

APARATY STEROWANIA CZASOWEGO I NADZORU FIRMY

Roman Kłopotcki

Wśród urządzeń i aparatów elektrycznych zainstalowanych w rozdzielnicach i szafach sterowniczych, przemysłowych i domowych, ważne miejsce zajmują opisane w niniejszym artykule przekaźniki: czasowe, bistabilne, nadzorcze i wykonawcze. Modułowa budowa tych przekaźników umożliwia ich wszechstronne wykorzystanie w zależności od potrzeb jako: zabezpieczenie silnika trójfazowego, wyłącznika zmierzchowego lub automatu schodowego. Charakteryzują się wieloma funkcjami wykonawczymi i cechują się wysoką niezawodnością. Ważną funkcję pełnią również modułowe wskaźniki obecności napięcia – informując wizualnie o aktualnym stanie sieci trójfazowej.



Przekaźniki czasowe TRE-1A i TRE-1B

Przekaźniki czasowe TRE-1A i TRE-1B są jednofunkcyjnymi przekaźnikami czasowymi realizującymi funkcję opóźnionego załączenia albo opóźnionego wyłączenia w regulowanym czasie od około 0,1 s do ok. 10 000 s. Nastawy czasu dokonuje się płynnie za pomocą jednego lub dwóch potencjometrów oraz wyboru mnożnika. Jedno pokrętko umożliwia regulację czasu w zakresie od 0,1 s do 1 s natomiast drugie służy do regulacji czasu w zakresie od 0 do 10 s. Nastawy zakresów czasowych (x 1, x 100, x 1000) dokonuje się za pomocą mikroprzełącznika. Wyjściowym elementem wykonawczym przekaźników jest styk przełączny (15, 16, 18), galwanicznie odseparowany o obciążalności 16 A (rezyst.). Napięcie zasilania 24 ÷ 240 V AC/DC.

TRE-1A – opóźnione załączenie (rys. 1). Czas opóźnienia załączenia odliczany jest

od momentu włączenia napięcia zasilania na zaciski wejściowe aparatu. Po odliczeniu nastawionego czasu następuje przełączenie styku wyjściowego z pozycji „15-16” na pozycję „15-18” (zaciski 15 i 18 zostaną zwarte). Jednocześnie zaświeci się czerwona dioda „Praca”. Przekaźnik czasowy utrzymuje ten stan do czasu wyłączenia zasilania.

TRE-1B – Opóźnione wyłączenie (rys. 2). Po włączeniu napięcia zasilania na zaciski wejściowe aparatu, następuje przełączenie się styku wyjściowego z pozycji „15-16” na „15-18” i zaświecenie się zielonej diody „Sieć” i czerwonej diody „Praca”. Jednocześnie przekaźnik czasowy zaczyna odliczać nastawiony czas opóźnienia wyłączenia, po upływie którego następuje powrót styków przekaźnika do stanu wyjściowego (zaciski „15” i „16”) i jednocześnie gaśnie czerwona dioda „Praca”. Stan taki trwa do czasu ponownego włączenia zasilania (po jego uprzednim wyłączeniu).

Układ połączeń do sieci oraz diagram działania pokazano na rys. 3.

Wymienione wyżej dwie podstawowe wersje przekaźników czasowych występują również w bardziej rozbudowanych odmianach (bez zmiany gabarytów):

- wyposażonych w dwie pary styków przełącznych,
- mogących realizować dodatkowo dwa typy funkcji cyklicznych,
- wyposażonych dodatkowo w zacisk (B1) umożliwiający uruchamianie funkcji za pomocą zewnętrznego impulsu wyzwalającego.

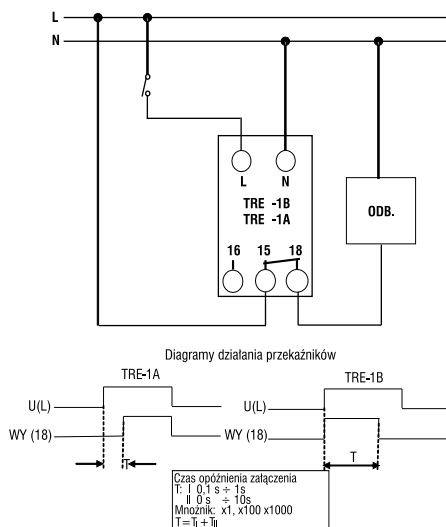
Przekaźniki impulsowe (bistabilne) WB-1N, WB-1U

Przekaźniki impulsowe WB-1N (rys. 4) są przekaźnikami bistabilnym pozwalającymi na włączanie i wyłączanie odbiorników elektrycznych za pomocą dowolnej liczby przycisków umieszczonych w różnych miej-



Rys. 1. Przekaźnik czasowy TRE-1A

Rys. 2. Przekaźnik czasowy TRE-1B



Rys. 3. Schemat podłączenia do sieci przekaźników czasowych TRE-1A i TRE-1B



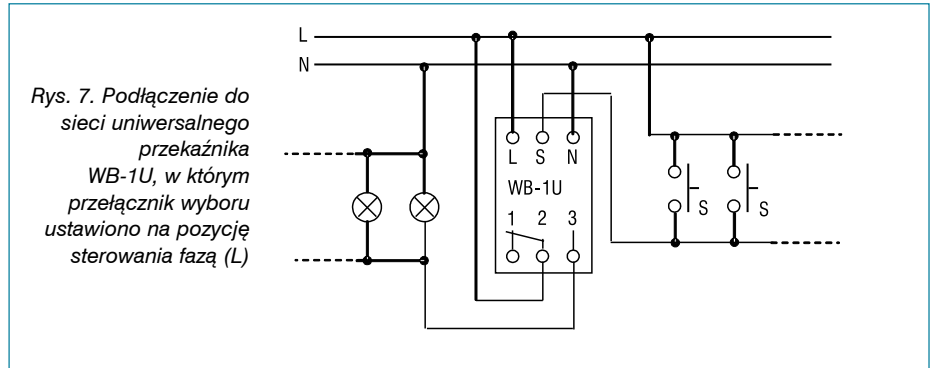
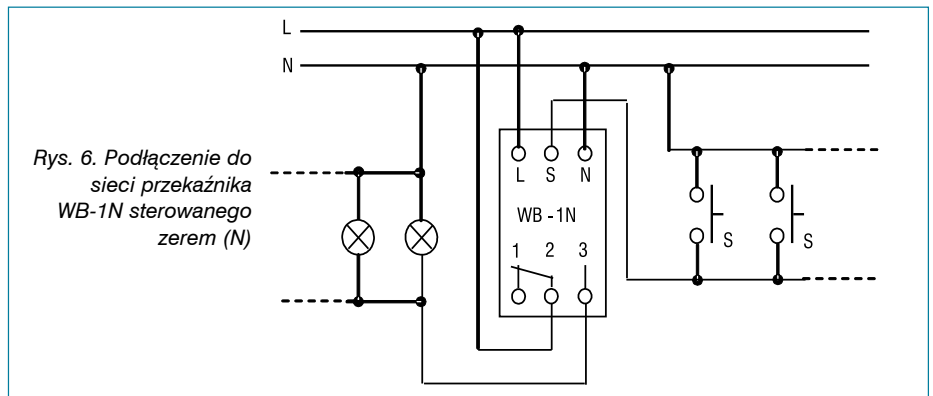
Rys. 4. Przekaźnik impulsowy WB-1N

Rys. 5. Przekaźnik impulsowy WB-1U

scach. Naciśnięcie któregokolwiek przycisku powoduje podanie impulsu (zera fazowego N) na zacisk sterujący „S” przekaźnika bistabilnego, a to powoduje przełączenie się styku wyjściowego tego przekaźnika i odpowiednio załączenie lub wyłączenie odbiornika (oświetlenia).

Zastosowanie elektronicznego przekaźnika impulsowego (bistabilnego) pozwala na znaczne uproszczenie a zatem na obniżenie kosztów instalacji elektrycznej, ponieważ przyciski sterujące łączy się równoległe przewodem dwużyłowym o niewielkim przekroju (np. 2x0,35 mm², 2x0,5 mm²). Przełączniki impulsowe – bistabilne mogą być zastosowane na przykład do włączania i wyłączania oświetlenia na klatkach schodowych, korytarzach halach itp.

Wyłączniki impulsowe WB zostały wyposażone w dwie diody świecące LED: zieloną – „Sieć” i czerwoną „Praca”. Świecenie zielonej diody oznacza że przekaźnik jest zasilany napięciem. Wciśnięcie przycisku sterującego S spowoduje przełączenie się styku wyjściowego z pozycji „1-2” na pozycję „2-3” i zaświecenie się czerwonej diody „Praca”. Ponowne naciśnięcie przycisku S (tego samego lub innego połączonego równoległe, przełączy styk wyjściowy z powrotem na pozycję „1-2” i jednocześnie zgaśnie czerwona dioda „Praca”. Układ połączeń do sieci – rys. 6.



Przełącznik wykonany w wersji uniwersalnej WB-1U (rys. 5) został wyposażony dodatkowo w przełącznik wyboru sygnału sterującego (faza L lub N), co pozwala na

błyskawiczne przystosowanie przekaźnika do istniejącej instalacji elektrycznej. Ewentualne podłączenie niewłaściwego sygnału sterującego do zacisku S nie spowodu-

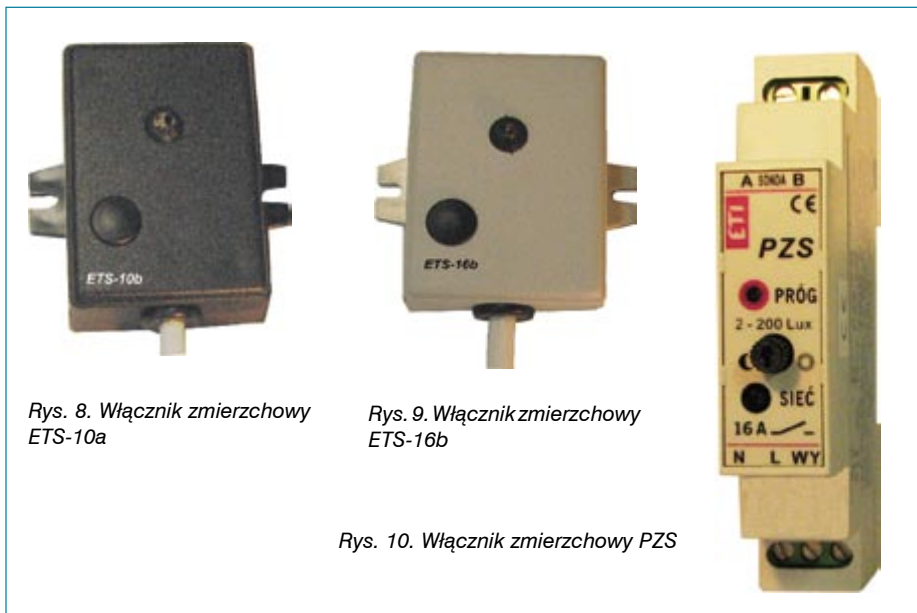
je uszkodzenia przekaźnika (aparat nie reaguje). W przypadku wyboru sterowania fazą „L” przekaźnik bistabilny WB-1U może współpracować z przyciskami wyposażonymi w neonówki w ilości od kilkunastu do kilkudziesięciu – w zależności od typu zastosowanych w nich neonówek. Przy krótkich (do ok. 3 s) zanikach napięcia przekaźnik bistabilny WB „pamięta” stan działania przed zanikiem napięcia. Układ połączeń do sieci – rys. 7.

Wyłączniki zmierzchowe ETS-10b, ETS-16b i PZS

Wyłączniki zmierzchowe ETS (rys. 8 i 9) i PZS (rys. 10) są przeznaczone do załączania o zmierzchu i wyłączenia o świcie

nie się w podobnym stopniu jak regulowany próg załączenia (rezyst.) nie powinien przekraczać 10 A dla ETS-10b oraz 16 A dla ETS-16b i PZS. Dla większych obciążeń konieczny jest dodatkowy stycznik.

Wersje wyłączników zmierzchowych ETS produkowane są w hermetycznej obudowie mocowane do podłoża. Natomiast wersja PZS (IP20) przystosowana jest do mocowania na szynie montażowej TH 35 i współpracuje z hermetyczną sondą walcową lub natynkową. W przypadku konieczności korekty progu zadziałania należy przyspieszyć (w prawo) lub opóźnić (w lewo) zadziałania urządzenia obracając delikatnie pokrętkę i obserwując czerwoną diodę, która bezzwłocznie zasygnalizuje mo-



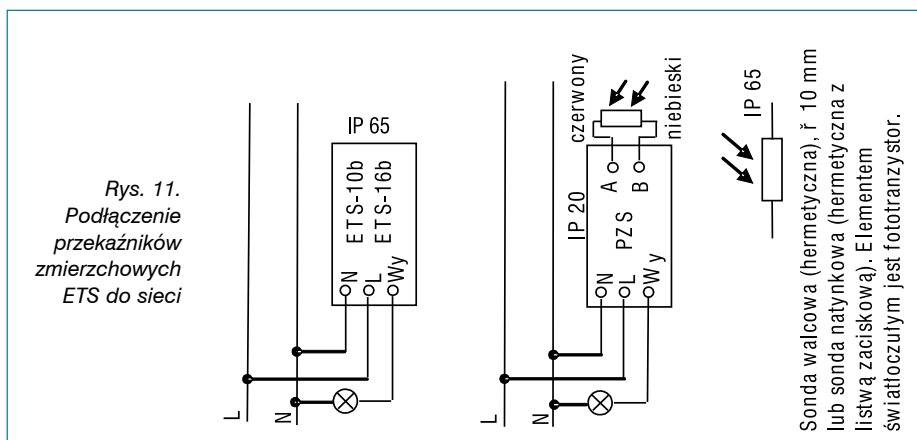
Rys. 8. Włącznik zmierzchowy ETS-10a

Rys. 9. Włącznik zmierzchowy ETS-16b

Rys. 10. Włącznik zmierzchowy PZS

wszelkiego rodzaju oświetlenia, a w szczególności ulic, reklam, ekspozycji sklepowych itp. Włączanie i wyłączenie następuje po czasie zwłoki, dzięki czemu wyeliminowane zostało reagowanie wyłącznika na skutek krótkotrwałych przypadkowych impulsów świetlnych np. świateł samochodu. Wyłącznik posiada możliwość regulacji progu zadziałania nie powodującą gwałtownych zmian szerokości histerezy (tzn. że próg wyłączenia o świcie przesun-

ment osiągnięcia progu zadziałania. W wersjach przeznaczonych do montażu do podłoża (ETS) pokrętkę regulacji oraz czerwona dioda widoczne są po wyjęciu widocznej na aparacie zatyczki. Pierwsza połowa skali (ok. 2-20 lux) pozwala na dokładniejsze ustawienia dla typowego zmierzchu. Natomiast w drugiej połowie (20-200 lux) niewielki obrót pokrętki powoduje duże przesunięcie progu zadziałania (zwiększanie czułości). Układ połączeń do sieci – rys. 11.



Rys. 11. Podłączenie przekaźników zmierzchowych ETS do sieci

Sonda walcowa (hermetyczna), r. 10 mm lub sonda natynkowa (hermetyczna z listwą zaciskową). Elementem światłoczułym jest fototranzystor.

Automat schodowy ESS-1

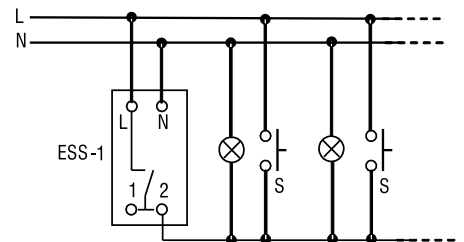
Automat schodowy ESS-1 (rys. 12) służy do samoczynnego wyłączenia oświetlenia np. klatek schodowych, po upływie nastawionego czasu odliczanego od momentu włączenia oświetlenia.

Aparat wykonany jest w jednomodułowej obudowie z tworzywa samogasnącego przeznaczony do mocowania na szynie TH 35. Automat jest wyposażony w pokrętkę regulacji czasu w zakresie od ok. 20 s do ok. 10 min. Naciśnięcie przycisku włączającego oświetlenie powoduje jednocześnie zasilenie urządzenia i rozpoczęcie odliczania czasu nastawionego pokrętką. Po upływie nastawionego czasu następuje wyłączenie oświetlenia i jednocześnie odłączenie zasilania automatu schodowego dzięki czemu nie pobiera on energii elektrycznej (stan „czuwania”). Wyjście automatu schodowego można obciążyć prądem 16 A i przyłączyć przewody o przekroju maksymalnie do 4 mm².

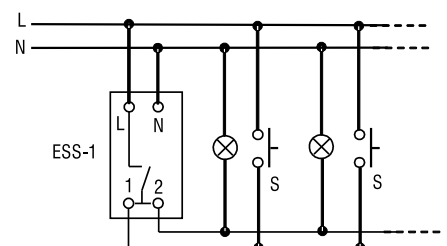
Można je stosować w instalacji zarówno 3 jak i 4-przewodowej. Układy połączeń do sieci – rys. 13 i 14.



Rys. 12. Automat schodowy ESS-1



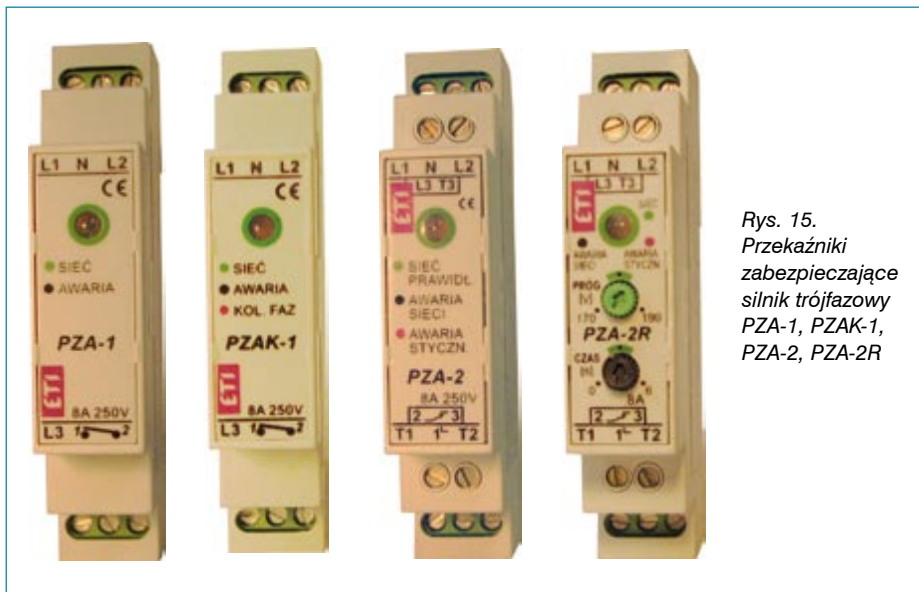
Rys. 13. Podłączenie automatu schodowego ESS-1 do instalacji 3 przewodowej



Rys. 14. Podłączenie automatu schodowego ESS-1 do instalacji 4 przewodowej

Zabezpieczenie silnika trójfazowego PZA-1, PZAK-1, PZA-2, PZA-2R

Przekaźniki serii PZA (rys. 15) przeznaczone są do zabezpieczania silników trójfazowych (3x400/230 V 50 Hz) o do-



Rys. 15. Przekładniki zabezpieczające silnik trójfazowy PZA-1, PZAK-1, PZA-2, PZA-2R

wolnej mocy przed skutkami pracy przy przerwie obwodu w jednym z przewodów zasilających (zanik fazy), przed spadkiem napięcia na przewodzie zerowym oraz spadkiem napięcia fazowego poniżej ok. 175 V. Przekładnik PZAK-1 dodatkowo kontroluje kolejność faz, natomiast przekładniki PZA-2 i PZA-2R kontrolują dodatkowo styki stycznika. Zasada działania tych przekładników polega na pomiarze składowej symetrycznej zerowej napięcia zasilającego. Po zaniku fazy lub obniżeniu napięcia do ok. 175 V na dłużej niż ok. 3,5 s przekładnik PZA odłącza silnik. W przypadku nieprawidłowej kolejności faz (PZAK-1) wyłączenie silnika jest natychmiastowe. Układ nie jest czuły na chwilowe wahania sieci, a także na asymetrię zasilania przy załączeniu silnika o dużej mocy. Po ustaniu przy-

czynny zadziałania następuje ponowne samoczynne uruchomienie silnika. Jednakże w przypadku wykrycia asymetrii za stycznikiem (PZA-2/-2R) silnik zostanie wyłączony na stałe.

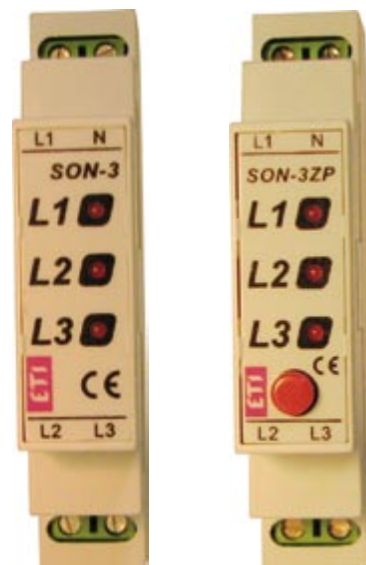
Przekładniki PZA posiadają jednomodułowe obudowy z tworzywa sztucznego samogasnącego, przystosowane do mocowania na szynie TH35. Działanie przekładnika sygnalizuje jedno- lub dwukolorowa dioda LED. Wersja PZA-2R jest wyposażona dodatkowo w pokrętkę regulacji progów zadziałania i czasu opóźnienia zadziałania. Styki wyjściowe przekładnika przystosowane są do obciążenia prądem 8 A. Po prawidłowym podłączeniu przekładnika powinna świecić dioda sygnalizacyjna LED – zielona. Zanik świecenia tej diody świadczy o wystąpieniu braku jednej z faz lub

spadku napięcia fazowego poniżej ok. 175 V. Zmiana koloru świecenia na czerwony świadczy o nieprawidłowej kolejności faz (PZAK-1) lub o uszkodzeniu się zestyków stycznika (PZA-2/-2R). W przypadku zastosowania przekładnika do zabezpieczenia silnika od hydroforu, należy jedną z par styków roboczych wyłącznika ciśnieniowego włączyć w szereg z cewką stycznika. W tym przypadku wyłącznik ciśnieniowy nie może mieć podłączonych żadnych przewodów fazowych. Układ połączeń do sieci – rys. 16 i 17.

Trójfazowe wskaźniki obecności napięcia SON-3, SON-3K i SON-3Z

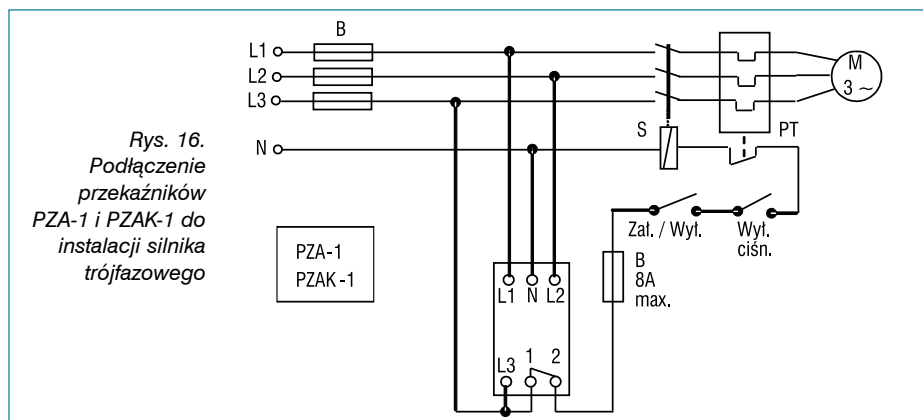
Jednym z podstawowych warunków bezpiecznej pracy osób mających kontakt z urządzeniami będącymi pod napięciem jest pełna i czytelna informacja o aktualnym stanie sieci jedno lub trójfazowej.

Funkcję tę doskonale spełniają trójfazowe wskaźniki serii SON (rys. 18 i 19),

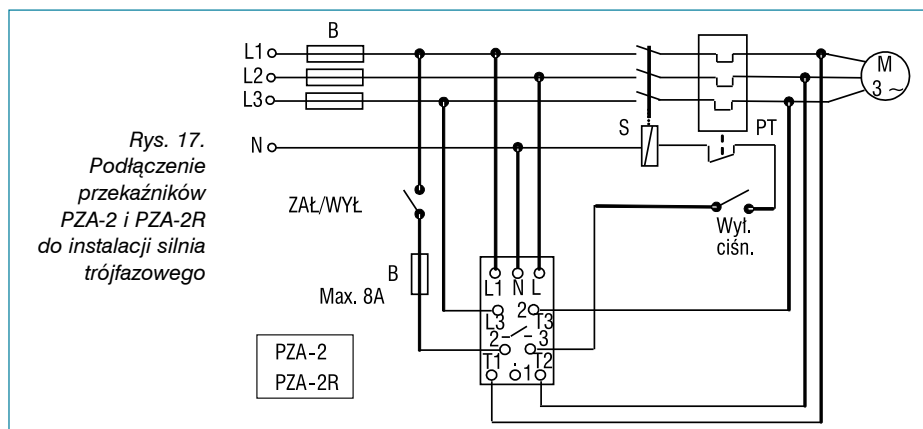


Rys. 18. Trójfazowy wskaźnik obecności napięcia SON-3

Rys. 19. Trójfazowy wskaźnik obecności napięcia SON-3ZP



Rys. 16. Podłączenie przekładników PZA-1 i PZAK-1 do instalacji silnika trójfazowego



Rys. 17. Podłączenie przekładników PZA-2 i PZA-2R do instalacji silnia trójfazowego

które za pomocą sygnalizacji świetlnej informują o obecności napięcia. Wskaźniki te są wykonane w oparciu o jednokolorowe (tylko czerwone lub tylko zielone) lub różnokolorowe diody świecące (żółta – faza L1, zielona – faza L2, czerwona – faza L3), przeznaczone do montażu na szynie TH 35 i stopniu ochrony IP40. Wskaźnik SON-3ZP został dodatkowo wyposażony w przycisk monostabilny którego naciśnięcie powoduje świecenie diod LED (do czasu zwolnienia nacisku na przycisk).



Inż. Roman Kłopotcki
ETI POLAM Sp. z o.o., Pułtusk