

Regulator kotła c.o.

Każdy kocioł, celem powiększenia swojej sprawności, wyposażony jest w regulator. Przedstawione w artykule urządzenie jest prostym regulatorem kotła, który kontroluje dopływ powietrza do paleniska oraz włączenie/wyłączenie pompy wody.

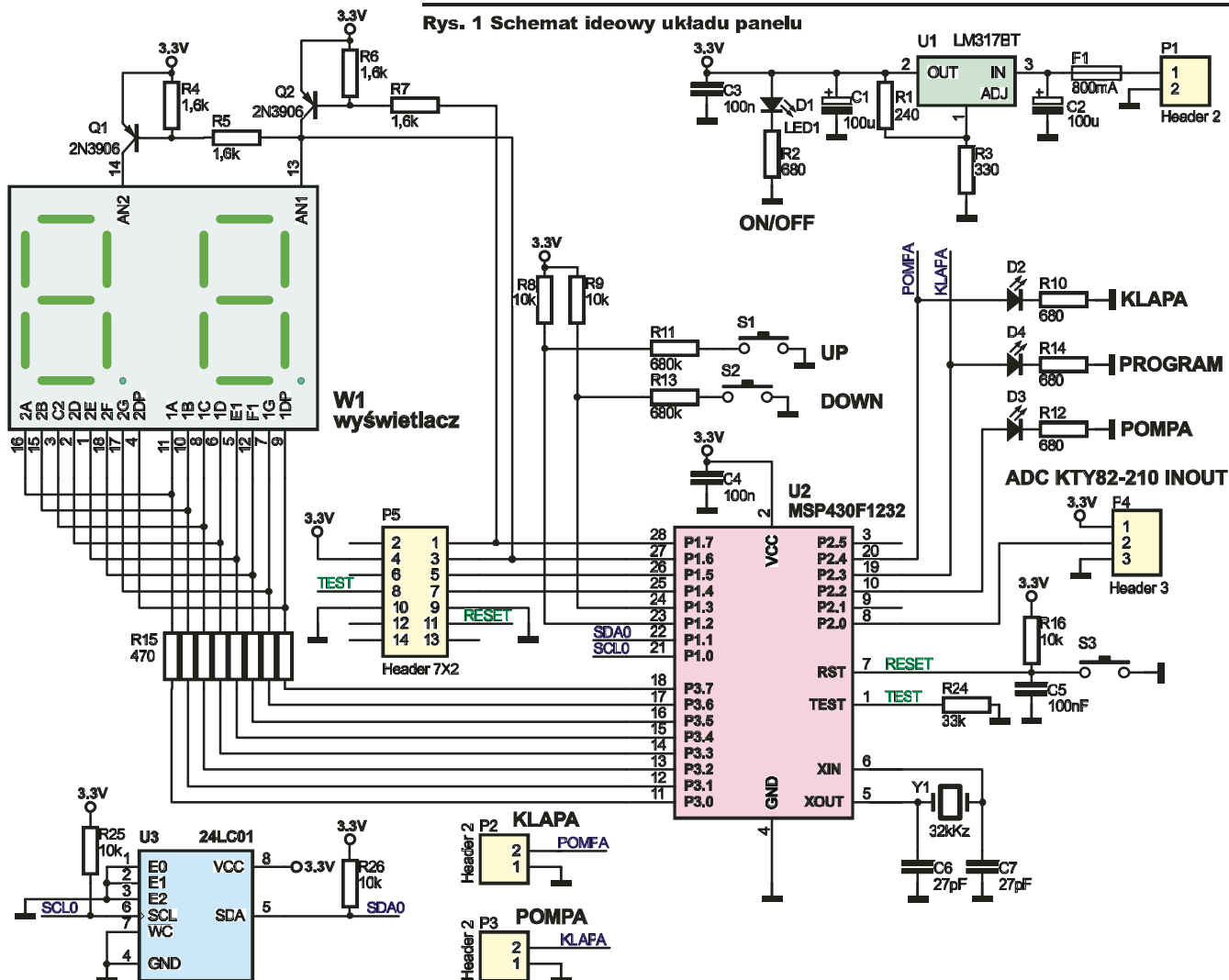
Funkcjonalnie sterownik jest zastępczą wersją bardzo popularnego w Polsce regulatora firmy Kotel typ Sscomn ip 20, mającego regulację przedmuchu, temperatury oraz kontroli pompy, i może być używany zamiennie. Schemat modułu panelu przedstawiony jest na **rysunku 1**. Moduł bazuje na procesorze MSP430F1232 (U2). Jest to 16-bitowy

procesor typu RISC z rodziny procesorów o ultraniskim poborze prądu, programowany przez złącze JTAG. R24 zapewnia możliwość korzystania z portów JTAG i ze zwykłych portów I/O. Procesor nie zawiera wewnętrznej pamięci EEPROM, stąd obecność EEPROM 24LC01 (U3).

Urządzenie steruje klapą powietrza, która jest podnoszona przez przyciąganie elektromagnesu znajdującego się nad nią oraz załącza pompę wody. Stan włączenia klapy powietrza sygnalizowany jest przez diodę D2. Włączenie pompy wody sygnalizuje D3, natomiast włączenie opcji programowania sygnalizuje D4.



Rys. 1 Schemat ideowy układu panelu

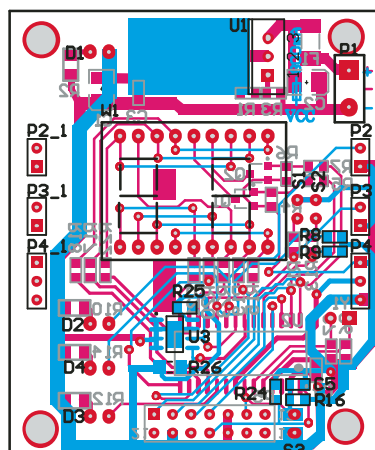


zasilany jest ze wspólnego napięcia 3,3V. Złącza P3, P7, P8 należy połączyć z modulem panelu, natomiast P2, P6 połączone są z układem sterującym. Złącza P1, P4, P5 zastosowane są w celu umocowania modułu podstawki do modułu panelu.

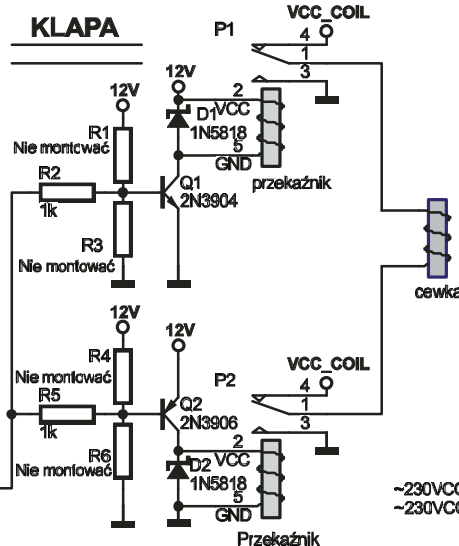
Moduł sterownika (rysunek 3) pełni funkcję wykonawczą. Zasilany jest przez zewnętrzny transformator napięcia 16V_{ac}. Sterowanie pompą 230V_{ac} zrealizowane jest poprzez triak (Q5) BT139. Do złącza P7 należy doprowadzić napięcie 230V_{ac}. Sterowanie klapą realizowane jest przez zmianę polaryzacji zasilania cewki, co zapewniają przełączniki P1, P2. Rezystory R1, R3, R4, R6 nie są montowane w układzie. Gdy chcemy wymusić, aby klapa wlotu powietrza opadła, należyysterować cewkę w polaryzację pierwszą. Zmiana polaryzacji cewki spowoduje podniesienie kłapy.

Program na procesor MSP430F1232 został napisany w środowisku IAR.

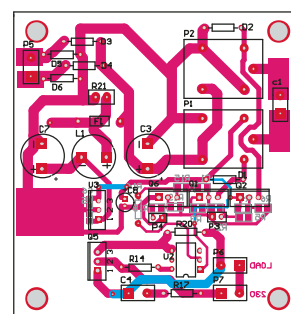
Rys. 4 Schemat montażowy panelu



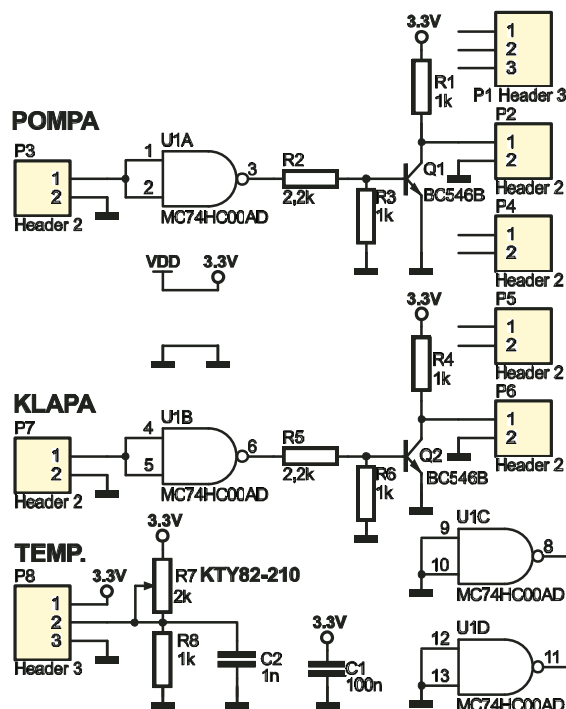
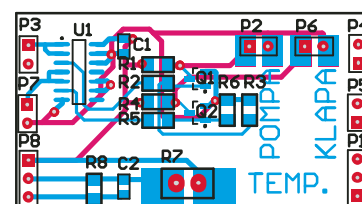
Rys. 3 Schemat ideowy układu sterownika



Rys. 6 Schemat montażowy sterownika - skala 50%



Rys. 5 Schemat montażowy podstawki



Rys. 2 Schemat ideowy układu podstawki

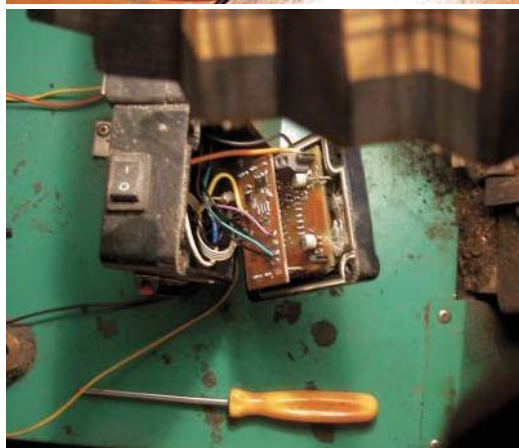
Następnym etapem jest uruchomienie środowiska programistycznego.

Następnym etapem jest uruchomienie środowiska programistycznego. Ja osobiście korzystałem z IAR (<http://iar.com>),

które dostępne jest w ewaluacyjnej wersji z ograniczaniem do 4k kodu wynikowego IAR Kickstart editio. W celu pobrania najnowszego środowiska korzystamy z linku <http://supp.iar.com/Download/SW/?item=EW430->

KS4, gdzie po rejestracji otrzymujemy numer seryjny oraz klucz wymagany przy instalacji.

Po przeprowadzonej instalacji należy skonfigurować nasz programator do pracy ze środowiskiem. W następnej kolejności ładujemy plik projektu File>>Open Workspace, co spo-



Rys. 7 Proponowane umiejscowienie regulatora

wodzie pojawienie się drzewa struktury projektu w oknie Workspace(po lewej). Klikamy Project>>Options, a następnie w pierwszej zakładce General wybieramy nasz dedykowany procesor MSP430F1232. Project>>Make skompiluje nam program do pliku wynikowego. Następnie Project>>Debug spowoduje załadowanie programu do procesora, klawiszem F5 włączamy program. W tej chwili procesor jest już zaprogramowany i gotowy do działania.

Obsługa

Jeżeli posiadamy już gotowe, zmontowane urządzenie, czas sprawdzić je w prawdziwych warunkach. Montujemy nasz regulator we właściwym miejscu tak, aby

w łatwy sposób można odczytać temperaturę oraz zmienić nastaw regulacji. Proponowane ustawienie przedstawione jest na rysunku 7. Włączamy nasze urządzenie i na wyświetlaczu pojawi się aktualna temperatura pieca. Zakres wyświetlanej temperatury zmienia się z krokiem co 5°C. Czerwony przycisk służy do resetu procesora, zazwyczaj nie będziemy z niego korzystać. Wcisnąc oraz trzymając przez ok. 2s oba przyciski UP, DOWN, wchodzimy w tryb wprowadzenia temperatury regulacji, przyciskiem UP zwiększamy kolejno tę temperaturę: 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90. Akceptacja odbywa się przez przyciśnięcie klawisza DOWN.

Teraz regulator powinien reagować na zwiększenie temperatury powyżej nastawionej temperatury regulacji.

Dla przykładu, gdy nastawiona przez użytkownika temperatura regu-

Wykaz elementów

Układ panelu

R1	240Ω
R2,R10,R12, R14	680Ω
R3	330Ω
R4-R7	1,6kΩ
R8,R9,R16, R25,R26	10kΩ
R11,R13	680kΩ
R15,R17-R22	470Ω
R24	33kΩ
C1,C2	100μF
C3-C5	100nF
C6,C7	27pF
D1-D4	LED1
Q1,Q2	2N3906
U1	LM317BT
U2	MSP430F1232
U3	24LC01
W1	wyświetlacz
F1	800mA
S1,S2	uswitch
Y1	32kHz

Układ podstawki

R1,R3,R4, R6,R8	1kΩ
R2,R5	2,2kΩ
R7	2kΩ
C1	100nF

C2	1nF
Q1,Q2	BC546B
U1	MC74HC00AD

Układ sterownika

R2,R5,R18,R19	1kΩ
R14	400Ω
R15	10kΩ
R16	1,2kΩ
R17	100Ω
R20	200Ω

C3,C7,C8	400μF
C4	100pF
C5	330nF
C6	100nF
D1,D2	1N5818
D3-D6	1N5819
Q1,Q6	2N3904
Q2	2N3906
Q5	BT139
U2	MOC3041
U3	μA7812CKC

Varistor	S10V-S10K20
F1	800mA
L1	10mH
P1,P2	przekaznik

Cewka	
-------	--



lacji wynosi 50°C, to jeżeli temperatura kotła jest mniejsza od 50°C, wtedy kłapa wlotu powietrza jest otwarta. Gdy temperatura wzrośnie powyżej 50°C, kłapa opada.

W programie na stałe wpisana jest wartość 35°C, po której następuje załączenie pompy wody. Zdecydowałem się na to, ponieważ nigdy nie potrzebowałem zmiany temperatury załączania pompy. Nie jest wskazane włączanie pompy w niskiej temperaturze, gdyż grzejniki mogą wtedy chłodzić, a nie grzać. W kotle wprowadzono również na stałe funkcję wygaszania, która polega na wyłączeniu kłapy dopływu powietrza poniżej temperatury 25°C. W sytuacji, gdy materiał palny się kończy, jednocześnie maleje temperatura, celem regulatora jest zamknięcie dopływu powietrza, by doprowadzić do powolnego spalania.

Mariusz Piotr Lasota
murphy5@o2.pl

UNIWERSALNY ZESTAW WARSZTATOWY LAB1

3 w 1



- Multimetr cyfrowy
- Zasilacz uniwersalny 3 - 12 VDC
- Stacja lutownicza 48W

Cena: 461.60 zł

www.sklep.avt.pl
tel. 022 257 84 50