

1. OPIS

Moduł CHE-2 jest układem elektronicznym przeznaczonym do sterowania nagrzewnicami elektrycznymi lub silnikami wielobiegowymi.

CHE-2 występuje w formie układu elektronicznego przeznaczonego do samodzielnej zabudowy lub płytki umieszczonej w dedykowanej obudowie montowanej na szynie DIN.



Rys. 1. CHE-2 – płytka elektroniczna



Rys. 2. CHE-2 w obudowie

2. ZASTOSOWANIE

CHE-2 jest modułem elektronicznym, który na podstawie poziomu sygnału analogowego 0-10V podawanego z zewnętrznego sterownika, przełącza odpowiednio do 6 wyjść cyfrowych. Wyjścia te mogą służyć do załączania elementów takich jak np. styczniki i przekaźniki, dobranych odpowiednio dla mocy sterowanego urządzenia.

W zależności od wybranego trybu pracy, układ CHE-2 może pełnić jedną z następujących funkcji:

- modułu sterującego dla jedno- lub wielostopniowych nagrzewnic elektrycznych, z możliwością sterowania płynnego pierwszym stopniem grzania,
- modułu sterującego dla silników wielobiegowych.

Oprócz powyższych dwóch zastosowań układ może także służyć jako prosty konwerter sygnału 0-10V na sygnał cyfrowy. Przykładem takiego zastosowania jest sytuacja, gdy dostępny jest jedynie sygnał analogowy, a w celu uruchomienia danego urządzenia potrzebny jest również sygnał cyfrowy startu.

3. DANE TECHNICZNE

Tabela 1. Dane techniczne modułu CHE-2.

MODEL	CHE-2	CHE-2 w obudowie
Napięcie zasilania	230V / 50Hz	
Obciążenie znamionowe	Wyjścia: D01-D04 – 2A/230VAC Wyjścia: D05-D06 – 0,5A/24V (AC/DC)	
Sterowanie	Zewnętrzny sygnał 0-10 V	
Stopień ochrony IP	IP 00	IP 54
Montaż	na szynę TS35	
Sygnalizacja	zasilanie i alarm	
Typ sterowania	6x ON/OFF, PWM	
Wyjście PWM	okres 10s, napięcie +12V, 50mA	
Temperatura pracy	-10÷50°C	
Temperatura przechowywania	-30÷60°C	
Wejście 0-10V	impedancja 20 KOhm, galwanicznie odseparowane od zasilania	
Materiał obudowy	-	ABS
Wymiary (HxWxL)	20x78x116 mm	81x84x124 mm
Waga	110 g	250 g

4. CECHY CHARAKTERYSTYCZNE

- Dwa tryby pracy: nagrzewnica elektryczna / wentylator wielobiegowy.
- Płynna i/lub wielostopniowa zmiana mocy nagrzewnicy elektrycznej.
- Możliwość sterowania nagrzewnicą wyposażoną w 1–6 stopni.
- Wyjście impulsowe PWM pozwalające na płynną regulację mocy pierwszego stopnia nagrzewnicy.
- Możliwość ustawienia ograniczenia górnego sygnału PWM (zmniejszenia mocy nagrzewnicy).
- Możliwość ustawienia ograniczeń górnego i dolnego dla wejściowego sygnału 0-10V.
- Przekaźnikowe wyjście sygnalizacji alarmu.
- 3x niezależne wejścia cyfrowe alarmów.
- 4x wyjścia przekaźnikowe max 230VAC ze wspólnym wejściem referencyjnym (DO1, DO2, DO3, DO4).
- 3x wyjścia przekaźnikowe max 24VAC ze wspólnym wejściem referencyjnym (DO5, DO6, ALR).

5. INSTALACJA

- Moduł CHE2 może być montowany w dowolnej pozycji.
- Zasilanie należy podłączyć przewodem OMY 3x1 mm².
- Sygnał sterujący 0-10V należy podłączyć przewodem ekranowanym LIYC 2x1mm². Ekran przewodu należy podłączyć jednostronnie do masy od strony źródła sygnału.
- Wejścia alarmowe należy podłączyć przewodem OMY 2x1 mm².
- Sygnał PWM należy podłączyć przewodem OMY 2x1 mm².
- Przewody należy zakończyć tulejkami.

UWAGA!

- Przed rozpoczęciem instalacji urządzenia należy bezwzględnie odłączyć zasilanie.
- Instalacji powinien dokonywać wykwalifikowany personel lub serwis.
- Samodzielne dokonywanie zmian w układzie prowadzi do utraty gwarancji.
- W celu podłączenia nagrzewnicy lub silnika należy zastosować dodatkowe styczniki lub przekaźniki. Niedopuszczalne jest przeciążanie wyjść przekaźnikowych CHE-2.
- Wyjścia cyfrowe DO1-DO4 oraz DO5-DO6 i ALR mają różne dopuszczalne napięcia i obciążenia znamionowe. Należy bezwzględnie przestrzegać tych ograniczeń!

6. OBSŁUGA

6.1. Konfiguracja układu

Przed pierwszym uruchomieniem układu CHE2, należy go wstępnie skonfigurować. Do tego celu należy użyć przełącznika DIP-switch SW1 oraz trzech potencjometrów P1, P2, P3.

Konfigurację trybu pracy należy przeprowadzać przy wyłączonym zasilaniu. Zmiana trybu w trakcie pracy skutkuje zatrzymaniem układu i wejściem w stan alarmowy.

Aby skonfigurować układ do pracy z nagrzewnicą elektryczną (HE), należy ustawić przełącznik SW1 (4) na pozycję OFF oraz potencjometr P3 na wartość różną od 0. Aby skonfigurować układ do pracy z silnikiem

wielobiegowym (WENT), należy ustawić przełącznik SW1 (4) na pozycję ON oraz potencjometr P3 na wartość 0.

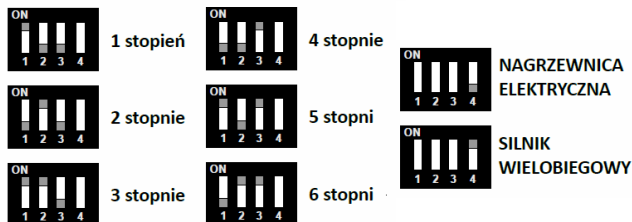
UWAGA! Podłączenie silnika elektrycznego wielobiegowego i pozostawienie modułu CHE-2 w trybie pracy nagrzewnicy elektrycznej może doprowadzić do zwarcia uzwojeń i uszkodzenia silnika. Zalecane jest dodatkowe zabezpieczenie przed jednoczesnym załączeniem biegów silnika przy pomocy blokady elektrycznej.

Tabela 2. Funkcje potencjometrów i przełączników.

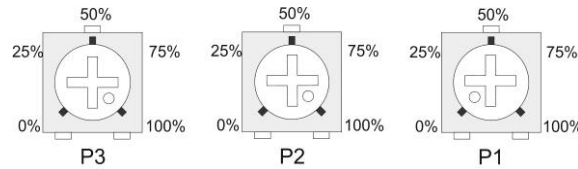
PARAMETR	FUNKCJA	ZAKRES	UST. FABR.
Potencjometr P1	Ograniczenie dolne poziomu sygnału sterującego 0-10V	0-100%	0%
Potencjometr P2	Ograniczenie górne poziomu sygnału sterującego 0-10V	0-100%	100%
Potencjometr P3	Ograniczenie górne wypełnienia wyjścia PWM	0-100%	100%
Przełącznik SW1	Liczba załączanych stopni	1-6	3
	Tryb pracy układu	HE/ WENT	HE

Przy pomocy potencjometrów P1 i P2 możliwe jest zawężenie zakresu działania układu w stosunku do pełnej skali sygnału 0-10V. Dzięki takiemu rozwiązaniu jeden sygnał 0-10V może służyć np. do sterowania dwoma wielostopniowymi nagrzewnicami elektrycznymi.

Różnica $N=P2-P1$ nie może być mniejsza niż 10% na każdy wybrany stopień grzania (np. dla 1 stopnia: $N \geq 10\%$, dla 6 stopni: $N \geq 60\%$). Ustawienie potencjometrów poniżej tej wartości skutkuje wejściem układu w tryb alarmu.



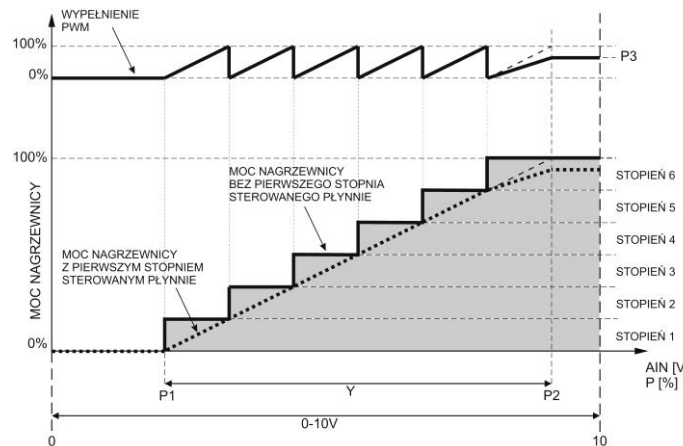
Rys. 3. Konfiguracja przełącznika SW1 w zależności od wymaganego trybu pracy i ilości sterowanych stopni nagrzewnicy/silnika.



Rys. 4. Fabryczna konfiguracja potencjometrów P1-P3

6.2. Sterowanie nagrzewnicą elektryczną (tryb HE)

CHE2 umożliwia sterowanie nagrzewnicą elektryczną wielostopniową wyposażoną w 1-6 stopni grzania. Pierwszy stopień może być zasilany przy pomocy przekaźników półprzewodnikowych SSR sterowanych sygnałem PWM. Wraz ze wzrostem poziomu sygnału analogowego, kolejne stopnie załączane są kaskadowo. Po zmianie na kolejny stopień grzania, wypełnienie PWM jest zerowane, po czym wzrasta ponownie w zakresie 0-100%, co pozwala na liniową zmianę mocy w całym zakresie grzania (Rys.5). Wartości PWM poniżej 10% i powyżej 90% są zaokrąglane odpowiednio do 0% i do 100%.



Rys. 5. Schemat pracy CHE2 z nagrzewnicą elektryczną 6-stopniową

KONFIGURACJA WYJŚCIA PWM

W przypadku konieczności zredukowania mocy nagrzewnicy, istnieje możliwość ograniczenia maksymalnegoysterowania wyjścia PWM dla ostatniego stopnia grzania.

W tym celu należy obliczyć wymaganą nastawę i wprowadzić ją do układu przy pomocy potencjometru P3. Ustawienie potencjometru obliczamy wg. wzoru:

$$P3 = \left(1 - \frac{N * P1st - Pn}{P1st}\right) * 100\%$$

Gdzie:

P3 – wyliczone ograniczenie sygnału PWM

N – liczba załączanych stopni

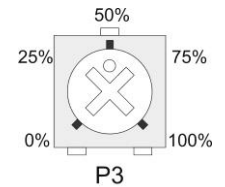
P1st – moc jednego stopnia nagrzewnicy [kW]

Pn – moc wymagana dla budynku [kW]

Przykład:

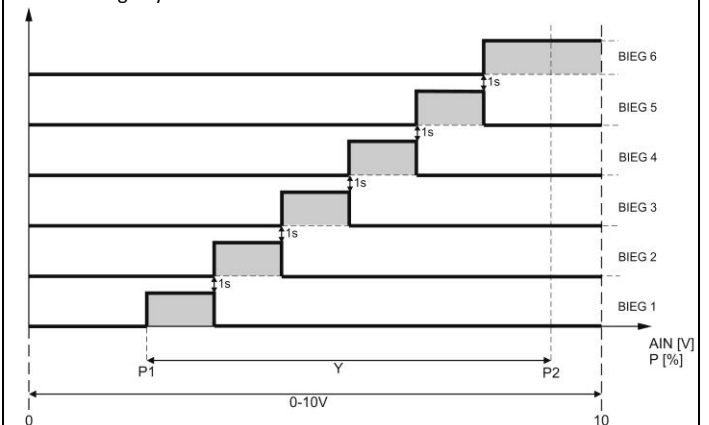
Sterowanie nagrzewnicą elektryczną 2-stopniową o mocy 36 kW (18kW/stopień). Moc wymagana wyliczona wg. zapotrzebowania na ciepło – 27kW.

$$P3 = \left(1 - \frac{2 * 18 - 27}{18}\right) * 100\% = 50\%$$



6.3. Sterowanie silnikiem wielobiegowym (tryb WENT)

W drugim z trybów pracy, CHE-2 umożliwia sterowanie silnikiem wielobiegowym.



Rys. 6. Schemat pracy CHE2 z silnikiem wielobiegowym

Przełączenie na kolejny bieg silnika poprzedzane jest wyłączeniem biegu poprzedniego. Dla upewnienia się, że poprzedni bieg został już rozłączony, między przełączeniami zapewniona jest jednosekundowa przerwa. W tym trybie pracy sygnał PWM jest nieaktywny.

6.4. Alarmy i sygnalizacja

WEJŚCIA CYFROWE:

CHE-2 wyposażony jest w 3 cyfrowe wejścia alarmowe:

- DI1 – sygnał z termostatu zabezpieczającego nagrzewnicę elektryczną (tryb HE) lub termokontaktu TK silnika wielobiegowego (tryb WENT),
- DI2 – sygnał z termostatu przeciwwymroziowego zabezpieczającego nagrzewnicę wodną,
- DI3 – sygnał z presostatu wentylatora nawiewu.

Wszystkie wejścia cyfrowe są typu normalnie zwarte (NC). Aby dane wejście było w stanie bez alarmu, należy zewrzeć je do masy (G0).

Stan wejść cyfrowych odczytywany jest dopiero w momencie przekroczenia przez sygnał na wejściu analogowym wartości ustawionej na potencjometrze P1. Dzięki takiemu rozwiązaniu moduł nie przejdzie w stan alarmu w przypadku braku sterowania z regulatora.

ALARMY:

Presostat wentylatora nawiewu i termostat termobimetalowy nagrzewnicy zabezpieczają elementy grzejne przed niebezpiecznym przyrostem temperatury. Termostat przeciwwymroziowy nagrzewnicy wodnej umieszczonej w jednym ciągu wentylacyjnym z nagrzewnicą elektryczną umożliwia wyłączenie nagrzewnicy elektrycznej w przypadku wystąpienia alarmu FROST nagrzewnicy wodnej.

W trybie HE, trzykrotne wystąpienie alarmu TK w ciągu jednej godziny powoduje zablokowanie układu w stanie alarmowym. W trybie WENT, wystąpienie alarmu TK powoduje zablokowanie układu w stanie alarmowym już po pierwszym jego wystąpieniu. Alarm sprężu nawiewu powoduje załączenie blokady po pierwszym załączeniu, natomiast alarm nagrzewnicy wodnej ustępuje wraz z ustąpieniem przyczyny. Skasowanie stanu alarmowego możliwe jest poprzez wyłączenie i ponowne załączenie zasilania.

SYGNALIZACJA:

Układ CHE-2 wyposażony jest w 6 diod LED. Zielone diody LED1-4 służą do sygnalizacji załączenia przełączników stopni 1-4. Zielona dioda PRACA sygnalizuje poprawne zasilanie, a czerwona ALARM – aktualny stan pracy lub wystąpienie alarmu.

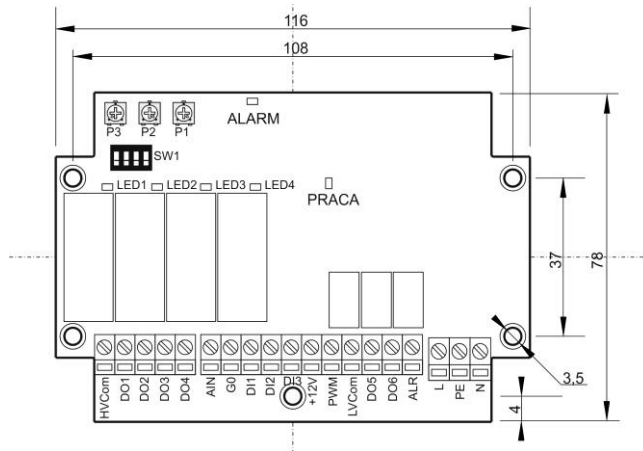
Każdy z alarmów jest również sygnalizowany poprzez zwarcie styku NO przełącznika alarmowego ALR.

W zależności od sposobu świecenia diody alarmowej, układ wskazuje wystąpienie jednego z następujących alarmów:

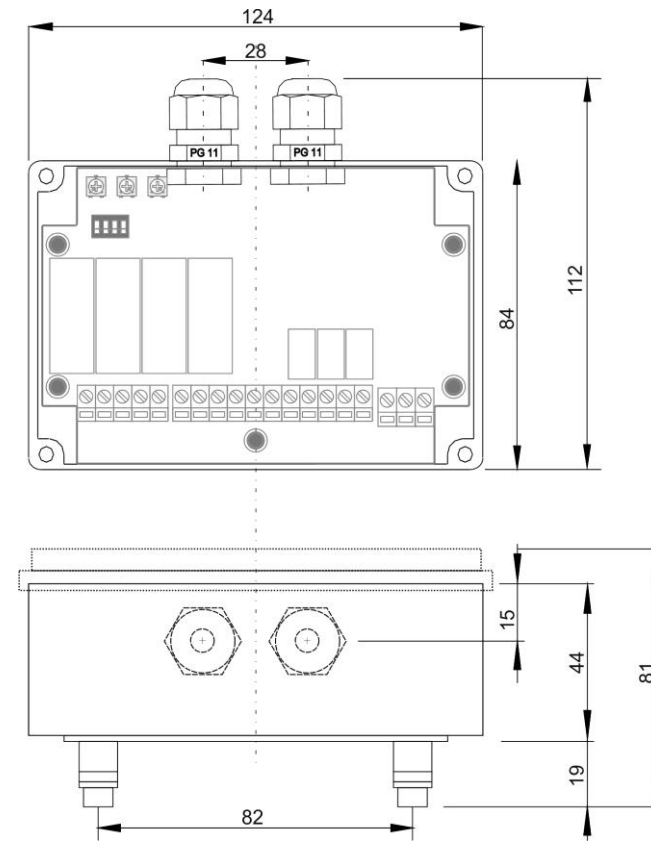
- ciągłe świecenie – zbyt mała różnica nastawy potencjometrów P1 i P2 lub kombinacji wybranego trybu pracy i nastawy potencjometru P3,
- 1 impuls w ciągu sekundy – alarm wejścia DI1,
- 2 impulsy w ciągu sekundy – alarm wejścia DI2,
- 3 impulsy w ciągu sekundy – alarm wejścia DI3.

Przy włączaniu zasilania układ sygnalizuje tryb pracy, w jakim jest załączony: pojedyncze mrugnięcie diodą – tryb HE, podwójne – tryb WENT.

7. POŁĄCZENIA ELEKTRYCZNE I WYMIARY



Rys. 7. Płyta elektroniczna CHE2



Rys. 8. Wymiary układu CHE2 w obudowie

8. PRZYKŁADOWE ZASTOSOWANIE – STEROWANIE NAGRZEWNICĄ ELEKTRYCZNĄ 3-STOPNIOWĄ
