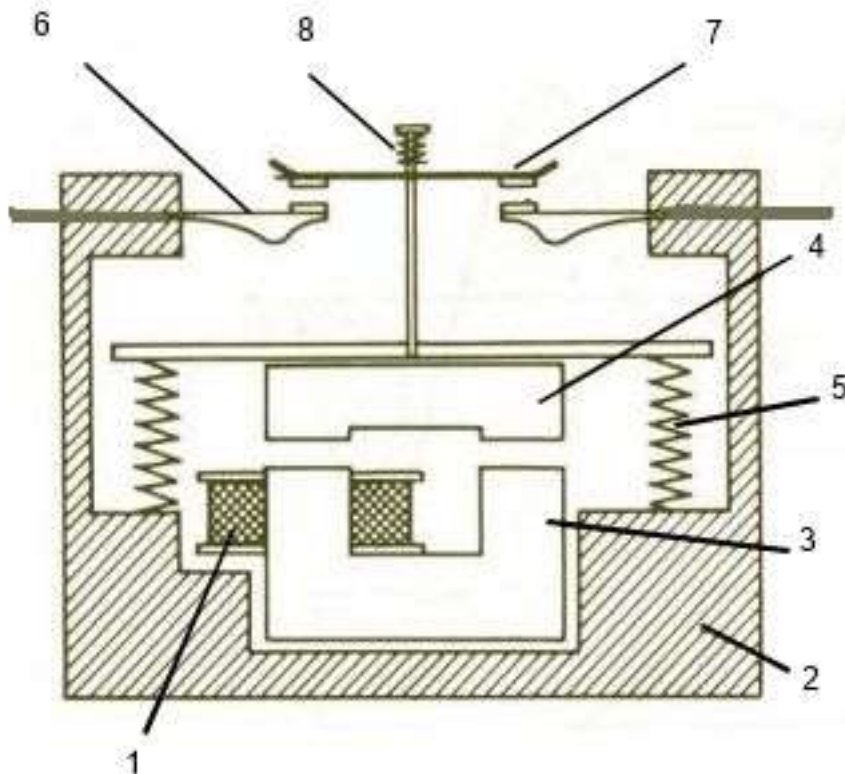


## Temat: Budowa stycznika i rodzaje styczników.

**Stycznikiem** nazywamy łącznik manewrowy o napędzie elektromagnetycznym. Styczniki są zdolne do rozłączania prądów roboczych i przeciążeniowych, charakteryzują się dużą szybkością łączeń oraz dużymi prądami roboczymi.

### Budowa stycznika:



1. cewka elektromagnetyczna,
2. obudowa,
3. nieruchomy rdzeń ferromagnetyczny,
4. zwora -ruchomy element ferromagnetyczny,
5. sprężyny zapewniające powrót zwory do położenia początkowego,
6. styki nieruchome,
7. styki ruchome,
8. sprężyna amortyzacyjna styków ruchomych.

Niezależnie od sposobu wykonania konkretnego modelu stycznika powyższe elementy zawsze występują w jego budowie. Na rysunku przedstawiono tylko styki główne stycznika.

### Zasada działania stycznika:

W stanie podstawowym przez cewkę nie płynie prąd, styki główne stycznika są otwarte. Po podaniu napięcia na cewkę elektromagnetyczną wytwarza ona strumień magnetyczny zamykający się przez rdzeń oraz zworę. Wytworzona pomiędzy rdzeniem a zworą siła powoduje przewyciężenie siły wytwarzanej przez sprężyny i przyciągnięcie zwory do rdzenia. Ponieważ na zworze znajdują się styki ruchome ich przemieszczenie spowoduje zamknięcie toru głównego. Styki główne mocowane są zawsze w sposób umożliwiający ich przechylenie się, co ułatwia rozłączenie w przypadku sklejenia. Po wyłączeniu zasilania cewki pole magnetyczne zanika, zwora wraca do położenia wyjściowego a styki główne otwierają się. W stycznikach zasilanych prądem przemiennym na części rdzenia zakłada się pierścień miedziany, przez co pole magnetyczne nie zanika w szczelinie całkowicie podczas przejścia prądu cewki przez zero.

W punkcie drugim materiału podanego w linku

<https://iautomatyka.pl/jak-czytac-schematy-elektryczne-i-akpia-3-styczniki/>

opisano sposób oznaczenia stycznika oraz wyjaśniono na przykładzie jak je zlokalizować na urządzeniu. W notatce należy:

- narysować symbol całego stycznika stycznika,
- opisać w jaki sposób literowo oznaczamy poszczególne elementy elektryczne.

### **Temat: Sposoby sprawdzania parametrów pracy stycznika.**

Podstawowymi parametrami, które zawsze powinny znajdować się na styczniku są:

- napięcie znamionowe łączeniowe ( $U_c$ ) – jest to wartość napięcia pomiędzy stykami głównymi,
- prąd znamionowy pracy ( $I_c$ ) – jest to natężenie prądu jaki może płynąć w sposób ciągły przez styki robocze,
- napięcie sterujące ( $U_s$ ) – jest to wartość napięcia jaki należy zasilać cewkę stycznika,
- kategoria pracy – jest to oznaczenie określające w z jakimi odbiornikami może współpracować stycznik.

**Tabela 2.1. Zestawienie kategorii użytkownika styczników**

Kategoria		Warunki zastosowania według PN-EN 60947
Prąd przemienny	Prąd stały	
AC – 1	DC – 1	łączenie obciążenia bezindukcyjnego lub o małej indukcyjności, np. piece oporowe
AC – 2	–	łączenie silników indukcyjnych pierścieniowych
AC – 3	–	łączenie silników indukcyjnych klatkowych, wyłączanie przy pełnej prędkości
AC – 4	–	łączenie silników indukcyjnych klatkowych, wyłączanie przeciwprądem
AC – 5	–	a – łączenie lamp wyładowczych b – łączenie lamp żarowych
AC – 6	–	a – łączenie transformatorów b – łączenie baterii kondensatorów
AC – 7	–	a – łączenie obciążeń o małej indukcyjności w gospodarstwach domowych b – łączenie silników w sprzęcie AGD
–	DC – 3	łączenie silników bocznikowych, hamowanie przeciwprądem, nawrót, wyłączanie dynamiczne, impulsowanie
–	DC – 5	łączenie silników szeregowych, hamowanie przeciwprądem, nawrót, wyłączanie dynamiczne, impulsowanie
–	DC – 6	łączenie żarówek

Źródło: Opracowanie na podstawie Strojny J., *Podręcznik INPE dla elektryków, zeszyt 7*, Warszawa, COSiW, SEP, 2005.

Sprawdzenie parametrów pracy stycznika polega na:

1. Pomiarze rezystancji cewki.

Mierzymy rezystancję cewki za pomocą omomierza.

Wartość rezystancji cewki stycznika jest zazwyczaj podawana na cewce o ile jest ona widoczna (styczniki typu TM lub TSM) lub w dokumentacji stycznika.

Wartość nieskończona rezystancji świadczy o przerwie w uzwojeniu cewki.

Wartość znacznie niższa od podanej przez producenta świadczy o zwarciu międzyzwojowym.

2. Pomiar rezystancji przejścia styków.

W niektórych stycznikach można ręcznie wymusić zamknięcie zwory naciskając odpowiednie wypusty. W pozostałych przypadkach zasilamy cewkę napięciem sterującym.

Za pomocą omomierza mierzymy rezystancję pomiędzy wyprowadzeniami tego samego styki w stanie załączenia i wyłączenia. Rezystancja styków głównych w stanie wyłączenia powinna wynosić nieskończoność, natomiast w stanie załączenia powinna być bliska zeru.

Duża rezystancja w stanie załączenia świadczy o złej jakości styków.

W przypadku styków pomocniczych najpierw musimy określić, jaki rodzaj styku sprawdzamy. Jeżeli jest to styk zwierny (NO) to powinien się zachowywać tak jak styki główne. Styk rozwierny (NC) w stanie wyłączenia ma rezystancję zerową a w stanie załączenia nieskończoną.

3. Sprawdzanie napięcia rozruchu i odpadu.

Badanie polega na zasileniu stycznika poprzez źródło umożliwiające regulacją napięcia zasilania cewki od 0 do 1,1  $U_s$ . Początkowo zwiększamy stopniowo napięcie na styczniku.

Napięcie przy którym nastąpi przyciągnięcie zwory nazywamy napięciem rozruchu.

Następnie zmniejszamy napięcie na cewce a wartość przy którym styk się rozłączy nazywamy napięciem odpadu. Pomiar ten pozwala ocenić odporność stycznika na zakłócenia napięcia sterującego.

## Temat: Budowa przekaźników czasowych.

Na podstawie materiału zamieszczonego w linku

[http://ww.a6klub.pl/files/przekazniki\\_elektryczne\\_budowa\\_zasada\\_dzialania\\_sterowanie\\_166.pdf](http://ww.a6klub.pl/files/przekazniki_elektryczne_budowa_zasada_dzialania_sterowanie_166.pdf)

należy sporządzić notatkę, która zawiera:

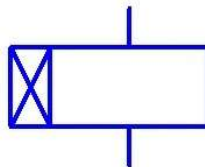
- uproszczony rysunek przekaźnika elektromagnetycznego,
- opis budowy przekaźnika,
- sposób działania przekaźnika.

W przekaźnikach czasowych napięcie sterujące zasila układ odmierzający czas. Układ ten steruje następnie zwykłym przekaźnikiem wbudowanym w urządzenie, który przełącza styki lub zaworem energoelektronicznym (najczęściej jest to triak).

Pod względem sposobu działania rozróżniamy następujące rodzaje przekaźników czasowych:

1. Ze zwłoką przy załączeniu.

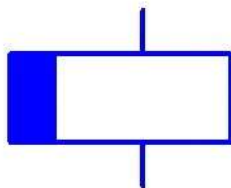
Symbol:



Po podaniu napięcia na wejście sterujące stycznika (na cewkę) zaczyna on odliczać czas po upływie którego zmienia położenie styków. Styki wracają do położenia wyjściowego po wyłączeniu napięcia sterującego.

2. Ze zwłoką przy wyłączeniu.

Symbol:

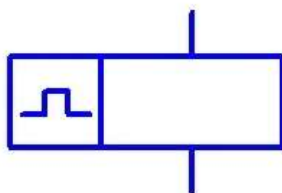


Po podaniu napięcia sterującego styki od razu zmieniają położenie. Po wyłączeniu napięcia sterującego przekaźnik odlicza czas i dopiero po tym czasie styki wracają do położenia wyjściowego.

W przekaźnikach elektronicznych często stosuje się opóźnione wyłączenie. Polega ono na tym, że czas jest liczony nie od wyłączenia napięcia sterującego ale od jego załączenia. Po nastawionym czasie styki wracają do położenia początkowego.

3. Migający.

Symbol:



Po podaniu napięcia sterującego styki zmieniają położenie cyklicznie w nastawionych odstępach czasowych. Po wyłączeniu napięcia zasilającego od razu wracają do położenia podstawowego.

### **Temat: Nastawy przekaźników czasowych.**

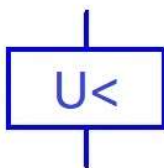
W oparciu o podaną instrukcję przekaźnika PCU-510 należy:

- opisać działanie poszczególnych funkcji A,B,C,D,
- opisać sposób nastawiania czasu przekaźnika,
- podać sposób nastawienia poszczególnych nastaw w celu uzyskania:
  - a) załączenia odbiornika na stałe po czasie 5s od załączenia przekaźnika,
  - b) załączenia odbiornika wraz z przekaźnikiem i wyłączenia po 4 godzinach,
  - c) załączenia odbiornika wraz z przekaźnikiem a następnie przełączania go co 30 minut.

### **Temat: Budowa i działanie przekaźników podnapięciowych.**

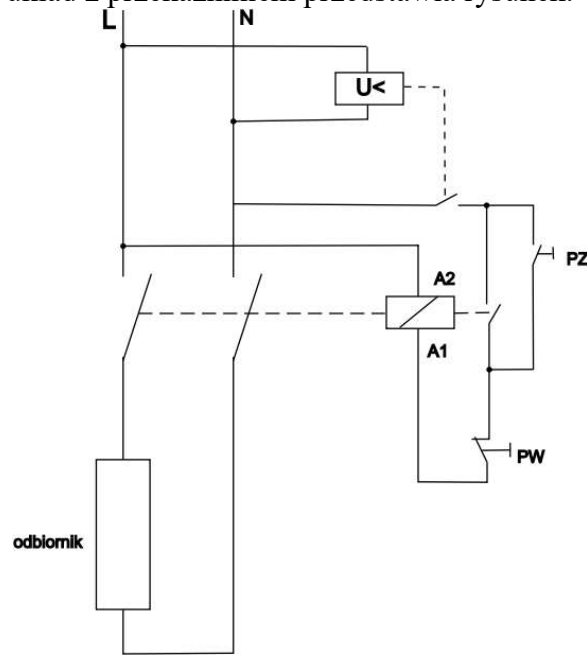
Zadaniem przekaźnika podnapięciowego jest zabezpieczenie odbiornika przed skutkami nadmiernego spadku napięcia zasilającego, które mogą prowadzić do nieprawidłowej pracy a nawet uszkodzenia odbiornika. Przekaźniki tego typu stosuje się najczęściej w układach zasilania urządzeń przemysłowych.

Symbol:



Przekaźnik podnapięciowy ma precyzyjnie wykonany obwód elektromagnetyczny, którego napięcie załączenia jest precyzyjnie ustalone. Wartość tę można dodatkowo korygować zmieniając naciąg

sprężyny odciągającej zworę. Przełączniki tego typu powinny zawsze pracować wraz ze stycznikami. Przykładowy układ z przełącznikiem przedstawia rysunek.



Jest to typowy układ zasilania stycznika z samopodtrzymaniem własnym stykiem zwiernym. Załączenie układu następuje przyciskiem PZ a wyłączenie przyciskiem PW. Jeżeli napięcie w sieci jest odpowiednio wysokie, to styk zwierny który jest częścią przełącznika zostanie zamknięty i będzie można załączyć stycznik. W przeciwnym wypadku styk jest otwarty i układu nie można załączyć. Ponadto, jeżeli w czasie pracy napięcie spadnie poniżej ustawionej wartości to nastąpi wyłączenie układu, a ponowne załączenie wymaga naciśnięcia przycisku PZ.

Notatka z zajęć powinna zawierać:

Temat: Budowa stycznika i rodzaje styczników.

- rysunek i opis stycznika oraz opis zasady jego działania,
- symbol stycznika wraz z opisem poszczególnych jego elementów,

Temat: Sposoby sprawdzania parametrów pracy stycznika.

- opis podstawowych parametrów stycznika z uwzględnieniem tabeli kategorii pracy,
- opis sposobów sprawdzania stycznika,

Temat: Budowa przełączników czasowych.

- uproszczony rysunek budowy przełącznika wraz z opisem elementów,
- opis sposobu działania przełącznika,
- symbole i krótkie opisy rodzajów przełączników czasowych,

Temat: Nastawy przełączników czasowych.

- opis funkcji przełącznika czasowego opracowany z dokumentacji,
- opis sposobu nastawiania przełącznika czasowego,
- poprawnie wyznaczone nastawy dla trzech podanych przykładów,

Temat: Budowa i działanie przełączników podnapięciowych.

- opis i symbol przełącznika podnapięciowego,
- przykładowy schemat zastosowania przełącznika podnapięciowego i opis jego działania.

Notatka podlega ocenie.