

DOKUMENTACJA TECHNICZNO- RUCHOWA I INSTRUKCJA OBSŁUGI

CENTRALA STERUJĄCA URZĄDZENIAMI PRZECIWPOŻAROWYMI TYP ZHWF



Spis treści

1.	UWAGI OGÓLNE	3
1.1.	Przeznaczenie	3
1.2.	Obszary zastosowań	3
2.	TRANSPORT, PRZECHOWYWANIE I SKŁADOWANIE	3
3.	KWALIFIKACJE PERSONELU	3
4.	BEZPIECZEŃSTWO	4
5.	OZNAKOWANIE URZĄDZENIA	4
5.1.	Dane znamionowe	4
5.2.	Klucz oznaczeń	5
5.3.	Zakres dostawy	5
6.	BUDOWA URZĄDZENIA	6
6.1.	Elewacja centrali	6
6.2.	Płyta montażowa	7
7.	MONTAŻ URZĄDZENIA	8
7.1.	Montaż mechaniczny	8
7.2.	Podłączenie elektryczne	8
7.3.	Ochrona przeciwprzepięciowa	10
7.4.	Pierwsze uruchomienie	10
8.	STEROWNIK	10
8.1.	Jednostka centralna	10
8.2.	Panel HMI	11
8.2.1.	Ekran główny	11
8.2.2.	Ekran Zdarzenia	12
8.2.3.	Korekta ciśnienia	13
8.2.4.	Ekran Data i godzina	14
8.2.5.	Ekran Informacje	15
9.	CHARAKTERYSTYKA FUNKCJONALNOŚCI	16
9.1.	Pomiar ciśnienia	16
9.2.	Tryby pracy	16
9.2.1.	Tryb bytowy – regulacja ciągła (tzw. „w punkt”)	16
9.2.2.	Tryb bytowy – regulacja mieszana (tzw. „w przedziale”)	16
9.2.3.	Tryb pożarowy	17
9.2.4.	Tryb testowania pomp	18
9.3.	Cykliczne wyłączanie pomp – tryb uśpienia	18
9.4.	Kontrola przekroczenia ciśnienia maksymalnego	18
9.5.	Kontrola suchobiegu	18
9.6.	Sterowanie ręczne z pominięciem sterownika	19
9.7.	Zabezpieczenia silników pomp	19
9.8.	Zabezpieczenia pozostałych obwodów	20
9.9.	Sygnalizacja stanów pracy centrali	21
9.9.1.	Sygnalizacja optyczna	21
9.9.2.	Sygnalizacja akustyczna	21
9.9.3.	Sygnalizacja w postaci styków bezpotencjałowych	21
9.9.4.	Sygnalizacja w postaci komunikacji cyfrowej	22
10.	KONSERWACJA	22
11.	CZĘŚCI ZAMIENNE	23

1. Uwagi ogólne

1.1. Przeznaczenie

Centrale sterujące typu ZHWF są przeznaczone do sterowania urządzeniami przeciwpożarowymi takimi jak zespoły pomp pożarowych CRFF. Centrala w oparciu o mikroprocesorowy sterownik PLC realizuje funkcje utrzymania zadanego ciśnienia w instalacji w sposób automatyczny. W zależności od typu instalacji, centrala może sterować wybranymi urządzeniami pomocniczymi (peryferyjnymi).

Funkcje realizowane przez centralę:

- przetwarzanie sygnałów z aparatury kontrolno-pomiarowej (analogowe przetworniki ciśnienia, sygnalizator przepływu, sygnalizator pływakowy poziomu wody);
- sterowanie i zasilanie urządzeń pomocniczych (elektrozawór obejścia rezerwowego, przepustnica odcinająca, przepływomierz elektromagnetyczny);
- sterowanie i zasilanie pomp i zespołu pomp pożarowych;
- sygnalizacja optyczna stanów zasilania, pracy i alarmowych (poprzez wskaźniki LED – sygnalizacja ogólna oraz poprzez dotykowy panel HMI – sygnalizacja szczegółowa);
- udostępnianie informacji o stanach pracy centrali w postaci komunikacji cyfrowej (drogą kablową – RS-485 Modbus RTU lub drogą komunikacji GPRS);

1.2. Obszary zastosowań

Centrale typu ZHWF mogą sterować zespołami pomp pożarowych CRFF, które podnoszą ciśnienie w instalacjach do zaopatrzenia w wodę przeciwpożarową i pitną w wielopiętrowych budynkach mieszkalnych, hotelach, szpitalach, budynkach administracyjnych i przemysłowych.

2. Transport, przechowywanie i składowanie

Centrala sterująca podczas transportu powinna być zabezpieczona przed przesuwaniem się po podłodze środka transportującego.

W dniu dostarczenia urządzenia należy sprawdzić kompletność dostawy wg zamówienia, a w razie braków lub uszkodzeń sporządzić protokół i bez-zwłocznie powiadomić producenta.

Podczas rozładunku elementy urządzenia należy chronić przed uszkodzeniami mechanicznymi i wilgocią.

Nie wolno narażać urządzenia na działanie temperatur wykraczających poza zakres od -10°C do +50°C.

3. Kwalifikacje personelu

Urządzenie nie jest przeznaczone do użytku przez osoby (w tym dzieci) o ograniczonych zdolnościach fizycznych, sensorycznych lub umysłowych, a także nie posiadające wiedzy lub doświadczenia w użytkowaniu tego typu urządzeń. Personel dokonujący montażu, zajmujący się obsługą i konserwacją musi posiadać odpowiednie kwalifikacje do wykonywania tego typu prac. O kwestie zakresu odpowiedzialności, kompetencji oraz kontroli personelu musi zadbać użytkownik. Jeżeli personel nie posiada wymaganej wiedzy, należy go przeszkolić i poinstruować. W razie konieczności szkolenie takie może przeprowadzić producent urządzenia na zlecenie użytkownika.

4. Bezpieczeństwo

Niniejsza instrukcja obsługi zawiera podstawowe zalecenia, które należy uwzględnić podczas uruchamiania, prac eksploatacyjnych i konserwacji urządzenia. Należy przestrzegać zasad bezpieczeństwa przedstawionych w poniższych punktach:

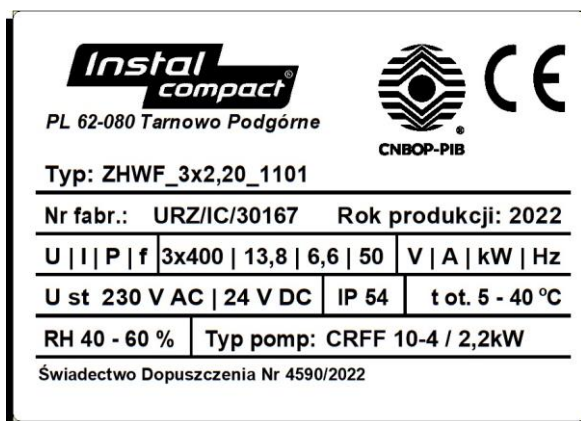
- A. Wszystkich czynności związanych z eksploatacją i konserwacją urządzenia należy dokonywać zgodnie z niniejszą dokumentacją, która powinna być dostępna w miejscu jego zamontowania;
- B. Prace eksploatacyjne i konserwacyjne winien wykonywać fachowy i kompetentny personel, posiadający stosowne uprawnienia, przeszkolony przez serwis producenta podczas rozruchu technologicznego urządzenia;
- C. Należy bezwzględnie przestrzegać zasad bezpieczeństwa dotyczących pracy z urządzeniami elektrycznymi;
- D. Nie wolno samowolnie dokonywać jakichkolwiek zmian konstrukcyjnych w urządzeniu, (za skutki takich działań producent nie ponosi odpowiedzialności i mogą one spowodować utratę gwarancji);
- E. Wszelkich napraw może wykonywać tylko uprawniony serwis;
- F. Zabrania się przekraczania dopuszczalnych parametrów pracy urządzenia (napięcie, temperatura, wilgotność itp.);
- G. Urządzenie wyłączone powtórnie przez zabezpieczenie można uruchomić dopiero po usunięciu przyczyn wyłączenia;
- H. Wszelkie prace w zakresie konserwacji, napraw i remontów należy wykonywać po wyłączeniu urządzenia spod napięcia z wyjątkiem pewnych prac wymagających zasilania jak np. próby techniczne czy pomiary. Wyłączenie urządzenia spod napięcia należy dokonywać w taki sposób, aby uzyskać widoczną przerwę izolacyjną w obwodzie zasilającym np. wyjęcie wkładek bezpiecznikowych lub zabezpieczenie w sposób uniemożliwiający załączenie napięcia oraz odpowiednio oznakowane tablicami zakazu („NIE ZAŁĄCZAĆ”);
- I. Brak napięcia na wyłączonym urządzeniu należy sprawdzić za pomocą przenośnych wskaźników napięcia;
- J. Przed i po użyciu wskaźnika należy sprawdzić jego działanie na urządzeniach znajdujących się bez wątpienia pod napięciem;

5. Oznakowanie urządzenia

5.1. Dane znamionowe

Napięcie znamionowe:	3x400V AC +10%/-10% (L1,L2,L3,N,PE)
Układ sieci:	TN-S
Częstotliwość f:	50Hz
Napięcie sterowania Ust:	230V AC, 24V DC
Moc znamionowa P:	suma mocy poszczególnych pomp
Maksymalny prąd I:	suma prądów poszczególnych pomp
Kolorystyka obudowy:	RAL7035
Stopień IP:	IP 54
Zalecana temperatura otoczenia t ot.:	od +5°C do +40°C
Zalecana wilgotność względna RH:	40% do 60%

5.2. Klucz oznaczeń



System kodowania central sterujących typu ZHWF:

ZHWF-XxY_ABCD

Gdzie:

ZHWF – typ główny wyrobu oznaczający centralę sterującą urządzeniami przeciwpożarowymi,

X – ilość pomp w układzie (1-4)

Y – moc pojedynczej pompy (0,55kW, 0,75kW, 1,10kW, 1,50kW, 2,20kW, 3,00kW, 4,00kW, 5,50kW, 7,50kW, 11,00kW)

Opcje wyposażenia ABCD:

A – przepustnica odcinająca sekcję bytową; 1=TAK, 0=NIE,

B – wizualizacja i sterowanie w systemie SCADA; 1=TAK, 0=NIE,

C – kontrola suchobiegu za pośrednictwem analogowego przetwornika ciśnienia (zasilanie z sieci wodociągowej); 1=TAK, 0=NIE,

D – kontrola suchobiegu za pośrednictwem pływakowego sygnalizatora poziomu wody (zasilanie ze zbiornika); 1=TAK, 0=NIE.

Przykład:

Centrala sterująca urządzeniami przeciwpożarowymi typu **ZHWF_3x2,20_1010**:

3x2,20 – 3 pompy o mocy 2,20kW każda,

1010 –centrala będzie sterować i kontrolować położenie przepustnicy odcinającej instalację bytową oraz będzie wyposażona w kontrolę suchobiegu w postaci przetwornika ciśnienia (zasilanie z sieci wodociągowej).

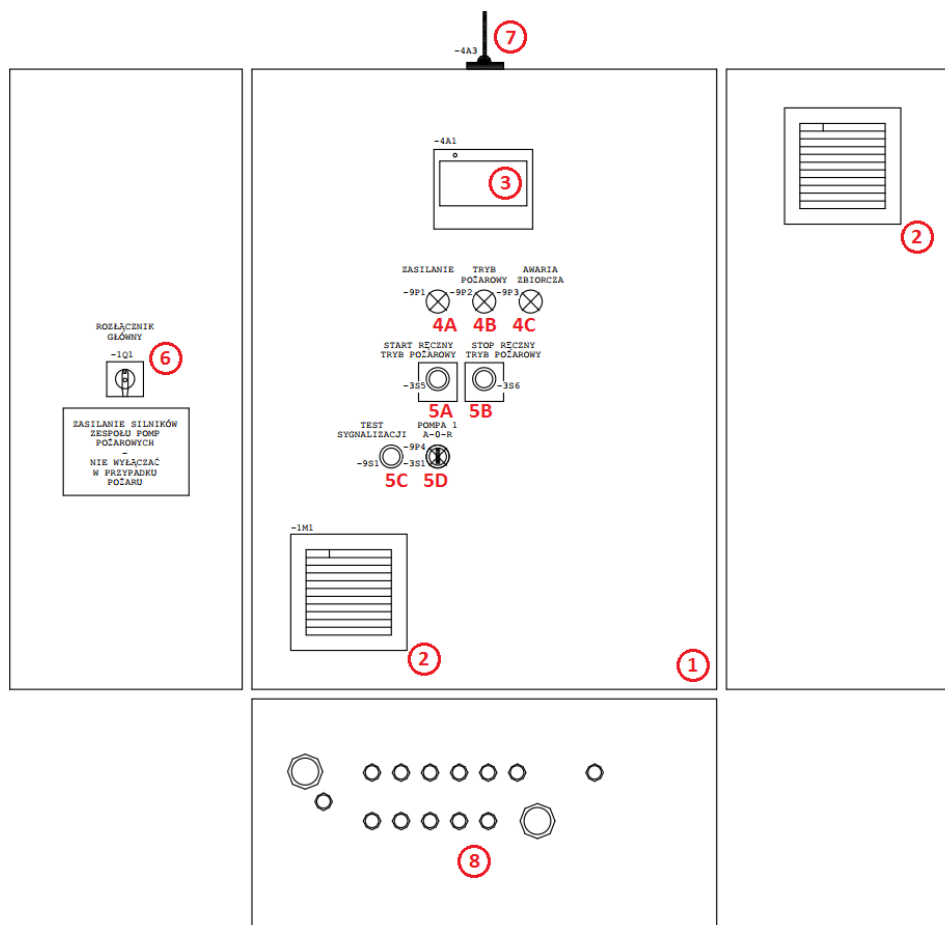
5.3. Zakres dostawy

Zakres dostawy centrali sterującej typu ZHWF obejmuje:

- Centralę sterującą,
- Wspornik montażowy (lub bez jeśli Użytkownik przewidział inne miejsce montażu),
- Urządzenia pomocnicze (peryferyjne) zgodnie z wersją wyposażenia,
- Instrukcję obsługi (niniejszy dokument),
- Świadectwo Dopuszczenia.

6. Budowa urządzenia

6.1. Elewacja centrali

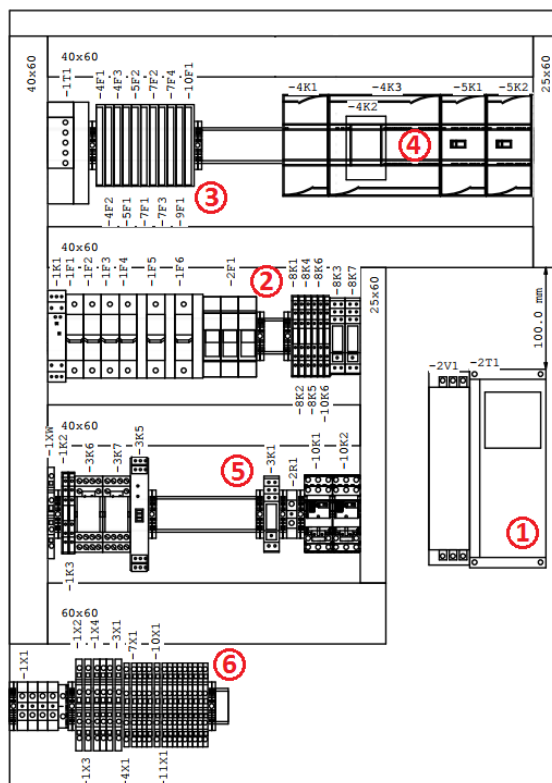


Widok elewacji centrali sterującej urządzeniami przeciwpożarowymi typu ZHWF (na przykładzie ZHWF_1x0,55_1110):

1. Obudowa metalowa, malowana proszkowo na kolor RAL 7035, stopień IP 54,
2. Układ wentylacji zapewniający odpowiednie warunki temperaturowe dla przetwornic częstotliwości,
3. Panel HMI (Human Machine Interface), służący do wizualizacji pracy układu i wyświetlania szczegółowych parametrów pracy, awarii i uszkodzeń,
4. Elementy sygnalizacyjne LED, służące do wskazań najważniejszych stanów pracy urządzenia:
 - 4A: Zielona lampka sygnalizacyjna „ZASILANIE”, oznacza obecność zasilania elektrycznego na trzech fazach,
 - 4B: Czerwona lampka sygnalizacyjna „TRYB POŻAROWY”, oznacza pracę centrali w trybie pożarowym,
 - 4C: Żółta lampka sygnalizacyjna „AWARIA ZBIORCZA”, oznacza wystąpienie awarii lub uszkodzenia (szczegółowe informacje wyświetlone zostaną na panelu HMI (3)),
5. Przyciski i pokrętła sterujące:
 - 5A: Biały przycisk „START RĘCZNY TRYB POŻAROWY” pod osłoną, pozwala na uruchomienie ręcznego trybu pożarowego,

- 5B: Czarny przycisk „STOP RĘCZNY TRYB POŻAROWY” pod osłoną, pozwala na ręczne zatrzymanie trybu pożarowego,
- 5C: Czarny przycisk „TEST SYGNALIZACJI”, pozwala na przetestowanie sprawności elementów sygnalizacyjnych LED,
- 5D: Zielone pokrętła podświetlane „POMPA 1/2/3/4 A-0-R”, pozwalają na wybór trybu sterowania dla każdej z pomp z osobna (A – automatyczny z PLC, 0 – odstawienie, R – tryb ręczny); podświetlenie pokrętła oznacza potwierdzenie pracy z przetwornicy częstotliwości (pompa pracuje),
- 6. Pokrętło rozłącznika głównego; w okolicy pokrętła znajduje się etykieta „ZASILANIE ZESPOŁU POMP POŻAROWYCH – NIE WYŁĄCZAĆ W PRZYPADKU POŻARU”
- 7. Antena (opcjonalnie),
- 8. Dławnice kablowe (w wersji wolnostojącej obudowy wyposażone są w przepusty szczotkowe).

6.2. Płyta montażowa



Widok płyty montażowej (aparturowej) centrali sterującej urządzeniami przeciwpożarowymi typu ZHWF (na przykładzie ZHWF_1x0,55_1110):

1. Przetwornica częstotliwości (sterowanie i zasilanie silnikiem pompy pożarowej),
2. Aparatura zabezpieczająca urządzenia pomocnicze (peryferyjne) i przetwornicę częstotliwości,
3. Aparatura zabezpieczająca obwody prądu stałego 24V DC,
4. Sterownik PLC z modułami rozszerzeń,
5. Aparatura pomocnicza (przełączniki),
6. Listwy przyłączeniowe.

Ilość aparatury na płycie montażowej zależna jest od wersji wyposażenia (ilości pomp obsługiwanych przez centralę i opcji dodatkowych).

7. Montaż urządzenia

7.1. Montaż mechaniczny

Centrale sterujące typu ZHWF są przeznaczone do montażu na wsporniku (wykorzystując otwory w płycie dolnej obudowy). W przypadku obudów wolnostojących z cokołem, centralę należy umiejscowić w pobliżu zestawu pompowego. Istnieje możliwość montażu obudów poza wspornikiem (na przykład na ścianie).

Centrale w wykonaniu wolnostojącym z cokołem należy przymocować do posadzki w sposób trwały i stabilny, wykorzystując otwory w dolnej części cokołu.

W przypadku pozostałych central należy przymocować je do dedykowanego wspornika lub do ściany, wykorzystując otwory w płycie dolnej lub tylnej obudowy. Zapewnić stabilność konstrukcji.

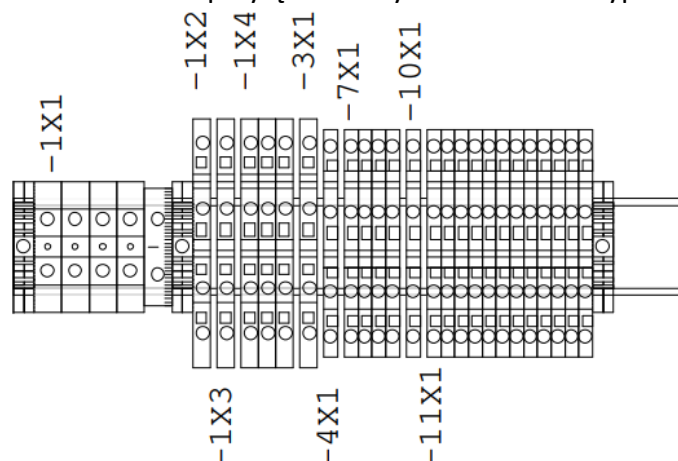
Należy zachować wolną przestrzeń w obrębie kratki wentylacyjnych.

Aby spełnić wymogi kompatybilności elektromagnetycznej klasy środowiskowej C1/B (środowisko mieszkalne), nie wolno przekroczyć 20 metrów długości przewodów zasilających poszczególne pompy. Dla klasy C2/A1 maksymalna długość przewodów to 50 metrów.

Uwaga: należy uwzględnić długość całkowitą przewodu, zwłaszcza w przypadku obudów wolnostojących.

7.2. Podłączenie elektryczne

W celu podłączenia elektrycznego do centrali sterującej należy wykorzystać listwy przyłączeniowe. Każda z central sterujących typu ZHW wyposażona jest w szereg złącz oznaczonych jako „-X”, na przykład -1X1 (listwa zasilania głównego). Szczegółowy schemat podłączeń zawarto w dokumentacji elektrycznej centrali. Poniżej przedstawiono przykładowe rozmieszczenie listew przyłączeniowych dla centrali typu ZHW_3x0,55_1010.



Funkcje poszczególnych listew przyłączeniowych:

-1X1: Główna listwa zasilająca centralę,

-1X2: Elektrozawór obiegu rezerwowego chłodzenia pomp,

- 1X3: Przepływomierz elektromagnetyczny testu pomp,
- 1X4: Przepustnica odcinająca instalację bytową,
- 3X1: Czujnik przepływu w instalacji pożarowej,
- 4X1: Udostępnienie rejestrów w standardzie RS-485 Modbus RTU (firma Instalcompact dopuszcza stosowanie konwerterów protokołu RS-485 Modbus RTU na inne protokoły, niemniej jednak należy je instalować w osobnej obudowie),
- 7X1: Przetworniki ciśnienia na ssaniu (opcja C) oraz na tłoczeniu zestawu – 3szt.,
- 10X1: Pływakowy sygnalizator poziomu wody w zbiorniku (opcja D),
- 11X1: Styki bezpotencjałowe.

Do wprowadzenia przewodów elektrycznych należy używać dławnic kablowych znajdujących się od spodu obudów montowanych na wsporniku. W przypadku obudów wolnostojących z cokołem, przewody należy wprowadzić przez przepusty szczotkowe znajdujące się w dolnej płycie obudowy. Zachować estetykę wprowadzania przewodów.

W celu podłączenia przewodów zasilających silniki elektryczne pomp zestawu, należy uchwycić ekran przewodu do płyty montażowej stosując obejmy odpowiedniego przekroju. Odizolowany fragment przewodu należy podłączyć do zacisków przetwornic częstotliwości, oznaczonych jako „MOTOR”: U,V,W,PE.

Uwaga: brak uziemienia ekranu przewodów ekranowanych może skutkować zakłóceniami elektromagnetycznymi i niewłaściwą pracą centrali.

Analogicznie należy postępować w przypadku wprowadzania ekranowanych przewodów sygnałowych przeznaczonych do podłączenia analogowych przetworników ciśnienia.

W przypadku sygnałów analogowych 4..20mA ekran przewodu należy uziemić jednostronnie (na płycie montażowej centrali sterującej).

W przypadku zasilania silników elektrycznych pomp zestawu, ekran należy uziemić obustronnie (na płycie montażowej centrali sterującej oraz w puszcze przyłączeniowej silnika, wykorzystując dławnice EMC).

Uwaga: Ze względu na ryzyko porażenia prądem elektrycznym, podłączenie przewodów elektrycznych do centrali sterującej typu ZHWF musi być przeprowadzone przez osoby wykwalifikowane i zaznajomione z niniejszym dokumentem.

Uwaga: Nie należy stosować aparatów różnicowoprądowych na zasilaniu centrali. Centrala sterująca urządzeniami przeciwpożarowymi nie może być narażona na przypadkowe wyłączenia zasilania z powodu naturalnych prądów upływowych przetwornic częstotliwości. W przypadku zastosowania aparatu różnicowoprądowego (nawet jeśli jest dedykowany do zastosowania z przetwornicami częstotliwości), odpowiedzialność za nieoczekiwane zadziałanie aparatu bierze Użytkownik.

Uwaga: Dobór zabezpieczenia głównego centrali sterującej typu ZHWF po stronie Klienta. Należy zachować selektywność zadziałania względem wkładek bezpiecznikowych zabezpieczających przetwornice częstotliwości.

Typy przewodów podane na dokumentacji elektrycznej centrali dotyczą zastosowań standardowych, wewnątrz pomieszczeń. Producent dopuszcza montaż okablowania w zależności od wymogów środowiskowych (np. przewody ognioodporne lub do montażu w ziemi). Należy zapewnić minimalny przekrój przewodu zasilającego silniki pomp uwzględniając 125% wartości prądu znamionowego silnika. W przypadku większej średnicy zewnętrznej przewodu niż dopuszcza zastosowana dławnica kablowa, dopuszczalnym jest wymiana dławnicy na większy rozmiar lecz tego samego typu. Niewykorzystane dławnice należy zaślepić w celu zachowania odpowiedniego stopnia IP centrali.

Należy zapewnić gwarantowane źródło zasilania centrali (np. poprzez zastosowanie układu SZR – poza zakresem wyposażenia centrali).

7.3. Ochrona przeciwprzepięciowa

W celu zapewnienia ochrony przeciwprzepięciowej, w złączu zasilającym centralę należy zastosować ograniczniki przepięć klasy minimum B+C (T1+T2). Niezastosowanie się do tego zalecenia może skutkować utratą gwarancji (wskutek niebezpiecznych przepięć powstałych na elementach centrali).

7.4. Pierwsze uruchomienie

Przed przystąpieniem do uruchomienia centrali sterującej typu ZHWF należy:

1. Sprawdzić jakość montażu urządzenia (pewność posadowienia, swobodny dostęp do drzwi centrali, zarówno przed i po ich otwarciu),
2. Sprawdzić jakość i poprawność wprowadzenia okablowania (pod kątem uszkodzeń izolacji, sprawdzić również poprawność uziemień ekranów przewodów ekranowanych),

Urządzenie uruchomić przekręcając pokrętkę rozłącznika głównego w pozycję „ON”. Każde z dostępnych pokręteł sterowania pompami „POMPA 1/2/3/4 AUTO-0-RĘKA” ustawić w pozycji „AUTO”. Wykonać test funkcjonalności wskaźników LED poprzez wciśnięcie przycisku „TEST SYGNALIZACJI”.

8. Sterownik

8.1. Jednostka centralna

Funkcje utrzymania zadanego ciśnienia w instalacji realizowany jest w oparciu o mikroprocesorowy sterownik PLC.

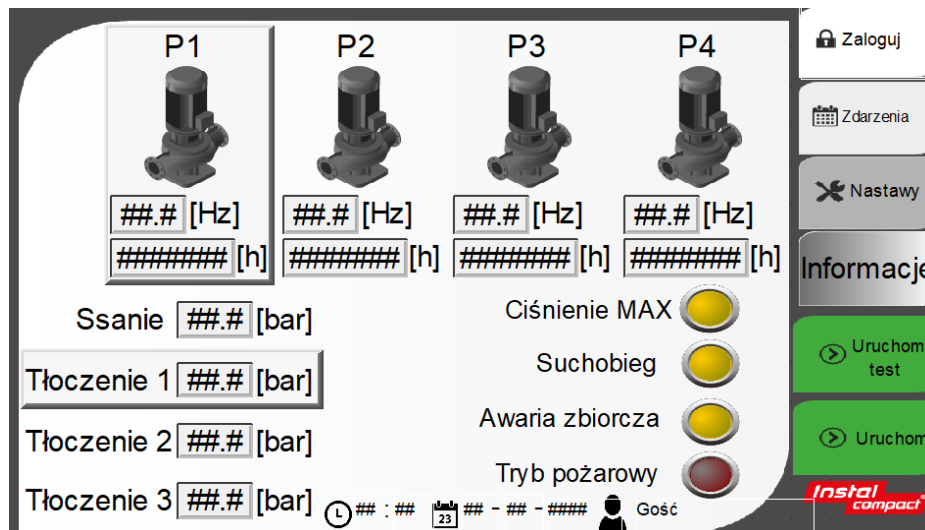
Układ zasilania obwodów 24V DC centrali sterującej jest oparty o zasilacz buforowy współpracujący z baterią akumulatorów. W przypadku braku zasilania sieciowego, sterownik PLC będzie nadal zasilany i będzie możliwe udostępnianie rejestrów i sygnalizowanie optyczne stanów urządzenia.

Uwaga: w chwili dostawy jeden z biegunów akumulatora jest odłączony. Przed pierwszym uruchomieniem centrali sterującej typu ZHWF należy go podłączyć.

8.2. Panel HMI

8.2.1. Ekran główny

Na rysunku 1 przedstawiono ekran główny.



Rysunek 1: Ekran główny

Wyświetlane są parametry tj. **ciśnienia tłoczenia**, **ciśnienie ssania** oraz **częstotliwości** z jakimi pracują pompy wraz z ich **sumarycznym czasem pracy**. Aktywny pomiar tłoczenia (na tłoczeniu 3 przetworniki ciśnienia) zaznaczony jest pogrubioną ramką wokół obszaru wyświetlania ciśnienia. Pompa wodąca zaznaczona jest pogrubioną ramką wokół obszaru wyświetlania stanu pompy. Stany poszczególnych pomp sygnalizowane są odpowiednim kolorem. Wszystkie możliwe stany zostały przedstawione w tabeli 1.

Stan	Opis
	Pompa odstawiona.
	Gotowość pompy.
	Awaria pompy.

	Praca pompy
---	-------------

Tabela 1: Stany pompy

Stany awaryjne sygnalizowane są za pośrednictwem migających z czasem przerwy 1 sekundy kontrolerek:

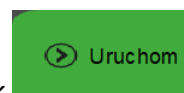
Ciśnienie MAX  - przekroczone ciśnienie maksymalne

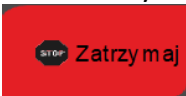
Suchobieg  - suchobieg

Awaria zbiorcza  - awaria zbiorcza

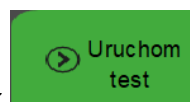
Tryb pożarowy  - tryb pożarowy

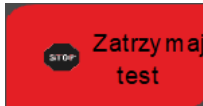
W celu uruchomienia zestawu w trybie bytowym należy nacisnąć przycisk



Naciśnięcie przycisku  spowoduje zatrzymanie pracy zestawu w trybie bytowym. Zatrzymanie zestawu w trybie bytowym nie wpływa na pracę w trybie pożarowym.

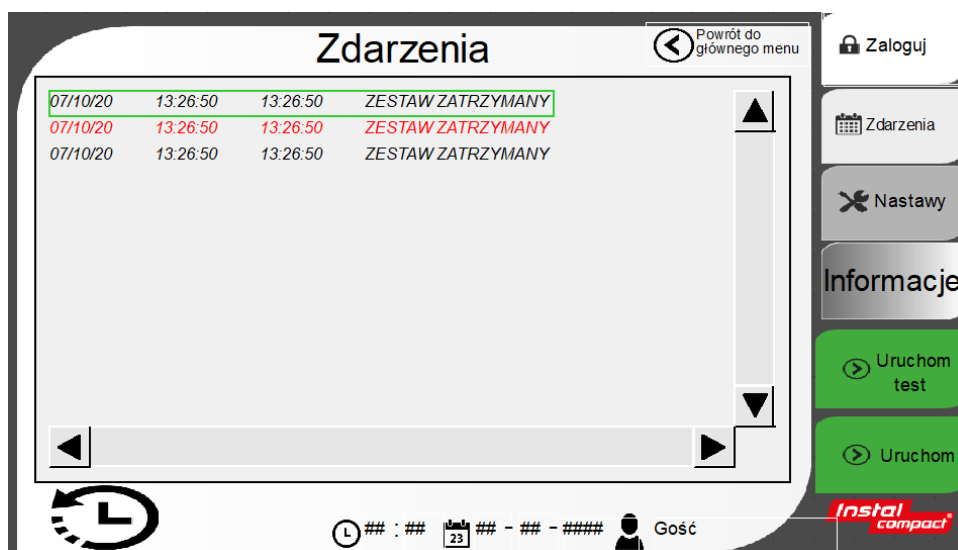
W celu załączenia trybu testu należy nacisnąć przycisk



Zatrzymanie trybu testu następuje po naciśnięciu przycisku . Tryb pożarowy jest nadrzędny nad trybem testu.

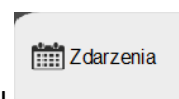
8.2.2. Ekran Zdarzenia

Ekran zdarzeń przedstawiono na rysunku nr 2.



Rysunek 2: Ekran Zdarzenia

Ekran ten wyświetli się po naciśnięciu na ekranie głównym przycisku



Na tym ekranie wyświetlana jest data i godzina wystąpienia aktywnego zdarzenia. Przycisk w

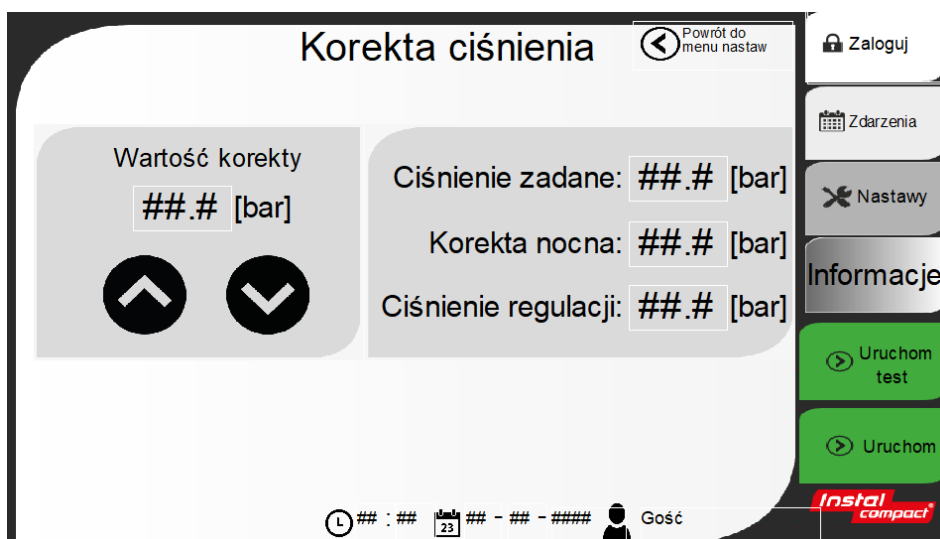
prawym dolnym rogu  pozwala na przejście do historii zdarzeń, której ekran został przedstawiony na rysunku 3.



Rysunek 3: Ekran Historia zdarzeń

Na ekranie tym wyświetlana jest historia komunikatów.

8.2.3. Korekta ciśnienia



Rysunek 4: Ekran korekty ciśnienia

Na rysunku nr 4 przedstawiony jest ekran korekty ciśnienia, który umożliwia korygowanie ciśnienia na tłoczeniu zestawu w zakresie $\pm 0,5$ bar. Dostęp do ekranu możliwy jest z

poziomu menu nastaw po naciśnięciu przycisku **Korekta ciśnienia**.

Pole **Wartość korekty** jest edytowalne. Użytkownik może wprowadzić korektę zadanego ciśnienia przy pomocy klawiatury ekranowej lub za pomocą strzałek góra/dół. Możliwość edycji korekty mieści się w przedziale $\pm 0,5$ [bar].

Pola na obszarze po prawej stronie są informacją dla użytkownika o **ciśnieniu zadanym** i **korekcie nocnej**, które wprowadzane są przez serwis IC. Pole **Ciśnienie regulacji** służy do wyświetlania, wynikowego ciśnienia zadanego, które podawane jest na regulator.

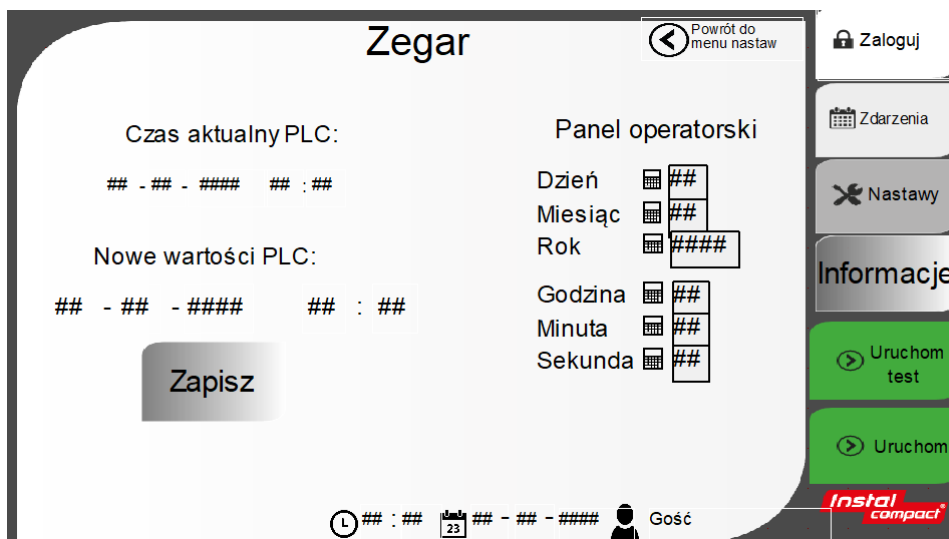
Uwaga: Ciśnienie, które podawane jest na regulator jako zadane, jest sumą ciśnienia zadanego przez IC, korekty wprowadzonej przez użytkownika oraz korekty nocnej.

8.2.4. Ekran Data i godzina

Na rysunku 5 przedstawiono ekran do zmiany daty i godziny w sterowniku PLC i panelu

operatorskim. Ekran ten wyświetli się po naciśnięciu przycisku **Zegar** z poziomu menu nastaw.

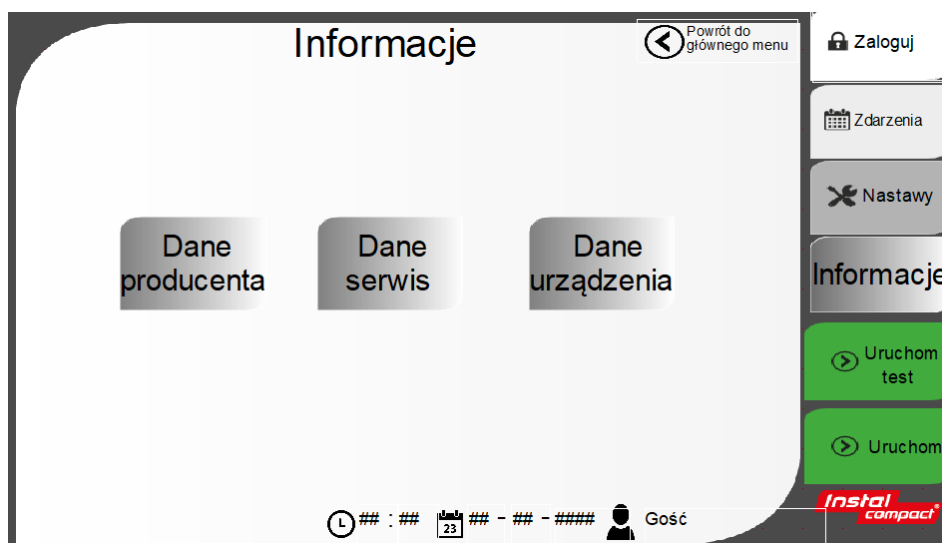
Zmiana godziny i daty odbywa się poprzez modyfikację odpowiednich pól. Po wprowadzeniu nastaw w celu ustawienia zegara sterownika należy nacisnąć przycisk **Zapisz**.



Rysunek 5: Ekran zmiany daty i godziny

8.2.5. Ekran Informacje

Ekran **Informacje**, przedstawiony na rysunku nr 6, to menu z wyborem informacji do wyświetlenia. Wyświetli się on po naciśnięciu przycisku **Informacje** na ekranie głównym.



Rysunek 6: Ekran informacje

Dane producenta oraz **Dane serwis** to ekrany, na które zawierają informacje kontaktowe z firmą Instalcompact oraz Instalcompact-Serwis. **Dane urządzenia** natomiast, zabezpieczone są hasłem serwisowym.

9. Charakterystyka funkcjonalności

9.1. Pomiar ciśnienia

Pompyysterowane są w zależności od sygnału z trzech przetworników ciśnienia umieszczonych na kolektorze tłocznym zestawu. Sterownik PLC centrali wykrywa zwarcie lub przerwę w przewodach sygnałowych przetworników 4..20mA i po wykryciu uszkodzenia przetwornika wiodącego automatycznie mierzy ciśnienie z kolejnego sprawnego czujnika.

9.2. Tryby pracy

9.2.1. Tryb bytowy – regulacja ciągła (tzw. „w punkt”)

Parametry opisujące tryb sterowania:

- $P_{\text{zad byt}}$ - Ciśnienie zadane bytowe
- $T_{\text{zał byt}}$ - Czas opóźnienia załączenia dla f_{max}
- $T_{\text{wył byt}}$ - Czas opóźnienia wyłączenia dla f_{min}
- F_{min} – minimalna częstotliwość silnika
- F_{max} – maksymalna częstotliwość silnika

W trybie pracy z ciągłą stabilizacją ciśnienia utrzymywana jest zadana wartość ciśnienia $P_{\text{zad byt}}$ w kolektorze tłocznym. Regulacja prędkości obrotowej silników wszystkich pracujących aktualnie pomp umożliwia stabilizację ciśnienia na wyjściu zespołu pompowego niezależnie od rozbioru wody i ciśnienia w kolektorze ssawnym. Jeżeli ciśnienie w kolektorze tłocznym maleje w wyniku wzrostu rozbioru wody lub spadku ciśnienia na ssaniu regulator powoduje zwiększenie obrotów silnika pompy.

Gdy pompa osiągnie maksymalne obroty ($F_{\text{max}} - 1 \text{ Hz}$), a ciśnienie na wyjściu nie osiąga wartości zadanej to, po zadanym czasie opóźnienia $T_{\text{zał byt}}$, załączana jest kolejna pompa.

W przypadku, gdy ciśnienie w kolektorze tłocznym wzrasta powyżej wartości zadanej proces regulacji przebiega odwrotnie, a pompy są kolejno wyłączane.

9.2.2. Tryb bytowy – regulacja mieszana (tzw. „w przedziale”)

Parametry opisujące tryb sterowania:

- $P_{\text{zad byt}}$ - Ciśnienie zadane bytowe
- $P_{\text{zał byt}}$ - Ciśnienie załączenia bytowe
- $P_{\text{wył byt}}$ - Ciśnienie wyłączenia bytowe
- $T_{\text{zał byt}}$ - Czas opóźnienia załączenia dla f_{max}
- $T_{\text{wył byt}}$ - Czas opóźnienia wyłączenia dla f_{min}
- F_{min} – minimalna częstotliwość silnika
- F_{max} – maksymalna częstotliwość silnika

Działanie w tym trybie pracy polega na utrzymywaniu ciśnienia w kolektorze tłocznym w zadanym przedziale. Dopuszczalne jego odchylenia mieszczą się w granicach określonych dwoma progami.

W zakresie pomiędzy progami, gdy zmiany rozbioru wody lub ciśnienia ssania mogą być skompensowane wydajnością pompy, ciśnienie na tłoczeniu stabilizowane jest w punkcie.

Przedział pracy ograniczony jest progami dolnym $P_{zał}$ i górnym P_{wyl} . Gdy ciśnienie na wyjściu waha się pomiędzy progami, ciśnienie na tłoczeniu stabilizowane jest w punkcie (regulacja ciągła). Przełączenia pomp następują dopiero przy przekroczeniu wartości ciśnienia P_{wyl} lub przy spadku ciśnienia poniżej wartości $P_{zał}$. Reakcje na przekroczenie każdego progu są opóźnione o zadane czasy.

9.2.3. Tryb pożarowy

Parametry opisujące sterowanie w trybie pożarowym:

- $P_{zad\ ppoż}$ - Ciśnienie zadane pożarowe

Tryb pracy pożarowej może zostać uruchomiony poprzez:

- wykrycie przepływu w instalacji pożarowej (czujnik przepływu),
- ręczne wciśnięcie przycisku „START RĘCZNY TRYB POŻAROWY”*,
- zdalne uruchomienie z poziomu systemu SCADA (opcja B) lub udostępnionych rejestrów w komunikacji RS-485 Modbus RTU.

W trybie pracy pożarowej wszelkie awarie/uszkodzenia lub suchobieg są jedynie sygnalizowane i nie wpływają na pracę układu.

Tryb pracy pożarowej może zostać zatrzymany jedynie ręcznie, wciskając przycisk „STOP RĘCZNY TRYB POŻAROWY”*.

* Przyciski posiadają osłonę przed przypadkowym wciśnięciem. Przyciski przytrzymać przez minimum sekundę.

Aktywacja trybu pożarowego skutkuje przejściem przetwornic częstotliwości w tryb „Fire Mode”. Charakteryzuje się on brakiem reakcji na błędy lub uszkodzenia przetwornicy (na przykład wskutek przeciążenia, przegrzania) i pozwala na nieprzerwaną pracę zestawu pompowego w czasie pożaru. Jednocześnie zamknięta zostaje przepustnica odcinająca instalację bytową (jeśli występuje).

W trybie pożarowym utrzymywana jest zadana wartość ciśnienia $P_{zad\ ppoż}$ w kolektorze tłocznym. Regulacja prędkości obrotowej silników wszystkich pracujących aktualnie pomp umożliwia stabilizację ciśnienia na wyjściu zespołu pomp niezależnie od rozbioru wody i ciśnienia w kolektorze ssawnym. Jeżeli ciśnienie w kolektorze tłocznym maleje w wyniku wzrostu rozbioru wody (otwarcie kolejnych hydrantów) lub spadku ciśnienia na ssaniu regulator powoduje zwiększenie obrotów silnika pompy.

W chwili ustąpienia przepływu w sekcji pożarowej (na przykład wskutek zamknięcia hydrantów), sterownik aktywuje (otwiera) elektrozawór obejścia rezerwowego. Pozwala to na zapobiegnięcie przegrzania pomp.

W chwili zatrzymania trybu pracy pożarowej (poprzez ręczne wciśnięcie przycisku „STOP RĘCZNY TRYB POŻAROWY”) układ powraca do trybu bytowego. Elektrozawór obejścia rezerwowego zostaje ponownie zamknięty a przepustnica odcinająca instalację bytową powraca do pozycji otwartej.

Uwaga: jeśli centrala pracuje w układzie jednosekcyjnym (tylko sekcja pożarowa), wówczas po zatrzymaniu trybu pracy pożarowej, centrala kontroluje zadane ciśnienie w instalacji (uzupełnia drobne ubytki).

W trybie pracy pożarowej, sygnał awarii zasilania, sygnał o suchobiegu, sygnały awarii pomp i innych urządzeń peryferyjnych nie wpływają na pracę zespołu pompowego. Pełnią one jedynie funkcję informacyjną. Tryb pracy pożarowej pełni funkcję nadrzędną nad trybem bytowym. Sygnał z czujnika przepływu w instalacji pożarowej ma najwyższy priorytet.

9.2.4. Tryb testowania pomp

Tryb testu aktywowany jest przyciskiem na panelu sterownika „Uruchom test” – wówczas tryb bytowy jest dezaktywowany, tryb pożarowy jest aktywny. Procedura testu jest wykonywana ręcznie – opis w DTR zespołu pomp pożarowych. Po zakończeniu testu należy wyłączyć tryb testu przyciskiem „Zatrzymaj test”.

9.3. Cykliczne wyłączanie pomp – tryb uśpienia

Tylko w trybie bytowym w przypadku, gdy częstotliwość pracy pompy wiodącej będzie mniejsze niż nastawa częstotliwości uśpienia $F_{u\text{sp}}$ przez określony czas $T_{u\text{sp}}$ nastąpi kolejno odłączanie pomp w zestawie, aż do wyłączenia pompy wiodącej – uśpienie układu.

Parametry opisujące:

- $F_{u\text{sp}}$ częstotliwość odłączenia pompy w zestawie
- $T_{u\text{sp}}$ czas po którym zostanie odłączona pompa przy częstotliwości pracy pompy wiodącej mniejszej od $F_{u\text{sp}}$
- $F_{u\text{sp}}$ częstotliwość odłączenia pompy wiodącej w zestawie
- $T_{u\text{sp}}$ czas po którym zostanie odłączona pompa wiodąca przy jej częstotliwości pracy mniejszej od $F_{u\text{sp}}$

9.4. Kontrola przekroczenia ciśnienia maksymalnego

Tylko w trybie bytowym przekroczenie maksymalnego ciśnienia na tłoczeniu powoduje wyłączenie wszystkich pomp zestawu.

Powrót do normalnej pracy następuje, gdy ciśnienie na tłoczeniu zmniejszy się do wartości poniżej zadanego progu P_{max} .

Parametry:

- P_{max} – wartość ciśnienia maksymalnego
- T_{max} – opóźnienie wyłączenia pomp po przekroczeniu w górę P_{max} .

Odłączanie pomp po kolei.

9.5. Kontrola suchobiegu

Tylko w trybie bytowym dostępne następujące opcje:

- a) analogowa (4..20mA) - kontrola ciśnienia ssania - przetwornik ciśnienia - wersja w kodzie urządzenia „C” = 1

Parametry opisujące funkcję;

- aktywacja kontroli analogowej
- ciśnienie, przy którym następuje suchobiegu
- ciśnienie, przy którym następuje powrót po suchobiegu
- opóźnienie reakcji po przekroczeniu w dół ciśnienia suchobiegu
- opóźnienie reakcji po przekroczeniu w górę ciśnienia powrotu po suchobiegu

b) „D” cyfrowo (styk) – pływak - wersja w kodzie urządzenia „D” = 1

Parametry opisujące funkcję;

- aktywacja kontroli cyfrowej
- opóźnienie reakcji po wykryciu niskiego poziomu
- opóźnienie reakcji po powrocie do wysokiego poziomu

W trybie pracy pożarowej sygnał o suchobiegu nie wpływa na pracę zespołu pompowego. Pełni on jedynie funkcję informacyjną.

9.6. Sterowanie ręczne z pominięciem sterownika

Każda z pomp może zostać wysterowana automatycznie przez sterownik PLC lub ręcznie, przekręcając pokrętkę sterowania w pozycję „RĘKA”. Domyślnie każde z pokręteł sterowania pomp musi być ustawione w pozycji „AUTO”. Pozwala to na realizację algorytmu. W przypadku ustawienia pokrętki sterowania w pozycję „0”, dana pompa zostaje odstawiona.

Tryby sterowania pompami:

1. Pokrętkę w pozycji „AUTO” – tryb automatyczny. Sterowanie automatyczne ze sterownika PLC.
2. Pokrętkę w pozycji „0” – odstawienie. Pompa nie bierze udziału w sterowaniu.
3. Pokrętkę w pozycji „RĘKA” – praca ręczna. Pompa jest uruchamiana z maksymalną wydajnością. Tryb ręczny jest trybem nadrzędnym.

Uwaga: zaleca się aby tryb ręczny był uruchamiany tylko przez osoby przeszkolone.

W przypadku awarii sterownika PLC, możliwym jest uruchomienie centrali sterującej w trybie pożarowym. W tym celu należy:

1. Wcisnąć przycisk „START RĘCZNY TRYB POŻAROWY”. Zaświeci się czerwona lampka sygnalizacyjna „TRYB POŻAROWY”.
2. Przekręcić pokrętki sterowania pompami w położenie „RĘKA”. Pokrętki zaświecą się na zielono. Sygnalizuje to pracę danej pompy.
3. Kontrolować wskazania ciśnienia na tłoczeniu. Ciśnienie regulować ilością pracujących pomp.

9.7. Zabezpieczenia silników pomp

Silniki elektryczne pomp zestawu są zasilane, sterowane i zabezpieczane z przetwornic częstotliwości, zabudowanych w centrali sterującej ZHWF.

W trybie pracy bytowej, przetwornice częstotliwości reagują na przekroczenia dopuszczalnych parametrów pracy i wyłączają pompę, w której wystąpi awaria silnika lub samej przetwornicy (np. przeciążenie).

W chwili aktywacji trybu pożarowego, przetwornice częstotliwości przechodzą w tzw. tryb „Fire Mode”, który pozwala na nieprzerwaną pracę bez reagowania na przeciążenie silnika i samej przetwornicy. Sygnały o przeciążeniu są wówczas jedynie informacją dla sterownika PLC i nie powodują zatrzymania napędu.

Charakterystyki zabezpieczeń zostały dobrane tak, aby wytrzymywać 20-sekundowy prąd rozruchowy pompy.

Prądy znamionowe wkładek bezpiecznikowych zostały umieszczone na aparaturze bezpiecznikowej oraz na dokumentacji elektrycznej. Wymianę uszkodzonych wkładek przeprowadzać bez obciążenia (rozłączyć zasilanie główne centrali poprzez przekręcenie pokrętki rozłącznika głównego w pozycję „OFF”).

Przetwornice częstotliwości zostały przewymiarowane w takim stopniu, aby zminimalizować ryzyko przeciążenia podczas pracy w trybie „Fire Mode” i zapewnić długotrwałą eksploatację urządzenia.

Poniższa tabela prezentuje dobór przetwornic częstotliwości do poszczególnych mocy pomp. Zaleca się stosowanie silników o prądach znamionowych, przy których stosunek I_p/I_n jest nie mniejszy niż 150%.

Lp.	Typ centrali ZHWF:	Moc pompy:	Zalecany prąd pompy I_n [A]:	Przetwornica częstotliwości:	Maksymalny prąd przeciążeniowy przetwornicy I_p [A]*:	I_p/I_n [%]
1	ZHWF-Xx0,55_ABCD	0,55kW	1,45	PK75 (0,75kW)	2,40	166%
2	ZHWF-Xx0,75_ABCD	0,75kW	1,90	P1K5 (1,50kW)	4,10	216%
3	ZHWF-Xx1,10_ABCD	1,10kW	2,50	P1K5 (1,50kW)	4,10	164%
4	ZHWF-Xx1,50_ABCD	1,50kW	3,30	P2K2 (2,20kW)	5,80	176%
5	ZHWF-Xx2,20_ABCD	2,20kW	4,70	P3K0 (3,00kW)	7,90	168%
6	ZHWF-Xx3,00_ABCD	3,00kW	6,40	P5K5 (5,50kW)	13,20	206%
7	ZHWF-Xx4,00_ABCD	4,00kW	8,70	P7K5 (7,50kW)	17,10	197%
8	ZHWF-Xx5,50_ABCD	5,50kW	11,00	P7K5 (7,50kW)	17,10	155%
9	ZHWF-Xx7,50_ABCD	7,50kW	14,40	P11K (11,00kW)	25,30	176%
10	ZHWF-Xx11,00_ABCD	11,00kW	21,30	P15K (15,00kW)	34,00	160%

* Maksymalne natężenie prądu przetwornicy nie uwzględniając trybu "Fire Mode".

W trybie "Fire Mode" przetwornice częstotliwości ignorują przekroczenia parametrów znamionowych, nadając wyższy priorytet chronionym przed pożarem obiektom nad trwałością centrali.

Uwaga: Podczas pracy w trybie pożarowym, przetwornice częstotliwości są narażone na uszkodzenie. Może skutkować to utratą gwarancji producenta. W celu uzyskania szczegółowych informacji należy skontaktować się z Działem Sprzedaży firmy Instalcompact.

9.8. Zabezpieczenia pozostałych obwodów

Centrala sterująca typu ZHWF jest w stanie wykryć poniższe uszkodzenia/awarie:

- Awaria zasilania (kolejność faz, asymetria, zanik),
- Awaria obwodu elektrozaworu obejścia rezerwowego (kontrola styku pomocniczego wyłącznika instalacyjnego),
- Awaria obwodu przepływomierza elektromagnetycznego (kontrola styku pomocniczego wyłącznika instalacyjnego),
- Awaria obwodu przepustnicy odcinającej sekcję bytową (kontrola styku pomocniczego wyłącznika instalacyjnego, kontrola położenia przepustnicy),
- Awaria pompy (sygnalizowane przez styk bezpotencjałowy przetwornicy częstotliwości; kontrolę zwarc lub przerwy przewodu zasilającego silnik pompy zapewnia przetwornica częstotliwości),
- Awaria przewodu sygnałowego czujnika przepływu w instalacji pożarowej (kontrola zwarcia i przerwy w obwodzie),
- Awaria przewodu sygnałowego analogowych przetworników ciśnienia (kontrola zwarcia i przerwy w obwodzie),

W przypadku pracy w trybie pożarowym, każde z uszkodzeń/awarii są jedynie sygnałami informacyjnymi i nie powodują zatrzymania układu.

9.9. Sygnalizacja stanów pracy centrali

9.9.1. Sygnalizacja optyczna

Na elewacji centrali sterującej przewidziano sygnalizację optyczną w postaci sygnalizatorów LED (jak opisano wyżej). Dodatkową sygnalizację (szczegółową) przewidziano na panelu HMI. Przyjęta kolorystyka:

- barwa zielona (zasilanie/dozorowanie, potwierdzenie pracy pomp),
- barwa żółta (awarie/błędy, uszkodzenia),
- barwa czerwona (sygnalizacja aktywnej akcji pożarowej).

Sygnalizatory LED jak i panel HMI są zdolne do pozostawiania w dowolnej kombinacji wyświetlanych stanów.

Sprawdzenia funkcjonalności sygnalizatorów LED dokonuje się poprzez wciśnięcie przycisku „TEST SYGNALIZACJI”. Wówczas zaświecą się wszystkie sygnalizatory. Uszkodzenie dowolnego elementu sygnalizacyjnego należy zgłosić do lokalnego przedstawiciela Serwisu Instalcompact-Service.

Działanie panelu HMI należy sprawdzać poprzez obserwację funkcjonowania (reakcja na dotyk, podświetlenie). Uszkodzenie lub wadliwe działanie panelu HMI należy zgłosić do lokalnego przedstawiciela Serwisu Instalcompact-Service.

9.9.2. Sygnalizacja akustyczna

Centrala sterująca typu ZHW jest przeznaczona do montażu w miejscach bez stałego nadzoru obsługi, w związku z czym nie przewidziano sygnalizacji akustycznej.

Informacje o stanach pracy centrali są udostępniane do miejsc nadzoru (dyspozytornie lub systemy SCADA) w postaci styków bezpotencjałowych lub drogą komunikacji cyfrowej (w zależności od wersji wyposażenia).

9.9.3. Sygnalizacja w postaci styków bezpotencjałowych

Centrala sterująca typu ZHWF jest wyposażona w wyjścia sygnalizujące stany pracy (wyjścia):

1. Zasilanie – sygnalizuje gotowość urządzenia do pracy (poprawne parametry zasilania),
2. Tryb pożarowy – sygnalizuje przejście urządzenia do pracy w trybie pożarowym (akcja pożarowa),

3. Awaria zbiorcza – sygnalizuje awarie/błędy/uszkodzenia (szczegółowe informacje udostępnione w postaci komunikacji cyfrowej RS-485 Modbus RTU/SCADA),
4. Suchobieg – sygnalizuje brak wody w kolektorze ssącym lub zbiorniku zasilającym,
5. Test pomp – sygnalizuje procedurę testowania pomp,
6. Pompa 1/2/3/4 praca – sygnalizuje potwierdzenie pracy danej pompy (potwierdzenie z przetwornicy częstotliwości).

Powyższe stany są udostępnione w postaci styków bezpotencjałowych. Zapewnia to separację galwaniczną względem urządzeń wewnątrz centrali. Uszkodzenie obwodu wykorzystującego udostępnione styki nie ma wpływu na pracę centrali. Szczegółową logikę wyjść przedstawiono na dokumentacji elektrycznej.

9.9.4. Sygnalizacja w postaci komunikacji cyfrowej

Centrala sterująca typu ZHWF udostępnia ze sterownika PLC w postaci komunikacji cyfrowej RS-485 Modbus RTU rejestry o stanie pracy urządzenia lub w wersji wyposażenia „B” = 1 za pośrednictwem modemu komunikacyjnego wysyła komunikaty SMS o stanach awaryjnych.

Lista komunikatów SMS:

- Brak zasilania / powrót
- Suchobieg – zestaw STOP (tylko tryb bytowy)
- Zestaw STOP / Zestaw START (tylko tryb bytowy)
- FQS - PRZEPŁYW
- FQS - AWARIA
- START pożar ręka
- STOP pożar ręka
- Przepustnica RST - ZAMKNIĘTA
- Przepustnica RST - AWARIA
- ZEM - awaria
- Pompa P1, P2, P3, P4 – awaria
- Przetwornik ssanie – awaria
- Przetwornik tłoczenie 1, 2, 3 – awaria
- Przekroczenie ciśnienia Pmax
- Tryb pożarowy

10. Konserwacja

Prace eksploatacyjne i konserwacyjne winien wykonywać fachowy i kompetentny personel, posiadający stosowne uprawnienia, przeszkolony przez serwis producenta podczas rozruchu technologicznego urządzenia.

Przed przystąpieniem do wszelkich czynności konserwacyjnych należy odłączyć zasilanie centrali sterującej. Nie zastosowanie się do tego zalecenia może skutkować porażeniem prądem elektrycznym, uszczerbkiem na zdrowiu lub śmiercią.

Centrala sterująca urządzeniami przeciwpożarowymi typu ZHWF jest wyposażona w układ wentylacji mechanicznej. Kratki wentylacyjne są wyposażone w specjalne maty filtracyjne

zapewniające stopień ochrony IP 54. Maty należy wymieniać na nowe w celu zapewnienia odpowiedniej wydajności wentylacji dla celów chłodzenia przetwornic częstotliwości.

Należy zapewnić czystość obudowy centrali w celu zapewnienia widoczności etykiet ostrzegawczych i informacyjnych.

Należy zapewnić swobodny dostęp do centrali sterującej (usunąć przedmioty zalegające na drodze do centrali).

Kontrolnie sprawdzać historię błędów i usterek na wyświetlaczu panelu HMI. W przypadku awarii konsultować się z lokalnym przedstawicielem Serwisu Instalcompact-Service lub działem Automatyków i Programistów firmy Instalcompact (telefonicznie poprzez Centralę).

W przypadku wyposażenia centrali w przepustnicę odcinającą sekcję bytową, przynajmniej raz w miesiącu należy ją ręcznie zamknąć/otworzyć aby usunąć powstający osad z kamienia. Pozwoli to na bezawaryjną pracę w chwili wystąpienia akcji pożarowej.

Instalcompact – service sp. z o. o. kierując się życzeniem inwestora, oferuje przejęcie czynności związanych z eksploatacją urządzenia w formie umowy o stałą konserwację.

11. Części zamienne

Części zamienne dostarcza autoryzowany serwis Instalcompact – service sp. z o. o.

W celu uniknięcia dodatkowych pytań i nieprawidłowych zamówień, należy przy każdym zamówieniu podać wszystkie dane znajdujące się na tabliczce znamionowej.