

# Przełączniki nadzorcze firmy ETI Polam

Roman Kłopotki

Przełączniki nadzorcze to obecnie jedne z najważniejszych modułowych elementów automatyki stosowanych w instalacjach elektrycznych w budownictwie mieszkaniowym oraz przemysłowym. Ze względu na realizowane funkcje aparaty te dzielą się na przełączniki nadzorcze zarówno parametrów elektrycznych (wartość napięcia i prądu), jak i nieelektrycznych (temperatura i poziom cieczy). W drugiej części artykułu zaprezentowano aparaty tego typu firmy ETI Polam przeznaczone do kontrolowania wielkości nieelektrycznych – poziomu cieczy i temperatury.

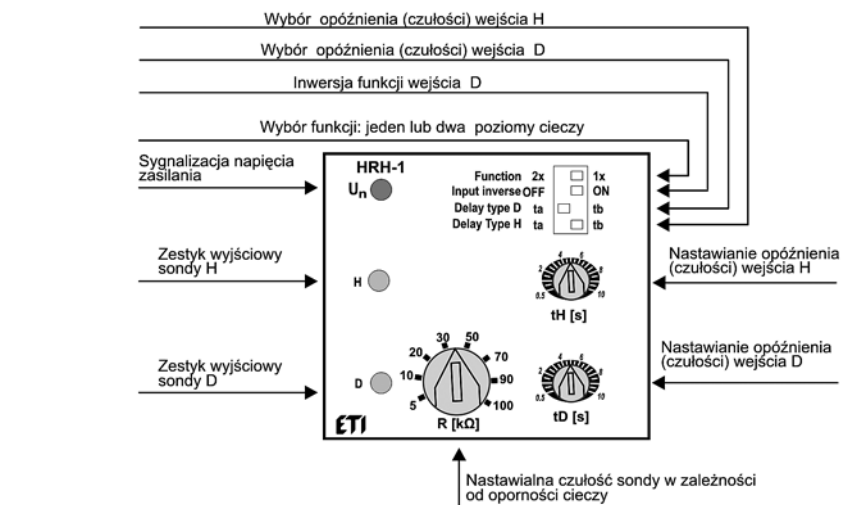
Przedstawione w poniższym artykule modułowe przełączniki nadzorcze przeznaczone są do realizowania następujących funkcji:

- HRH-1, HRH-2 – kontrolują poziom cieczy w jednym lub dwóch zbiornikach,
- TER-3, TER-6, TER-7 – kontrolują poziom zadanej temperatury.

Urządzenia przeznaczone są do mocowania na standardowej szynie montażowej TH35 oraz posiadają łatwo dostępne i proste pokrętki regulacyjne nastaw wartości zadanych. Odpowiedzią przełączników na przekroczenie wartości zadanych jest zmiana położenia zestyku roboczego (przełącznego, niklowo – srebrnego) zgodnie z diagramem działania. Styki robocze cechuje wysoka obciążalność prądowa – 16 A dla charakteru obciążenia AC1 wraz z możliwością ich przeciążenia prądem do 30 A w czasie krótszym niż 3 s. Przystosowane są do przełączeń zarówno



Rys. 1. Przełącznik nadzorczy poziomu płynu HRH-1



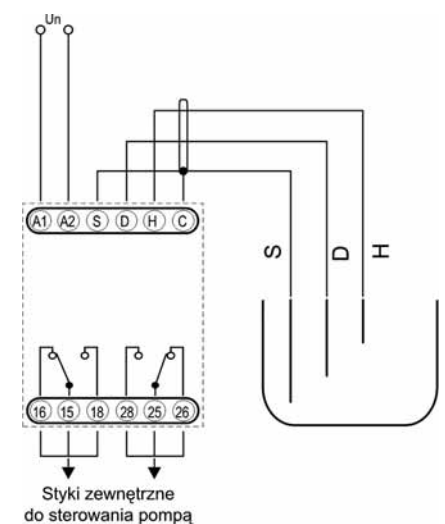
Rys. 2. Panel przedni przełącznika nadzorczego poziomu płynu HRH-1

napięcia przemiennego, jak stałego 250 V AC1 / 24 V DC. Wytrzymałość mechaniczna styków wynosi  $3 \times 10^7$  przestawień, a wytrzymałość elektryczna –  $0,7 \times 10^5$  łączeń. Napięcie zasilające przełączników nadzorczych (zaciski A1 i A2) jest jednocześnie napięciem pomiarowym. Zakres temperatury pracy wynosi od  $-25^{\circ}\text{C}$  do  $+55^{\circ}\text{C}$ , a zależność dokładności (czasowej) działania przełączników od temperatury jest mniejsza od 0,1% na  $1^{\circ}\text{C}$ . Dzięki swoim właściwościom i parametrom przełączniki nadzorcze przeznaczone są do stosowania:

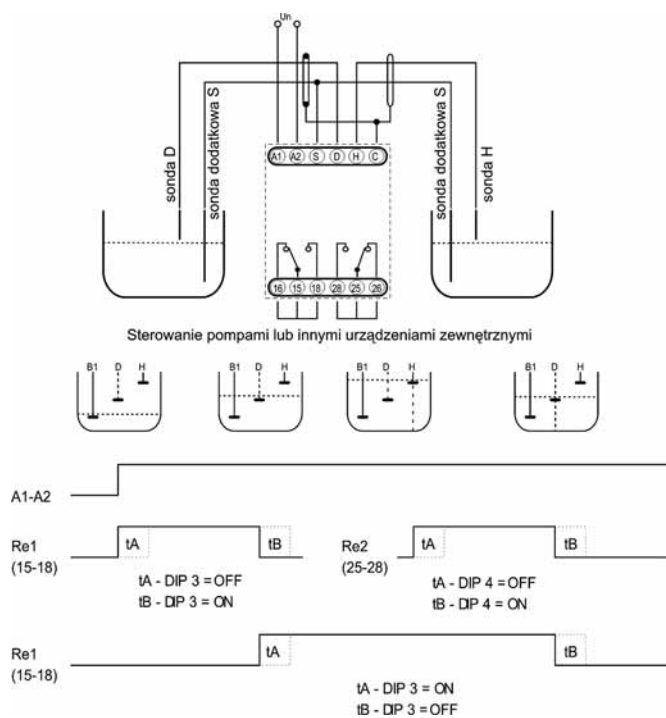
- w układach automatyki kontrolno – pomiarowej (AKP),
- w układach nadzoru silników i napędu elektrycznego,
- w układach nadzoru parametrów sieci energetycznej,
- w układach nadzoru wielkości nieelektrycznych (poziom cieczy, temperatura).

## Funkcja okna

W prezentowanych aparatach dane zadawane są przy użyciu potencjometru za pomocą tzw. nastawianej funkcji okna



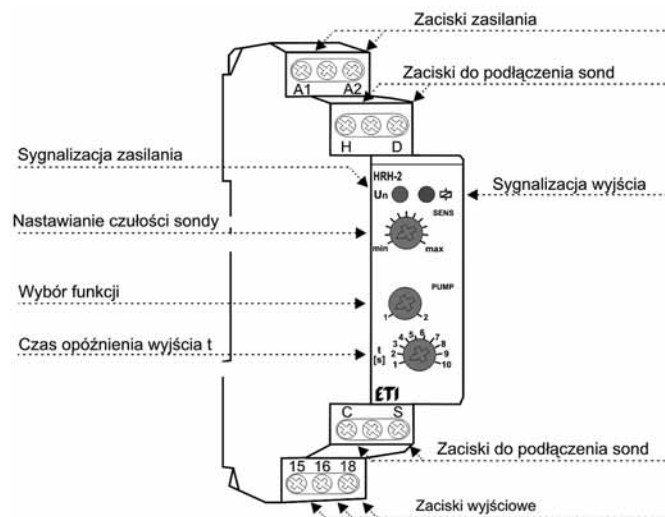
Rys. 3. Nadzorowanie poziomu w jednym zbiorniku



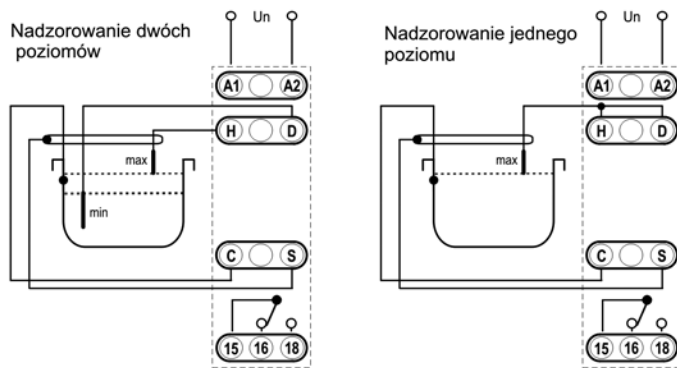
Rys. 4. Nadzorowanie poziomu w dwóch zbiornikach

wraz z konstrukcyjnie wbudowaną funkcją histerezy. Funkcja okna polega na tym, że na przełączniku nastawia się próg dolny i górny wielkości nadzorowanej (mierzonej). Jeżeli wartość nadzorowana wnika do wewnątrz nastawionego zakresu (okna), styki wyjściowe przełącznika zostają przestawione. W przypadku, kiedy wartość mierzona przekroczy nastawioną wartość maksymalną, lub opadnie poniżej nastawionej wartości minimalnej, stan ten jest sygnalizowany świecąca się czerwoną diodą w przedniej części przełącznika a styki wyjściowe powracają (przestawiają się) do stanu poprzedniego. Pozwala to wykorzystać styki do załączenia ewentualnej sygnalizacji przekroczenia nastawionych wartości lub urządzenia korygującego przekroczone poziomy. Kiedy wartość mierzona powróci do zadanego zakresu, styki wyjściowe ponownie przestawiają się i gaśnie czerwona dioda sygnalizacyjna.

Funkcja histerezy (rys. 13) jest to bezwładność czasowa, z jaką zostaje uruchomione przestawianie styków wyjściowych, kiedy wartość mierzona powróci do nastawionego zakresu. Znamionowy poziom histerezy wynosi od 2 do 6% nastawionej wartości min. lub max.



Rys. 5. Panel przedni przełącznika nadzorczo poziomu płynu HRH-2



Rys. 6. Nadzorowanie poziomów w zbiornikach przez przełącznik HRH-2

### Przełączniki nadzorcze poziomu płynu HRH-1, HRH-2

Przełączniki nadzorcze poziomu płynu HRH-1, HRH-2 (rys. 1) kontrolują poziom cieczy przewodzących (np. woda, roztwory chemiczne, art. żywnościowe itp.) w jednym lub dwóch zbiornikach nie będących pod ciśnieniem. Poprzez sterowanie pracą pompy pozwalają utrzymać zadane poziomy. Poziom cieczy nadzorowany jest odpowiednimi sondami (czujnikami) na zasadzie pomiaru rezystancji cieczy pomiędzy nimi. Jako napięcie pomiarowe, wykorzystywane jest napięcie 5 V / 50 Hz. Przełączniki HRH-1 posiadają podwójne styki wyjściowe (przełączne) (rys. 2) i w zależności od ustawienia mikroprzełączników DIP na przedniej części ich obudowy umożliwiają kontrolowanie dwóch niezależnych poziomów cieczy w dwóch różnych zbiornikach (np. studniach, basenach, cysternach) lub kontrolowanie dwóch niezależnych poziomów ze wspólną sondą w jednym zbiorniku (rys. 3 i 4).

Natomiast przełączniki HRH-2 (rys. 5) posiadają jeden styk wyjściowy (15, 16, 18) i mogą być stosowane do kontrolowania dwóch niezależnych poziomów ze

wspólną sondą, lub jednego poziomu w jednym przewodzącym zbiorniku (rys. 6) (np. cysternach, zbiornikach metalowych). Przełączniki są wyposażone w możliwość regulacji czułości (opóźnienia) dla sond – H (poziom wysoki) i D (poziom niski) w zależności od rezystancji kontrolowanej cieczy (rys. 7). Poprzez nastawianie czułości (opóźnienia) dla konkretnych warunków nadzorowania poziomu można wyeliminować niepożądane zakłócenia np. błędne przełączenia przełącznika spowodowane zanieczyszczeniami sond (np. osady, korozja itp.). Dla każdej sondy istnieje możliwość ustawienia opóźnienia potencjometrem w zakresie od 0,5 s do 10 s, a za pomocą mikroprzełącznika DIP – typu opóźnienia ( $t_A$  – przy załączeniu styków wyjściowych lub  $t_B$  – przy wyłączeniu styków wyjściowych). Sondy pomiarowe wykonane z nierdzewnego stopu metali posiadają przewody łączące giętkie (0,5 mm<sup>2</sup>) o długościach od 10 do 40 metrów i stanowią wyposażenie dodatkowe przełączników HRH.

### Przełączniki nadzorcze temperatury TER-6, TER-3, TER-7 (termostaty)

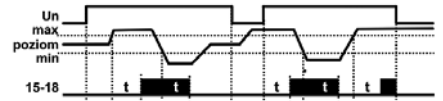
#### Przełączniki TER-6

Przełączniki nadzorcze temperatury TER-6 (rys. 8). są aparatami cyfrowymi, programowalnymi i przeznaczone są do kontroli temperatury w pomieszczeniach oraz w urządzeniach wymagających utrzymania stałej temperatury. Ich znamionowe napięcie zasilające wynosi AC 24 V – 240 V (50-60 Hz) i DC 24 V. Posiadają dwa styki wyjściowe – przestawne pozwalające na sterowanie dwoma urządzeniami grzewczymi lub chłodzącymi w zależności od ustawionej funkcji przełącznika oraz dwie sondy pozwalające na pomiar temperatury

#### Napełnianie zbiornika



#### Opróżnianie zbiornika



Rys. 7. Diagram działania przełącznika HRH-2 – napełnianie i opróżnianie zbiornika

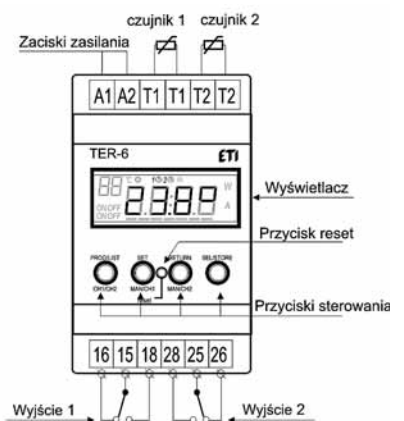
w dwóch wybranych punktach-objektach (rys. 9). Zakres pomiaru temperatur wynosi od -40°C do +110°C, regulowana bezwładność temperaturowa (histereza) od 0,5°C do 5°C, a regulowana zwłoka czasowa reakcji (opóźnienie) na zmiany temperatury od 0 do 60 s.

Wszystkie parametry pomiaru – funkcję, zakres temperatur, opóźnienie (czułość), histerezę zadaje się za pomocą przycisków sterujących (rys. 9), a ich wartości liczbowe pokazywane są na czytelnym wyświetlaczu ciekłokrystalicznym. Przełącznik nadzorczy temperatury TER-6 może realizować następujące funkcje:

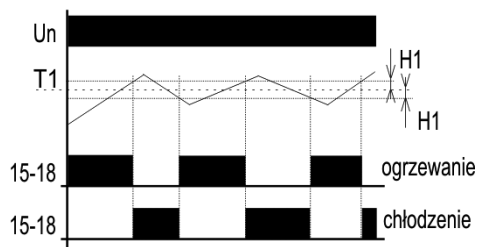
- dwa niezależne termostaty (rys. 10) – funkcja ma zastosowanie do kontroli i regulacji temperatury w dwóch oddzielnych systemach (pomieszczeniach) w czasie ich ogrzewania i chłodzenia,
- dwa zależne termostaty – funkcję wykorzystuje się np. do kontroli i regulacji temperatury w pomieszczeniach i jednocześnie kontrolowania temperatury grzejnika,
- dwa termostaty różnicowe (rys. 11) – funkcja realizuje kontrolę i regulację temperatury w dwóch oddzielnych systemach (pomieszczeniach), a działanie termostatu jest uzależnione tylko od różnicy tych temperatur np. temperatura w pomieszczeniu uzależniona od temperatury zewnętrznej,



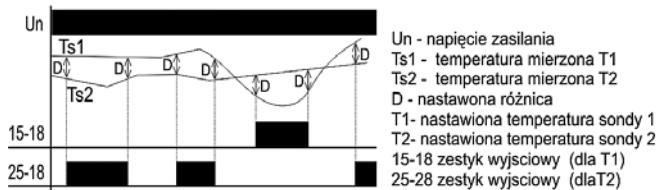
Rys. 8. Termostat TER-6



Rys. 9. Panel przedni – sterujący termostatem TER-6



Rys. 10. Diagram działania termostatu TER-6 – funkcja niezależna



Rys. 11. Diagram działania termostatu TER-6 – funkcja termostatu różnicowego

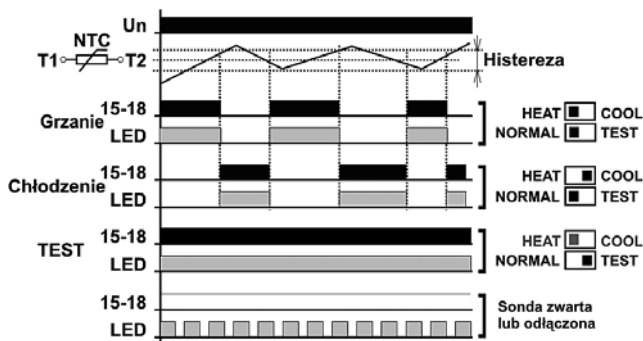
- termostat dwustanowy – funkcja ma zastosowanie do kontroli i regulacji temperatury w dwóch oddzielnych grzejnikach np. wody – głównym i pomocniczym. Grzejnik pomocniczy zostaje załączony, gdy mimo załączonego grzejnika głównego temperatura wody nadal spada poniżej zadanego poziomu,
- termostat z funkcją „OKNO” – kontrola i regulacja temperatury w ustawianym zakresie  $T1_{min}$  i  $T2_{max}$  np. do podgrzewania rynien przeciwko zamarzaniu,
- termostat z funkcją „Martwa Strefa” – kontrola i regulacja temperatury w regulowanym zakresie  $T1_{min}$  i  $T2_{max}$ , przy czym po przekroczeniu przez temperaturę mierzoną wartości  $T2_{max}$  uruchomione zostaje chłodzenie, a po przekroczeniu wartości  $T1_{min}$  włącza się ogrzewanie.



### Przełączniki TER-3

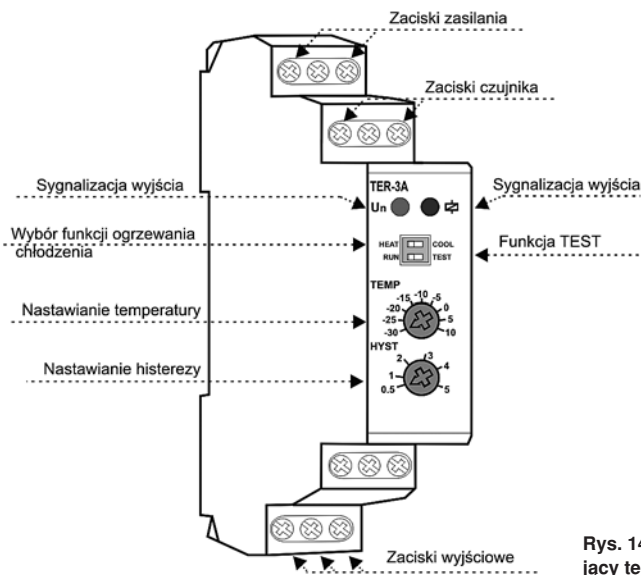
Przełączniki nadzorcze temperatury TER-3 (rys. 12) są przeznaczone są do kontroli i utrzymania poziomu temperatury obiektów w odpowiednich zakresach. Przełącznik TER-3A kontroluje temperaturę w zakresie od  $-30^{\circ}C$  do  $+10^{\circ}C$ , przełącznik TER-3B w zakresie od  $0^{\circ}C$  do  $+40^{\circ}C$  i przełącznik TER-3C w zakresie od  $+30^{\circ}C$  do  $+70^{\circ}C$ .

Rys. 12. Przełącznik nadzorczy temperatury – termostat TER-3



Rys. 13. Diagram działania termostatu TER-3





Rys. 14. Panel przedni – sterujący termostatu TER-3

Dla wszystkich typów przełącznika TER-3, regulowana bezwładność temperaturowa (histereza) wynosi od  $0,5^{\circ}\text{C}$  do  $5^{\circ}\text{C}$ . Przewody łączące sondy (o przekroju  $0,5\text{ mm}^2$ ) posiadają długość 3 m, 6 m, 12 m, a długość dopuszczalna to 25 metrów.

Po przekroczeniu przez temperaturę nastawionej wartości (łącznie z histerezą) styki wyjściowe ulegają przestawieniu (diagram działania na rys. 13), załączając urządzenie chłodzące, a po opadnięciu temperatury poniżej nastawionej wartości (również łącznie z histerezą) styki wyjściowe przełączają się ponownie załączając urządzenie grzejne. Na przedniej części przełącznika (rys. 14) można nastawiać następujące parametry:

- temperaturę,
- histerezę (czułość),

• funkcję – Head (ogrzewanie) i Cool (chłodzenie).

W przypadku ustawienia mikroprzełącznikiem DIL funkcji Head (ogrzewanie), styki wyjściowe (np. 15-18) są zwarte i czerwona dioda sygnalizacyjna świeci, gdy temperatura sygnalizowana przez sondę jest niższa od temperatury nastawionej potencjometrem (TEMP) na przełączniku. W pozycji Cool (chłodzenie) styki wyjściowe (15-16) są zwarte i czerwona dioda sygnalizacyjna świeci, gdy temperatura sygnalizowana przez sondę jest wyższa od temperatury nastawionej potencjometrem (TEMP) na przełączniku.

Funkcja RUN (praca normalna) oznacza, że przełącznik reaguje na zmiany temperatury sygnalizowane przez sondę. Funkcja TEST powoduje, iż styki wyjściowe są ciągle zwarte (nie reagują) bez

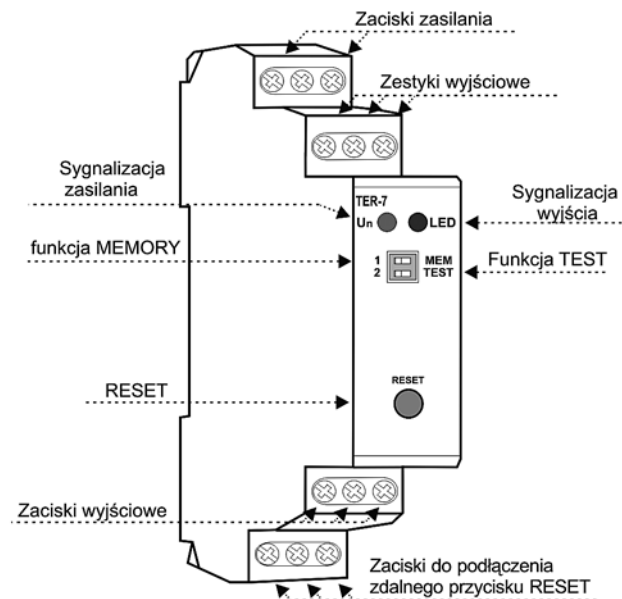


Rys. 15. Przełącznik nadzorczy temperatury silników TER-7

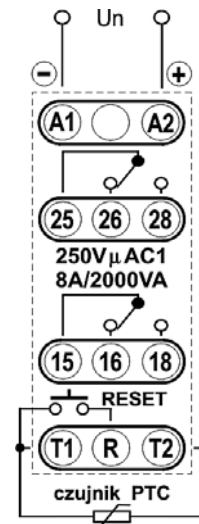
względu na ustaloną temperaturę i jej zmiany sygnalizowane przez sondę. Przełącznik posiada wbudowaną sygnalizację uszkodzenia przewodu sondy – w przypadku ich przerwania lub zwarcia, czerwona dioda świeci światłem pulsującym.

### Przełączniki TER-7

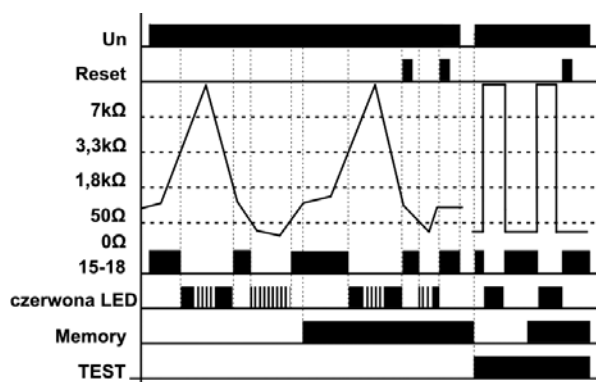
Przełączniki nadzorcze temperatury silników TER-7 (rys. 15) pozwalają na kontrolę temperatury uzwojeń i stojana silników elektrycznych z wbudowanym czujnikiem termistorowym PTC, który umieszczony jest przeważnie w uzwojeniu lub blisko niego (rys. 17). Rezystancja termistora w stanie zimnym wynosi około  $1,5\text{ k}\Omega$ . Przy wzroście temperatury wartość ta szybko wzrasta a po przekroczeniu około  $3,3\text{ k}\Omega$  styk wyjściowy przełącznika (15, 16, 18) spowoduje rozłączenie stycznika sterującego silnikiem wyłączając go z za-



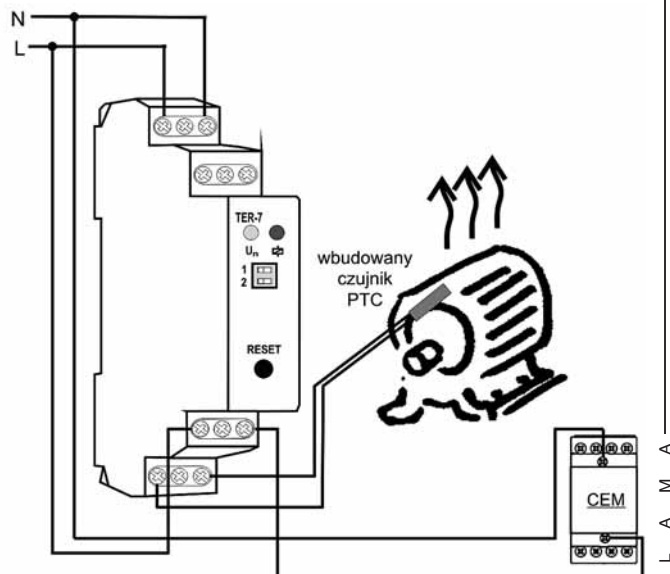
Rys. 16. Panel przedni – sterujący przełącznika nadzorcze temperaturę silników TER-7



Rys. 17. Układ połączeń przełącznika nadzorcze temperaturę silników TER-7



Rys. 18. Diagram działania termostatu TER-7



Rys. 19. Przykład zastosowania termostatu TER-7

silania (rys. 18). Styk wyjściowy przełącznika ponownie ulegnie przestawieniu i załączy stycznik, gdy temperatura silnika obniży się, a tym samym i oporności termistora spadnie poniżej około  $1,8\text{ k}\Omega$ .

Po przekroczeniu temperatury silnika i wyłączeniu stycznika przez styki wyjściowe przełącznika uaktywnia się funkcja MEMORY, blokująca styki wyjściowe w stanie rozłączenia, aż do interwencji obsługi, która musi wcisnąć przycisk RESET (rys. 16), aby przywrócić przełącznik i silnik do dalszej pracy.

Do przełącznika można dołączyć przycisk zdalnego sterowania przyciskiem RESET wykorzystując do tego celu zaciski R i T1 przełącznika (rys. 16). Przełącznik TER-7 również posiada wbudowaną sygnalizację uszkodzenia przewodu łączącego czujnik PTC.

**inż. Roman Kłopotcki**  
 Autor pracuje jako  
 product manager  
 w firmie ETI Polam



## KONTAKT

**ETI-Polam Sp. z o.o.**

06-100 Pultusk  
 ul. Jana Pawła II 18  
 tel. (23) 691 93 00  
 fax (23) 692 32 12

e-mail: [etipolam@etipolam.com.pl](mailto:etipolam@etipolam.com.pl)  
[www.etipolam.com.pl](http://www.etipolam.com.pl)

