

Szymon BENDLEWSKI

Aparator SA

Automatyka regulacji napięcia BELplus ARN

Streszczenie. BELplus ARN jest automatyką regulacji napięcia sterującą podobciążeniowym przełącznikiem zacze­pów transformatorów mocy. Automatyka jest przeznaczona do zastosowania z dwu lub trójzwojowym transformatorem. Automatyka należy do rodziny sterowników BELplus, które pracują jako automatyki, zabezpieczenia i sterowniki telemechaniki rozdzielni, pól oraz linii średnich napięć. Sterowniki umożliwiają budowę systemów zdalnego nadzoru z wykorzystaniem kanałów komunikacyjnych łączących punkty dyspozytorskie odległe od miejsca zainstalowania urządzeń.

Słowa kluczowe: ARN, Automatyka, Regulacja Napięcia, Sterownik Pola, Transformator Mocy

Budowa urządzenia

Urządzenie jest sterownikiem mikroprocesorowym o budowie modułowej. Do modułu głównego procesora można podłączyć, poprzez magistralę, różną liczbę modułów peryferyjnych (wejścia/wyjścia dwustanowe, pomiary, itp.).

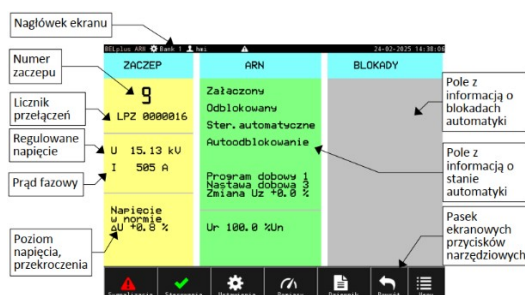
Obudowa sterownika jest wykonana z profilu aluminiowego. Sterownik jest produkowany w dwóch wersjach obudowy: do montażu natablicowego lub zatablicowego (do montażu w drzwiach celki).

W standardowej konfiguracji sprzętowej występują moduły:

- PS2 – moduł zasilacza z obwodami I/O (5 sterowań, 8 wejść);
- ADC9 – moduł pomiarów zmiennoprądowych, pomiar do 5 napięć oraz do 5 prądów (3 prądy fazowe);
- BIN1 – pierwszy moduł wejść/wyjść dwustanowych – 7 wyjść przekaźnikowych, 11 wejść dwustanowych;
- BIN1 – drugi moduł wejść/wyjść dwustanowych – wejścia 24V do odczytu numeru zacze­pów;



Rys.1. Automatyka BELplus ARN w wersji zatablicowej



Rys.2. Widok wyświetlacza w trybie graficznym – konfiguracja dla transformatora dwuuzwojeniowego

Automatyka ARN

Warunki początkowe

Automatyczna regulacja napięcia jest aktywna, gdy spełnione są wszystkie poniższe warunki:

- automatyka jest nastawiona:
 - parametr *Zezwolenie na sterowanie automatyczne lub zdalne* jest paktywny;
 - parametr *Zezwolenie na sterowanie lokalne* nie jest aktywny;
- nie jest pobudzona żadna z blokad wewnętrznych $U<$, $I>$ lub zewnętrznych;
- automatyka jest odblokowana;

- istnieje możliwość regulowania napięcia (np. gdy przełącznik zacze- pów jest w skrajnym położeniu)

Warunki zadziałania

W momencie gdy napięcie transformatora odchyli się od wartości zadanej (*Napięcie zadane*) o wartość większą niż jest to dopuszczalne (*Strefa nieczułości*) następuje start odmierzenia czasu opóźnienia o człon stały (*Czas opóźnienia - stały*). W czasie odmierzenia czasu opóźnienia kontrolowany jest poziom napięcia, jeżeli odchylenie ustąpi wówczas licznik czasu zostanie wyzerowany. Jeżeli odchylenie zmieni kierunek to licznik czasu wystartuje od nowa.

Sterowanie

Gdy zostanie zakończone odmierzenie czasu opóźnienia o człon stały i nadal trwa odchylenie następuje odliczanie czasu opóźnienia o człon zmienny (*Czas opóźnienia - zmienny*). Po jego zakończeniu, gdy cały czas trwało odchylenie napięcia, zostanie wykonane sterowanie przełącznikiem zacze- pów.

Impuls sterowniczy będzie utrzymywany przez ustalony czas (*Czas impulsu*) lub do momentu otrzymania sygnalizacji nowego poprawnego numeru zacze- pu. Gdy po zmianie zacze- pu napięcie nie powróciło do normy proces rozpoczyna się od nowa.

Poprawność sterowania

Po wykonaniu sterowania sprawdzana jest reakcja przełącznika zacze- pów. Gdy po upływie określonego czasu (*Czas zmiany zacze- pu*) nie nastąpi zmiana zacze- pu (po trzech kolejnych próbach sterowania), to zostanie wygenerowany alarm i nastąpi blokada automatyki. Podobnie, gdy zostanie zmieniony zacze- pu w złym kierunku lub nastąpi zmiana o większą ilość zacze- pów. Zawsze w takich przypadkach wymagane jest odblokowanie ręczne.

Opóźnienie zadziałania automatyki

W zależności od wartości parametru *Opóźnienie zależne* czas opóźnienia regulacji może być:

- stały i równy ustawionemu parametrowi *Czas opóźnienia zmienny* (opóźnienie niezależne);
- odwrotnie proporcjonalny do wielkości odchylenia napięcia od normy (opóźnienie zależne).

W obu przypadkach dodawana jest opóźnienie czasowe *Czas opóźnienia - stały*.

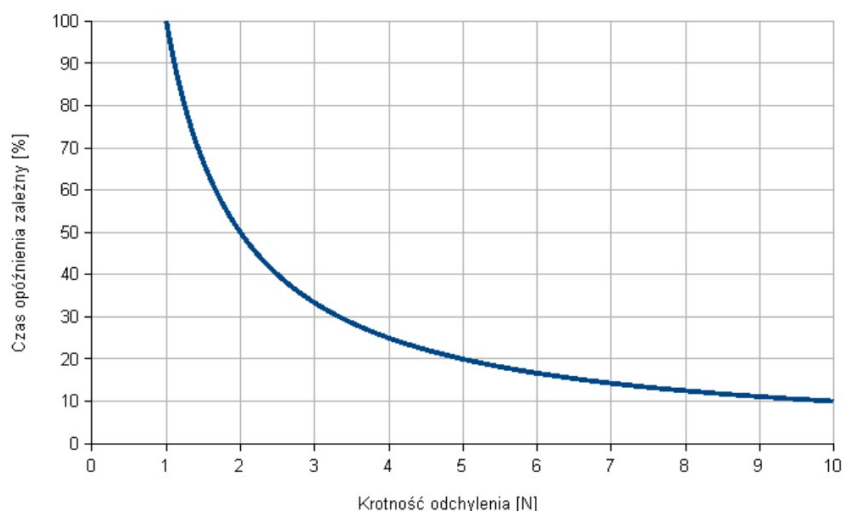
Czas opóźnienia zależnego jest równy:

$$T = \frac{\text{Czas opóźnienia - zmienny}}{N}$$

gdzie N jest krotnością odchylenia napięcia wyrażoną wzorem:

$$N = \frac{\text{Napięcie transformatora} - \text{Napięcie zadane}}{\text{Strefa nieczułości}}$$

przy czym wartość N może zawierać się w granicach $1 \div 10$.



Rys.3. Charakterystyka czasu zależnego