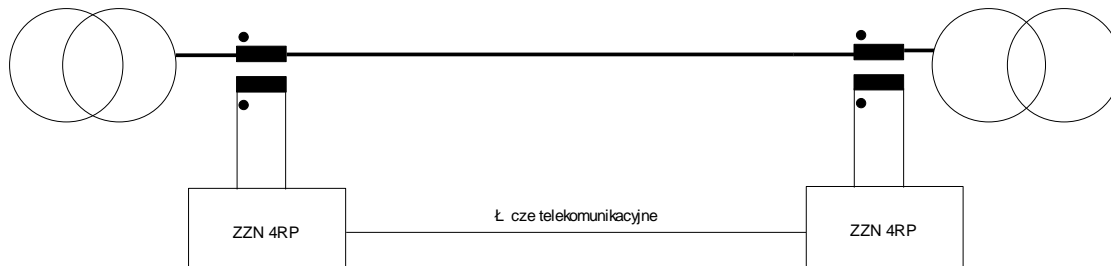


Uwagi do działania stopni różnicowo - prądowych linii zabezpieczeń ZCR 4E oraz ZZN 4E/RP.

Dwa pół komplety zabezpieczeń podłączonych na dwóch końcach linii powinny być sfazowane (połączenie zgodne z rysunkiem lub połączenie inwersji prądów na jednym z końców !)



Nastawa czasów opóźnień.

"stopnie różnicowe dokonuj pomiarów przy pomocy metody DFT (dyskretnej transformaty Fouriera z oknem rekursywnym o długości T (ms przesuwany co Δt) ms) * maksymalną częstotliwość (zależną od szybkości transmisji w łączu telekomunikacyjnym) pół komplety wymieniają sobie informacje o wartościach modułów i faz przy pomocy wektorów, fazach!

- zależność od wielkości zaburzenia w przypadku po upływie od / do T (ms w pomiarach wektorów przy pojawianiu się wartości wskazujące różnice na dwóch końcach co powoduje pobudzenie odpowiednich członów fazowych lub amplitudowych a tym samym rozpoczyna się odliczanie zaprogramowanych czasów opóźnienia. Jeżeli nastawione opóźnienie jest równe (dochodzi do natychmiastowego zadziałania zabezpieczenia, czyli może skutkować zadziałaniem zabezpieczenia nawet w czasie kilku milisekund) * ewentualnie na możliwość wystąpienia krótkotrwałych przejściowych zaburzeń (np. w czasie operacji łączeniowych lub stanów nieustalonych, w początkowym okresie zwarzeń zewnętrznych, zaleca się nastawianie opóźnienia zadziałania stopnia na czas co najmniej równy jednokrotnej wymianie informacji pomiędzy pół kompletami! * ale należy pamiętać o opóźnieniu %d to dla szybkości transmisji

23((4 , (56(ms.

)2'((i , 7 6((4 ' (5, (ms.

/8 3((4 min) (5 ' (ms!

9zasy zadziałania zabezpieczeń będą wynosiły $\frac{1}{5}$ (ms : Δt s) zależne od szybkości transmisji, szybkości narastania przyśpieszenia oraz nastawy ;min'! - praktycznie, przy takich nastawach czas zadziałania zabezpieczenia (szybkość transmisji / 83((wynosi od , (56(ms!

Dla nastaw ;min<' ;n oraz przyśpieszenia ;z<' .) ;n czas pobudzenia $\frac{1}{5}$ (ms

a dla ;z<) (;n $\frac{1}{5}$ (ms!

>ocz tkowo, nie było żadnych ograniczeń co do nastawy parametrów pracy zabezpieczenia!

?#ytkownik mógł go dowolnie czule nastawiać włącznie z opóźnieniem zadziałania równym (ms!

*alecena producenta, co do nastaw, mimo tego #e s zamieszczone w D%@ zabezpieczeń od prawie) (lat s ignorowane i niektórzy użytkownicy nastawiają opóźnienie na (ms!

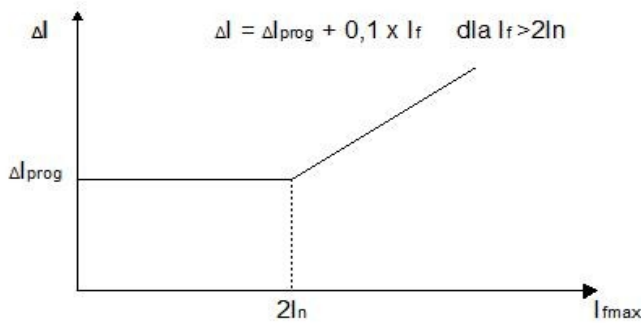
Aby zapobiec takim praktykom, w programie "A* '(((wprowadzono ograniczenie które

)B;minC to minimalny przyśpieszeniowy stopnia różnicowo 4 przyśpieszeniowy!

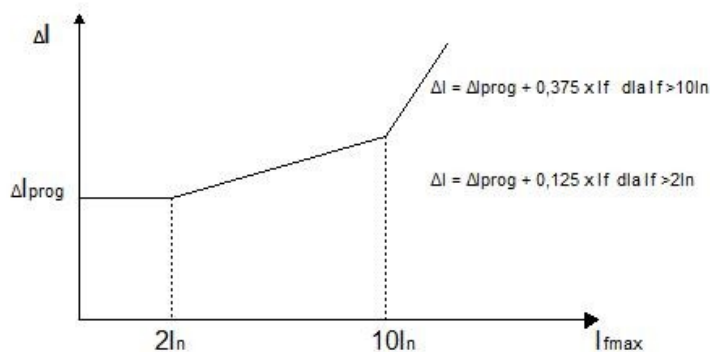
uniemożliwia tak nastaw!

Nastawa maksymalnej różnicy modułów.

*zabezpieczenia różnicowe linii. dla stopni pracujących w oparciu o różnicę modułów s wyposażone w funkcję stabilizacji Δ ; od prądu fazowego! "stabilizacja działa w odniesieniu do danej fazy! Jej przebieg dla urządzeń serii *9@ 6D i **E 6D przedstawia poniższy rysunek!



Dla urządzeń serii **E 6D > charakterystyka stabilizująca zamieszczona jest poniżej!



Ustawiając parametr B maksymalna różnica modułów prądu należy uwzględnić następujące kryteria F

)! parametry przekładników prądowych zainstalowanych na dwóch końcach linii.

! maksymalny prąd zwarcia dla zwarzeń zewnętrznych zasilanych przez chroniony odcinek linii!

Jeżeli wystąpi zwarcie zewnętrzne którego prąd osiągnie wartość I_{zmax} . w wyniku różnic w transformacji prądów pierwotnych na dwóch końcach linii. powstaną różnice modułów których wielkość może osiągnąć wartość F

$$\Delta I_{mag} < I_{zmax} G (\epsilon_1 : \epsilon_2 H) (($$

gdzie F

I_{zmax} – maksymalny prąd zwarcia dla zwarzeń zewnętrznych

ϵ_1 – błąd względny przekładnika prądowego na pierwszym końcu,

ϵ_2 – błąd względny przekładnika pomiarowego na drugim końcu.

Przykład!

Na stronie A zastosowano przekładnik (o klasie) I dla prądów w zakresie I_1 oraz I_2 dla prądów do I_3 . a na stronie B przekładnik (o klasie) I dla prądów do I_4 i klasie) I dla zakresów do I_5 . przyjmując maksymalny prąd dla zwarzeń zewnętrznych wynosi I_{zmax} oraz przyjmując maksymalne błędy wyznaczamy maksymalną różnicę F

$$\Delta I_{mag} < I_{zmax} G (\epsilon_1 : \epsilon_2 H) ((< (., K; nLM$$

Tak można zauważyć w takich warunkach. przy zewnętrznym zwarciu różnica modułów może osiągnąć wartość F . Nastawienie w zabezpieczeniu niższego poziomu maksymalnej różnicy faz skutkuje nieselektywnym wyłączeniem!

- następnym przykładzie przyjmijmy że maksymalny prąd zwarcia wynosi I_{zmax} a nastawiony próg różnicy modułów równy jest F !

- tedy

$$\Delta I_{mag} < I_{zmax} G (\epsilon_1 : \epsilon_2 H) ((< (., K; nLM$$

próg ΔI_{prog} po uwzględnieniu stabilizacji prądu różnicowego będzie równy

$$\Delta I_{prog} < (., : (.) G) (< (., K; nLM$$

lub w przypadku urzędze serii $\%>$

$$\Delta I_{prog} < (., : (.)' / G) (< (., // K; nLM$$

Tak widać nastawa $\Delta I_{prog} < (., ;n$ będzie zbyt niska lub praktycznie na granicy dla tego typu przekładników!

prawidłowa nastawa powinna uwzględniać parametry przekładników jak i charakterystyk stabilizacji i dla tego przykładu powinna być większa od F !

Dodatkowym czynnikiem który należy uwzględnić jest charakterystyka transformacji przez przekładniki. prądów zawierających wyższe częstotliwości co ma na przykład miejsce w przypadku załączania transformatorów! * obserwacji wynika że różnice takie mogą być większe niż nawet o dalsze (I! Nieosiągnięta nastawa dla ΔI_{prog} musi być większa nawet od F);n!

Ważnym zwrócić uwagę że taka wysoka nastawa nie ma w zasadzie wpływu na skutki działania zabezpieczeń różnicowo prądowych! - czasie zwarcia na odcinku chronionym zasadnicze znaczenie ma człon porównawczy fazowy. jedynie w przypadku dużych różnic mocy zwarciaowych

na dwóch końcach linii dochodzi do znacznej różnicy modułów! Jednakże i w tym przypadku jeżeli tylko przy zwarcia od słabszej strony przekroczy (.) / ;n do akcji wkracza człon porównawczy fazowy dla którego pomiar będzie się wahał w okolicy $\pm 7^\circ$!

- w tym przypadkiem jest zwarcie w czasie którego przewód urywa się i spada na ziemię!
 - wtedy może się zdarzyć że jedna strona widzi duży prąd w danej fazie a strona druga prąd równy zero!
 - czasie takiego zwarcia pół komplety zabezpieczeń nie są w stanie określić różnicy faz ze względu na brak prądu po jednej ze stron. wtedy o wyłączeniu decyduje człon porównujący moduły!

Nastawa maksymalnej różnicy faz.

* zabezpieczenia różnicowe zamontowane na dwóch końcach linii wymieniają się informacją o modułach i fazach prądów! Oraz dorazowo, gdy prąd w danej fazie przekracza (.) / ;n, następuje porównanie różnicy faz prądów z nastawionym progiem maksymalna różnica faz!

- zasadzie nie ma ograniczenia co do nastawy tego parametru! * zabezpieczenia naszej produkcji mogą mierzyć różnicę fazy z dokładnością $\pm 1^\circ$ w zakresie od $\pm 57^\circ$! Jednak i w tym przypadku należy uwzględnić klasę przekładników! Różnica faz jest równa (przyjato maksymalne wartości błędów 4 w praktyce błędy te są o wiele mniejsze i wynoszą około $(. / 4) I$ dla ;n i nie wiele więcej od $/ I$ dla) ;n przy małej impedancji przyłączonej do uzwojenia wtórnego

$$\Delta\varphi_{\text{max}} < 7^\circ G (\varepsilon_1 : \varepsilon_2 H) (M)$$

> przyjmując dane z poprzedniego przykładu

$$\Delta\varphi_{\text{max}} < 8^\circ M$$

Jeżeli przyjmie pewien margines bezpieczeństwa nastawa na poziomie $\pm 7^\circ$ jest zupełnie wystarczająca! Złoty porównawczy fazowy nie są wyposażone w charakterystyki stabilizujące . w związku z tym całkowite spodziewanych błędów należy uwzględnić w tej nastawie!

Współczynnik korekcji przekładni

- współczynnik korekcji przekładni przekładników prądowych powinien być nastawiany wg poniższej zależności

$$K_{ct} = L_{zp2} / L_{zp1};$$

gdzie

L_{zp2} - pierwotny prąd nominalny przekładników prądowych, zainstalowanych na stacji przeciwległej.

L_{zp1} - pierwotny prąd nominalny przekładników prądowych, zainstalowanych na stacji własnej.

> przykład

- stacji A zamontowane są przekładniki prądowe o przekładni 7 (KAL H) KAL!
- stacji J zamontowane są przekładniki prądowe o przekładni 3 (KAL H / KAL!

Są one prądami znamionowe obwodów wtórnych różni się, jest kompensowany sprzeczność!

- zabezpieczeniu zamontowanym na stacji A ustawiamy współczynnik korekcji na wartość

$$\text{OctA} < 3((\text{KAL} \# 7((\text{KAL} < (!8/\mathbb{M}$$

- zabezpieczeniu zamontowanym na stacji J ustawiamy współczynnik korekcji na wartość F

$$\text{OctJ} < 7((\text{KAL} \# 3((\text{KAL} <)!, , , \mathbb{M}$$

Silne zwarcia zewnętrzne – nasycenie się przekładników prądowych.

*zabezpieczenia różnicowe linii przetwarzają sygnały pomiarowe w taki sposób że kształt prądu pierwotnego, zawartość harmonicznych i inne zniekształcenia (np! nasycenie się przekładników nie mają zasadniczego wpływu pod warunkiem że przekładniki pracują równomiernie!
 - przypadku zainstalowania na dwóch końcach linii tego samego typu przekładników zarówno co do prądu znamionowego i przekładni, również o podobnym rdzeniu. możemy się spodziewać Bw miaręC równomiernego przetwarzania sygnałów prądowych w bardzo szerokim zakresie transformacji włącznie ze stanem nasycenia!
 Konstrukcja wejść pomiarowych prądu w zabezpieczeniach produkcji 9 P 9 gwarantuje liniowość przetwarzania sygnału w zakresie od (do / (;n w klasie nie gorszej niż (. ' / I dla amplitudy i nie wi+cej niż) ° dla fazy!

Sygnalizacja i raportowanie pętli zwarciovych.

- wszystkie zabezpieczenia produkcji 9 P 9 wyposażone są w stopień wybiornika fazowego! Jego działanie polega na porównaniu nastawionych progów z prądami fazowymi (;min oraz składow zerow ;o (ziemnozwarciowy prąd rozruchu ;oQrun wyposażon w charakterystykę stabilizacji prądu zerowego (współczynnik stabilizacji !>obudzenia poszczególnych faz oraz ;o słu# do określenia i sygnalizacji pętli zwarciovych na wy&wietlaczu lokalnym oraz w dziennikach zdarzeń !
- zabezpieczeniach odległościowych dodatkowa funkcja wybiornika fazowego jest BodblokowanieC pobudzeń oraz sygnałów wył. cz. od pętli mi+dzyszczynowych oraz pętli z udziałem ziemi! Nimo tego że zabezpieczenia dokonują ciągłego pomiaru wszystkich 3 pętli zwarciovych to warunkiem dodatkowym stwierdzenia stanu zwarciovego jest pobudzenie ;min (dla pętli mi+dzyszczynowych oraz ;oQrun (dla zwar. z ziemi !

Podsumowanie.

- nastawach zabezpieczeń różnicowo prądowych należy przede wszystkim uwzględnić błędy wynikające z przetwarzania sygnałów prądowych przez przekładniki prądowe zainstalowane na obu końcach linii! - wpływ linii na przebiegi prądu, po zakończeniu ładowania linii, jest pomijalny!