

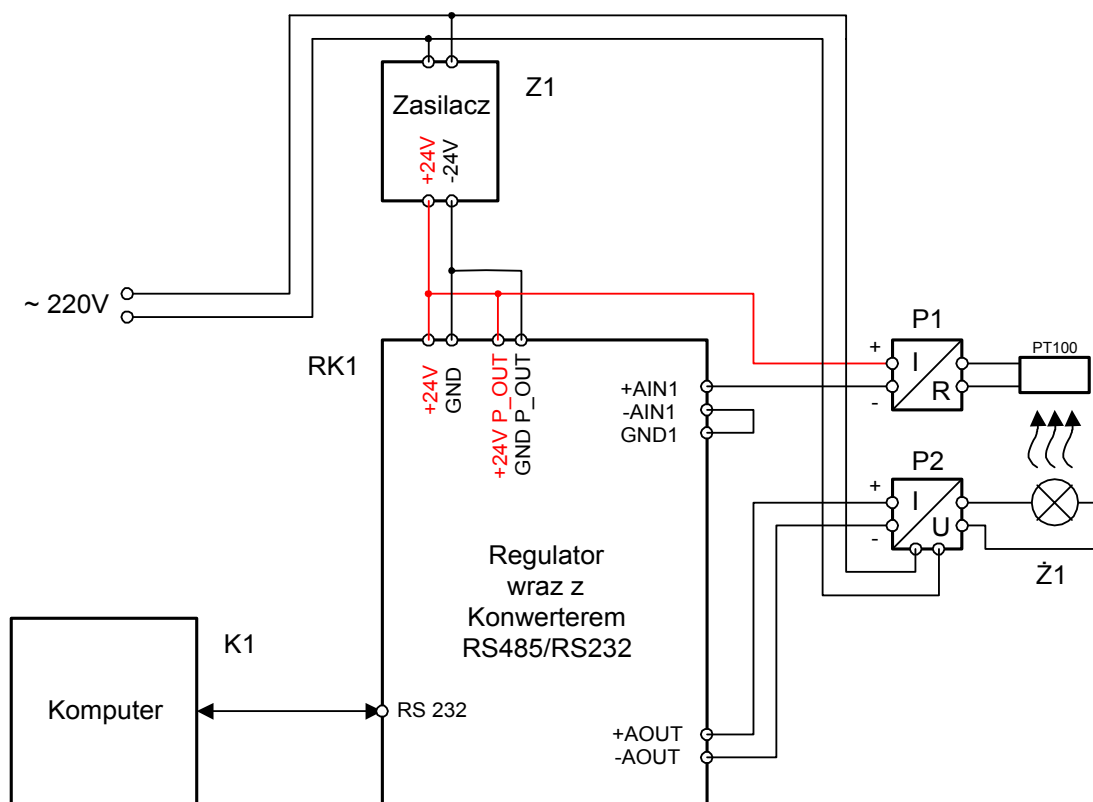
Ćwiczenie nr 1

Zastosowanie mikroprocesorowych regulatorów wielofunkcyjnych do realizacji układów regulacji i kontroli procesów przemysłowych

EFTRONIK SR + OPROGRAMOWANIE KSER

OPIS TECHNICZNEJ OBSŁUGI STANOWISKA LABORATORYJNEGO

W praktycznej części pracy oprócz programu KSER zostało zrealizowane stanowisko testowe przedstawione na Rys. 4.1. Stanowisko było pomocne podczas przeprowadzania testów aplikacji i jest jedynie przykładem na to, w jaki sposób powinny być zestawiane układy automatycznej regulacji wykorzystujące regulator EFTRONIK SR.



Rys. 4.1. Poglądowy schemat systemu testowego.

W skład stanowiska testowego wchodzi:

- Z1 – zasilacz impulsowy 24 V DC,
- RK1 – regulator EFTRONIK SR wraz z konwerterem RS485/RS232 zamknięte we wspólnej obudowie,
- P1 – przetwornik rezystancja – prąd,
- P2 – przetwornik prąd – napięcie,
- PT100 – czujnik rezystancyjny,
- Ż1 – żarówka,
- K1 – komputer klasy PC.

4.1. Podstawowe czynności związane z obsługą regulatora



Widok pulpitu operatorskiego regulatora EFTRONIK SR

4.1.1. Włączenie zasilania regulatora

Włączenie zasilania regulatora może przebiegać dwojako tzn.:

- a) włączenie normalne bez dodatkowych czynności, powoduje wyświetlenie na okres ok. 5 s wszystkich segmentów wyświetlacza i diod – test świecenia. Test ten dokonuje się po każdym **RESTARTCIE** regulatora tzn. po każdym wyłączeniu i ponownym włączeniu zasilania,
- b) włączenie zasilania przy wciśniętych przyciskach **4 i 7** powoduje 5 sekundowy test wyświetlaczy (patrz powyższy opis), a następnie wyświetlenie na wyświetlaczu słowa **EEP**, co jest sygnałem włączenia kilku sekundowej procedury zerowania pamięci E²PROM. (procedura ta kasuje wszystkie wcześniej zapisane wartości parametrów z wyjątkiem parametrów skalowania wejść i wyjścia analogowego). Zerowanie jest konieczne w celu usunięcia z pamięci niepożądanych „śmieci”. Z uwagi jednakże na skutki, powinno być stosowane w uzasadnionych przypadkach.
- c) włączenie zasilania przy wciśniętym przycisku **2** powoduje 5 sekundowy test wyświetlaczy (patrz powyższy opis), a następnie wyświetlenie na wyświetlaczu słowa **EHH**, co jest sygnałem włączenia procedury zerowania hasła (stosuje się w przypadku, gdy hasło zostało zapomniane). Procedura ta, zerując wartość hasła, nie naruszając pozostałych parametrów.

Po dokonaniu powyższych czynności regulator znajduje się w trybie pracy i jeżeli jest zaprogramowany (zaprogramowany zakres pomiarowy min i max wielkości wejściowych oraz wyskalowane wejścia analogowe) wyświetla rzeczywistą wartość wejścia AIN1 (jeżeli w P04 zaprogramowano 000) oraz na bargrafach wartości sygnałów wyjściowych (omówione w dalszej części opracowania), jeżeli nie zaprogramowano w/w parametrów wyświetlane są „- -”.

4.1.2. Przejście do trybu „PROGRAMOWANIA”

Przejście do trybu **PROGRAMOWANIA** – należy nacisnąć na ok. 3 s przycisk **2**.

Na wyświetlaczu **1** pojawia się:

- gdy było hasło **HHH**,
- gdy nie było hasła **P01**.

Parametry programowalne wprowadza się dwustopniowo:

- pojawia się numer parametru **P01...P62** (zmiana numeru parametru przyciskiem **4** (repetycyjnie) „w górę” , a przyciskiem **7** (repetycyjnie) „w dół” - po ustawieniu numeru parametru, naciśnięcie przycisku **2** spowoduje wyświetlenie wartości parametru,
- podczas wyświetlania wartości parametru przyciski realizują następujące funkcje:
 - a) przycisk **2** zmienia aktywność cyfry (aktywność wizualizowana miganiem),
 - b) przycisk **4** zmienia wartość aktywnej cyfry „w górę”,
 - c) przycisk **7** zmienia wartość aktywnej cyfry „w dół”,
- po ustawieniu wartości należy naciskać przycisk **2** (do wyjścia poza obszar aktywności), aż pojawi się numer zapisanego parametru i możliwość zapisywania następnych wartości parametrów.

4.1.3. Przejście do trybu „PRACA”

Przejście do trybu **PRACA** – należy na kilka sekund nacisnąć przycisk **2** co spowoduje zapis całej tablicy parametrów do pamięci programu (E²PROM).

4.1.4. Skalowanie wejść analogowych

Skalowanie wejść analogowych odbywa się poprzez podanie na odpowiednie wejście (AIN1, AIN2), sygnału prądowego, napięciowego, temperaturowego lub rezystancyjnego (**0/4. ..20 mA, 0/1...5V, PT100, R**) w zależności od wykonania i ustawieniu wartości minimalnej i maksymalnej.

Parametry **P56** i **P57** dotyczą skalowania wartości odpowiednio minimalnej i maksymalnej dla wejścia **AIN1**, parametry **P58** i **P59** wejścia **AIN2**. Skalowanie przeprowadza się wg. poniższej procedury:

- ustawić parametr **P62** na wartość **000**,
- ustawić parametr **P56** dla **AIN1** (**P58** dla **AIN2**),
- ustawić wartość minimalną sygnału wejściowego (**4 mA**),
- uaktywnić wartość parametru (naciśnięcie przycisku **2**),
- zaakceptować wartość cyfrową (zakres **000 ... 999**) naciskając przycisk **4** lub **7**, co zostaje potwierdzone mignięciem dwóch skrajnych diod czerwonego bargrafu,
- przejść do parametru **P57** dla **AIN1** (**P59** dla **AIN2**),
- ustawić wartość maksymalną sygnału wejściowego (**20 mA**),
- uaktywnić wartość parametru (naciśnięcie przycisku **2 PROG**),
- zaakceptować wartość cyfrową (zakres **000 ... 999**) naciskając przycisk **4** lub **7**, co zostaje potwierdzone mignięciem dwóch skrajnych diod czerwonego bargrafu,
- ustawić parametr **P62** na wartość **001**.

Parametr P62 służy do blokowania skalowania tj. jeżeli wartość jego jest równa 001, skalowanie nie jest możliwe, a wartości skalujące pozostają w stanie poprzednim. Zalecane jest stosowanie blokady po każdorazowej operacji skalowania.

4.1.5. Skalowanie wyjścia analogowego

Wyjście analogowe regulatora EFTRONIK SR (wartość sygnału wewnętrznego) podlega również procedurze skalowania. Parametry **P60** i **P61** dotyczą odpowiednio wartości minimalnej i maksymalnej sygnału stacyjki (przy skalowaniu odwrotnym tj. **P60 = max**, a **P61 = min** uzyskuje się odwrotny sygnał na wyjściu stacyjki). Skalowanie polega na podłączeniu na wyjście stacyjki przyrządu pomiarowego (miliamperomierza lub woltomierza) w celu ustawienia zakresu sygnału wyjściowego 4 ...20 mA lub 1...5 V w zależności od wykonania. Skalowanie wyjścia analogowego przebiega zgodnie z poniższą procedurą:

- ustawić regulator w tryb pracy „**M**” (wykonać czynności wg punktu 4.1.1 b),
- podłączyć do wyjścia regulatora przyrząd pomiarowy (miliamperomierz),
- ustawić parametr **P60**,
- zwiększać jego wartość, aż do uzyskania odpowiedniej wartości minimalnej (lub maksymalnej) (000 ... 999),
- ustawić parametr **P61**,
- zwiększać jego wartość, aż do uzyskania odpowiedniej wartości maksymalnej (lub minimalnej) (000 ... 999).

Po dokonaniu powyższych czynności przyrząd „ożywa” i może generować sygnał wyjściowy w zakresie wyskalowanym uwzględniając ograniczenia zaprogramowane w P52 i P53 (ustawienie P53 decyduje o wartości maksymalnej sygnału wyjściowego, jeżeli P53 = 000 - sygnał wyjściowy nie będzie generowany).

4.2. Wykorzystanie programu KSER



Pasek Narzędziowy oprogramowania KSER

4.2.1. Przygotowanie regulatora do pracy z komputerem

Przygotowanie systemu PC – Regulator EFTRONIK SR do pracy ma na celu sprawdzenie poprawności skalowania wejść jak i wyjścia analogowego, dlatego też należy:

- włączyć regulator wg punktu 4.1.1 a,
- załadować do pamięci komputera program KSER,
- przełączyć regulator w tryb programowanie wg 4.1.2,
- ustawić adres regulatora na 005 (P02 = 005),
- przy pomocy przycisku „**d**” paska narzędziowego programu pobrać strukturę regulatora,
- wywołując okno konfiguracji tekstowej (przycisk „**f**”) należy sprawdzić i zanotować zawartość rejestrów P56 – P61,

- po zamknięciu okna konfiguracji tekstowej, należy wczytać przykładowy plik konfiguracyjny „przykl1.ecf” (przycisk „a”),
- dokonać porównania wartości zanotowanych z wyświetlanymi w oknie konfiguracji graficznej.

Jeżeli zanotowane wartości parametrów znacznie odbiegają od przykładowych, lub wszystkie są ustawione na „-1” należy:

- wyłączyć regulator i ponownie włączyć regulator wg punktu 4.1.1 b,
- przełączyć regulator w tryb „Programowanie” wg punkt 4.1.2,
- przeprowadzić skalowanie wejść analogowych wg punktu 4.1.4,
- przeprowadzić skalowanie wyjścia analogowego wg punktu 4.1.5,
- ustawić adres urządzenia na 005 (P02 = 005),
- przełączyć regulator w tryb „Praca” wg punktu 4.1.3.

4.2.2. Konfiguracja regulatora z poziomu komputera

Proces konfiguracji oparty jest o jedną z zaimplementowanych w programie metod:

a) tekstowej wywoływanej przyciskiem „f” paska narzędziowego:

- pojawia się okienko, w którym zamieszczone są numery rejestrów i wielkości,
- przy pomocy klawiszy strzałek można wybierać odpowiednie parametry, do których można wpisywać wielkości liczbowe zgodnie z pojawiającymi się podpowiedziami,
- tabelę z danymi można wyczyścić (podwójne wciśnięcie lewego klawisza myszy),
- wprowadzane dane można zatwierdzić (przycisk „Zatw.”) lub anulować (przycisk „Anuluj”).

b) graficznej wywoływanej przyciskiem „g” paska narzędziowego:

- pojawia się okno ze schematem blokowym regulatora,
- wchodząc wskaźnikiem myszy w obszar odp. bloku schematu, pojawia się tam symbol „rączki”, oznacza to, że blok można poddać parametryzacji,
- parametryzacja bloku polega na wpisywaniu lub wybieraniu odpowiednich wartości w polach, które pojawią się po otwarciu bloku (podwójne przyciśnięcie lewego klawisz myszy),
- wprowadzane dane można zatwierdzić (przycisk „Zatw.”) lub anulować (przycisk „Anuluj”).

W oparciu o wyżej opisane metody można wyróżnić trzy sposoby konfiguracji:

a) tworzenie nowej struktury konfiguracyjnej dla regulatora, w tym celu należy:

- wybrać jedną z wcześniej opisanych metod (przyciski „f” i „g”),
- dokonać parametryzacji wg zamieszczonych wskazówek,
- potwierdzić dokonane modyfikacje (przycisk „Zatw.”).

b) modyfikacja struktury regulatora odczytanej z urządzenia, w tym celu należy:

- pobrać strukturę regulatora (przycisk „d”), w przypadku wystąpienia błędów w transmisji – sprawdzić poprawność połączeń PC – Regulator i adres regulatora (P02 = 005 wg punkt 4.1.2),
- dokonać obróbki wczytanych danych w sposób analogiczny jak dla podpunktu „a”,

c) modyfikacja struktury regulatora odczytanej z pliku, w tym celu należy:

- wczytać strukturę konfiguracyjną zapisaną w pliku (przycisk „a”),
- zatwierdzić wczytane dane – przycisk „Zatw.” okna konfiguracji tekstowej,
- dokonać obróbki wczytanych danych w sposób analogiczny jak dla podpunktu „a”.

4.2.3. Przesyłanie struktury konfiguracyjnej do regulatora

W celu dokonania poprawnego przesłania struktury konfiguracyjnej należy:

- przełączyć regulator w tryb „Programowanie” wg punkt 4.1.2,
- wybrać funkcję wysyłania danych – przycisk „e”,
- po pojawieniu się komunikatu o końcu transmisji, przełączyć regulator w tryb „Praca” wg punktu 4.1.3,
- dokonać wyłączenia i ponownego włączenia zasilania regulatora wg punktu 4.1.1 a (opcja konieczna w przypadku nieprawidłowego działania regulatora).

4.2.4. Inne operacje związane z obsługą programu

Wizualizacja wejść i wyjść analogowych (przycisk „h”) pozwala na:

- obserwację zmian na wejściach AIN1 lub AIN2 i wyjściu AOUT,
- obserwację dążenia sygnału wejścia AIN1 do wartości zadanej – uaktywnienie funkcji powoduje podwójne przyciśnięcie lewego klawisz myszy w obrębie wykresu AIN1,
- dobór czasów odświeżania wykresów,
- wydruk wykresów.

Pozostałe funkcje tj. „Zapis” – przycisk „b”, „Wydruk” – przycisk „c”, są funkcjami typowo Windows-owymi, dlatego nie wymagają komentarza.

4.3. Uwagi związane z eksploatacją stanowiska testowego

Proces tworzenia systemów automatycznej regulacji z wykorzystaniem regulatora EFTRONIK SR musi być powiązany z uwzględnieniem poprawności połączeń. Dostępne zaciski regulatora zostały przeniesione na tył obudowy, w której został on umieszczony. Tam również zostały zamieszczone odpowiednie opisy, które jednak w niektórych przypadkach odbiegają od opisów złącz regulatora dostarczanych przez producenta. Różnice te zostały podane w tabelach poniżej (Tabl. 4.1, 4.2).

Złącze SL9 (GÓRNE)		Tył obudowy
1	+ 24V DC zasilanie regulatora	+ 24 V
2	- 24V DC zasilanie regulatora	GND
3	+ 24V DC zasilanie wyjścia sterującego	+ 24 V P_OUT
4	- 24V DC zasilanie wyjścia sterującego	GND P_OUT
5	„+” sygnał wyjściowy sterujący	+AOUT
6	„-” sygnał wyjściowy sterujący	-AOUT
7	„-” wejście sygnału zewnętrznego	-AIN
8	„+” wejście sygnał zewnętrznego	+AIN
9	wyjście binarne (podanie masy zasilania)	BOUT

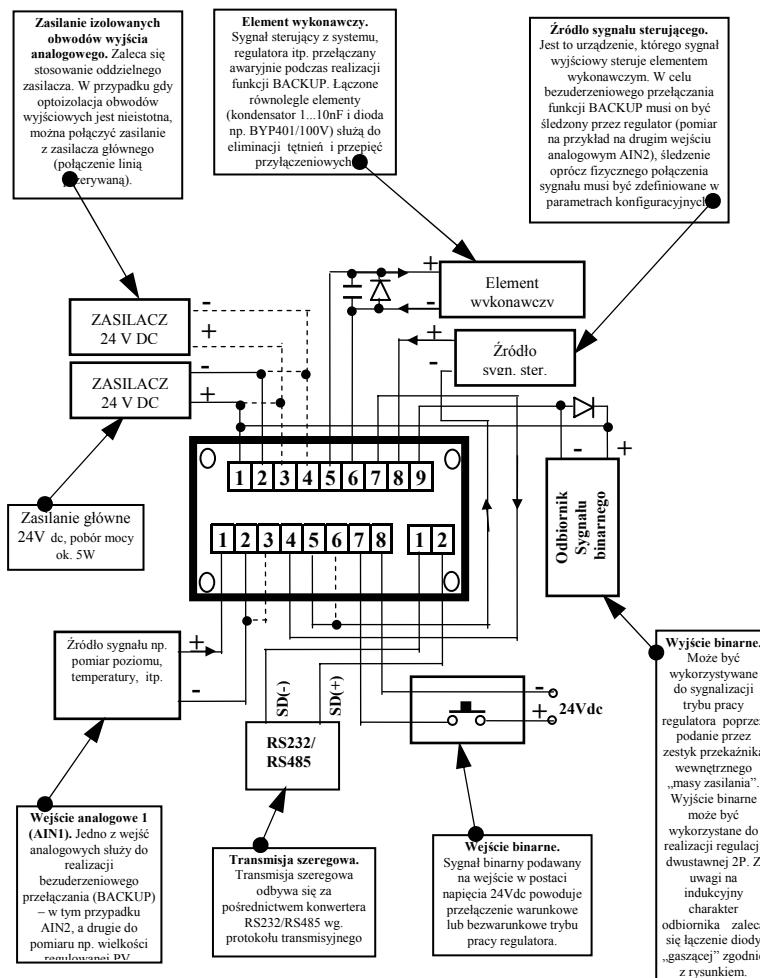
Tabl. 4.1. Opis złącza SL9 dostępnego w regulatorze i odpowiadających mu zacisków dostępnych na tylnej ścianie obudowy.

Złącze SL8 (DOLNE)		Tył obudowy
1	+ AIN1 (wejście analogowe 1)	+AIN1
2	- AIN1 (jw.)	-AIN1
3	Masa pomiarowa (analogowa) GND	GND1
4	+ AIN2 (wejście analogowe 2)	+AIN2

5	- AIN2 (jw.)	+AIN2
6	Masa pomiarowa (analogowa) GND	GND2
7	+ 24V dc stan logiczny wejścia binarnego	+BIN
8	Masa wejścia binarnego.	-BIN

Tabl. 4.2. Opis złącza SL8 dostępnego w regulatorze i odpowiadających mu zacisków dostępnych na tylnej ścianie obudowy.

Proces tworzenia układów pomiarowo – regulacyjnych powinien uwzględniać powyższe tabele i schemat zamieszczony na Rys. 4.2.



Rys. 4.2. Przykładowy schemat połączeń zewnętrznych regulatora EFTRONIK SR

Dwie diody **9 i 10 (czerwona i zielona)** informują o wielkości wyświetlanej na wyświetlaczu. Dioda zielona (**10**) informuje o wyświetlaniu wielkości zaprogramowanej w P04, czerwona (**9**) informuje o wyświetlaniu wielkości zaprogramowanej w P05. W przypadku awarii w którymkolwiek torze pomiarowym jedna z diod zaczyna pulsować. Pulsowanie diody zielonej (**10**) sygnalizuje awarię w torze pomiarowym wejścia AIN1, pulsowanie diody czerwonej (**9**) sygnalizuje awarię w torze pomiarowym wejścia AIN2. Sygnalizacja awarii torów pomiarowych występuje niezależnie od wielkości wyświetlanej na wyświetlaczu. Stan awaryjny może się przejawiać jako:

- wartość mierzona mniejsza od minimalnej (np. zwarcie wejścia analogowego lub sygnał wejściowy mniejszy [np. $< 4\text{mA}$], jeżeli taki był ustawiony jako wartość minimalna),
- wartość mierzona większa od maksymalnej,
- przerwa w torze pomiarowym,

Awaria spośród w/w, sygnalizowana jest w każdym trybie wyświetlania np. gdy mierzone jest wejście **AIN2** i świeci dioda czerwona **(9)**, a występuje stan awarii w torze **AIN1** - pulsuje również zielona **(10)**.