

## **Wydział Sieci Kanalizacyjnej**

Maszewo n/Wisła

Przepompownia Jasna

tel. 24 364-42-90

tel. 24 367-19-70

---

Płock, styczeń.2016r.

# **Wytyczne eksploatacyjne do projektowania układów sterujących pompowni sieciowych Spółki Wodociągi Płockie**

## Wyposażenie elektryczne szafy sterowniczej

### Zabezpieczenia

Każda szafa sterująco-zasilająca powinna być wyposażona:

1. w ochronnik przepięciowy w celu zabezpieczenia elektroniki kontrolno-pomiarowej przed przepięciami,
2. 3-polowy bezpiecznik klasy B6 w celu zabezpieczenia czujnika kontroli faz,
3. czujnik kontroli faz w celu zabezpieczenia silników pomp przed pracą na nieprawidłowo podłączonym zasilaniu,
4. Wyłącznik serwisowy umożliwiający odłączenie zasilania przepompowni na czas wykonywania prac konserwacyjnych

### Zabezpieczenia pompy

Obwód zasilający pomp powinien być zabezpieczony przez następujące elementy

1. 4-polowy wyłącznik różnicowo-prądowy (wyposażony w styki pomocnicze) w celu ochrony przeciw-porażeniowej,
2. Uniwersalny moduł zabezpieczenia silników asynchronicznych UBZ-302 firmy Novatek-Electro zamiast klasycznego wyłącznika silnikowego
3. 3. zabezpieczenie termiczne pompy (jeśli występuje) w celu zabezpieczenia silnika pompy przed przegrzaniem, w przypadku wyposażenia silnika w czujnik termiczny należy go podłączyć do zabezpieczenia UBZ

Obwód awarii pompy powinien być zasilany napięciem 230V i być zakończony przekaźnikiem. Sygnał awarii pompy powinien uniemożliwiać uruchomienie pompy zarówno przez pływak poziomu maksymalnego, sterownik jak i przez operatora na obiekcie.

### Zabezpieczenia układu sterownia

Układ sterowania wraz z elementami typu grzałka, gniazdo serwisowe, zasilacz powinien być zabezpieczony przez 2-polowy wyłącznik różnicowo prądowy.

Dodatkowo:

- cały układ sterownia (sterowanie od pływaków, obwody awarii, zasilacz, styczniki mocy) należy zabezpieczyć bezpiecznikiem klasy C,
- gniazdo serwisowe należy zabezpieczyć bezpiecznikiem klasy B,
- grzałkę należy zabezpieczyć bezpiecznikiem klasy B,

### Układ sterowania

Każdą szafę sterująco-zasilającą należy wyposażyć w trzy niezależne układy sterowania:

1. automatyczny podstawowy,
2. automatyczny rezerwowy,
3. ręczny,

Szafa sterująco-zasilająca powinna być wykonana w klasie szczelności IP67 oraz wyposażona w drzwi wewnętrzne w celu umożliwienia kontaktu człowiek-maszyna. Szafka powinna być wyposażona w grzałkę z termostatem. Na drzwiach wewnętrznych szafy sterującej należy umieścić:

- przełącznik trybu pracy pompy (A-0-R) – dla każdej pompy,
- lampkę sygnalizującą pracę pompy – dla każdej pompy,

- lampkę sygnalizującą awarię pompy – dla każdej pompy,
- lampkę sygnalizującą stan zasilania,
- przełącznik krzywkowy zasilania (Zasilanie podstawowe – 0 – Zasilanie rezerwowe),
- gniazdo serwisowe,
- panel (np. Schneider-Electric xbtn magelis) z wyświetlaczem zapewniający wyświetlanie podstawowych informacji pracy pompowni oraz umożliwiający wprowadzanie podstawowych wartości pracy automatycznej takich jak:
  - wprowadzanie poziomów cieczy w pompowni (poziom minimalny, poziom zadziałania pompy 1, poziom zadziałania pompy 2, poziom maksymalny)
  - odczyt informacji na temat aktualnego poziomu cieczy
  - aktualny prąd pobierany przez poszczególne pompy
  - możliwość kasowania czasu pracy pomp

### Układ automatyczny podstawowy

Podstawowy automatyczny układ sterowania należy wykonać w oparciu o sterownik PLC (wymagany moduł Inventia MT-101 lub jego odpowiednik adekwatny do zapotrzebowania firmy Inventia) realizujący zadany przez programistę program.

Sterownik PLC w oparciu o sygnały elektryczne (wejścia binarne) oraz sygnał analogowy z sondy hydrostatycznej (poziomu cieczy – preferowane sondy firmy Aplisens) (informujące o stanie obiektu) generuje odpowiednie dla zaistniałej sytuacji sygnały binarne (wyjścia binarne) załączając lub wyłączając pompy lub inne urządzenia. Jednocześnie należy zapewnić możliwość:

- przesyłania sygnałów wejściowych sterownika PLC do CD w celu monitorowania pracy obiektu,

Automatyczna normalna praca pomp powinna być możliwa jedynie po spełnieniu następujących warunków:

- pompa sprawna,
- pompa w trybie AUTO,
- poziom cieczy powyżej poziomu suchobiegu,

### Układ automatyczny rezerwowy

Awaryjny układ sterowania należy wykonać w oparciu o pływak poziomu minimalnego oraz pływak poziomu maksymalnego. Awaryjny układ sterowania musi być niezależny od sterownika PLC.

W przypadku pojawienia się sygnału poziomu maksymalnego awaryjny układ sterowania powinien załączyć obie pompy i podtrzymywać ich pracę do osiągnięcia poziomu minimalnego. Ze względu na zwiększony pobór prądu przez pompy podczas rozruchu obwód

automatycznego załączenia drugiej pompy należy wyposażyć w przełącznik czasowy uniwersalny w celu opóźnienia startu drugiej pompy względem pierwszej.

Automatyczna awaryjna praca pomp powinna być możliwa jedynie po spełnieniu następujących warunków:

- pompa sprawna,
- pompa w trybie AUTO,
- poziom cieczy powyżej poziomu suchobiegu,

### Układ ręczny

Ręczny układ sterowania powinien umożliwiać operatorowi znajdującemu się na obiekcie uruchomienie lub zatrzymanie pomp. Układ ręczny powinien pomijać sterowanie ze sterownika PLC. Uruchomienie pompy przez operatora powinno być możliwe jedynie po spełnieniu następujących warunków:

- Pompa sprawna,
- Pompa w trybie ręka,
- Poziom cieczy powyżej poziomu suchobiegu
- przełącznik (przycisk) blokada suchobiegu w celu umożliwienia całkowitego spompowania cieczy z pompowni

### Wytyczne sterownika i parametrów pracy pompowni

1. Do sterowania pompownią sugerujemy zastosować sterownik MT-101 firmy Inventia. Jako panel HMI należy zastosować panel Schneider XBTN400. Sterownik z panelem należy połączyć przez RS-232 Modbus. Na panelu należy wyświetlać parametry pracy pompowni.

#### 2. **Zmienne bitowe:**

- a) suchobieg - bit;
- b) max - bit;
- c) awaria P1 - bit;
- d) awaria P2 - bit;
- e) awaria P3 - bit;
- f) praca P1 - bit;
- g) praca P2 - bit;
- h) praca P3 - bit;
- i) tryb P1 - bit;
- j) tryb P2 -bit;
- k) tryb P3 -bit;
- l) zasilanie -bit;
- m) włamanie -bit;

Powyższe bity należy złożyć w jeden rejestr 16bitowy.

#### 3. **Zmienne rejestrowe:**

- a) ilość załączeń P1;

- b) czas pracy P1;
- c) ilość załączeń P2;
- d) czas pracy P2;
- e) ilość załączeń P3;
- f) czas pracy P3;
- g) poziom z sondy;
- h) poziom z sondy przy wyłamaniu się suchobiegu;
- i) poziom z sondy przy załączeniu pływaka max;
- j) poziom wyłącz pompy;
- k) poziom załącz jedną;
- l) poziom załącz dwie;
- m) poziom załącz trzy;
- n) wartość prądu P1
- o) wartość prądu P2
- p) wartość prądu P3

## **Lista sygnałów IO dla modułu MT-101:**

### **Wejścia dyskretne:**

1. I1 – pływak suchobiegu (1 – pływa)
2. I2 – pływak max (1 – pływa)
3. I3 – praca P1 (1 – pracuje)
4. I4 – praca P2 (1 - pracuje)
5. I5 - awaria P1 (1 – awaria)
6. I6 - awaria P2 (1 – awaria)
7. I7 - tryb P1 (1 – auto)
8. I8 - tryb P2 (1 –auto)
9. IQ6 – otwarcie drzwi (1 – otwarte)
10. IQ7 – zasilanie (1 – zasilanie OK)

### **Wyjścia dyskretne:**

1. Q1 – start P1
2. Q2 – start P2

### **Wejścia analogowe:**

1. AN1 – sygnał poziomu sondy hydrostatycznej (4-20 mA)
2. AN2 – sygnał przekładnika (4-20 mA)

### **Mapa pamięci modułu MT-101:**

1. XREG100 – status obiektu (kopia rejestru VREGBI0)
2. XREG101 – poziom sondy hyd. [cm]

3. XREG102 – prąd P1 [0,1 \* A]
4. XREG103 – prąd P2 [0,1 \* A]
5. XREG104 – licznik załączeń P1
6. XREG105 – licznik załączeń P2
7. XREG106 – licznik czasu pracy P1 [h]
8. XREG107 – licznik czasu pracy P2 [h]
9. XREG108 - wartość z sondy przy poziomie MIN [cm]
10. XREG109 - wartość z sondy przy poziomie MAX [cm]
11. XREG110 – poziom wyłączenia pomp [cm]
12. XREG111 – poziom załączenia jednej pompy [cm]
13. XREG112 – poziom załączenia dwóch pomp [cm]
14. XREG113 – wymuszenie startu P1
15. XREG114 – wymuszenie startu P2

Program sterujący do przepompowni należy przekazać użytkownikowi na nośniku danych wraz z ewentualnym hasłem zabezpieczającym.

Wykonawca winien uzgodnić z użytkownikiem systemu SCADA okna synoptyczne do wizualizacji przepompowni.

Opracował:

Wodociągi Płockie Sp. z o.o.  
Wydział Sieci Kanalizacyjnej  
inż. Jarosław Kurek  
[jkurek@wodociagi.pl](mailto:jkurek@wodociagi.pl)  
Tel. 606-820-818