

Opis konstrukcji i podstawowe dane techniczne.

1. CHARAKTERYSTYKA	2
2. BUDOWA I PODSTAWY DZIAŁANIA	2
3. UKŁAD FUNKCJONALNY.....	2
4. PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNE.....	6
5. PROGRAMOWANE PARAMETRY ZABEZPIECZENIA.....	7

Dla zabezpieczeń :

ZSN 5U od: v 1.0

1. Charakterystyka .

ZSN 5U jest urządzeniem o bardzo rozbudowanych: funkcjach zabezpieczeniowych i telesterowaniach. Zapewnia to: szybkie, niezawodne oraz wybiórcze wykrywanie wszystkich rodzajów zakłóceń napięciowych i częstotliwościowych.

ZSN 5U charakteryzuje się :

- wieloprocessorowym systemem pomiarowo-decyzyjnym,
- całkowicie cyfrowym przetwarzaniem informacji,
- galwaniczna separacja: wejść i wyjść (analogowych i dwustanowych)
- 3 banki nastaw (jeden fabryczny i dwa użytkownika)
- raportowanie stopnia zadziałania
- 15 funkcji logicznych - w tym 8 szt. rozbudowanych oraz 7 prostych
- lokalny wyświetlacz (4 wiersze x 20 znaków)
- 8 kluczowa klawiatura

- kontrolą stanu odłącznika w polu pomiarowym.

2. Budowa i podstawy działania .

Wielkości pomiarowe: napięcia U_r , U_s , U_t dołączane są do złącza **AnA** modułu przetwornika analogowo-cyfrowego **A/D**. Szybkie 12 bitowe przetworniki zapewniają precyzyjne przetwarzanie cyfrowe sygnałów z krokiem co: 1[ms]. Tam przy pomocy szybkiej transformaty Fourier'a oraz po całkowaniu ich wg. Eulera, wyznaczone zostają współrzędne wektorów oraz moduły napięcia: U_r , U_s , U_t . Ze względu na zastosowany algorytm pomiarów urządzenie ma czas własny równy 10 ms. Obliczone dane "obrabiają" inne procedury procesora. Na podstawie ustawionych parametrów pracy oraz aktualnego stanu sygnałów wejściowych, procesor podejmuje decyzje oraz poprzez moduły wyjściowe **Pu** steruje obwodami sygnalizacji. Równocześnie, zaprogramowane sygnały i komunikaty wyprowadzane zostają na pulpit lokalny zabezpieczenia.

3. Układ funkcjonalny.

W zabezpieczeniu typu: **ZSN U** można wyróżnić następujące moduły:

- 2 niezależne stopnie nadnapięciowe dla napięć fazowych
- 2 niezależne stopnie podnapięciowe dla napięć fazowych
- wybiornik fazowy pod i nadnapięciowy dla napięć fazowych
- 2 niezależne stopnie nadczęstotliwościowe
- 2 niezależne stopnie podczęstotliwościowe
- kryterium spełnionych zadanych parametrów (stopni napięciowych i częstotliwościowych)
- układów logicznych,

Urządzenie należy traktować jako szereg niezależnych modułów funkcjonalnych, które mogą być powiązane w swoim działaniu, przez odpowiednie "skonfigurowanie" urządzenia przez użytkownika. Proces "konfigurowania" polega na odpowiednim zaprogramowaniu funkcji: wejściowych, logicznych i wyjściowych poszczególnych modułów.

Funkcjonalny podział urządzenia jest bardzo głęboki. Stąd :

- **zabezpieczenie podnapięciowe** - należy traktować jako dwa niezależne stopnie podnapięciowe. Każdy ze stopni ustawiany jest do pracy indywidualnie, sterowany przez dedykowane mu funkcje wejściowe. Generuje on także swoje własne sygnały wyjściowe,
- **zabezpieczenie nadnapięciowe** - należy traktować jako dwa niezależne stopnie nadnapięciowe. Każdy ze stopni ustawiany jest do pracy indywidualnie, sterowany przez dedykowane mu funkcje wejściowe. Generuje on także swoje własne sygnały wyjściowe,
- **zabezpieczenie podczęstotliwościowe** - należy traktować jako dwa niezależne stopnie podczęstotliwościowe. Każdy ze stopni ustawiany jest do pracy indywidualnie, sterowany przez dedykowane mu funkcje wejściowe. Generuje on także swoje własne sygnały wyjściowe,
- **zabezpieczenie nadczęstotliwościowe** - należy traktować jako dwa niezależne stopnie nadczęstotliwościowe. Każdy ze stopni ustawiany jest do pracy indywidualnie, sterowany przez dedykowane mu funkcje wejściowe. Generuje on także swoje własne sygnały wyjściowe,
- **kryterium spełnionych zadanych parametrów** - należy traktować jako niezależne kryterium spełnionych parametrów. Kryterium to ustawiane jest do pracy indywidualnie, sterowany przez dedykowane mu funkcje wejściowe. Generuje on także swoje własne sygnały wyjściowe,

Wyżej wymienione elementy urządzenia mogą być, (jak już wspomniano wcześniej), praktycznie dowolnie, funkcjonalnie powiązane ze sobą.

W celu dokładnego wyjaśnienia tematu konfigurowania urządzenia, poniżej przedstawiono definicje i objaśnienia dotyczące funkcji: wejściowych, logicznych i wyjściowych.

Aby zrozumieć tę cechę urządzenia konieczne należy zapoznać się z kilkoma poniższymi definicjami.

Definicja 1.

Moduł - jest funkcjonalną częścią urządzenia, przeznaczoną do realizacji ściśle określonej funkcji.

Definicja 2.

Funkcja wejściowa - to umowne wejście, sterujące działaniem danego modułu funkcjonalnego urządzenia.

Definicja 3.

Funkcja wyjściowa - to umowne wyjście danego modułu funkcjonalnego urządzenia, przeznaczone do generacji sygnału wskazującego stan pracy tego modułu.

Definicja 4.

Sygnały wejściowe grupy RZK: 1-12 - to fizyczne wejścia transoptorowe, wprowadzane do urządzenia poprzez łącze **INR**.

Definicja 5.

Sygnały wewnętrzne grupy SWE: 1 - 15 - to umowny rejestr o piętnastu komórkach pamięciowych (bitach) ponumerowanych od: 1 do: 15. Każda komórka posiada wejście i wyjście. Do każdej komórki, poprzez jej wejście, może być wpisywana wartość jednej lub wielu funkcji wyjściowych (zawartość komórki określa zawsze ostatnio wykonywana przez nią funkcja wyjściowa). Wyjście każdej komórki może być użyte do sterowania dowolną funkcją wejściową.

Definicja 6.

Funkcja logiczna - jest jednym z ośmiu modułów funkcjonalnych, realizujących wyrażenie logiczne o postaci:

$$fxl = (Top) (A \times B + C \times D);$$

gdzie :

A, B, C, D są argumentami wyrażenia w postaci prostej lub zanegowanej i mogą odpowiadać :

- "0" logicznemu (NIE),
- "1" logicznej (TAK),
- stanowi jednego fizycznego wejścia z grupy sygnałów: **RZK: 1 - 12**,
- stanowi sygnału wyjściowego funkcji logicznej jednej z: **FXL: 1 - 8**,
- stanowi sygnału wyjściowego sygn. wewnętrznych jednego z: **SWE: 1 – 15**.

Top - jest programowanym czasem opóźnienia.

Istnieje dodatkowo także 9[szt.] "prostych" funkcji logicznych: **FXL: 9 – 15**.

Definicja 7.

Wartość funkcji wejściowej może być równa jednej z następujących wartości :

- "0" logiczne (NIE),
- "1" logiczna (TAK),
- stanowi fizycznego wejścia z grupy sygn. **RZK 1 - 12**,
(pakiet wejść transoptorowych **INR**),
- stanowi sygnału wyjściowego funkcji logicznej jednej z: **FXL: 1 - 8**,
- stanowi jednego, wewnętrznego sygnału wyjściowego z grupy: **SWE: 1 - 15**.

Definicja 8.

Wartość funkcji wyjściowej może być równa :

- "0" logiczne (NIE),
- "1" logiczna (TAK).

Definicja 9.

Wyjściem dla funkcji wyjściowej - jest „miejsce przeznaczenia”, do którego wpisywana jest wartość funkcji wyjściowej, a którym może być:

- jeden z fizycznych przekaźników sygnalizacyjnych od: 1 – do:8,
- jedna z piętnastu diod sygnalizacyjnych typu LED, umieszczona na przednim panelu urządzenia,
- jedna z komórek rejestru grupy sygnałów wewnętrznych: **SWE: 1 - 15**,
- sygnał sterujący pobudzeniem rejestracji zakłóceń.

ZSN U posiada ściśle zdefiniowaną listę dostępnych funkcji wyjściowych. Są to sygnały typu: gotowość, pobudzenie i start (pobudzenie po czasie) stopni nadnapięciowych, podnapięciowych, nadczęstotliwościowych, podczęstotliwościowych, kryterium spełnionych zadanych parametrów i wiele innych (patrz następne rozdziały DTR). W czasie programowania (konfigurowania) **ZSN 5**, każdą funkcję wyjściową można ustawić według następującego szablonu :

Sterowanie przekaźnikiem	Tak/Nie	Numer przekaźnika	1-18	Typ	__--
lub wejściem funkcji logicznej:		Numer funkcji	9-15	Typ	--__
Sygnał wewnętrzny:	Tak/Nie	Numer sygnału	1-15		
Pobudzenie rejestratora:	Tak/Nie				

Poziom sygnału przybrać może następujące postaci :

- __ - dynamiczną - tzn. jest aktywny tak długo, jak długo trwa przyczyna wygenerowania tego sygnału,
- __-- - statyczna - tzn. sygnał jest aktywny od momentu pojawienia się przyczyny, aż do chwili, gdy nie zostanie on skasowany przez obsługę.

Podobnie jest z funkcjami wejściowymi. Poszczególne moduły, jak np. stopnie zabezpieczenia nadprądowego wyposażone są w funkcje wejściowe sterujące np. blokadą/uaktywnieniem danego stopnia nadnapięciowego. W czasie programowania (konfigurowania) **ZSN 5** każdą funkcję wejściową ustawić można według następującego szablonu :

Funkcja załączona:	Tak/Nie,
Wejście sterujące:	Tak/Nie,
Numer wejścia:	RZK: 1-12, FXL: 1-15, SWE: 1-15,
Poziom aktywny:	niski/wysoki ("0" / "1" logiczna),

W praktyce, często występuje konieczność uwarunkowania działania danego modułu urządzenia sygnałem wyjściowym generowanym przez inny moduł. Aby sygnał funkcji wyjściowej generowany przez np. moduł „X” mógł być użyty do sterowania funkcją wyjściową modułu „Y” należy wpiąć:

- sygnał funkcji wyjściowej modułu „X” przypisać do grupy sygnałów **SWE** o nr „i”,

- do funkcji wejściowej modułu „Y” przypisać (jako sygnał sterujący), sygnał grupy SWE o nr „i” lub wyjście np. jednej z funkcji logicznej: **FXL: 1-8**, w której jednym z argumentów jest sygnał: **SWE** nr „i”.

Z powyższego wynika iż :

Aby sygnał funkcji wyjściowej danego modułu funkcjonalnego mógł być dostępnym jako sygnał użyteczny (do sterowania funkcją wejściową innego modułu), musi być on wpierw przypisany do jednej z piętnastu komórek: SWE: 1 - 15.

W następnych rozdziałach niniejszej dokumentacji przedstawiono szczegóły dotyczące funkcji: wejściowych, logicznych i wyjściowych, ich znaczenia oraz powiązania wzajemne.

4. Podstawowe parametry techniczne.

Typowy czas zadziałania dla różnych typów pobudzeń:

- nadnapięciowe, podnapięciowe - $T_o=20[\text{ms}]$, $T_p=2[\text{s}]$
- nadczęstotliwościowe, podczęstotliwościowe - $20[\text{ms}]$;
- kryterium spełnienia zadanych parametrów - $2[\text{s}]$

Ilość wejść analogowych:

- 3;

Ilość wejść napięciowych:

- 3; (R, S, T,)

- wartość nominalna napięcia U_n

- $230[\text{V}]$;

- wytrzymałość przeciążeniowa wejść napięciowych - $1.73[U_n]$ / trwale;

Ilość wejść prądowych:

- 0 ;

Pobór mocy wejść analogowych napięciowych

- max. $0.63[\text{VA}]$, dla $U = 1[U_n]$;

Wytrzymałość izolacji

- $2.5[\text{kV}]$ AC/DC;

Ilość wejść dwustanowych:

- 12 (w 4 grupach)

- zakres napięć

- $90 - 300[\text{V}]$ DC, max. $3[\text{mA}]$;

Ilość wyjść dwustanowych:

- 8 (z tego 8 programowalnych)

- wytrzymałość

- $250[\text{V}]/8[\text{A}]$ AC,

$250[\text{V}]/0.3[\text{A}]$ DC;

Obudowa:

- ROLEK

Zasilanie:

- $80 - 230[\text{V}]$ DC/AC;

Pobór mocy:

- max. $20[\text{VA}]$;

Temperatura pracy:

- $5[^\circ\text{C}] - 40[^\circ\text{C}]$;

Temperatura przechowywania:

- $-10[^\circ\text{C}] - +80[^\circ\text{C}]$;

Ciężar:

- 2 do $7[\text{kg}]$;

ZSN U wymaga następujących sygnałów pomiarowych : R, S, T,

5. Programowane parametry zabezpieczenia.

Generalnie **ZSN 5** posiada trzy zestawy parametrów. Każdy zestaw zawiera komplet nastawień. Dwa zestawy parametrów operacyjnych: PAR.NR. 1 oraz PAR.NR. 2 są całkowicie niezależne. Wybór aktywnego zestawu parametrów odbywa się poprzez zmianę stanu wejścia PAR_SEL (programowanego), przy pomocy lokalnego pulpitu l. Programowanie możliwe jest z: pulpitu lokalnego, ale wyłącznie przy odblokowanym urządzeniu. Blokada zapisu parametrów dokonywana jest za pomocą systemu hasel.

Dodatkowy zestaw parametrów (fabrycznych) ulokowany jest w pamięci stałej typu: Flash, ustawiany jest on w firmie **C&C**, zgodnie z wymaganiami Klienta. Zestaw ten używany jest do pracy w przypadku wybrania go przez użytkownika lub w przypadku uszkodzenia pamięci parametrów operacyjnych.

Wybór aktywnego zestawu parametrów dokonywany jest przy pomocy funkcji PAR SEL, dostępnej z pulpitu lokalnego.

Istnieją cztery możliwości ustawienia aktywnego zestawu parametrów:

- numer 1,
- numer 2,
- fabryczny,
- wybór zestawu na podstawie stanu dedykowanego wejścia: PAR SEL.

Wybór aktualnego zestawu parametrów przy pomocy wejścia PAR. SEL dokonywany jest według zasady :

- stan niski – oznacza wybór zestawu numer 1,
- stan wysoki – oznacza wybór zestawu numer 2.

Zmiana parametrów pracy powoduje zawsze zerowanie urządzenia ! Maksymalny czas powrotu urządzenia (po restarcie) do normalnej pracy wynosi około: 350[ms].

Poniżej zamieszczono kilka ogólnych uwag, charakteryzujących zasady programowania zabezpieczenia **ZSN 5**:

1. Zestaw parametrów podzielony jest na kilka grup tematycznych :

- główne,
- pobudzeniowe,
- funkcji dodatkowych,
- funkcji logicznych,
- określające znaczenie wejść dwustanowych,
- opisujące znaczenie wyjść sygnalizacyjnych,
- zabezpieczenia nadnapięciowego,
- zabezpieczenia podnapięciowego,
- zabezpieczenia nadczęstotliwościowego,
- zabezpieczenia podczęstotliwościowego,
- kryterium spełnionych zadanych parametrów,

2. Wszystkie funkcje zabezpieczenia mogą być uzależnione od stanu:

- jednego z 12 fizycznych wejść binarnych, podzielonych na dwie grupy,
- jednego ze sygnałów wewnętrznych: **SWE** (1 -15),
- oraz jednej z ośmiu funkcji logicznych: **FXL**: (1 – 8).

Przy czym, zarówno numer wejścia i poziom aktywności jego sygnału są programowane.

Dla wszystkich wejść obowiązuje generalna zasada, iż wybranie numeru wejścia równego: "0" - oznacza brak przypisanego wejścia sterującego do danej funkcji zabezpieczenia. Jedno wejście może być przypisane (sterować) dowolną ilością funkcji.

3. Przebieg pracy zabezpieczenia może być sygnalizowany lub monitorowany przy pomocy:
- 8 wyjść przekąźnikowych,

Każdej z kilkudziesięciu funkcji wyjściowych można przypisać dowolne: wyjście przekąźnikowe, dowolne wyjście synoptyczne i dowolny sygnał wewnętrzny. Dane wyjście może być przypisane dowolnej liczbie funkcji wyjściowych. Poziom aktywny wyjść synoptycznych i przekąźników sygnalizacyjnych oraz sygnałów wewnętrznych jest sztywny i zawsze "wysoki" ("1"). Dodatkowo dla wyjść synoptycznych i przekąźników, istnieje możliwość określenia tego, czy sygnał ma mieć charakter dynamiczny, czy też statyczny. Charakter statyczny oznacza, że sygnalizacja wystąpienia sygnału wyjściowego trwa od jego pojawienia się, aż do jej ręcznego skasowania. Charakter dynamiczny determinuje trwanie sygnalizacji tylko w czasie aktywności danego sygnału wyjściowego. **Sygnały wewnętrzne posiadają zawsze charakter dynamiczny.** Dla wszystkich wyjść obowiązuje generalna zasada, iż wybranie numeru wyjścia równego: "0" oznacza brak przypisanego wyjścia dla danej funkcji zabezpieczenia.