

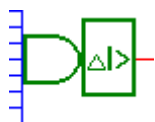
# uREG

## UNIWERSALNY STEROWNIK POLA

### Zabezpieczenie różnicowe uREG DIFFER I> (ANSI 87, 87T, 87G) - wersja 01b

© REGULUS, POZNAŃ 2021.08.24.

#### 1. Opis funkcjonalny.



Funktor **DIFFER I>** przeznaczony jest do realizacji zabezpieczenia różnicowego transformatorów dwu- i trójzwojennych, generatorów i silników w instalacjach wysokiego WN, średniego SN i niskiego napięcia NN. Zwalnia z konieczności stosowania przekładników wyrównawczych. Jako element modularnego i programowalnego systemu zabezpieczeniowego zapewnia swobodę konfiguracyjną i łatwe uzupełnienie zabezpieczenia różnicowego o typowe funkcjonalności towarzyszące lub rezygnację z funkcjonalności w danym zastosowaniu zbytecznych.

W **aplikacjach dla transformatorów** zapewnia dobór dwóch lub trzech torów pomiarowych prądów, dostrajanie amplitud prądów przez określenie napięć znamionowych uzwojeń i przekładni prądowych przekładników użytych w obwodach tych uzwojeń. Dla korekty obrotów fazowych funktor zapewnia dobór stosownej grupy połączeń dla każdej pary uzwojenia pierwotnego (o wyższej wartości) i wtórnego. W realizacji obecnej dla uzwojenia o wysokim napięciu wymagana jest grupa Y lub D (d0).

W **aplikacjach dla generatorów i silników** również umożliwia wybór jednego z dwóch układów prądowych torów pomiarowych. Nie ma w tym przypadku potrzeby pełnego doboru grupy połączeń a dostrajanie amplitud zwykle ogranicza się do ustalenia przekładni przekładników prądowych.

Funktor jest zespolonym zabezpieczeniem trójfazowym. Stosuje stabilizowaną charakterystykę rozruchową z trzema programowalnymi odcinkami prądowymi o stałym i zmiennym nachyleniu. Dobór progu rozruchowego w każdej fazie określa się niezależnie od pozostałych na podstawie bieżącej wartości prądu hamującego. Punkty łamania charakterystyki ustalane są w nastawieniach jako pochodne prądu nominalnego a nachylenie dwóch odcinków łamanych wyrażone w procentach. Prąd hamujący wyznaczany jest jako większy z obu prądów danej fazy mierzonych na końcach zabezpieczanej strefy.

## 2. Nastawienia.

W nastawieniach funkтора **DIFFER I>** określa się:

- **Sel I**           wybrany układ prądowych torów pomiarowych:
  - **0:** [2]-[3] → [2]:WN [3]:SN, oba w module VT-7 lub VT-B,
  - **1:** [1]-[2]-[3] → [1]:WN w module CT-0 a [2]:SN1 i [3]:SN2 w VT-7 lub VT-B,
  - **2:** [1]-[2] → [1]:WN w module CT-0 a [2]:SN w VT-3, VT-4, VT-7, VT-B.
  - **3:** [1]-[3] → [1]:WN w module CT-0 a [3]:SN w VT-6, VT-A.
- **In [mA]**       prąd nominalny, referencyjny dla wyznaczenia różnicowego prądu rozruchowego  $I_d$ ; typowo  $I_n = 1000$  mA.
- **Id> [%]**       próg rozruchowy  $I_d$  w przedziale niskich wartości prądu hamującego  $I_r$ , tzn. w podzakresie  $0 - I_n/2$ , ustalany w procentach prądu  $I_n$ .
- **kpld>**         współczynnik powrotu.
- **wsp.fs [%]**    nachylenie drugiego odcinka charakterystyki dla średnich wartości prądu  $I_r$ , tzn. w podzakresie  $I_n/2 - I_{pp}$ .
- **wsp.ss [%]**    nachylenie trzeciego odcinka charakterystyki dla wysokich wartości prądu  $I_r$ , tzn. w podzakresie  $I_{pp} - 8 \cdot I_n$ .
- **Ipp [%]**       punkt drugiego przegięcia charakterystyki rozruchowej  $I_d$ , określony w procentach prądu nominalnego.
- **GP WN-SN1**   Grupa połączeń uzwojenia pierwotnego WN i wtórnego SN1; nastawa zapewnia możliwość doboru jednej z siedmiu typowych grup: Yy0, Yy6, Yd1, Yd5, Yd7 i Yd11 oraz Dd0.
- **GP WN-SN2**   Grupa połączeń uzwojenia pierwotnego WN i drugiego uzwojenia wtórnego SN2 (jeśli występuje); nastawa zapewnia możliwość wyboru jednej z sześciu typowych grup: Yy0, Yy6, Yd1, Yd5, Yd7 i Yd11.
- **Kor IO**       Korekta składowej zerowej prądu stosowana warunkowo przy wyznaczaniu prądu odpowiedniej strony transformatora; dla uzwojenia pierwotnego Pri i wtórnego Sec jest wliczana gdy odpowiedni czynnik ma znak +.  
Korekta stosowana jest wyłącznie w grupach połączeń Yy0 i Yy6.
- **Nap. WN**       Znamionowe napięcie uzwojenia pierwotnego transformatora mocy, odczytane z tabliczki znamionowej, odpowiadające środkowemu położeniu przełącznika zaczeów (tzw. Rated Primary Voltage).
- **Nap. SN1**     Znamionowe napięcie pierwszego uzwojenia wtórnego transformatora mocy, odczytane z tabliczki znamionowej (tzw. Rated Secondary Voltage).
- **Nap. SN2**     Znamionowe napięcie drugiego uzwojenia wtórnego transformatora mocy, (w transformatorze trójuzwojeniowym) odczytane z tabliczki znamionowej (tzw. Rated Secondary Voltage 2).

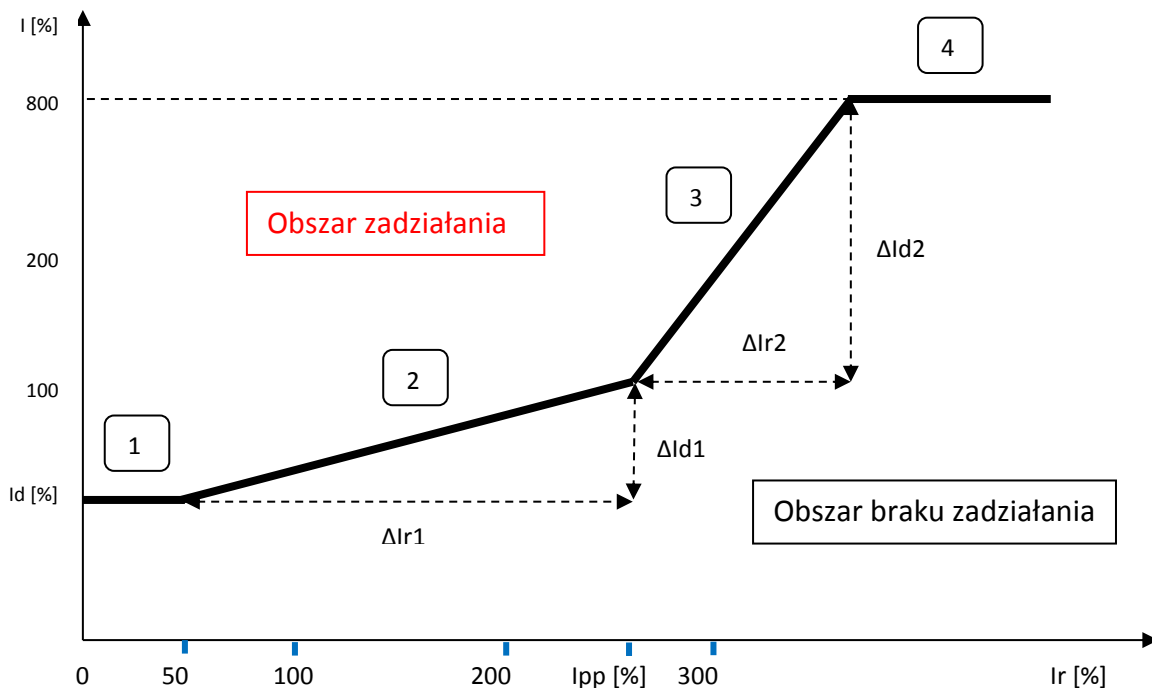
Nastawienia napięć w **DIFFER I>** konieczne są w tym przypadku wyłącznie w celu wyznaczenia przekładni transformatora  $\theta_{T}$ ; w przypadku zabezpieczania innych obiektów (np. generatorów) winny być równe.

Prawidłowe zastosowanie funkora **DIFFER I>** wymaga dookreślenia uzupełniających parametrów, wnoszonych do aplikacji przez funkory parametrów zewnętrznych z grupy '**System**'. Są to nastawienia przekładni przekładników prądowych zastosowanych w poszczególnych grupach prądowych wejść pomiarowych.

I tak:

- w funkorze **Parametry S1** (wzorzec 45) ustala się **thetalf** dla grupy [1];
- w funkorze **Parametry S2** (wzorzec 37) ustala się **thetalf** dla grupy [2];
- w funkorze **Parametry S3** (wzorzec 16) ustala się **thetalf** dla grupy [3].

Nastawy te winne zostać przygotowane przed konfigurowaniem nastawień funkora DIFFER I> i pozostawać niezmiennie. W przypadku potrzeby zmiany nastaw przekładni prądowych konieczne jest zresetowanie sterownika uREG.



$$Id [\%] = (I_d / I_n) * 100\%$$

$$fs [\%] = (\Delta Id_1 / \Delta Ir_1) * 100\%$$

$$ss [\%] = (\Delta Id_2 / \Delta Ir_2) * 100\%$$

$$lpp [\%] = (I_{pp} / I_n) * 100\%$$

1

$$I_t = \left( \frac{Id[\%]}{100} \right) * I_n [A]$$

2

$$I_t = \left( \frac{Id[\%]}{100} + \left( \frac{Ir}{I_n} - 0.5 \right) * \frac{fs[\%]}{100} \right) * I_n [A]$$

3

$$I_t = \left( \frac{Id[\%]}{100} + \left( \frac{lpp[\%]}{100} - 0.5 \right) * \frac{fs[\%]}{100} + \left( \frac{Ir}{I_n} - \frac{lpp[\%]}{100} \right) * \frac{ss[\%]}{100} \right) * I_n [A]$$

4

$$I_t = 8 * I_n [A]$$

$I_t$  – poziom zadziałania prądu różnicowego  $I_d$  [A]

Przekładnie prądowe należy ustalić zgodnie z przełożeniami przekładników każdej ze stron strefy. Z nastawionych wartości przekładni wyliczany jest współczynnik korygujący  $k$ , niezbędny dla dostrajania amplitud mierzonych prądów, tzn. odniesienia do wspólnych jednostek. Współczynnik wyznaczany jest odpowiednio do wartości nastawy 'Sel I', a zatem odpowiednio do użytych grup wejść pomiarowych.

Przykładowo, dla 'Sel I = 2' wyliczenie odbywa się zgodnie ze wzorem:

$$k = ((\text{thetalf [1]} * \text{thetaT}) / \text{thetalf [2]}),$$

gdzie:  $\text{thetaT} = \text{Un WN [1]} / \text{Un SN1 [2]}$ .

Dopuszczalne wartości współczynnika  $k$  muszą się mieścić każdorazowo

- w przypadku modułów VT-x z  $I_n=1A$  w przedziale (0.125 ÷ 8.0).
- w przypadku modułów VT-x z  $I_n=5A$  w przedziale (0.125 ÷ 6.2).

Funktor **DIFFER I** może współdziałać z pomocniczymi funktoarami **F100Hz** i **F250Hz**, blokującymi zadziałania przy wysokim poziomie odpowiednio 2 i 5 harmonicznej prądu.