



Instel Automatyka Przemysłowa
ul. Konstytucji 3-go Maja 13
87-100 Toruń
tel.602880099, biuro@instel.biz

DTR
Rozdzielniczy zasilająco-sterującej
Typ SZS 2/400

Funkcje układu sterowania

- Utrzymywanie poziomu ścieków w zbiorniku w zaprogramowanym przedziale .
- Automatyczne załączanie i wyłączanie pomp (tryb pracy bezobsługowy).
- Możliwość „pracy ręcznej” pomp w przypadku awarii sterownika lub w celach testowych.
- Automatyczne przełączenie na pompę sprawną w przypadku awarii jednej z pomp.
- Sygnalizacja stanu pracy pomp.
- Sygnalizacja stanów awarii w układzie sterowania.
- Pomiar czasu pracy pomp.
- Pomiar liczby uruchomień.
- Praca w trybie awaryjnym – wyłączniki pływakowe

Wypozażenie szafy sterowniczej.

Wewnątrz szafy sterowniczej znajdują się elementy zasilania elektrycznego i sterowania pracą pomp. Szafa sterownicza o stopniu ochrony podstawowej IP65 stanowi obudowę układów: zasilania, sygnalizacji i sterowania. Wewnątrz szafy znajduje się sterownik z panelem operatorskim, kontrolujący pracę przepompowni. Na wyświetlaczu możliwy jest odczyt poziomu, czasu pracy, liczby uruchomień pomp oraz występujących stanów awaryjnych. W przypadku wystąpienia stanu alarmowego na wyświetlaczu przedstawiane są komunikaty alarmowe.

Na drzwiach wewnętrznych szafy sterowniczej znajdują się:

1. Panel operatorski
2. Przełączniki pracy automatycznej i ręcznej pomp :
 - 1 – PRACA AUTOMATYCZNA,
 - 0 – STOP,
 - 1 – PRACA RĘCZNA.
3. Kontrolka kontroli zasilania
4. Kontrolki pracy pomp
5. Kontrolki awarii pomp
6. Kontrolka spiętrzenia ścieków

Układ sterowania pracuje w pełni automatycznie. Wszystkie stany pracy układu są sygnalizowane poprzez panel operatorski umieszczony na drzwiach szafy sterowniczej i monitorowane przez sterownik. Układ wymaga jedynie okresowej kontroli poprawności działania.

Opis układu sterowania

Układ sterowania składa się z następujących urządzeń:

- 2 pływakowe czujniki poziomu (wyjście: styk bierny)
- sonda do ciągłego pomiaru poziomu ścieków w zbiorniku (wyjście 4...20 mA)
- szafa sterownicza z zainstalowanym osprzętem

Zadaniem układu jest takie sterowanie pracą pomp, aby utrzymać poziom ścieków w zbiorniku na zadanej przez użytkownika wartości. W tym celu system został wyposażony w czujnik ciągłego pomiaru poziomu ścieków oraz dwa czujniki pływakowe, które sygnalizują poziom minimalny (suchobieg) oraz poziom maksymalny.

Wszystkie sygnały z czujników są przekazywane do sterownika PLC, który na podstawie zapisanego w nim algorytmu, odpowiednio załącza pompy.

Informacja o stanie pracy systemu odbywa się za pośrednictwem lampek sygnalizacyjnych umieszczonych na drzwiach szafy sterowniczej. Obok lampek znajdują się również przyciski sterownicze, które umożliwiają zmianę trybu pracy układu sterowania jak również pozwalają na dowolne załączanie poszczególnych urządzeń.

Dodatkowym urządzeniem do wizualizacji parametrów systemu, jak również umożliwiającym zmianę ich wartości jest panel operatorski, umieszczony na drzwiach szafy. Przy jego pomocy obsługa ma możliwość zmiany poziomów pracy pompowni. Na panelu można również wyświetlić informacje o stanie układu: poziom ścieków w zbiorniku, stan pracy pomp, czas pracy pomp, itd. Bardzo przydatną informacją dla użytkownika są również komunikaty alarmowe, które pojawiają się na ekranie panela.

Opis funkcjonalny – algorytm sterowania

Sterownię układem pompowym zostało podzielone na kilka wariantów. Ma to na celu zarówno zapewnienie bezobsługowego działania systemu jak również umożliwia swobodne sterowanie wszystkimi urządzeniami.

Poniżej opisano dokładnie pracę układu pompowego w każdym z trybów. Dla zapewnienia pełnej elastyczności obsługi każda z pomp pracuje niezależnie od pozostałych. Za pomocą przełączników odpowiednio dla pomp P1 (S1), P2 (S2) operator może ustawiać poszczególne tryby pracy indywidualnie dla każdej pompy.

- **Praca automatyczna – sterowanie przez PLC**

Jest to tryb pracy, który zapewnia całkowicie bezobsługowe działanie pomp. Włączenie tego trybu następuje poprzez ustawienie przełączników opisanych powyżej w pozycji „Auto”.

Sterownik PLC całkowicie przejmuje kontrolę nad pracą pomp. Sygnałem odniesienia jest informacja o poziomie ścieków w zbiorniku, pochodząca z sondy pomiarowej. Wartość poziomu czytana przez PLC w sposób ciągły, co umożliwia bardzo precyzyjne określenie poziomów granicznych, przy których załączają się poszczególne pompy. Wartości poziomów, przy których ma następować załączanie pomp są zapisane w PLC i mogą być zmieniane przez operatora za pomocą panela operatorskiego.

Po wypompowaniu cieczy ze zbiornika do zadanego poziomu pompy wyłączają się. Wartość poziomu wyłączenia jest zapisana w sterowniku PLC.

Dodatkowym zabezpieczeniem pomp jest czujnik minimalnego poziomu cieczy – tzw. suchobieg. Uniemożliwia on załączenie jakiegokolwiek pompy przy bardzo niskim poziomie ścieków.

Dla zapewnienia równomiernego zużycia praca pomp jest naprzemienna. Algorytm naprzemiennego załączania pomp zapisany jest w sterowniku PLC.

Sterownik kontroluje również jakość zasilania całego układu (poprzez przekaźnik kontroli faz CKF), stan wyłączników silnikowych w obwodzie zasilania pomp oraz temperaturę uzwojeń silników pomp. Dzięki temu układ jest w pełni zabezpieczony przed niepożądanymi awariami i przestojami.

- **Praca automatyczna – tryb awaryjny , sterowanie przez wyłączniki pływakowe**

Sterowanie pompami odbywa się na podstawie sygnałów z pływakowych czujników poziomu. Sterownik PLC nie kontroluje pracy pomp. Zbiera jedynie informacje o stanie załączenia poszczególnych urządzeń i wyświetla je na panelu operatorskim.

Załączenie pompy P1 następuje w chwili, gdy poziom w zbiorniku osiągnie wartość maksymalną. Sygnał startu pochodzi z czujnika pływakowego, który załącza przeekaźnik .

Praca pompy odbywa się do momentu zadziałania czujnika minimalnego poziomu (suchobiegu). Wówczas otwiera się przeekaźnik i pompa zostaje wyłączona.

- **Praca ręczna pomp**

Włączenie tego trybu następuje poprzez ustawienie przełączników opisanych powyżej

w następujący sposób: S1 (Ręczna), S2 (Ręczna) .

W tym trybie pracy użytkownik ma możliwość ręcznego załączania każdej pompy.

Sterownik PLC nie zarządza pracą pomp, jednak zbiera informacje o stanie załączenia poszczególnych urządzeń i wyświetla je na ekranie panela.

Instalacja szafy sterowniczej

Szafa sterownicza przeznaczona jest do montażu w pomieszczeniu zamkniętym lub na otwartym terenie. Podłączenie do zasilania energią elektryczną powinno być zgodne z przepisami i normami technicznymi obowiązującymi w kraju.

Po podłączeniu kabla zasilającego szafę, kabli zasilających silniki pomp, przewodów sygnalizacyjnych i sterowniczych należy dokonać pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej. Podłączenia na listwie zaciskowej dokonywać zgodnie z opisem w szafce pod listwą.

Wszystkie prace elektroinstalacyjne wykonać zgodnie z wymaganiami PN/IEC-60364 oraz warunkami technicznego wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - tom V - Instalacje elektryczne W-wa 1988r. W szczególności należy przestrzegać poniższych zasad:

1. Wszystkie prace montażowe, konserwacyjne i naprawcze dozwolone przez elektromontera ze świadectwem kwalifikacji „E” po wyłączeniu zasilania z sieci elektroenergetycznej i sprawdzeniu braku zasilania;

2. Obwód zasilający rozdzielni powinien być wyposażony zabezpieczenie nadmiarowe dobrane do mocy nominalnej pomp ;

3. Zabezpieczenie nadmiarowe w obwodzie zasilania szafy zapewnia podstawową ochronę przeciwporażeniową.
Zabezpieczenie różnicowoprądowe zamontowane w szafie stanowi dodatkowy stopień ochrony przeciwporażeniowej.

4. Przynajmniej raz w miesiącu należy przyciskiem test sprawdzić poprawność działania zabezpieczenia różnicowo – prądowego będącego na wyposażeniu szafy .
W przypadku stwierdzenia niepoprawnego działania element wymienić na nowy i ponownie przeprowadzić test.

5. Jeżeli po podłączeniu zasilania czujnik CKF pokaże niezgodność kolejności faz to należy dokonać zmiany podłączenia przewodów zasilających na listwie zaciskowej.
Po podłączeniu pomp sprawdzić kierunek obrotów.

Rozruch układu sterowania

Rozruchu szafy sterowniczej dokonuje wyspecjalizowany serwis producenta.
Uruchomienie rozpoczyna się w trybie PRACY AUTOMATYCZNEJ.

Przed uruchomieniem pomp należy:

- nastawić wartości prądów znamionowych pomp na zabezpieczeniach pomp (F1 i F2),
- nastawić temperaturę pracy grzałki w szafie,
- załączyć wszystkie zabezpieczenia elektryczne w szafie sterującej,
- zapewnić napływ ścieków do zbiornika,
- wykonać wszystkie czynności związane z uruchomieniem pompy zgodnie z zaleceniami producenta pomp,
- załączyć wyłącznik główny,
- otworzyć zawory odcinające na rurociągu tłocznym przepompowni,
- sprawdzić kierunek wirowania pompy poprzez krótkotrwałe załączenie w pracę ręczną,
- załączyć oba przełączniki pracy pomp w pracę AUTO.