



86-303 GRUDZIĄDZ ul. Droga Jeziorna 8

DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA INSTRUKCJA OBSŁUGI

URZĄDZENIA ZABEZPIECZAJĄCO-STERUJĄCEGO

UZS5

Producent: HYDRO-VACUUM S.A.
u-l. Droga Jeziorna 8
86-303 Grudziądz
Telefon: 0 . . . 56 45 07 446
Faks: 0 . . . 56 45 07 346
Strona internetowa: www.hydro-vacuum.pl

Spis treści

Strona tytułowa	1
Spis treści	2
1. Opis techniczny.....	3
1.1 Przeznaczenie.....	3
1.2 Warunki pracy.....	3
1.3 Budowa.....	3
1.4 Dane techniczne.....	4
1.5 Odmiany i oznaczenie typu.....	4
1.6 Zasada działania.....	4
2. Montaż urządzenia.....	7
2.1. Sprawdzenie doboru urządzenia.....	7
2.2. Przygotowanie do zainstalowania.....	7
2.3. Instalowanie.....	7
2.4. Podłączenie.....	7
2.5. Uruchomienie	7
3. Eksploatacja	7
3.1. Obsługa urządzeń UZS5.....	7
3.2. Sprawdzenia i naprawy.....	7
3.3. Konserwacja i remonty	10
4. Transport i przechowywanie	10
5. Zalecenia BHP	10

1. Opis techniczny

1.1. Przeznaczenie

Urządzenia zabezpieczająco-sterujące UZS5 przeznaczone są do zabezpieczania pracy trójfazowych, asynchronicznych silników elektrycznych agregatów pompowych o mocy od 0,55 kW do 180 kW. Urządzenie UZS5 zbudowane jest z modułów: programowalnego sterownika nadzoru zabezpieczeń, wyłącznika nadprądowego, aparatów wykonawczych i pomiarowych oraz elementów łączących.

Urządzenia zabezpieczająco-sterujące UZS5 zabezpiecza przed skutkami:

- a) zwarcia,
- b) przeciążenia,
- c) zaniku fazy,
- d) asymetrii zasilania,
- e) obniżenia napięcia zasilania,
- f) pracy „na sucho”,
- g) nadmiernej ilości załączeń.

1.2. Warunki pracy

Urządzenia zabezpieczająco-sterujące UZS5 przystosowane są do pracy w warunkach klimatu umiarkowanego w temperaturze otoczenia -25°C do $+60^{\circ}\text{C}$, przy wilgotności względnej powietrza do 80% przy 20°C , w otoczeniu wolnym od wody oraz pyłów, gazów i par wybuchowych, palnych lub chemicznie czynnych. Wysokość miejsca zainstalowania nie powinna przekraczać 1000 m nad poziomem morza.

1.3. Budowa

Urządzenia zabezpieczająco-sterujące UZS5 budowane są w oparciu o mikroprocesorowy, programowalny sterownik nadzoru zabezpieczeń, elementy automatyki elektrycznej, łączniki oraz aparaty sterownicze. Układ połączeń przedstawiono na rysunku nr 1. Urządzenie zabezpieczająco-sterujące umieszczone jest w obudowie z tworzywa ABS o stopniu ochrony IP55 i stanowią II klasę ochronności. Na drzwiach obudowy zamontowany jest sterownik wykonany w postaci panelowej. Doprowadzenie przewodów obwodów pomiarowych, sterujących i zasilania pomocniczego odbywa się poprzez złącza wtykowe. Na płycie czołowej znajduje się wyświetlacz LED (5×7 segmentowy), 4 diody sygnalizujące oraz klawiatura do zadawania i odczytywania wielkości pomiarowych. Zawiera on trzy przełączniki wykonawcze **K1** do **K3** do obsługi obwodów sterowania. Sygnał prądu pobierany jest z wtórnych uzwojeń zewnętrznych przekładników prądowych. Kontroluje on stan przeciążenia, zwarcia, asymetrii i sucho-biegu oraz wartość napięcia zasilania silnika. Posiada zegar czasu rzeczywistego, łącze RS485/232, oraz obwód do przyłączenia czujnika temperatury PT100 lub PWM.

Na drzwiach obudowy znajduje się także wyłącznik awaryjny.

Urządzenia zabezpieczająco-sterujące UZS5 przystosowane są do zawieszania na ścianie lub konstrukcji nośnej.

W dolnej części obudowy umieszczone są dławnice uszczelniające, przez które doprowadzone są przewody zasilające, odbiorcze i sterownicze.

1.4. Dane techniczne

Typ	UZS5
Napięcie znamionowe zasilania	3 x 400V (3 x 380V), 50Hz, układ TN-C-S, TN-S
Prąd znamionowy	od 1,2A do 400A (w zależności od mocy silnika) wg tabeli nr 1
Napięcie pomocnicze	220/230V
Częstotliwość	50/60 Hz
Pobór prądu przez moduł sterowniczy	20 mA
Prąd nastawczy (znamionowy prąd silnika)	(0,2 do 1)*I _n A
Temperatura pracy urządzenia	-25 ⁰ C ÷ +60 ⁰ C wyk. 1 (-40 ⁰ C ÷ +60 ⁰ C wyk..2)
Stopień ochrony obudowy	IP55

1.5. Odmiany i oznaczenie typu

Lp..	Typ zabezpieczenia	Orientacyjna maksymalna moc silnika	Maksymalny prąd znamionowy Silnika	Wymiary wys. x szer. x głęb. mm
1	UZS5 – 2,2	2,2kW	6 A	400 x 300 x 200
2	UZS5 – 3	3kW	9 A	
3	UZS5 – 4	4kW	12 A	
4	UZS5 – 5,5	5,5kW	15 A	
5	UZS5 – 7,5	7,5 kW	20 A	
6	UZS5 – 9	9 kW	25 A	
7	UZS5 – 11	11 kW	30 A	
8	UZS5 – 15	15 kW	37 A	
9	UZS5 – 18,5	18,5 kW	45 A	
10	UZS5 – 22	22 kW	50 A	
11	UZS5 – 26	26 kW	60 A	
12	UZS5 – 33	33 kW	72 A	
13	UZS5 – 40	40 kW	86 A	600 x 400 x 250
14	UZS5 – 75	75 kW	145 A	800 x 600 x 400
15	UZS5 – 90	90 kW	180 A	
16	UZS5 – 185	185 kW	400 A	

1.6. Zasada działania

W urządzeniach zabezpieczająco-sterujących UZS5 zabezpieczenie przed skutkami zwarcia zapewnione jest przez wyłączniki nadprądowe S303, S313, lub bezpieczniki topikowe zwłoczne. Wszystkie zabezpieczenia silnika wymienione w pkt 1.1. oparte są na programowalnym sterowniku nadzoru zabezpieczeń. Sterownik działa na podstawie ciągłego pomiaru wartości napięcia i prądu, jego przesunięcia fazowego w trzech torach prądowych. Z tych zależności procesor dokonuje analizy przepływu energii niezależnie dla każdego toru prądowego chronionego silnika agregatu pompowego. Procedura programu generuje z tego stan nagrzania i obciążenia silnika, ocenę stanu pracy maszyny roboczej, asymetrię prądu, przebieg prądu rozruchowego i stanów zwarcia. Odpowiednio nastawione wyjścia stykowe sterują działaniem stycznika. Sterownik sygnalizuje także brak odłączenia stycznika w przypadku zadziałania zabezpieczenia. Do celów nadzoru sterownik generuje poprzez RS485 raporty w czasie rzeczywistym do PC. W wersji z pomiarem temperatury jej wartość pomiarowa reaguje jak człon przeciążeniowy.

Funkcje sterownika obejmują

- przeciążenie w każdej fazie [1]
 - kontrolę temperatury silnika [1]
 - zawarcie [2]
 - sucho-bieg (pracą jałowa) [4]
 - asymetrię obciążenia [8]
 - nieudany rozruch [16]
 - kolejność faz napięcia zas. [32]
 - obniżone napięcie zasilania [64]
 - przełącz gwiazda/trójkąt [128]
- w [] podano kody funkcji sterownika

Odczyt parametrów

- wartości wielkości nastawczych
- wartość prądu płynąca w każdej z faz
- aktualna wartość napięcia zasilania
- współczynnik mocy
- temperaturę silnika
- czas pracy
- raport czas rzeczywisty wraz z wielkościami pomiarowymi do PC
- raport ostatnich 30 stanów przekroczenia parametrów nastawczych

Człon przeciążeniowy

Człon przeciążeniowy reaguje na zaprogramowany przekaźnik pomocniczy np. K2 w zależności od stanu nagrzania silnika. Człon ten uwzględnia stan nagrzewania i chłodzenia silnika. Przekaźnik K2 wyłącza się po osiągnięciu granicznej temperatury silnika. Po zmniejszeniu się temperatury silnika powraca do stanu K2=0/1. Przypadkowy zanik napięcia zasilania nie powoduje przerwy w działaniu ochrony stanu cieplnego silnika. Stany działania określone są zależnościami w danych technicznych. Programowanie funkcji przekaźnika K2 oraz K3 przypisane są odpowiednio pozycje P2 oraz P3 w programie nastaw.

Człon zwarciov

Człon zwarciov pod wpływem przetężeń generuje np. zadziałanie przekaźnika pomocniczego K2. Człon ten jest przeznaczony do selektywnego współdziałania z innymi zabezpieczeniami. Szeroki zakres prądów nastawczych i czasu zadziałania umożliwia właściwą ochronę zwłaszcza długich obwodów zasilania. Wartości nastawcze prądów określone są w stosunku do prądu nastawczego I_{no} i wynoszą 200 do 800%

w tym wartość prądu nastawczego I_{no} wynosi 10 do 60% prądu nominalnego przekładnika zewnętrznego natomiast czas zadziałania jest nastawialny od 40 do 100ms. Czas odpadu przekaźnika wynosi 10 do 20ms.

Człon asymetrowy

Wykrywa asymetrię obciążenia każdej faz w stosunku do aktualnej wartości przepływającego prądu odbiornika. Wartość nastawy asymetrii wynosi od 10% do 50% I_{no} a dopuszczalny czas jej trwania jest nastawialny od 1s do 25s poczym następuje sygnalizacja lub wyłączenie odbiornika w wyniku pobudzenia np. przekaźnika P3. Stan zadziałania jest pamiętany nawet po wyłączeniu napięcia. Odblokowanie członu asymetrowego wymaga przyciśnięcia przycisku KASUJ (Przytrzymanie przez dwie sekundy klawiszy Reset+Selekt). Istnieje także możliwość nastawy automatycznego kasowania. Człon reaguje powyżej $0,2 \cdot I_{no}$.

Człon sucho-biegu

Wykrywa bieg jałowy maszyny roboczej sygnalizuje ten stan odpadem przełącznika. Wartość nastawy prądu sucho-biegu wynosi 20% do 85% I_{no} a dopuszczalny czas jej trwania jest nastawialny od 5s do 60s po którym następuje sygnalizacja lub wyłączenie odbiornika w wyniku pobudzenia np. przełącznika K3. Stan zadziałania jest pamiętany nawet po wyłączeniu napięcia. Odblokowanie członu sucho-biegu wymaga przyciśnięcia przycisku KASUJ (Przytrzymanie przez dwie sekundy klawiszy Reset+Selekt). Istnieje także możliwość nastawy automatycznego kasowania. Człon reaguje po osiągnięciu prądu rozruchu powyżej $1 \cdot I_{no}$.

Człon kontroli napięcia zasilania

Wykrywa obniżenie napięcia zasilania poniżej wartości nastawczej i reaguje po przepływie prądu w po czasie 10s odpadem przełącznika K3. Procedura ta umożliwia wykonanie rozruchu przy obniżonym napięciu zasilania. Wartości nastawcze napięcia wynoszą 0,7 do 1,1 napięcia sieci czas zadziałania wynosi 10s nie jest nastawialny.

Automatyczne kasowanie stanów awarii

Automatyczne Kasowanie Awarii APA jest przewidziane do pracy bezobsługowej zabezpieczenia. Stany awaryjne są kilkakrotnie kasowane poczym następuje 30 minutowa przerwa i ponowna próba pracy napędu. Obsługa może te wydarzenia monitorować przez RS485/232 i ustalić czas i rodzaje stanów awaryjnych. Liczba tych wydarzeń może być ograniczona. Ta funkcja może przekazywać swój stan pracy pompie rezerwowej lub służyć do automatyzacji procesu.

Człon wyboru funkcji sygnalizacji i sterowania.

Funkcje sygnalizacji i sterowania są generowane przez program. Użytkownik ma możliwość wyboru fabrycznej procedury sterowania: silnika pompy, wentylatora, układu gwiazda / trójkąt. Sterownik generuje raporty nastaw awarii i stanu obciążenia w czasie rzeczywistym.

Człon temperaturowy

W wersji podstawowej można przyłączyć czujnik temperatury NTC lub PTC, przetwornik PT100 a także przetwornik cyfrowy DS1820 lub napięciowy MAX632. Wartość temperatury można odczytywać tylko dla przetworników. Po dokonaniu nastaw stanowią one ochronę silnika przed przegrzaniem. Nastawialna jest temperatura odpadu i powrotu przełącznika,

W tej wersji należy jednak stosować czujniki i przetworniki izolowane na napięcie izolacji chronionego silnika w stosunku do napięcia 5Vdc. Wersja bogatsza posiada obwód separowany na 5kVdc. Za pomocą członu temperaturowego można ocenić prawidłowość doboru nastaw członów zabezpieczenia. Są tutaj możliwości monitorowania przebiegu nagrzewania silnika i zadziałania zabezpieczenia (rejestracja temperatury, prądu, $\cos(\phi)$, napięcia zasilania i działania poszczególnych członów w czasie rzeczywistym. Sekwencje pomiarów mogą być odczytywane z nastawialnym krokiem od co 100ms do co 1000s i gromadzone w postaci elektronicznej.

2. Montaż urządzenia

2.1. Sprawdzenie doboru urządzenia

Przed przystąpieniem do instalowania urządzenia należy sprawdzić zgodność parametrów danego urządzenia z parametrami zabezpieczanego silnika.

2.2. Przygotowanie do zainstalowania

Po rozpakowaniu urządzenia należy złączonym kluczykiem otworzyć drzwiczki obudowy. Do montażu urządzenia potrzebny jest zestaw narzędziowy elektromontera, elektryczna wiertarka udarowa oraz wkręty z kołkami.

2.3. Instalowanie

Urządzenia zabezpieczająco-sterujące UZS5 można instalować w pomieszczeniach lub na wolnym powietrzu pod warunkiem zadaszenia stanowiska dla ochrony przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych. Urządzenia nie są przystosowane do pracy w atmosferze gazów chemicznych czynnych.

Urządzenie mocować w pozycji pionowej do konstrukcji wsporczej lub bezpośrednio na ścianie za pomocą wkrętów i kołków.

2.4. Podłączenie

Wielkość przekroju przewodów zasilających urządzenie i agregat pompowy należy dobrać zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie normami i zaleceniami ujętymi w DTR silników. Przewody zasilające i wychodzące do silnika należy wprowadzić do obudowy i przykręcić do złączek gwintowanych zgodnie z oznaczeniami. Przy sterowaniu automatycznym, zewnętrznym czujnikiem, należy przewody wychodzące z czujnika podłączyć również do złączek gwintowanych zgodnie ze schematem.

2.5. Uruchomienie

Po zamocowaniu urządzenia zabezpieczającego i podłączeniu przewodów należy dokonać sprawdzenia nastaw parametrów zgodnie z przykładową procedurą 01. Parametry nastawione są fabrycznie i ewentualną ich zmianę dokonać tylko wówczas gdy różnią się one od parametrów zabezpieczanego silnika. Załączenie agregatu pompowego następuje po naciśnięciu przycisku START, a wyłączenie przycisku STOP. Odczyt parametrów według procedury 02.

3. Eksploatacja

3.1. Obsługa urządzeń UZS5

Urządzenia zabezpieczająco-sterujących UZS5 ze względu na swoją konstrukcję poza okresowym sprawdzeniem, czy pierwotnie ustalone warunki pracy nie uległy zmianie (czy silnik pracuje na ustalonych parametrach), innej obsługi nie wymagają.

3.2. Sprawdzenia i naprawy

Najczęstsze przyczyny nieprawidłowej pracy urządzenia zabezpieczająco-sterującego UZS5 to:

- niezgodność parametrów sieci zasilającej z obowiązującymi w tym zakresie normami,
- wadliwa praca zabezpieczanego silnika,
- wadliwa praca pompy napędzanej zabezpieczanym silnikiem (niewłaściwy dobór pompy do warunków pracy),
- uszkodzenie części składowej urządzenia zabezpieczająco-sterującego.

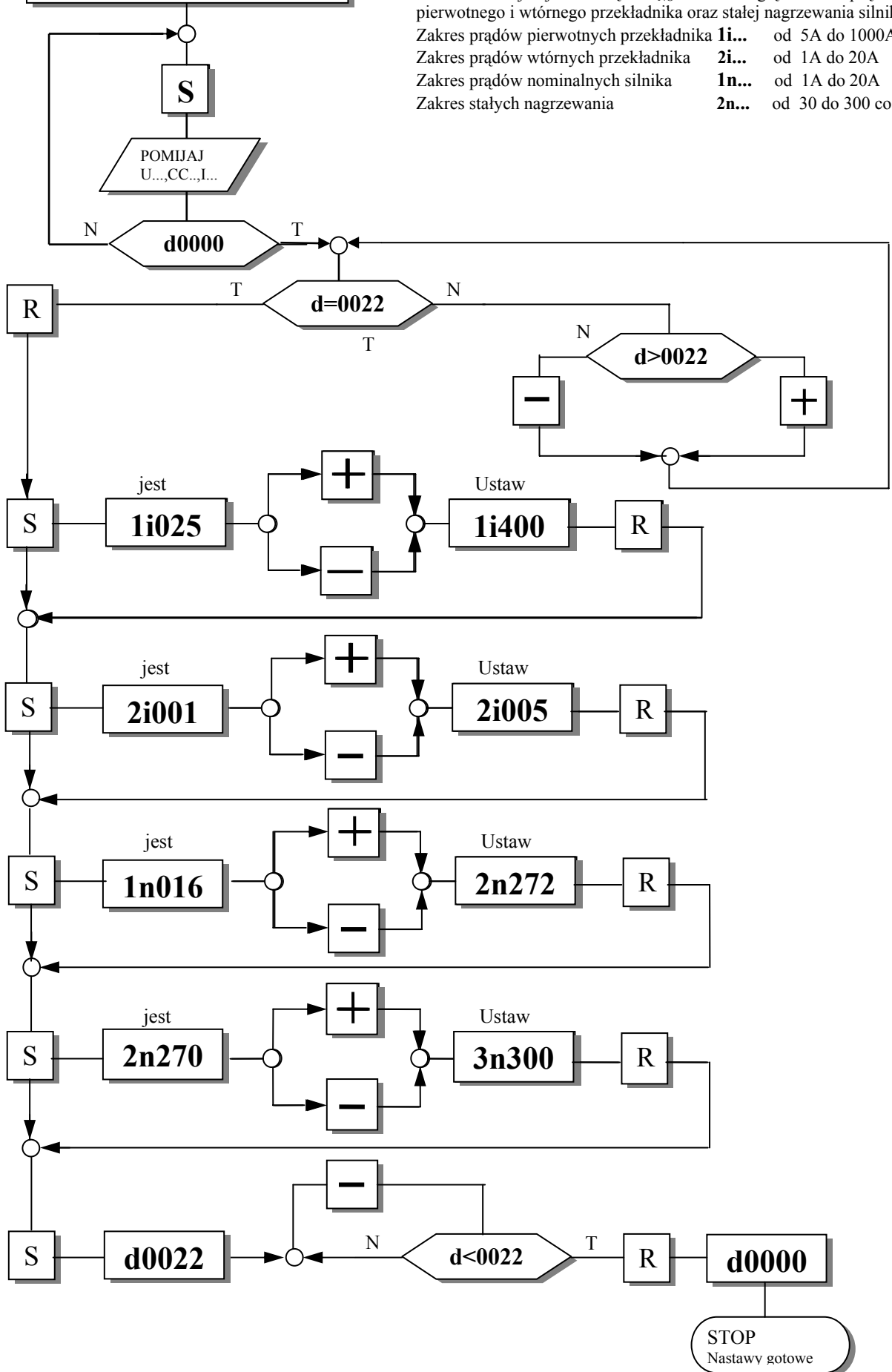
W przypadku stwierdzenia nieprawidłowej pracy urządzenia zabezpieczająco-sterującego UZS5 należy dokładnie przeanalizować warunki pracy urządzenia z uwzględnieniem spełnienia warunków technicznych. Powyższe czynności powinny być wykonane przez osobę o odpowiednich kwalifikacjach.

Jeśli przyczyną awarii jest element urządzenia należy zgłosić je do serwisu.

PROCEDURA 01

Dane do nastaw
podstawowych

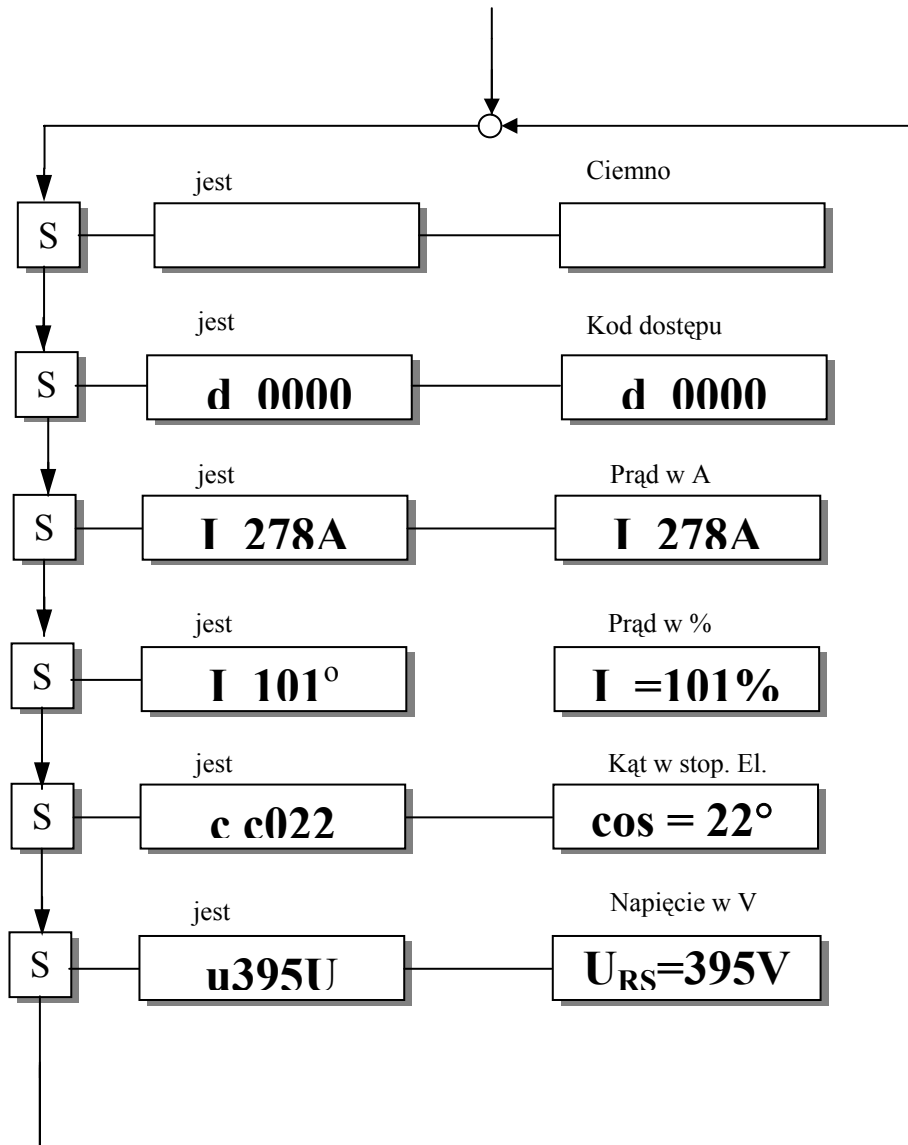
Procedura obejmuje nastawę dla $I_{N0} = \dots A$ z uwzględnieniem prądu pierwotnego i wtórnego przekładnika oraz stałej nagrzewania silnika.
 Zakres prądów pierwotnych przekładnika **1i...** od 5A do 1000A
 Zakres prądów wtórnych przekładnika **2i...** od 1A do 20A
 Zakres prądów nominalnych silnika **1n...** od 1A do 20A
 Zakres stałych nagrzewania **2n...** od 30 do 300 co 30



Procedura służy do odczytu wartości prądu obciążenia maszyny:

Wartość średnią prądu z trzech faz	$I_O=272A$
Wartość średnią prądu z trzech faz	$I_O=100\%$
Wartość przesunięcia prądu względem napięcia	$\cos(\phi)=22\text{stop.el.}$
Wartość napięcia zasilania	$U_{RS}=398V$

WSKAZANIA



3.3. Konserwacja i remonty

Konserwacja urządzeń zabezpieczająco-sterujących UZS5 polega na okresowym przeglądzie dokręcania zacisków, oczyszczenia z brudu i kurzu obudowy. Przy częstych załączeniach, zalecane jest sprawdzenie styków stycznika. W razie stwierdzenia nalotów na stykach należy przemyć je spirytusem. W przypadku uszkodzenia styków, występowania na nich wżerów należy je wymienić.

Remonty i konserwację mogą wykonywać osoby z właściwymi uprawnieniami, zgodnie z dokumentacją i schematami urządzeń zabezpieczająco-sterujących UZS5.

4. Transport i przechowywanie

Urządzeń zabezpieczająco-sterujących UZS5 należy przechowywać w opakowaniach indywidualnych, w pomieszczeniach zamkniętych, suchych i czystych, w dodatniej temperaturze otoczenia i wilgotności względnej do 80%.

5. Zalecenia BHP

Prace związane z montażem urządzeń zabezpieczająco-sterujących UZS5, dokonywaniem nastaw, konserwacją i remontem muszą być bezwzględnie poprzedzone odłączeniem zasilania. Zasilanie należy również odłączyć przed każdym otwarciem drzwiczek obudowy.

Powyższe czynności mogą być przeprowadzone przez osoby z uprawnieniami energetycznymi SEP w zakresie prac montażowych i obsługi urządzeń elektro-energetycznych do 1kV.

Połączenia powinny być zgodne z dokumentacją.

Schemat elektryczny zabezpieczenia

