

Weryfikacja przyłączenia zabezpieczenia odległościowego
ZCS 4E i ZCR 4E.

(Test kierunkowości)

Katowice 2004

Computers & Control Sp. J
Al Korfantego 191E
40-153 Katowice
www.candc.pl

1. Procedura sprawdzenia kierunkowości zabezpieczeń.

Poniżej przedstawiono algorytm sprawdzenia kierunkowości pracy zabezpieczenia.

Dotyczy ona zarówno stopni impedancyjnych jak i ziemnozwarciowych. Obejmuje weryfikację przy pomocy wyświetlacza lokalnego i programu SAZ 2000.

Warunki weryfikacji :

1. Napięcia fazowe o wartościach nominalnych 57,7 V
2. Prądy fazowe min. 0.1 In (typowo 0.25 In)
3. Niezależne wskazanie aktualnie przepływającej mocy czynnej.

Pkt. 1.

Wyświetlacz lokalny ->

W funkcji POMIARY przechodzimy do wskazań dla poszczególnych faz na stronie wtórnej.

Wskazania SAZ 2000 ->

W pozycji STAN WEJŚĆ ANALOGOWYCH włączamy podgląd wskazań (pozycja wykres)

Pkt. 2.

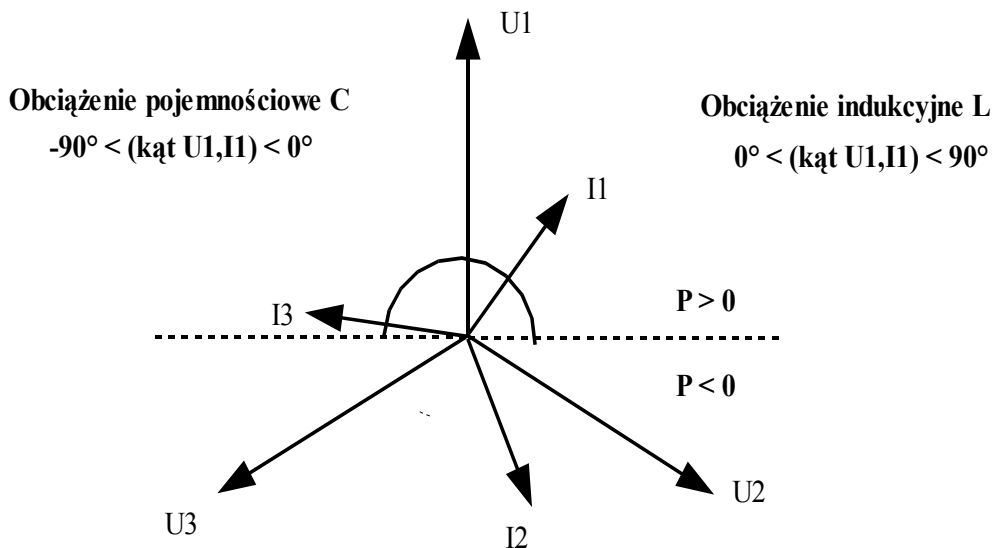
Wyświetlacz lokalny ->

Dla poszczególnych faz moduły napięć i prądów powinny być poprawne a wskazania kątów powinny mieć taki sam znak i wartość na wszystkich liniach. Dopuszcza się wahania +/-1° lub „oscylacje” wokół wartości 0° lub 180°. Zgodność wskazań dla poszczególnych linii świadczy o jednolitym sposobie podłączenia obwodów.

Wartość kąta pomiędzy napięciem i prądem w zakresie +/- 90° oznacza znak „+” dla mocy czynnej i zabezpieczenie „widzi kierunek od szyn do linii”

Wskazania SAZ 2000 ->

Wykresy wskazowe powinny potwierdzać zależności z wyświetlacza zabezpieczenia a wielkości numeryczne w odniesieniu do faz powinny mieć znak przeciwny, ze względu na odniesienie do napięcia UL1 (UR) . Przykład wykresu wskazowego z objaśnieniami poniżej.

**Pkt. 3.**Wyświetlacz lokalny ->

Porównać kierunek przepływu mocy ze wskazaniem niezależnego przyrządu.

Wskazania SAZ 2000 ->

Jak wyżej.

UWAGA. Dla zabezpieczeń z wersją programu od ZCRv6.0 ZCSv4.8 (z datą produkcji po 2001.10.11) użytkownik ma do dyspozycji dodatkowe pomiary napięć, prądów, i mocy. Znak „+” dla mocy czynnej oznacza iż zabezpieczenie widzi kierunek przepływu „od szyn do linii”.

Pkt. 4.Wyświetlacz lokalny ->

Zapamiętujemy pomiary modułów napięcia i prądu oraz wartość kąta pomiędzy prądem i napięciem wybranej fazy. Wymuszamy sztuczną asymetrię przez pominięcie wybranej fazy z otwartego trójkąta (sugerujemy wybór U2 lub U3) 3Uo oraz zwieryamy prądy fazowe w pozostałych fazach.

Wskazania SAZ 2000 ->

Jak wyżej.

Pkt. 5.

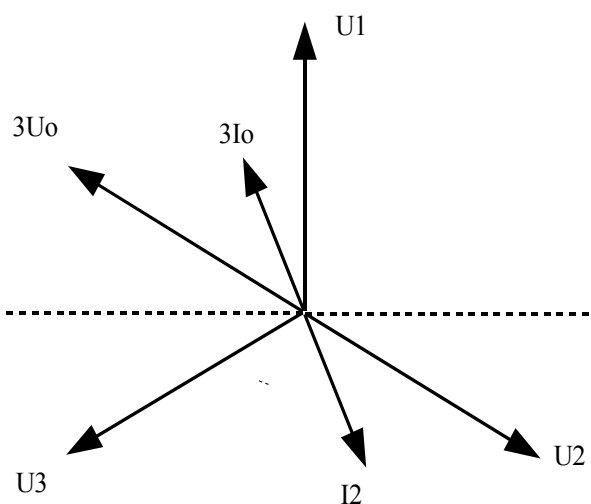
Wyświetlacz lokalny ->

Przechodzimy do wskazań „Uo” i „Io”. Moduł napięcia, prądu i fazy powinien być identyczny jak dla wybranej linii.

Wskazania SAZ 2000 ->

Wykresy wskazowe powinny potwierdzać zależności z wyświetlacza zabezpieczenia a wielkości numeryczne w odniesieniu do faz powinny mieć znak przeciwny, ze względu na odniesienie do napięcia UL1 (UR).

Wskazy napięcia fazowego w stosunku do $3U_0$ oraz prądu fazowego w stosunku do $3I_0$ powinny być w fazie przeciwnej. Przykład wykresu z objaśnieniami poniżej.



Wymuszenie sztucznej asymetrii. W obwodzie otwartego trójkąta ($3U_0$) pominięto U_2 oraz zwarto prądy I_1 i I_3 na zaciskach zabezpieczenia.

2. Informacje dodatkowe.

Zasadniczym elementem weryfikacji podłączenia zabezpieczeń ZCS 4, ZCR 4 i ZZN 4 jest sprawdzenie tzw. kierunkowości. Dla zabezpieczeń odległościowych sprawdzamy poprawność podłączenia prądów i napięć fazowych oraz ew. przyłączenie prądu 3Io (jeżeli jest on mierzony, np. w ZCS 4). Dla zabezpieczeń ziemnozwarciowych istotny jest sposób przyłączenia wielkości 3Uo i 3Io (w przypadku pomiaru 3Io np. w ZZN 4/S) lub prądów fazowych (np. ZZN 4/D lub ZZN 4/RP).

Sprawdzenie „kierunkowości” jest możliwa przez weryfikację połączeń oraz wskazań urządzeń i/lub wskazań programu SAZ 2000.

Wszystkie urządzenia posiadają lokalny wyświetlacz LCD na którym jest możliwe odczytanie aktualnych pomiarów. Zabezpieczenia ZCS i ZCR w funkcji POMIARY (patrz rozdział DTR pt. „Pulpit lokalny i synoptyka”) wskazują, w poszczególnych linijkach wielkości napięć i prądów dla danej fazy (strona wtórna) oraz kąta pomiędzy nimi w skali +/-180. To samo dotyczy wielkości 3Uo i 3Io. W nowszych wersjach oprogramowania zabezpieczeń odległościowych, jest dodatkowo możliwy odczyt wielkości pierwotnych w postaci modułów napięć i prądów, mocy czynnej, biernej i pozornej.

Po podłączeniu komputera z programem SAZ 2000 do zabezpieczenia można oglądać zarówno wielkości liczbowe jak i wykresy wektorowe.

Wskazania urządzeń jak i programu SAZ 2000 są identyczne i całkowicie jednoznaczne.

Sprawdzenie kierunkowości zabezpieczeń odległościowych opiera się na porównaniu kierunku przepływu mocy czynnej która przyjmuje wartość dodatnią jeżeli :

$$\cos \varphi > 0$$

co ma miejsce jeżeli kąt pomiędzy napięciem i prądem przyjmuje wartość z przedziału

$$\pm 90^\circ$$

przy czym znak plus dla mocy czynnej P oznacza przepływ od szyn w kierunku linii.

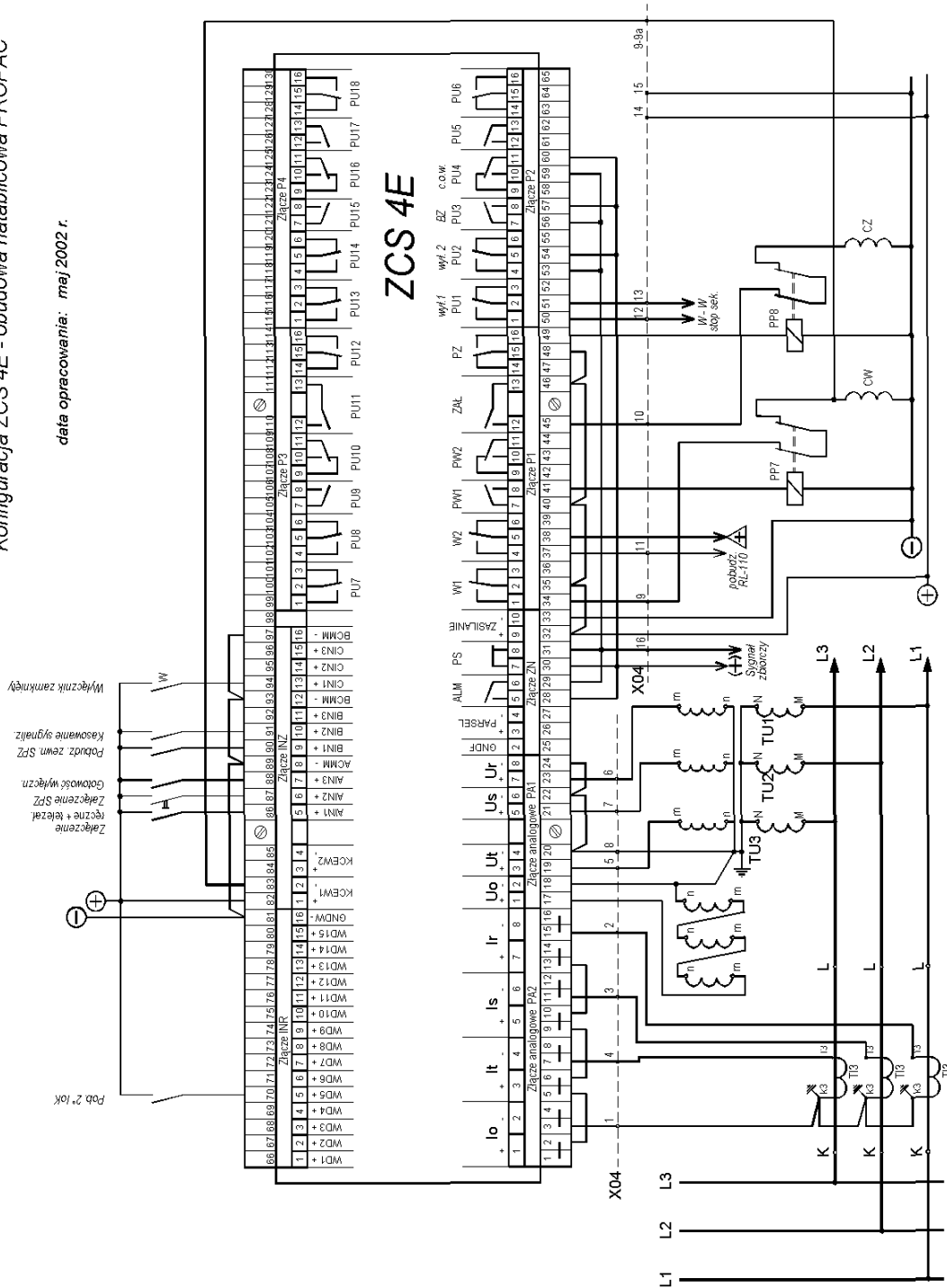
W następnych rozdziałach przedstawiono typowy schemat przyłączeniowy, następnie wskaży prądów i napięć dla takiego przyłączenia dla różnych typów obciążenia oraz kierunków przepływu mocy czynnej.

3. Schemat przyłączeniowy.

Typowy układ przyłączenia zabezpieczenia odległościowego przedstawia poniższy rysunek.

Konfiguracja ZCS 4E - obudowa natablicowa PROPAC

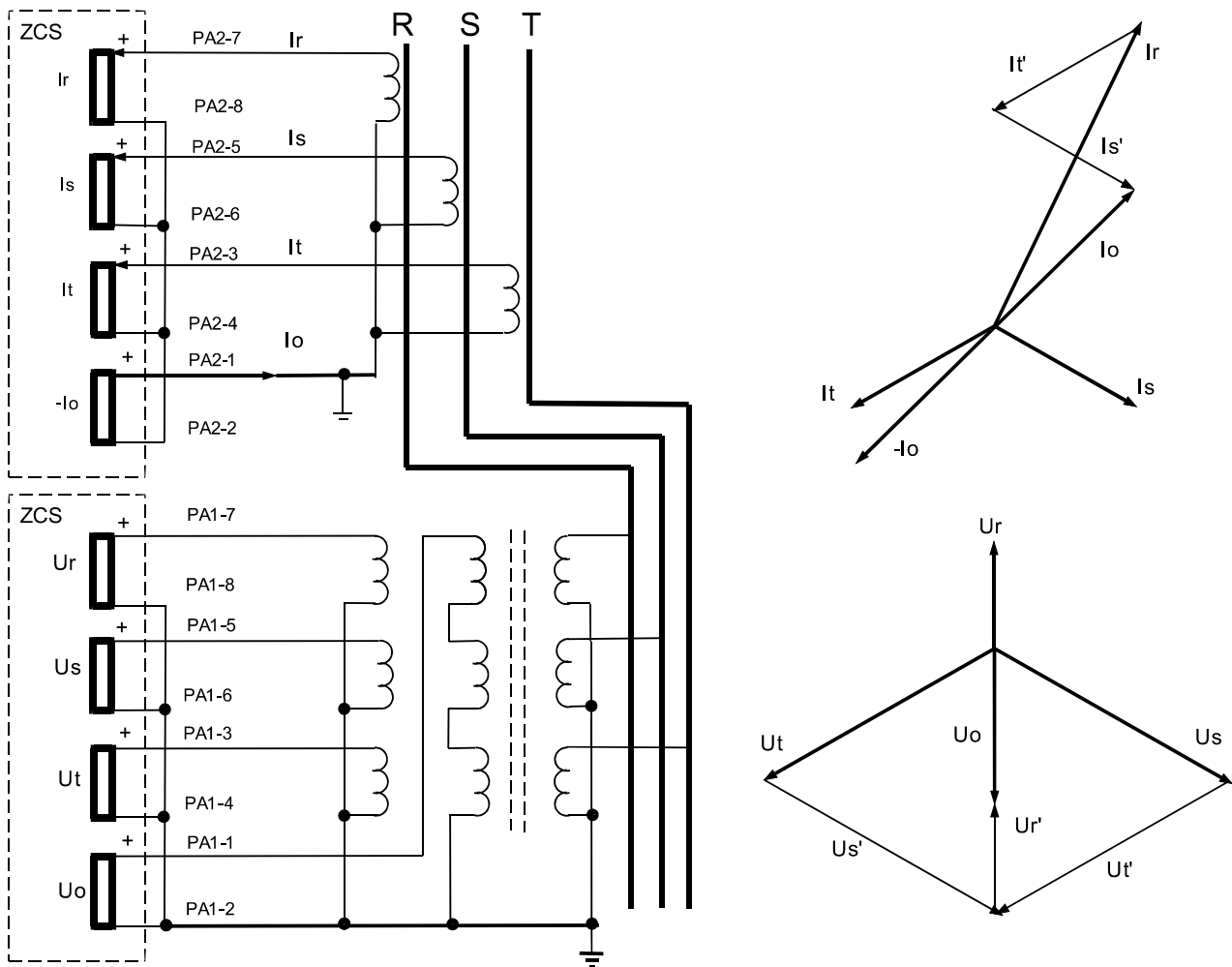
data opracowania: maj 2002 r.



Weryfikacja przyłączenia ZCS 4E i ZCR 4E

Szczegółowy rysunek przyłączenia wejść analogowych zabezpieczenia ZCS lub ZCR z wykresami dla wielkości „zerowych” zamieszczono poniżej.

Szyny stacji oznaczono literami RST. Przekładniki prądowe są uziemione od strony linii. Wykresy wskazowe odnoszą się do przypadku gdy moc czynna płynie w kierunku od szyn do linii.



Należy zwrócić szczególną uwagę na przyłączenie prądów fazowych i $3I_o$. Istotne jest aby zależności wektorowe pomiędzy tymi prądami zostały zachowane. Jeżeli istnieje konieczność odwrócenia zacisków prądowych np. ze względu na uziemienie przekładników od strony linii to również należy zamienić zaciski na wejściu $3I_o$. Jest to istotne zarówno dla stopni odległościowych jak i ziemnozwarciowych.