

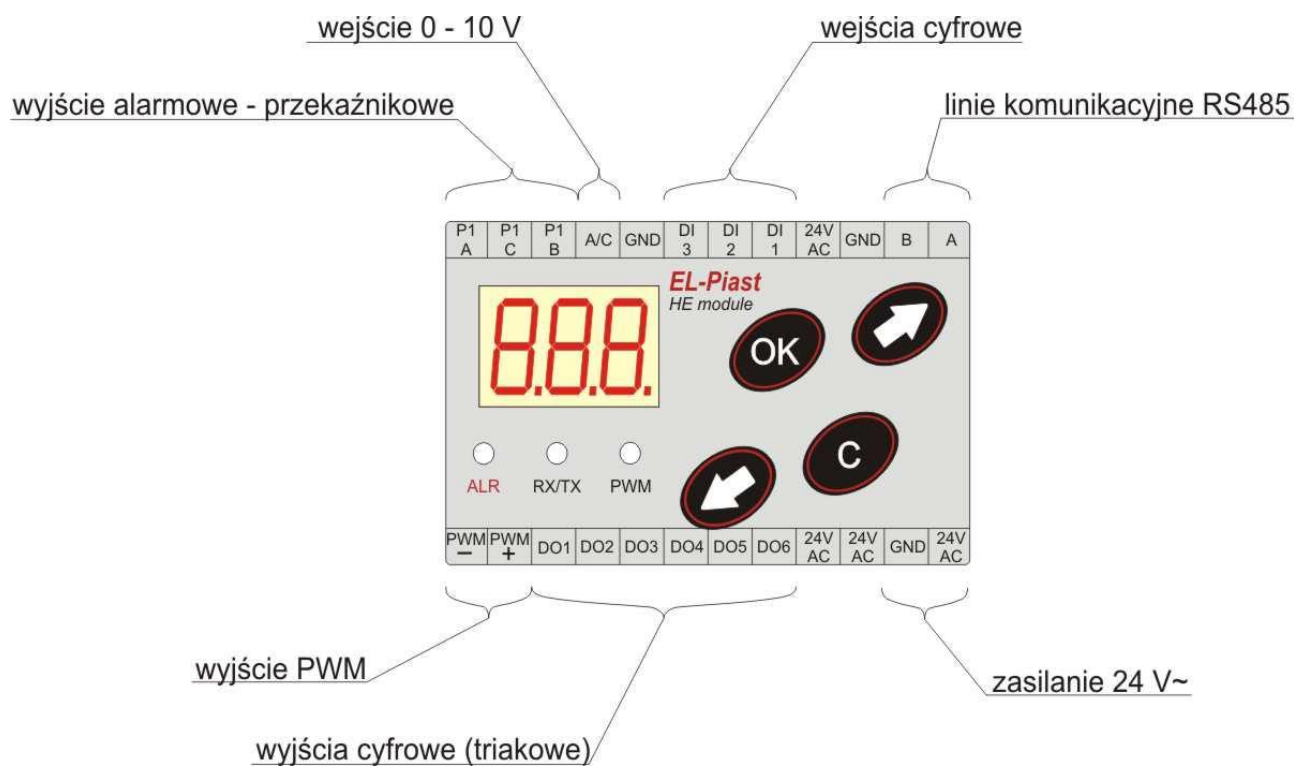
Moduł nagrzewnicy elektrycznej EL-HE

1. Dane techniczne:



- Napięcie zasilania: 24 V~ (+/- 10%)
- Wymiary[mm] : 70 x 90 x 58
- Możliwość sterowania binarnego
- Regulowane parametry pracy : 12
- Wyświetlacz LED
- Port komunikacyjny RS-485 MODBUS RTU
- Wyjście przekaźnikowe – alarmowe: styk przełączany 10 A, 250V~
- Wejście napięciowe sterujące A/C: 0 – 10 V
- Wejście cyfrowe alarmowe z termostatów zabezpieczających DI 1 – DI 3: 0 – 24 V~
- Wyjście PWM: 0 – 7 V na przekaźnik półprzewodnikowy
- Wyjścia 24 VAC D01-D06 na styczniki sterujące grzałkami

2. Opis elementów sterujących i kontrolnych



3. Lista dostępnych parametrów

Parametr	Funkcja	Zakres	Nastawa fabryczna	Type
10h	Ograniczenie górne sygnału na wejściu analogowym	0.0 – 10.0 V	10.0	Zapis i odczyt
11h	Ograniczenie dolne sygnału na wejściu analogowym	0.0 – 10.0 V	0.2	Zapis i odczyt
12h	Wartość sygnału na wejściu analogowym (sterującym)	0.0 – 10.0 V	-	Odczyt
13h	Liczba załączanych stopni grzania	1-6	2	Zapis i odczyt
14h	Okres wyjścia PWM	1.0 – 10.0 s	10.0	Zapis i odczyt
15h	Ograniczenie wyjścia PWM	0 – 100 %	-	Zapis i odczyt
16h	Wejścia cyfrowe		-	Odczyt
17h	Wyjścia cyfrowe		-	Odczyt
18h	Aktualny procent wysterowania wyjścia PWM	0.0 – 100 %	-	Odczyt
19h	Wybór trybu pracy nagrzewnicy / szybkość narastania zmniejszania mocy nagrzewnicy	0 – 100	0	Zapis i odczyt
20h	Wybór sposobu sterowania: normalny / binarny	nor / bin	nor	Zapis i odczyt
21h	Adres sterownika	0 - 255	10	Zapis i odczyt

4. Ogólna zasada sterowania

Moc nagrzewnicy sterowana jest sygnałem PWM – modulowaniem szerokości poprzez naprzemienne załączanie i wyłączenie wyjścia PWM. Do wejścia tego powinien być podłączony element sterujący pracą pierwszego stopnia nagrzewnicy, np. stycznik czy triak. W zależności od wybranego trybu pracy, czas trwania załączenia jest wprost proporcjonalny do sygnału sterującego, podawanego na wejście analogowe, lub do czasu aktywacji wejścia cyfrowego DI3. Wyjścia cyfrowe DI2 i DI6 załączają się kolejno, gdy sygnał PWM osiągnie wartość maksymalną. Po załączeniu kolejnego stopnia sygnał PWM maleje do minimum.

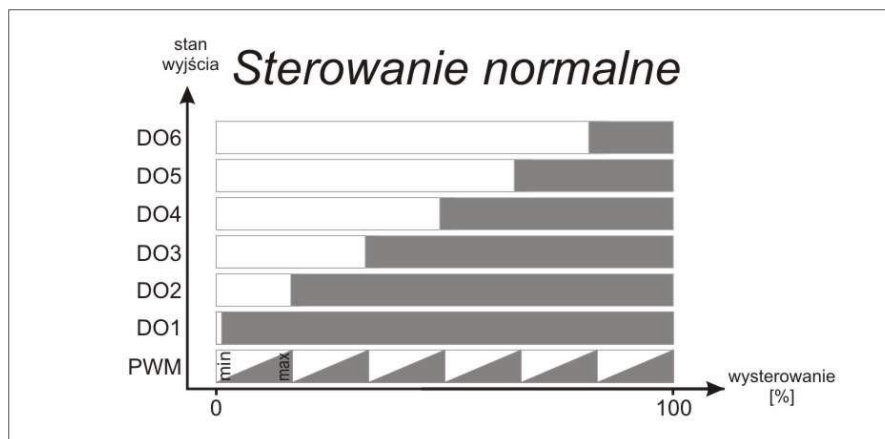
Tryb pracy nagrzewnicy (19h=0)

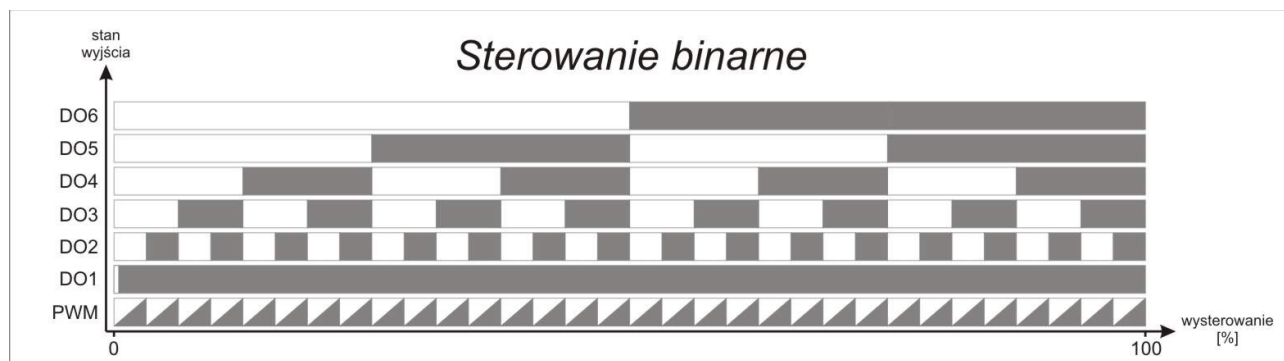
Napięcie robocze grzałek podawane jest tylko wówczas, gdy wszystkie trzy wejścia dwustanowe modułu sterującego HE sygnalizują stan wysoki. Jeśli choć jedno z wejść ma stan niski, moduł sterujący wchodzi w stan alarmowy do czasu ponownego pojawienia się wszystkich sygnałów na wejściach dwustanowych. Alarmy nie wymagają kasowania.

Tryb pracy nagrzewnicy wstępnej (19h=1...100)

Napięcie robocze grzałek może być podawane tylko wówczas, gdy wejścia dwustanowe DI1, DI2 modułu sterującego HE sygnalizują stan wysoki. Jeśli choć jedno z wejść ma stan niski, moduł sterujący blokuje pracę nagrzewnicy, a w przypadku niskiego stanu wejście DI2 wchodzi w stan alarmowy. Wejściem sterującym jest DI3. Jeśli jest ono aktywne, moduł zwiększa wysterowanie mocy nagrzewnicy, jeśli jest nieaktywne, moc nagrzewnicy maleje. Tempo zwiększania i zmniejszania mocy nagrzewnicy ustawiane jest w parametrze 19h w zakresie 1-200 procent pełnej mocy nagrzewnicy na minutę [% / min].

Tryb sterowania





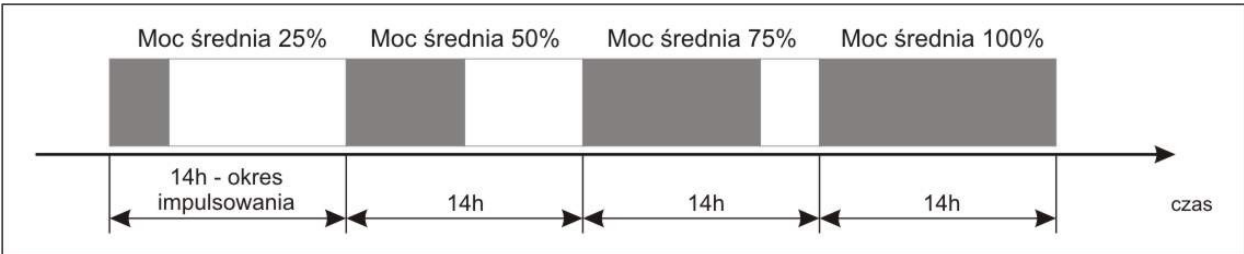
Opis parametrów sterownika

10h	Ograniczenie górne sygnału na wejściu analogowym
<u>Zakres: 0.0 – 10.0 V</u> <u>Możliwy jest zapis i odczyt.</u> Parametr określa wartość sygnału sterującego, przy której moduł sterujący wysteruje nagrzewnicę na maksymalną moc.	
UWAGA! Wartość maksymalna mocy nagrzewnicy zależy od parametru 13h i 15h..	

11h	Ograniczenie dolne sygnału na wejściu analogowym
<u>Zakres: 0.0 – 10.0 V</u> <u>Możliwy jest zapis i odczyt.</u> Parametr określa wartość sygnału sterującego, przy której moduł sterujący załącza pierwszy stopień grzania i wysteruje nagrzewnicę na minimalną moc. Zaleca się by wartość ta była wyższa od zera. W przewodzie sterującym mogą indukować się napięcia pod wpływem pracy innych urządzeń elektrycznych (szumy). Ustawienie parametru 11h na zbyt niskiej wartości może skutkować niezamierzonymi załączeniami nagrzewnicy wlvktrycznej.	

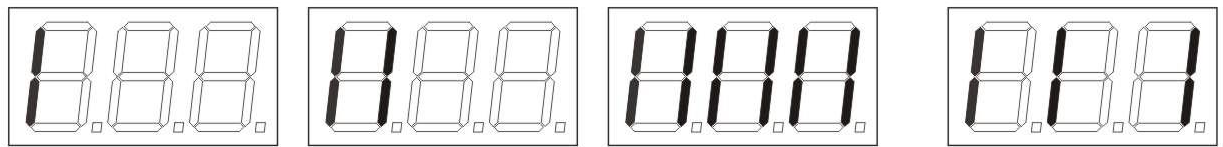
12h	Wartość sygnału na wejściu analogowym (sterującym)
<u>Zakres: 0.0 – 10.0 V</u> <u>Możliwy jest wyłącznie odczyt.</u> Parametr zawiera informację o aktualnej wartości sygnału na wejściu analogowym (sterującym). Parametr ma charakter informacyjny i służy głównie do diagnozowania układu.	
PRZYKŁAD Jeżeli wbrew oczekiwaniom nagrzewnica nie pracuje, a nie jest wyświetlany komunikat o alarmie, w pierwszej kolejności należy odczytać wartość parametru 12h. Jeśli jest ona niższa od zadeklarowanej wartości w parametrze 11h, oznacza to, że warunki do załączenia nagrzewnicy nie wystąpiły.	

13h	Number of switch-on heating stages
<p>Zakres: 1 - 6. Możliwy jest zapis i odczyt. Wartość domyślna 2.</p> <p>Parametr określa maksymalną liczbę stopni grzania udostępnioną do pracy.</p> <p>UWAGA! Wartość maksymalna mocy całej nagrzewnicy zależy również od parametru 15h.</p>	

14h	Okres wyjścia PWM
<p>Zakres: 1.0 – 10.0 s Możliwy jest zapis i odczyt. Wartość domyślna 10,0.</p> <p>Parametr definiuje okres pełnego cyklu modulacji szerokości impulsu. Pełen cykl składa się z czasu załączenia pierwszego stopnia grzania (szary prostokąt) oraz z czasu, w którym pierwszy stopień grzania jest wyłączony.</p>	
	
<p>Wydłużenie czasu impulsowania zaleca się, jeśli maksymalna moc nagrzewnicy jest niższa od mocy pierwszego stopnia, a także wtedy, gdy pobór mocy przez nagrzewnicę zakłóca pracę innych urządzeń elektrycznych np. migotanie oświetlenia.</p> <p>Skrócenie czasu impulsowania zaleca się w celu polepszenia jakości regulacji, czyli wtedy, gdy impulsowanie pierwszego stopnia grzania powoduje okresowe wahania w pomiarze temperatury powietrza nawiewanego do ogrzewanego pomieszczenia.</p>	

15h	Ograniczenia wyjścia PWM
<p><u>Zakres: 0 – 100 %.</u> <u>Możliwy jest zapis i odczyt.</u> <u>Wartość domyślna 100%.</u> Parametr określa w procentach maksymalną moc, z jaką może pracować pierwszy stopień grzania realizujący płynną regulację mocy.</p> <p>PRZYKŁAD 1. Zapotrzebowanie mocy $P_n = 6.7 \text{ kW}$</p> $15h = \frac{P_n * 100\%}{[13h] * P_{max}} = \frac{6,7kW * 100\%}{1 * 18kW} \approx 37 \%$ <p>PRZYKŁAD 1. Zapotrzebowanie mocy $P_n = 100 \text{ kW}$</p> $15h = \frac{P_n * 100\%}{[13h] * P_{max}} = \frac{100kW * 100\%}{6 * 18kW} \approx 93 \%$ <p>P_{max} – maksymalna moc jednego stopnia nagrzewnicy 18 kW.</p>	

16h	Wejścia cyfrowe (dwustanowe)
<p><u>Zakres: 000 – 111 (wartość binarna).</u> <u>Możliwy jest wyłącznie odczyt.</u> Parametr zawiera informacje o stanie trzech dostępnych wejść dwustanowych 0 oznacza brak sygnału wejściowego, 1 oznacza obecność sygnału napięciowego 24V~.</p>	

17h	Wyjścia cyfrowe (dwustanowe)
<p>Parametr zawiera informację o stanie sześciu dostępnych wyjść cyfrowych służących do załączania kolejnych styczników, przez które zasilane są kolejne stopnie nagrzewnicy.</p>	
	
<p>Załączone wyjście DO1</p> <p>Załączone wyjścia DO1 i DO2</p> <p>Załączone wyjścia DO1, DO2, DO3, DO4, DO5 i DO6</p> <p>Załączone wyjścia DO1, DO3 i DO6 (taka możliwość jest tylko przy sterowaniu binarnym)</p>	

18h	Aktualny procent wysterowania wyjścia PWM
<p><u>Zakres: 0 – 100%.</u> <u>Możliwy jest wyłącznie odczyt.</u> Parametr podaje informację o procentowej wartości wysterowania wyjścia PWM. Informację należy interpretować jako procentową wartość maksymalnej mocy pierwszego stopnia grzania.</p>	

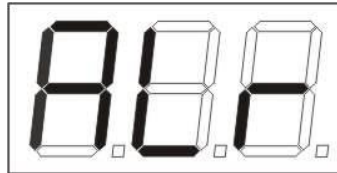
19h	Wybór trybu pracy nagrzewnicy
<p><u>Zakres: 0 – 100. Możliwy jest zapis i odczyt.</u></p> <p>Parametr narzuca algorytm pracy nagrzewnicy.</p> <p>0 – praca w trybie typowej nagrzewnicy elektrycznej. Moc nagrzewnicy jest proporcjonalna do sygnału na wejściu analogowym, wejścia cyfrowe pełnią rolę zabezpieczającą.</p> <p>1-100 – praca w trybie nagrzewnicy wstępnej. Moc nagrzewnicy płynnie narasta lub zmniejsza się w zależności od stanu wejścia cyfrowego DI 3. Wejście analogowe jest nieaktywne. Wejście cyfrowe DI1 i DI2 pełnią rolę zabezpieczającą.</p> <p>PRZYKŁAD: Moc nagrzewnicy 36 kW, parametr 19h=5. W zależności od stanu nagrzewnicy i wejścia DI3, moc nagrzewnicy będzie płynnie narastać lub zmniejszać się z prędkością 1,8 kW na minutę.</p>	

20h	Wybór sposobu sterowania
<p><u>Zakres: nor / bin. Możliwy jest zapis i odczyt.</u></p> <p>Parametr pozwala na wybór pomiędzy sterowaniem normalnym a binarnym.</p> <p>nor – sterowanie normalne</p> <p>bin – sterowanie binarne</p> <p>Sterowanie normalne polega na kolejnym załączaniu poszczególnych stopni (wyjść): DO2 – DO6 zgodnie z aktualnym stopniem wysterowania. Każde kolejne załączenie poprzedzane jest liniowym narostem wypełnienia sygnału PWM, przez co zapewniona jest płynność sterowania.</p> <p>W sterowaniu binarnym poszczególne wyjścia (DO2 – DO6) traktowane są jako kolejne bity 6-bitowego słowa. DO2 to najmniej znaczący bit, DO6 to najbardziej znaczący bit. Wraz ze wzrostem wysterowania poszczególne wyjścia załączane są zgodnie z kodem binarnym. Podobnie jak w sterowaniu normalnym, każde kolejne załączenie poprzedzane jest liniowym narostem wypełnienia sygnału PWM, przez co zapewniona jest płynność sterowania.</p> <p>Wyjście DO1 załączane jest na stałe po przekroczeniu progu ustalonego w parametrze 11h.</p> <p>Graficznie zobrazowanie sposobów sterowania zamieszczono w rozdziale 4.</p>	

21h	Adres sterownika (modułu)
<p><u>Zakres: 0 – 255. Możliwy jest zapis i odczyt.</u></p> <p>Parametr służy do ustalenia adresu MODBUS RTU urządzenia wpiętego w sieć RS485.</p>	

5. Wyjście alarmowe

W chwili pojawienia się stanu alarmowego wyłączane są wszystkie stopnie grzania, sygnał PWM wynosi zero, przełączany jest styk trójpolowego przekaźnika alarmowego. Stan alarmowy sygnalizowany jest na wyświetlaczu podanym niżej symbolem.



Tryb pracy nagrzewnicy (19h=0)

Wywołany jest przez zanik przynajmniej jednego z wejść cyfrowych, których aktualny stan wyświetlany jest pod parametrem 16h. Stan alarmowy zanika automatycznie w chwili pojawienia się wszystkich trzech sygnałów na wejściach cyfrowych.

Tryb pracy nagrzewnicy wstępnej (19h=1...100)

Wywołany jest wyłącznie przez zanik sygnału na wejściu DI2. Stan alarmowy kasuje się automatycznie, z chwilą ponownego pojawienia się sygnału na wejściu DI2.

UWAGA Jeżeli stan wejścia DI2 zmieni się 3 razy w ciągu jednej godziny, układ blokuje się i wymaga ręcznego kasowania przez wyłączenie i ponowne załączenie modułu lub poprzez zmianę parametru 19h na 0 i ponowną nastawę z zakresu 1 ... 100.

6. Schemat podłączenia

