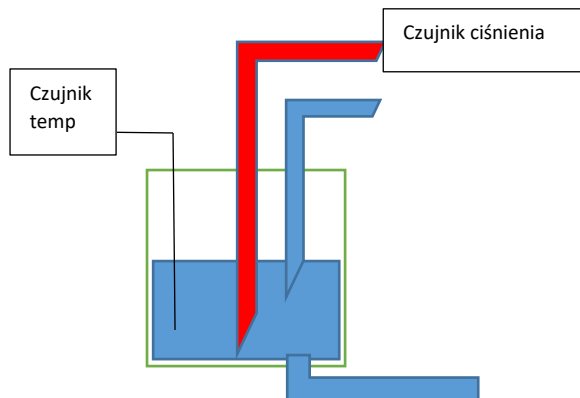
7.

**Pełny symbol zamówieniowy**  
**ISE71 02 L2 M S K**

{wnioski, spostrzeżenia, uwagi}

1) **Zadanie nr 1.** Czujnik ciśnienia (dla instalacji pneumatycznej powietrze) i czujnik temperatury (woda) - temat z dnia 12.10.2020

W układzie mieszania roztworu wody i mydła w otwartym zbiorniku wykorzystaniem powietrze o ciśnieniu 0,5 MPa i należy dobrać czujnik ciśnienia powietrza dla rury o średnicy 1/2 cala i do zbiornika w którym znajduje się woda czujnik temperatury w zakresie temp. od 0 do 100°C. Opis sterowania jeśli temp. wody opada poniżej 40 stopni włącza się podgrzewanie (grzałki), które zostają wyłączone gdy woda osiągnie temp. 70°C. Mieszanie odbywa się za pomocą otwierania zaworu odcinającego na rurze z powietrzem. Włączane powietrza następuje co 2 minuty i trwa przez 30 sekund przy ciśnieniu 0,5 MPa. Jeśli ciśnienie spadnie poniżej 0,4 MPa włącza się alarm (proces mieszania jest niedostateczny).



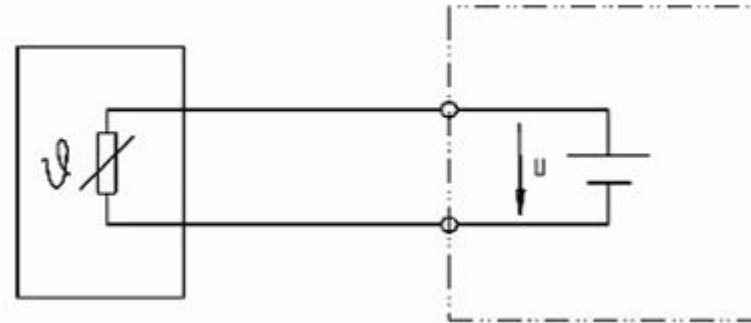
Lp.	Opis	Komentarze
1.	<p>Czujnik z osłoną gładką stosowany montowania w rurociągach ciepłowniczych, jako człon pomiaru temperatury w układach pomiaru i rozliczania energii cieplnej.</p> <p>Zakres pracy od 0 do +150°C                      Element przetwarzający PT 100                      2 przewodowy                      Temp. Pracy głowicy do 100 °C  <a href="http://www.introl.pl/katalog/pomiar_temperatury/czujniki_temperatury/czujniki_temperatury_glowicowe/czujnik_temperatury_glowicowy_if2">http://www.introl.pl/katalog/pomiar_temperatury/czujniki_temperatury/czujniki_temperatury_glowicowe/czujnik_temperatury_glowicowy_if2</a></p>	<p>Czujnik mieści się w zakresie pomiarowym ponieważ dobrany czujnik ma zakres od 0 do 150°C, a w zadaniu jest do 0 do 100°C. Taki dobór pozwala nam nie zniszczyć czujnika jeśli temp. Nadmiernie wzrośnie.</p>

2. Zasada działania czujnika PT100

Pt100 – termometr rezystancyjny wykonany z platyny o wartości oporu  $100\Omega$  w  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

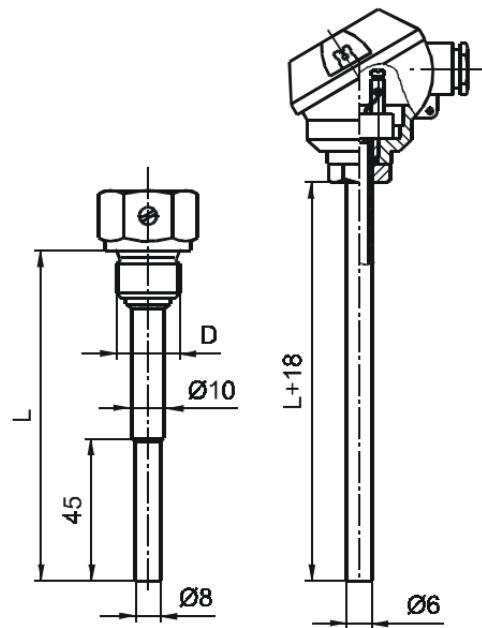
W atmosferze obojętnej platyna może być stosowana do  $1000\text{ }^{\circ}\text{C}$ , jednak pt100 stosuje się w zakresie  $-200$  do  $800\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Konkretny czujnik często ma niższą maksymalną temperaturę ze względu na inne zastosowane materiały.

<https://pl.wikipedia.org/wiki/Pt100>

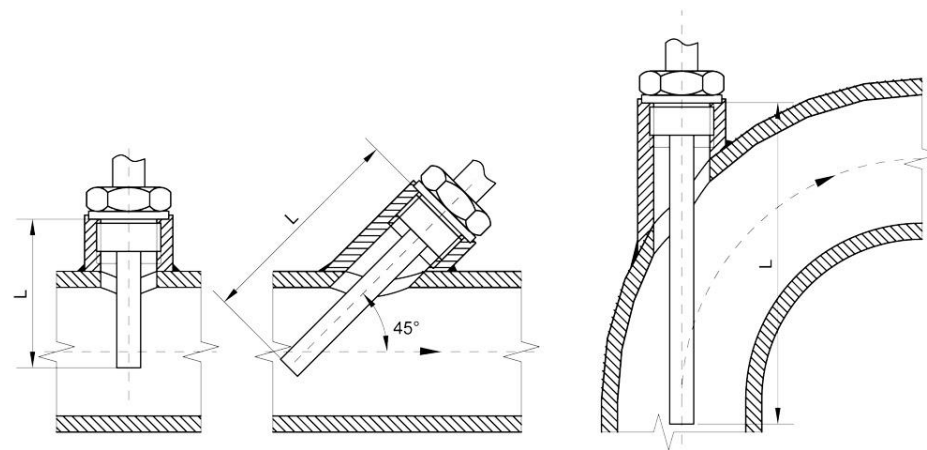


Na podstawie <https://blog.wikapolska.pl/knowhow/pt100-w-polaczeniu-2-3-czy-4-przewodowym/>

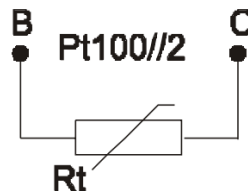
3. Rysunek podłączenia czujnika



Przykłady montażu czujnika na instalacji.



Przykład zabudowy na podstawie <https://acse.pl/wp-content/uploads/2015/11/montaz-czujnikow.jpg>

	<a href="http://www.introl.pl/katalog/pomiar_temperatury/czujniki_temperatury/czujniki_temperatury_glowicowe/czujnik_temperatury_glowicowy_if2">http://www.introl.pl/katalog/pomiar_temperatury/czujniki_temperatury/czujniki_temperatury_glowicowe/czujnik_temperatury_glowicowy_if2</a>	
4.	 <p><a href="http://www.introl.pl/katalog/pomiar_temperatury/czujniki_temperatury/czujniki_temperatury_glowicowe/czujnik_temperatury_glowicowy_if2">http://www.introl.pl/katalog/pomiar_temperatury/czujniki_temperatury/czujniki_temperatury_glowicowe/czujnik_temperatury_glowicowy_if2</a></p>	<p>Połączenie czujników temperatury z urządzeniem pomiarowym (miernikiem, regulatorem czy też rejestratorem) odbywa się za pomocą linii 2- przewodowej. Każdy przewód elektryczny posiada swoją rezystancję elektryczną połączoną szeregowo z czujnikiem temperatury. Podłączenie przewodu powoduje dodanie dwóch rezystancji, wynikiem, czego jest wyższa wartość mierzonej temperatury. Przy dużych odległościach rezystancja przewodów może powodować znaczne błędy wartości mierzonej. Aby uniknąć błędów spowodowanego rezystancją przewodów mierniki, regulatory i rejestratory są wyposażone w funkcję korekcji wartości</p> <p><a href="https://acse.pl/czujniki-temperatury/">https://acse.pl/czujniki-temperatury/</a></p>
5.	<p><b>Szczegółowe parametry według karty katalogowej dostępnej na stronie</b></p> <p><b>Karta katalogowa</b></p>	<p>Czujnik temperatury seria IF2 według karty katalogowej firmy Introl.</p> <p><a href="http://www.introl.pl/katalog/pomiar_temperatury/czujniki_temperatury/czujnik_i_temperatury_glowicowe/czujnik_temperatury_glowicowy_if2">http://www.introl.pl/katalog/pomiar_temperatury/czujniki_temperatury/czujnik_i_temperatury_glowicowe/czujnik_temperatury_glowicowy_if2</a></p>
6.	<p><b>Numer katalogowy do zamówienia</b></p> <p><b>IT – IF2-Pt100 / B/ 2/ 70/ G1/2”</b></p>	<p>Według kodu elementu podanego w karcie katalogowej.</p> <p><a href="file:///C:/Users/Pawe%20Knast/Downloads/czujnik_IF2_kk_pl_05%20(10).pdf">file:///C:/Users/Pawe%20Knast/Downloads/czujnik_IF2_kk_pl_05%20(10).pdf</a></p>

**Zadanie nr 2.** - Czujniki termowizyjne - temat z dnia 13.10.2020.

Dobrać czujnik wykorzystywany przy monitorowaniu pracy układu napędowego w zakresie pracy od 0 do 80 °C.

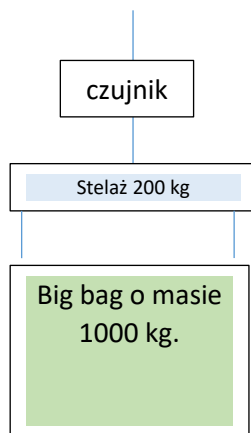
**Zadanie nr 3.** - Czujniki wizyjne - temat z dnia 13.10.2020.

Dobrać czujnik wizyjny do obserwacji elementów elektronicznych i wychwytywania uszkodzonych elementów na linii montażu elementów elektronicznych. Zakres obszaru badanego 20 x 20 mm.

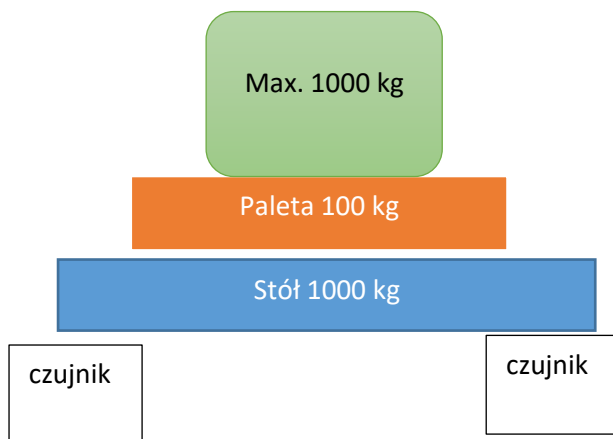


**Zadanie nr 4** - czujniki tensometryczne na rozciąganie - temat z dnia 13.10.2020.

Dobrać czujnik tensometryczny (pomiar masy) na rozciąganie, które można zamontować do łańcucha opuszczającego big-bag o masie 1000 kg, który zamontowany jest na zawieszaniu o wadze 200 kg. Dobrać czujniki tensometryczne (wagowe działające na rozciąganie).



**Zadanie nr 5** - czujniki tensometryczne (wagowe) ściskanie - temat z dnia 13.10.2020.



**Zadanie nr 6** - Czujnik zbliżeniowy – indukcyjny - temat z dnia 11.12.2020.

Pomiar obrotów transportera taśmowego, który należy wysterować przy podawaniu form do wypełniania czekolady. Rolka transportera podającego ma średnicę 100 mm. Na końcu rolki przymocowany jest „wiatraczek stalowy” z 8 metalowymi blaszkami o średnicy obwodowej 100 mm.



**Zadanie nr 6** - Czujnik optyczny (np. z lusterkim lub bez lusterka) - temat z dnia 08.01.2020.

Na linii transportującej należy policzyć ilość transportowanych butelek, szerokość transportera 200 mm, średnica butelki w miejscu mierzonym 60 mm.

**Zadanie nr 7** - Liniał pomiarowy (liniowy) - temat z dnia 08.01.2020.

Stół obrabiarki ma wymiary 500 x 500 x 50) przesuw stołu  $x=y=z=1000$  mm. Dobrać liniału 0,005 mm.

**Zadanie nr 8** – Dobór silnika z przekładnią i enkoderem - temat z dnia 08.01.2020.

Dobrać motoreduktor z enkoderem i falownikiem (przetwornica częstotliwości) o mocy 2 lub 2,5 kW (z możliwością regulowania obrotów) i z dodatkowym chłodzeniem (niezależny zewnętrzny wentylator). Prędkość na wyjściu od 50 do 200 obr. (lub zbliżona).

**Zadanie nr 9** – Przykładowy silnik prądu stałego + układ regulacji - temat z dnia 22.01.2020.

Dobrać dowolny silnik prądu stałego z układem regulacji prędkości.

**Zadanie nr 10** – Przykładowy serwo-silnik (serwomotor)+ układ regulacji - temat z dnia 22.01.2020.

Dobrać dowolny silnik prądu stałego z układem regulacji prędkości.

**Zadanie nr 10** – Przykładowy silnik pneumatyczny + układ regulacji - temat z dnia 22.01.2020.

Dobrać dowolny silnik pneumatyczny + układ regulacji.

**Zadanie nr 11** – Przykładowy silnik hydrauliczny + układ regulacji - temat z dnia 22.01.2020.

Dobrać dowolny silnik pneumatyczny + układ regulacji.

**Zadanie nr 12** – Przykładowy komputer przemysłowy - temat z dnia 22.01.2020.

Dobrać dowolny komputer przemysłowy z kasetami wejść (20 sygnałów wejściowych) i wyjść (10 sygnałów wyjściowych).