

Instal
compact

INŻYNIERIA
SYSTEMÓW
POMPOWYCH

Dokumentacja
Techniczno-Ruchowa

Zestaw Hydroforowy

Numer Fabryczny

URM. 2406

Spis treści

1. PRZEZNACZENIE I OBSZARY ZASTOSOWAŃ ZESTAWÓW HYDROFOROWYCH	- 3
1.1 Przeznaczenie	- 3
1.2 Obszary zastosowań	- 3
1.3 Parametry techniczne	- 3
1.4 Transport, przechowywanie i składowanie	- 3
2. PODSTAWOWE ZASADY BHP	- 4
3. OZNAKOWANIE URZĄDZENIA	- 4
4. BUDOWA	- 5
5. WARUNKI INSTALOWANIA ZESTAWÓW WRAZ Z WYMAGANIAMI DOTYCZĄCYMI INSTALACJI HYDRAULICZNEJ I ELEKTRYCZNEJ	- 5
5.1 Pomieszczenie	- 5
5.2 Montaż	- 6
5.3 Podłączenia hydrauliczne	- 6
5.4 Podłączenie zasilania elektrycznego	- 6
5.4.1 Zasilanie elektryczne	- 6
5.4.2 Układ sterująco- zasilający	- 7
5.4.3 Elektryczne urządzenia zestawu hydroforowego	- 7
5.4.4 Ochrona przeciwporażeniowa	- 7
5.4.5 Ochrona przeciwprzepięciowa	- 8
6. CZYNNOŚCI EKSPLOATACYJNE	- 8
6.1 Oględziny	- 8
6.2 Przeglądy	- 9
6.4 Uwagi producenta	- 9
6.5 Warunki przyjęcia do eksploatacji zestawu hydroforowego pod względem elektrycznym	- 9
7. SPOSÓB POSTĘPOWANIA W SYTUACJACH AWARYJNYCH	- 10
8. CZĘŚCI ZAMIENNE	- 12
9. STEROWNIK MIKROPROCESOROWY IC-2001	- 13
9.1 Tryb pracy sterownika IC 2001	- 13
9.2 Konfiguracja sterownika IC 2001	- 15
9.2.1 Aktywacja wyjść	- 15
9.2.2 Regulacja progowo-czasowa – sekcja I	- 15
9.2.3 Praca z przetwornicą częstotliwości	- 15
9.2.4 Regulacja progowo-czasowa – sekcja II (pożar)	- 16
9.2.5 Sterowanie pompami zalewającymi	- 17
9.2.6 Pomiar ciśnienia ssania	- 17
9.2.7 Przekroczenie maksymalnego ciśnienia na tłoczeniu	- 17
9.2.8 Pomiar przepływu	- 17
9.2.9 Testowanie pomp	- 17
9.2.10 Korekcja normalna i godzinowa	- 18
9.2.11 Archiwizacja wybranych parametrów	- 18
9.2.12 Obsługa modemu	- 19

9.3	Obsługa sterownika IC 2001	- 19
9.3.1	Panel klawiatury i wyświetlacza	- 20
9.3.2	Przeglądanie bieżących parametrów	- 21
9.3.3	Przeglądanie i zmiana nastaw	- 21
9.3.4	Przeglądanie komunikatów	- 21
9.3.5	Zmiana daty i czasu sterownika	- 21
9.3.6	Ustawienia panelu sterowania	- 21
9.3.7	Informacje	- 21
9.3.8	Funkcje specjalne	- 22
9.4	Zestawienie komunikatów sterownika IC 2001	- 23
9.5	Zestawienie nastaw sterownika IC 2001	- 25
10.	WYKAZ PARAMETRÓW PROGRAMOWANYCH AUTOMATYCZNIE W PRZETWORNICY CZĘSTOTLIWOŚCI	- 34
11.	POMPY	-36
12.	DANE TELEADRESOWE	- 37
13.	ZAŁĄCZNIKI	
	-Schemat elektryczny szafy sterowniczej	
	-Rysunek rozmieszczenia elementów na drzwiach szafy sterowniczej	
	-Rysunek złożeniowy	
	-Protokół z badania zestawu hydroforowego	
	-Deklaracja zgodności	
	-Karta gwarancyjna	
	-Dokumentacja zbiorników przeponowych	

Przed przystąpieniem do eksploatacji zestawu hydroforowego należy bezwzględnie zapoznać się z treścią Dokumentacji Techniczno – Ruchowej.

Objaśnienie symboli



Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa będą oznaczone w tekście trójkątem ostrzegawczym i szarym polem.

Wskazówki w tekście będą oznaczone wyżej pokazanym symbolem, oraz będą ograniczone poziomymi liniami nad i pod tekstem.

1. PRZEZNACZENIE I OBSZARY ZASTOSOWAŃ ZESTAWÓW HYDROFOROWYCH

1.1 Przeznaczenie

Podwyższanie ciśnienia wody pitnej, technologicznej oraz wody zasilającej instalacje hydrantowe bez zanieczyszczeń, nie agresywnej chemicznie. Jeżeli producent dopuszcza tłoczenie innego medium informacja o tym znajduje się w karcie identyfikacyjnej urządzenia umieszczonej w załącznikach do DTR.

1.2 Obszary zastosowań

- Budynki mieszkalne i użyteczności publicznej;
- Wiejskie systemy wodociągowe:
 - pompownie sieciowe,
 - pompownie wielofunkcyjne w stacjach uzdatniania wody (obsługa rozbioru gospodarczego, pożarowego, płukania filtrów);
- Komunalne systemy wodociągowe:
 - pompownie centralne w stacjach wodociągowych małych miast,
 - pompownie strefowe, hydrofornie osiedlowe;
- Systemy gaśnicze:
 - pompownie dla instalacji hydrantowych,
- Przemysłowe i technologiczne systemy wodne:
 - obiegi wód chłodzących,

- instalacje myjące i płuczące,
- instalacje wody do procesów produkcyjnych,
- uzupełnienie zładów wody grzewczej, chłodniczej i technologicznej,
- deszczownie, sieci oraz instalacje nawadniające i zraszające.

1.3 Parametry techniczne

- Liczba pomp 1 – 6
- Liczba pomp dodatkowych 2
- Temperatura otoczenia 5 – 40°C
- Temperatura tłoczonego medium do 70°C

Szczegółowe informacje o parametrach technicznych znajdują się w karcie identyfikacyjnej urządzenia umieszczonej w załącznikach do DTR.

1.4 Transport, przechowywanie i składowanie

Zestawy hydroforowe wysyłane przez producenta do odbiorców mogą być częściowo rozmontowane. O stopniu demontażu decydują zarówno wymiary i masa zestawu, wytyczne zamawiającego jak również wymiary skrzyni ładunkowej samochodu transportującego zestaw. Zestaw hydroforowy podczas transportu powinien być zabezpieczony przed przesuwaniem się po podłodze środka transportującego.

Niektóre elementy szczególnie narażone na uszkodzenia w czasie transportu (takie jak czujniki ciśnienia, manometry kontrolne, zbiorniki przeponowe, pływaki sterujące wraz z wspornikiem, wibroizolatory) pakowane są do kartonów. Z tego względu wymagane jest ich późniejsze zamontowanie na urządzeniu.

Montaż manometrów, czujników ciśnienia, czujników poziomu/ pływaków, zbiorników przeponowych przeprowadza autoryzowany serwis Instalcompact przy rozruchu urządzenia. Montaż wibroizolatorów oraz wypoziomowanie zestawu hydroforowego należy do zakresu prac zamawiającego.

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

Podczas rozładunku elementy zestawu hydroforowego należy chronić przed uszkodzeniami mechanicznymi. Urządzenie należy przechowywać w pomieszczeniach posiadających instalację grzewczą zapewniającą utrzymanie temperatury wyższej niż 5°C oraz zabezpieczonych przed bezpośrednim oddziaływaniem czynników atmosferycznych takich jak deszcz, śnieg itp.

2. PODSTAWOWE ZASADY BHP

- Przed każdym uruchomieniem urządzeń napędowych, należy sprawdzić, czy ruch tych urządzeń nie stworzy zagrożenia bezpieczeństwa obsługi lub otoczenia albo nie spowoduje uszkodzenia urządzeń napędzanych (pomp).
- Urządzenie napędowe wyłączone samoczynnie poprzez zabezpieczenie można ponownie uruchomić po stwierdzeniu, że nie występują objawy świadczące o uszkodzeniach.
- Prace eksploatacyjne i konserwacyjne winien wykonywać fachowy i kompetentny personel, posiadający stosowne uprawnienia, przeszkolony przez serwis producenta podczas rozruchu technologicznego urządzenia;
- Wszystkich czynności związanych z eksploatacją i konserwacją urządzenia należy dokonywać zgodnie z niniejszą dokumentacją, która powinna być dostępna w miejscu jego zamontowania;
- Należy bezwzględnie przestrzegać zasad bezpieczeństwa dotyczących pracy z urządzeniami elektrycznymi;
- Nie wolno samowolnie dokonywać jakichkolwiek zmian konstrukcyjnych w urządzeniu, (za skutki takich działań producent nie ponosi odpowiedzialności i mogą one spowodować utratę gwarancji);
- Zabrania się zdejmowania osłon z wirujących części pomp;
- Wszelkich napraw może wykonywać tylko uprawniony serwis;
- Zabrania się przekraczania dopuszczalnych parametrów pracy urządzenia (napięcie, ciśnienia, temperatura i rodzaj tłoczonego medium itp.)
- Urządzenie wyłączone powtórnie przez zabezpieczenie można uruchomić dopiero po usunięciu przyczyn wyłączenia.
- Ruch urządzeń napędowych należy wstrzymać w razie zagrożenia bezpieczeństwa obsługi lub otoczenia oraz w razie stwierdzenia uszkodzeń lub zakłóceń uniemożliwiających normalną eksploatację, a w szczególności:
 - Trwałego przeciążenia urządzeń lub nadmiernego nagrzewania się elementów urządzenia,
 - Pojawienia się dymu, ognia lub zapachu spalonej izolacji,
 - Nadmiernych drgań,
 - Uszkodzenia urządzenia napędowego,
 - Zewnętrznych uszkodzeń mechanicznych lub objawów świadczących o wewnętrznych uszkodzeniach,
 - Nadmiernego poziomu hałasu,
- Podczas przeprowadzania oględzin w czasie ruchu zabronione jest:
 - Wchodzenie do zbiornika,
 - Dotykanie odsłoniętych części urządzeń elektroenergetycznych.
 - 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”).

- Brak napięcia na wyłączonym urządzeniu należy sprawdzić za pomocą przenośnych wskaźników napięcia.
- Przed i po użyciu wskaźnika należy sprawdzić jego działanie na urządzeniach znajdujących się bez wątpienia pod napięciem.
- Poszczególne urządzenia zestawu hydroforowego niesprawne, uszkodzone lub pozostające w naprawie powinny być wycofane z użytkowania oraz wyraźnie oznakowane tablicami informacyjnymi i zabezpieczone w sposób uniemożliwiający ich uruchomienie.



Nieprzestrzeganie zasad bezpieczeństwa może spowodować następujące skutki:

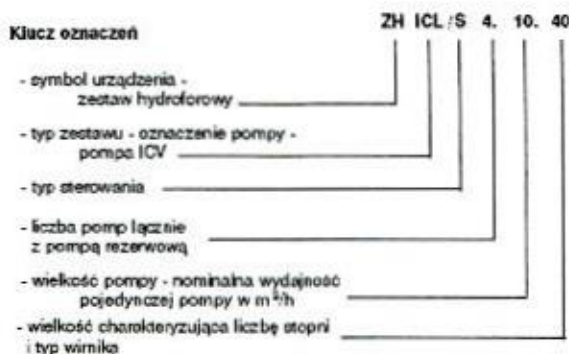
- zagrożenie dla zdrowia, a nawet życia osób;
- nieprawidłową pracę urządzenia;
- zniszczenie urządzenia;
- nieskuteczność metod konserwacji i napraw;
- utratę gwarancji.

3. OZNAKOWANIE URZĄDZENIA

Każdy zestaw hydroforowy wyposażony jest w tabliczkę znamionową, która jest umieszczona na obudowie szafy sterowniczej.

PRZYKŁADOWA TABLICZKA ZNAMIONOWA

Instal compact		Instalcompact Sp. z o.o. 62-080 Tarnowo Podg. ul. Wierzbowa 23 tel. +48 61 814-61-55 fax. +48 61 816-40-16		
MOTOCYKLA SZCZEBIŁO PRACOWNICZA				
Typ ZH-ICL/S 4.10.40/1,5kW				
Nr fabr. IC/07/00165 URZ/IC/00515				
Rok produkcji 2007		Un 400/230V		
Masa 290 kg	f 50Hz			
In 20 A	IP 54			



Uwaga: zestaw hydroforowy nie zawsze posiada pompę rezerwową, zależy to od indywidualnych parametrów doboru.

Rodzaje sterowań:

- S – układ sterowania bez przetwornicy częstotliwości;
- M – układ sterowania z przetwornicą częstotliwości współpracującą z jedną pompą;
- MW – układ sterowania z „wędrującą” przetwornicą częstotliwości (rozruchy pomp dokonywane za pośrednictwem przetwornicy częstotliwości);
- MP – układ sterowania z „przełączaną” przetwornicą częstotliwości (współpraca przetwornicy z daną pompą w zadanym okresie np. 24h).

4. BUDOWA

Zestaw hydroforowy jest kompletnym urządzeniem pompowym z konstrukcją wsporczą kolektorami, armaturą, osprzętem elektrycznym z układem sterującym - zasilającym.

Szczegółowy rysunek urządzenia oraz schemat elektryczny znajduje się w załącznikach do DTR.

5. WARUNKI INSTALOWANIA ZESTAWÓW WRAZ Z WYMAGANIAMI DOTYCZĄCYMI INSTALACJI HYDRAULICZNEJ I ELEKTRYCZNEJ



Podczas montażu i eksploatacji zestawów hydroforowych należy bezwzględnie zapobiec przenoszeniu się naprężeń z instalacji na urządzenie i nie obciążać mechanicznie jego elementów.

Jeżeli suma wartości ciśnienia podnoszenia przy zerowej wydajności zastosowanych w zestawie pomp i maksymalnej wartości ciśnienia w wodociągu zasilającym jest wyższa od maksymalnego ciśnienia nominalnego zestawu (patrz załącznik do DTR), to wówczas hydrofornia powinna być wyposażona w zawór bezpieczeństwa.

5.1 Pomieszczenie

Pomieszczenie przeznaczone dla zestawu hydroforowego powinno mieć wymiary w rzucie

zapewniające takie ustawienie zestawu i innych urządzeń stacji, aby możliwy był swobodny dostęp do ich obserwacji i kontroli w czasie pracy. Wymiary, usytuowanie pomieszczenia, wyposażenie w otwory drzwiowe powinny umożliwić przeprowadzenie wymiany największego gabarytowo podzespołu urządzenia.

Zestawy hydroforowe nie wymagają stosowania specjalnych fundamentów, o ile nie jest to uzasadnione warunkami lokalnymi.

Pomieszczenia powinny być wyposażone w wodoszczelną instalację oświetleniową. Pomieszczenia powinny posiadać instalację grzewczą zapewniającą utrzymanie temperatury nie niższej niż 5°C oraz wentylacji umożliwiającej co najmniej 0,5-krotną wymianę powietrza w ciągu godziny.

Pomieszczenia stacji hydroforowej powinny być wyposażone w kanalizacyjne wpusty podłogowe połączone do instalacji umożliwiającej skuteczne odprowadzenie wody. Podłogi i kanały powinny mieć spadek w kierunku wpustów podłogowych.

5.2 Montaż

Niektóre zestawy hydroforowe dla ułatwienia transportu przewożone są stanie częściowo rozmontowanym. Jeżeli zestaw wymaga ponownego zmontowania proponowana jest następująca kolejność montażu:

- ustawić konstrukcję ramy nośnej zestawu, zwracając uwagę na równomierne obciążenie wszystkich wibroizolatorów konstrukcji,
- ustawić pompy zestawu na konstrukcji ramy nośnej,
- połączyć pompy zestawu z kolektorem ssawnym, nie skręcając do oporu śrub połączeń kołnierzowych,
- połączyć pompy z kolektorem tłocznym, równomiernie dokręcając do oporu śruby połączeń kołnierzowych po stronie tłocznej i ssawnej pomp,
- przymocować pompy śrubami do konstrukcji ramy nośnej,
- doprowadzić przewód zasilający,
- doprowadzić przewody zasilające i sterownicze do urządzeń peryferyjnych zamontowanych poza zestawem hydroforowym,
- zamontować puszkę łączeniową o odpowiednim IP dla panujących warunków lokalnych w celu połączenia elektrycznego przewodu z urządzeniem peryferyjnym posiadającym własny przewód,
- konstrukcję mechaniczną należy przyłączyć z główną szyną wyrównującą danego obiektu poprzez przewód wyrównawczy,
- zamontować dodatkowy osprzęt,

Montaż zbiornikowych zabezpieczeń przed suchobiegiem

Zestawy hydroforowe pobierające wodę ze zbiorników otwartych standardowo zabezpieczone są przed suchobiegiem za pomocą pływaków sterujących. Pływaki zawieszają się w zbiornikach na wspornikach dostarczonych w komplecie przez producenta.

Wsporniki zamontować należy w górnej części zbiornika (nad poziomem przelewu). Należy zwrócić uwagę na umiejscowienie wspornika, tak aby w strefie pracy pływaka nie znajdowały się żadne elementy wyposażenia zbiornika, a jednocześnie zapewniony był dostęp umożliwiający pracownikowi serwisu zawieszenie i podłączenie pływaka. Na zewnątrz lub wewnątrz zbiornika należy zainstalować hermetyczną puszkę łączeniową, możliwie najbliżej wspornika, umożliwiającą wykonanie połączenia elektrycznego.

Kompletne /standardowe/ zabezpieczenie przed suchobiegiem zawiera:

- wspornik ze stali kwasoodpornej	1 szt.
- pływak sterujący	1 szt.
- dławik	2 szt.
- instrukcja montażu	1 szt.

Opcjonalnie zabezpieczenie stanowi zespół trzech sond konduktometrycznych współpracujących z czujnikiem poziomu wody.

5.3 Podłączenie hydrauliczne



- przed podłączeniem zestawu należy wypłukać kolektor ssawny i instalację doprowadzającą do kolektora ssawnego celem usunięcia piasku bądź innych zanieczyszczeń,
- instalacje podłączone do kolektorów ssawnego i tłoczego powinny być podparte przed samym zestawem.

UWAGA!

Niewykonanie tych dwóch czynności grozi uszkodzeniem pomp i konstrukcji zestawu i może spowodować utratę gwarancji na urządzenie.

- Po podłączeniu zestawu do instalacji tłocznej i ssawnej hydroforni przeprowadzić próbę szczelności całego układu, zwracając uwagę na szczelność połączeń pomp z armaturą i kolektorami oraz instalacji impulsowej z kurkami manometrycznymi.



UWAGA!

Zestaw hydroforowy będzie pracował prawidłowo tylko przy zapewnieniu odpowiedniego ciśnienia napływu na kolektor ssawny.

Przed podłączeniem zestawu do instalacji

wodociągowej i próbą szczelności układu należy zamknąć zawór odcinający dopływ wody do zbiornika przeponowego, aby do czasu napełnienia zbiornika powietrzem (uruchomienie zestawu) nie następowało jednostronne oddziaływanie ciśnienia na przeponę. Mogłoby to spowodować sklejenie się przepony bądź przyklejenie jej do wewnętrznej ścianki zbiornika.

5.4 Podłączenie zasilania elektrycznego

5.4.1 Zasilanie elektryczne

Zasilanie elektryczne szafy zasilająco-sterującej zestawu hydroforowego powinno spełniać wymagania ustawy z dnia 17 kwietnia 1997 r. Prawo Energetyczne z późniejszymi zmianami.

Należy unikać stosowania wyłączników różnicowo-prądowych w obwodach zasilających zestawu hydroforowe z przetwornicami częstotliwości, jeżeli wyłączniki takie nie są przystosowane do współpracy z tego typu przemiennikami.

Jeśli stosowane są wyłączniki różnicowo-prądowe to muszą one być:

- odpowiednie dla ochrony urządzeń ze składową stałą prądu (DC) w prądzie różnicowym (3 fazowy prostownik mostkowy),
- odpowiednie dla układów z impulsem prądu ładowania do masy przy załączaniu zasilania,
- odpowiednie dla wysokich prądów upływu (300mA) np.: wyłącznik selektywny o charakterystyce U do zastosowań z przetwornicami częstotliwości np. PFIM-40/4/03-U, PFIM-63/4/03-U, PFNM-80/4/03-U, PFNM-100/4/03-U firmy Moeller.

Wszystkie prace związane z doprowadzeniem zasilania i sprawdzeniem skuteczności ochrony przeciwporażeniowej należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

Użytkownik zobowiązany jest do wykonania pomiarów:

- skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- rezystancji izolacji,
- rezystancji uziemienia,
- ciągłości połączeń wyrównawczych,

Pomiary wykonać zgodnie z PN-EN 60204-1:2001.

UWAGA!

Wykonywanie pomiarów szafy zasilająco-sterującej nie leży po stronie Producenta.

5.4.2. Układ sterująco – zasilający

Szafa zestawu hydroforowego

Szafa zestawu hydroforowego wykonana z blachy malowanej proszkowo o stopniu ochrony IP 54 wg PN-EN 60529:2003 wyposażona w zamek bakielitowy. Lokalizacja szafy zgodnie z załącznikiem do DTR.

Aparatura elektryczna montowana jest na płycie montażowej oraz na drzwiach szafy.

W obudowie przygotowane są otwory z dławikami do wprowadzenia kabli zasilających i sterowniczych. Szafa dostosowana jest do pracy w układzie sieci typu TN-S lub TN-C-S posiadając 5-cio zaciskową listwę przyłączeniową.

Aparatura elektryczna

Zamontowana w rozdzielni aparatura elektryczna pozwala na sterowanie pracą automatyczną i ręczną oraz monitoruje poprawność pracy zestawu hydroforowego.

Zastosowana aparatura elektryczna pokazana jest na schemacie elektrycznym stanowiącym załącznik do DTR.

5.4.3. Elektryczne urządzenia zestawu hydroforowego

Silnik pompy

Silnik stanowi integralną część pompy. Dane techniczne zawarte są na tabliczce znamionowej silnika pompy.

Pływakowy sygnalizator poziomu (opcja)

Pływakowy sygnalizator poziomu służy do kontroli poziomu minimalnego w zbiorniku – stanowi podstawowe zabezpieczenie przed suchobiegiem.

Między szafą zestawu hydroforowego, a puszką łączeniową należy ułożyć przewód 3 x 1,5 mm² w izolacji dostosowanej do sposobu ułożenia przewodu. Podana ilość żył i przekrój przewodu dotyczy jednego pływaka zainstalowanego w odległości do 100m. Jeżeli odległość ta jest większa należy przekrój przewodu dobrać indywidualnie.

Czujnik poziomu wody (opcja)

Elektryczny czujnik poziomu wody przeznaczony jest do kontroli, sygnalizacji i regulacji poziomu i może pracować w trybie zabezpieczania pomp przed suchobiegiem lub w trybie kontroli napełniania

zbiornika. Do współpracy z czujnikiem wykorzystuje się trzy sondy konduktometryczne.

Między szafą zestawu hydroforowego, a puszką łączeniową należy ułożyć przewód 3 x 1,5 mm² w izolacji dostosowanej do sposobu ułożenia przewodu. Podana ilość żył i przekrój przewodu dotyczy jednego kompletu sond konduktometrycznych zainstalowanych w odległości do 100m. Jeżeli odległość ta jest większa należy przekrój przewodu dobrać indywidualnie.

Czujnik ciśnienia na ssaniu (opcja) i tłoczeniu

Do pomiaru ciśnienia stosuje się przetwornik ciśnienia z wyjściem 4...20mA. Elementem pomiarowym jest piezorezystancyjny czujnik krzemowy oddzielony od medium membraną separującą z stali nierdzewnej.

Typ czujnika ciśnienia podany jest na schemacie elektrycznym stanowiącym załącznik do DTR.

Sonda hydrostatyczna w zbiorniku (opcja)

Sonda hydrostatyczna przeznaczona jest do ciągłego pomiaru poziomu cieczy w zbiorniku. Pomiar ciśnienia dokonywany jest na poziomie membrany separującej zanurzonej sondy i odniesiony do ciśnienia atmosferycznego przez kapilarę znajdującą się w kablu. Głównym elementem sondy jest głowica pomiarowa, w której umieszczony jest czujnik ciśnienia, oddzielony od medium membraną wykonaną ze stali kwasoodpornej. Nie dopuszczalne jest skracanie fabrycznego kabla. Typ sondy hydrostatycznej podany jest na schemacie elektrycznym stanowiącym załącznik do DTR.

Między szafą zestawu hydroforowego, a puszką łączeniową należy ułożyć przewód 3 x 1,5 mm² w ekranie w izolacji dostosowanej do sposobu ułożenia przewodu. Podana ilość żył i przekrój przewodu dotyczy jednej sondy hydrostatycznej zainstalowanej w odległości do 100m. Jeżeli odległość ta jest większa należy przekrój przewodu dobrać indywidualnie.

Wibracyjny sygnalizator poziomu (opcja)

Do pomiaru obecności wody w rurociągu ssącym stosuje się sygnalizator wibracyjny. Obudowa ze stali nierdzewnej, co gwarantuje odporność na wpływy środowiska. Sygnalizacja optyczna stanu wyjścia oraz możliwość zewnętrznego testowania ułatwiają kontrolę poprawności pracy. Symetryczne widełki drgają z częstotliwością rezonansową, która po zanurzeniu widełek w cieczy ulega obniżeniu. Układ elektroniczny wykrywa zmianę częstotliwości, w wyniku, czego zmianie ulega również stan wyjścia sygnalizatora. Otwarcie styku wyjściowego następuje w przypadku osiągnięcia poziomu granicznego, wystąpienia usterki lub zaniku zasilania.

5.4.4. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako dodatkową ochronę od porażenia prądem elektrycznym zastosowano ochronę przez szybkie wyłączenie uszkodzonego obwodu poprzez:

- dobór wielkości zabezpieczeń dla poszczególnych odbiorów,
- połączenia wyrównawcze,

Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej potwierdzić pomiarami po zakończeniu prac montażowych.

Wykonywanie pomiarów nie leży po stronie Producenta.

Pomiary elektryczne mogą zostać wykonane przez firmę Instalcompact Service w ramach oddzielnego zlecenia.

5.4.5 Ochrona przeciwprzepięciowa

Na podstawie Ustawa z dnia 07 lipca 1994 r. - Prawo budowlane, oraz aktualnego Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, oraz obowiązujących norm w instalacji elektrycznej zasilającej budynku należy stosować urządzenia ochrony przeciwprzepięciowej. Standardowo szafa zestawu hydroforowego nie jest wyposażona w ochronę przeciwprzepięciową.

W przypadku zamówienia szafy zestawu hydroforowego z opcją ochrony przeciwprzepięciowej rodzaj zastosowanej ochrony pokazany jest na schemacie elektrycznym stanowiącym załącznik do DTR

6.0. CZYNNOŚCI EKSPLOATACYJNE

Zestawy hydroforowe są urządzeniami bezobsługowymi, wymagającymi okresowych oględzin, przeglądów oraz remontów.

6.1. Oględziny

Oględziny należy przeprowadzać w czasie ruchu i w czasie postoju urządzenia.

Przy przeprowadzaniu oględzin w czasie postoju urządzenia należy usunąć nieprawidłowości stwierdzone w czasie ruchu oraz wykonać odpowiednie czynności konserwacyjne, w szczególności ze zwróceniem uwagi na stan:

- czystości urządzeń,
- układu zasilającego,
- urządzeń rozruchowych i regulacyjnych,
- urządzeń zabezpieczających,
- układów sterowania i sygnalizacji oraz urządzeń pomiarowych,
- połączeń elementów urządzenia.

Przy przeprowadzaniu oględzin w czasie ruchu urządzenia należy sprawdzić w szczególności:

- ustawienie zabezpieczeń,
- stopień nagrzewania obudowy i łożysk,
- stan osłon części wirujących,
- stan przewodów ochronnych i ich podłączenia,
- poziom drgań,
- warunki chłodzenia silników pomp i przetwornicy częstotliwości (dla zestawu z przetwornicą),
- ciśnienie powietrza w zbiorniku przeponowym.

Przy przeprowadzaniu oględzin w czasie postoju urządzenia należy usunąć nieprawidłowości stwierdzone w czasie ruchu oraz wykonać odpowiednie czynności konserwacyjne.



Pozostałe czynności kontrolne do wykonania podczas oględzin

Przy temperaturze niższej niż 5°C należy bezzwłocznie doprowadzić do podwyższenia temperatury w pomieszczeniu, jeśli jest to nie możliwe należy bezzwłocznie wyłączyć zestaw i opróżnić z wody cały układ.

Sprawdzać głośność pracy pomp - podczas pracy agregatu powinien być słyszalny szum wentylatora silnika i jego łożysk. W przypadku pojawienia się innych dźwięków należy sprawdzić ich przyczynę, gdyż mogą one świadczyć o zapowietrzeniu lub zanieczyszczeniu pompy co może prowadzić do uszkodzenia.

W przypadku zapowietrzenia pomp należy je odpowietrzyć przez odpowietrznik znajdujący się w górnej części korpusu pompy - odpowietrznik pompy.

- sprawdzać temperaturę silnika pompy - jeżeli temperatura silnika przekracza 20 °C wyłączyć pompę - wezwać Serwis,
- zawory/przepustnice odcinające - sprawdzenie poprawności działania, dokonać kilkukrotnego zamknięcia i otwarcia,
- zawory zwrotne - sprawdzenie poprawności działania,
- pompy - wykonanie przeglądów pomp zgodnie z załączoną Instrukcją Obsługi Pomp,
- sonda hydrostatyczna - dokonanie przeglądu stanu zewnętrznego pod kątem uszkodzeń mechanicznych w postaci śladów uderzeń, wgnieceń, oczyszczenie membrany z osadu.

Zabrania się usuwania zanieczyszczeń membrany, powstałych w czasie eksploatacji, sposobem mechanicznym, gdyż można spowodować jej uszkodzenie, a tym samym uszkodzenie całej sondy.

Jedynym sposobem jest rozpuszczenie powstałego nalotu ogólnie dostępnymi środkami czyszczącymi.

- sprawdzać wstępne ciśnienie gazu w zbiorniku przeponowym, którego wartość minimalna $p_0 \geq 1\text{bar}$. W tym celu należy zamknąć zawór odcinający zbiornik od kolektora tłoczego i otworzyć zawór spustowy, a następnie po wypłynięciu wody ze zbiornika odczytać wskazania ciśnieniomierzem. W przypadku niewielkiego spadku ciśnienia należy dokonać uzupełnienia gazu (powietrza) w zbiorniku do wartości ustalonej przez Serwis podczas rozruchu odnotowanej w protokole rozruchu (ok. połowy wartości maksymalnej ciśnienia po

stronie tłocznej zestawu). Szczegółowe dane na temat zbiornika przeponowego zawarte są w załączniku do DTR.

Zwrócić uwagę, aby woda wypływająca ze zbiornika nie zalewała silników. Całkowity brak gazu w zbiorniku spowoduje zniszczenie przepony.

- układ sterujący – zasilający: sprawdzenie stanu okablowania, na których nie powinno być przetarć, zagnieceń lub naderwań izolacji, kontrola prawidłowości nastawień zabezpieczeń silników pomp wg zapisów w protokole rozruchu, dokręcanie styków w listwach przyłączeniowych.
- skontrolowanie pracy pomp przez przycisk lub pokrętło, odpowiadające danej pompie. Jeżeli nie spowoduje to załączenia pompy, wówczas należy sprawdzić zabezpieczenia zwarciove i termiczne. Jeżeli któreś z zabezpieczeń jest wyłączone należy je włączyć (przy ponownym samoczynnym wyłączeniu zabezpieczeń wezwać serwis).

Wszelkie czynności związane ze sprawdzeniem zabezpieczeń powinny być wykonywane przez osobę z odpowiednimi uprawnieniami eksploatacyjnymi do 1kV.

- Przeprowadzenie odpowiednich badań i pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, sprawdzenie połączeń aparatury elektrycznej.

W szafie sterowniczej powinna znajdować się niniejsza instrukcja obsługi oraz książka eksploatacji. W książce eksploatacji powinny być odnotowywane wszystkie kontrole zestawu hydroforowego.



Oględziny należy przeprowadzać codziennie w czasie pierwszego tygodnia pracy urządzenia, a następnie raz w miesiącu w całym okresie eksploatacji.

6.2. Przeglądy

Przeglądy powinny obejmować w szczególności:

- oględziny wg pkt. j.w.
- przeprowadzenie odpowiednich badań i pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- sprawdzenie połączeń elektrycznych elementów,
- sprawdzenie prawidłowości działania aparatury kontrolno-pomiarowej,
- kontrolę prawidłowości nastawień zabezpieczeń i działania urządzeń pomocniczych,
- sprawdzenie stanu urządzeń energoelektrycznych,
- sprawdzenie stanu łożysk,
- czynności konserwacyjne,
- wymianę zużytych części i usunięcie zauważonych uszkodzeń.



Przeglądy należy przeprowadzać nie rzadziej niż raz na 1 rok.

6.3. Remonty

Remonty urządzenia należy przeprowadzać w zakresie wynikającym z wyników przeglądu oraz w terminach skoordynowanych z terminami remontów innych urządzeń technologicznych.



Termin wykonania remontu zależy od wyników przeglądów.

6.4. Uwagi producenta

- Przyjęcie do eksploatacji zestawu hydroforowego nowego i po każdym remoncie lub przebudowie, uwarunkowane jest wykonaniem odpowiednich badań i pomiarów w zakresie objętym dokumentacją DTR.
- Wyniki przeglądów, pomiarów i badań, remonty i naprawy powinny być odnotowane w **książce eksploatacji**.
- W celu zachowania gwarancji, powinno być potwierdzone protokołem rozruchu technologicznego przez Instalcompact – Service Sp. z o.o.
- W okresie objętym gwarancją wszelkie prace związane z usuwaniem usterek zestawu hydroforowego powinny być wykonywane przez Instalcompact – Service Sp. z o.o., bądź upoważnione do tego jednostki.

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

6.5. Warunki przyjęcia do eksploatacji zestawu hydroforowego pod względem elektrycznym

Przyjęcie do eksploatacji urządzenia nowego, przebudowanego lub po remoncie może nastąpić po stwierdzeniu, że:

- dobór napędu jest właściwy pod względem parametrów elektrycznych i mechanicznych,
- spełnione są wymagania prawidłowej pracy urządzenia i warunki racjonalnego zużycia energii elektrycznej,
- uzyskano zadawalające wyniki badań i pomiarów w zakresie ustalonym w dokumentacji,
- stan połączeń instalacji elektrycznej jest prawidłowy i zgodny z warunkami technicznymi określonymi w DTR,
- protokół odbioru technicznego urządzenia po remoncie potwierdza zgodność parametrów technicznych z tabliczką znamionową i zaleceniami określonymi w DTR.





7.0. SPOSÓB POSTĘPOWANIA W SYTUACJACH AWARYJNYCH


AWARIA	MOŻLIWA PRZYCZYNA	SPOSÓB POSTĘPOWANIA
Zestaw nie pracuje	- brak zasilania elektrycznego	Sprawdzić zasilanie w rozdzielni głównej (bezpieczniki, wyłącznik różnicowoprądowy)
	- załączona jedna z blokad	Sprawdzić zabezpieczenia w szafce elektrycznej zestawu ZH Ustalić przyczynę blokady (suchobiegi, przekroczenie dopuszczalnej maksymalnej wartości granicznej ciśnienia) i ewentualnie usunąć
"Ciemny" sterownik przy obecności zasilania	- zadziałały zabezpieczenia w obwodzie zasilania sterownika	Załączyć zabezpieczenia (jeśli „wyrzuca” ponownie wezwać Service)
	- uszkodzony sterownik	Wezwać Service
Pompa nie pracuje	- zadziałały zabezpieczenia zwarciove lub termiczne silnika	Załączyć zabezpieczenia (jeśli „wyrzuca” ponownie wezwać Service)
	- uszkodzone zabezpieczenie silnika	Wymiana zabezpieczenia silnika
	- uszkodzony stycznik	Wymienić stycznik
	- uszkodzone zabezpieczenie termiczne silnika	Wymienić zabezpieczenie termiczne silnika (ewentualnie skorygować nastawę termika)
	- uszkodzenie uzwojeń	Przewinąć uzwojenie silnika.
Pompa pracuje ciągle i nie wyłącza się	- uszkodzenie stycznika (sklejone styki)	Wymienić stycznik
	- uszkodzona płyta sterownika	Wymienić czujnik
	- uszkodzenie czujnika ciśnienia	Zgłosić serwisowi
Wyłącznik termiczny silnika odłącza silnik	- termik nastawiony na zbyt niską wartość	Wyregulować w dopuszczalnym zakresie tolerancji
	- temperatura otoczenia zbyt wysoka	Zapewnić odpowiednią wentylację
	- opory w pompie	Sprawdzić czy nie ma ciał obcych w pompie, lub sprawdzić sprawność zaworu zwrotnego
Pompa lub silnik "hałasują"	- uszkodzenie łożyska	Wymienić łożyska
	- pompa ustawiona zbyt nisko na sprzęgle	Wyregulować ustawienie sprzęgła
	- ciała obce w pompie	Wyczyścić wirnik pompy

	- duże zużycie silnika / pompy	Wymienić silnik / pompę na nowe
Cieknie woda na połączeniu silnik / pompa	- uszkodzone uszczelnienie mechaniczne pompy	Wymienić uszczelnienie
Po wyłączeniu pompa obraca się w przeciwnym kierunku	- uszkodzony zawór zwrotny	Oczyszczyć lub wymienić zawór
Zestaw nie pracuje w żądanych parametrach	- uszkodzone sterowanie lub czujnik ciśnienia	Wymienić czujnik ciśnienia, lub wezwać serwis
	- złe zaprogramowanie sterownika	Poprawnie zaprogramować sterownik
Przetwornica nie pracuje w żądanych parametrach	- uszkodzona przetwornica lub sterownik	Bezwzględnie wezwać serwis
	- złe zaprogramowanie sterownika	Poprawnie zaprogramować sterownik
Z silnika wydobywa się charakterystyczny śwąd, podwyższona temperatura silnika	- uszkodzone / zatarte łożyska	Wymienić łożyska,
	- uszkodzenie izolacji uzwojeń silnika	Wykonać niezbędne badania stanu izolacji i ciągłości uzwojeń. W przypadku wyników negatywnych silnik naprawić lub wymienić na nowy

W przypadku powstania awarii, które nie zostały ujęte w powyższej tabeli prosimy o kontakt z serwisem.

8.0. CZĘŚCI ZAMIENNE

NAZWA CZĘŚCI	OPIS	UWAGI
<p>Przetwornik ciśnienia</p> 	<p>Element pomiarowy przetwarzający zmierzone ciśnienie wody w kolektorach na sygnał prądowy, wykorzystywany w sterowaniu pracą urządzenia.</p>	<p>1.0 lub 2.0 MPa - gwint zewn. 1/4"</p>
<p>Czujnik poziomu wody z elektrodami</p> 	<p>Wariant zabezpieczenia przed suchobiegiem dla zestawów zasilanych ze zbiornika, składający się z 3 elektrod z przewodami o długości 10 m. do zawieszenia w zbiorniku i układu elektronicznego do zabudowy w szafie sterowniczej.</p>	
<p>Pływakowy czujnik poziomu wody ze wspornikiem</p> 	<p>Wariant zabezpieczenia przed suchobiegiem dla zestawów zasilanych ze zbiornika, montowany na wsporniku mocowanym wewnątrz zbiornika.</p>	
<p>Przeponowy zbiornik wodno-gazowy</p> 	<p>Zbiornik ciśnieniowy z przeponą separującą wodę od wstępnie sprężonego powietrza, montowany na kolektorze tłocznym zestawu.</p>	<p>V= 8 dm³ P = 2,5 MPa V=12 dm³ P = 1,6 MPa V=25 dm³ P = 1,0 MPa</p>

<p>Manometr kontrolny</p> 	<p>Manometr do kontroli ciśnienia wody w kolektorach zestawu</p>	<p>Zakresy pomiarowe: 0,1 - 0,5 MPa 0,0 - 1,0 MPa 0,0 - 1,6 MPa</p> <p>Gwint zewnętrzny M 12x1,5</p>
---	--	--

9.0. STEROWNIK MIKROPROCESOROWY IC-2001

Zestaw hydroforowy wyposażony jest standardowo w sterownik mikroprocesorowy IC.

Sterownik ten jest urządzeniem składającym się z dwóch modułów funkcjonalnych: jednostki centralnej (nadrzędny moduł sterowania) oraz panelu operatorskiego (moduł klawiatury-wyświetlacza). Jednostka centralna montowana jest w szafie sterowniczej na szynie DIN35 natomiast panel operatorski na drzwiach szafy. Połączenie między modułami za pomocą interfejsu RS485 (połączenie kablowe) z zaimplementowanym protokołem MODBUS RTU.

Oba moduły są jednostkami mikroprocesorowymi z indywidualnym oprogramowaniem. Pamięć programu (z możliwością implementacji regulatora PID) zapisana jest w wymiennej pamięci EPROM. Nastawy sterownika (parametry zadane) przechowywane są w nieulotnej pamięci EPROM. Dane bieżące jak również dane historyczne przechowywane są w ulotnej pamięci RAM z podtrzymaniem baterijnym.

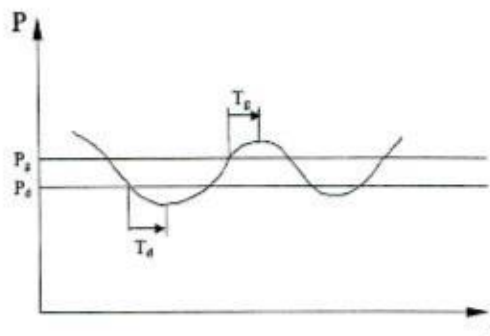
9.1. Tryb pracy sterownika IC 2001

Tryb pracy sterownika określa sposób regulacji ciśnienia na wyjściu zestawu hydroforowego. Wybór danego trybu pracy polega na zadaniu odpowiednich nastaw (konfiguracji sterownika).

Praca progowo-czasowa - regulacja dwupołożeniowa z opóźnieniem

Działanie w trybie pracy progowo-czasowej polega na utrzymaniu ciśnienia w kolektorze tłocznym w granicach określonych dwoma progami poprzez włączanie i wyłączenie pomp. Reakcje na przekroczenie każdej granicy są opóźnione o zadane czasy. Przekroczenie progu górnego powoduje wyłączenie, dolnego - załączenie kolejnej pompy.

Wartość ciśnienia na wyjściu zestawu hydroforowego jest zależna od podanego, dopuszczalnego zakresu jego zmian oraz czasów opóźnień. Przedział tych zmian określony jest progami: dolnym P_d i górnym P_g . Jeżeli ciśnienie w kolektorze tłocznym maleje i przekroczy dolne ograniczenie, to po upływie zadanego czasu T_d nastąpi załączenie silnika pompy, której czas postoju był najdłuższy. Gdy ciśnienie w kolektorze tłocznym nadal utrzymuje się poniżej progu dolnego P_d , następuje załączenie kolejnych pomp.



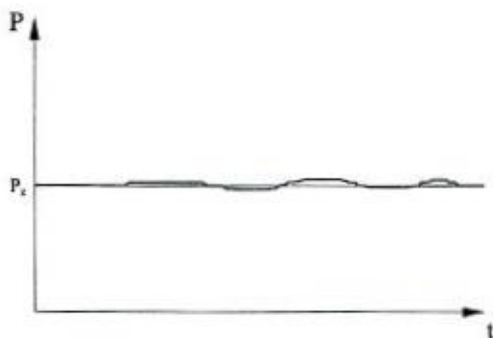
Rys. Przebieg ciśnienia na tłoczeniu w czasie w trybie pracy progowo-czasowym.

Jeżeli ciśnienie w kolektorze tłocznym wzrośnie powyżej zadanej wartości ograniczenia górnego P_g , to sytuacja odwróci się: po zadanych czasie T_g nastąpi wyłączenie silnika pompy, której czas pracy był najdłuższy. Gdy ciśnienie w kolektorze tłocznym nadal utrzymuje się powyżej progu górnego P_g następuje wyłączenie kolejnych pomp.

Praca z przetwornicą częstotliwości ze stabilizacją ciągłą ciśnienia - regulacja ciągła

Praca w trybie pracy z przetwornicą częstotliwości ze stabilizacją ciągłą ciśnienia polega na utrzymaniu zadanej wartości ciśnienia P_z w kolektorze tłocznym. Regulacja prędkości obrotowej silnika jednej z pomp umożliwi stabilizację ciśnienia na wyjściu zestawu hydroforowego 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 zasilanego z konwertera częstotliwości. Gdy pompa sterowana konwerterem osiągnie maksymalne obroty, a ciśnienie na wyjściu nie osiąga wartości zadanej to, po zadanych czasie opóźnienia, załączana jest jedna pompa zasilana wprost z sieci elektrycznej (ta, dla której czas postoju był najdłuższy). W chwili załączenia obroty pompy zasilanej z konwertera zmniejszane są do minimalnej wartości, a następnie zwiększane do chwili, kiedy ciśnienie w kolektorze tłocznym nie osiągnie wartości zadanej. Jeśli ciśnienie nadal jest poniżej wartości zadanej, załączane są kolejne pompy.

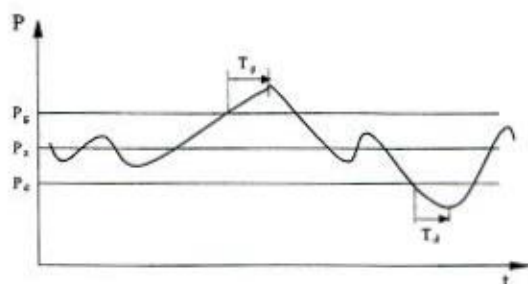
W przypadku, gdy ciśnienie w kolektorze tłocznym wzrasta powyżej wartości zadanej proces regulacji przebiega odwrotnie, a pompy są kolejno wyłączone.



Rys. Przebieg ciśnienia w kolektorze tłocznym w czasie w trybie pracy przetwornicą częstotliwości.

Praca z przetwornicą częstotliwości ze stabilizacją ciśnienia w zadanym przedziale – regulacja mieszana: ciągła w przedziale określonym progami, poza nim dwupołożeniowa

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 sterowanej konwerterem, ciśnienie na tłoczeniu stabilizowane jest w punkcie.



Rys. Przebieg ciśnienia w czasie w trybie pracy z przetwornicą częstotliwości w zadanym przedziale ciśnień.

Przedział pracy ograniczony jest progami dolnym P_d i górnym P_g . Gdy ciśnienie na wyjściu waha się pomiędzy progami, ciśnienie na tłoczeniu stabilizowane jest w punkcie (regulacja ciągła). Przelączenia pomp następują dopiero przy przekroczeniu wartości ciśnienia P_g lub przy spadku ciśnienia poniżej wartości P_d . Wtedy regulacja odbywa się podobnie jak w trybie progowo-czasowym (regulacja dwupołożeniowa z opóźnieniami). Reakcje na przekroczenie każdego progu są opóźnione o zadane czasy.

Ten sposób regulacji zalecany jest w następujących przypadkach:

- gdy wydajność pompy zasilanej z konwertera częstotliwości jest mniejsza od wydajności pomp zasilanych bezpośrednio z sieci;
- kiedy występują duże wahania ciśnienia na ssaniu;
- kiedy występują duże wahania rozbioru wody.

Zastosowanie pompy sterowanej konwerterem zmniejsza liczbę załączeń pomp, zasilanych

bezpośrednio z sieci, w stosunku to regulacji progowo-czasowej.

Praca z "wędrującą" oraz przełączaną przetwornicą częstotliwości

W układach tego typu przetwornica częstotliwości może współpracować z każdą pompą sekcji gospodarczej zestawu hydroforowego.

W układach z przetwornicą "wędrującą" jest ona przyporządkowywana do każdej pompy, która jest włączana. Po osiągnięciu maksymalnej prędkości obrotowej pompy (częstotliwość przetwornicy 50 Hz) i konieczności włączenia następnej pompy układ styczników przełącza ją na tę pompę. Jednocześnie pompa, od której przetwornica jest odłączona zostaje podłączona do sieci elektrycznej w sposób bezpośredni.

Wykonanie instalacji elektrycznej w układach z przetwornicą przełączaną jest takie same, jak w układach z przetwornicą "wędrującą". Różnica w ich funkcjonowaniu polega na tym, że w układach z przetwornicą przełączaną zmiana przyporządkowania przetwornicy następuje co zaprogramowany okres.

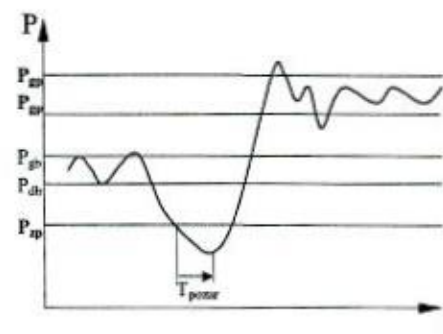
W obu typach układów praca w okresach pomiędzy włączeniami pomp jest analogiczna do pracy urządzeń ze standardowym układem (regulacja ciśnienia ciągła lub ze stabilizacją ciśnienia w określonym przedziale)

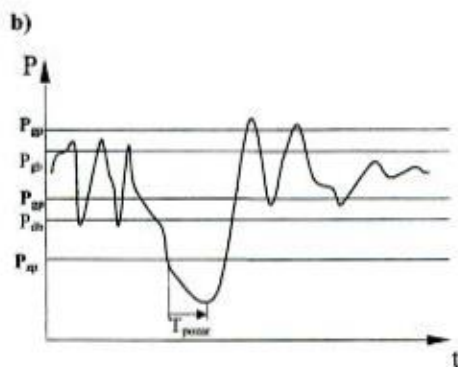
Praca progowo-czasowa POŻAR - regulacja dwupołożeniowa z opóźnieniem

Sekcja pomp pożarowych pracuje w trybie progowo-czasowym (regulacji dwupołożeniowej z opóźnieniami). Ten tryb pracy uaktywnia się na podstawie wartości ciśnienia tłoczenia. Gdy wartość ciśnienia w kolektorze tłocznym spadnie poniżej progu załączania P_z sterownik przechodzi do pracy w trybie pożarowym z zadaniem opóźnienia T_{pozar} . Załączenie sekcji pożarowej może wystąpić:

- z wyłączeniem sekcji bytowej (a);
- bez wyłączania sekcji bytowej (b).

a)





Rys. Przebieg ciśnienia na tłoczeniu w czasie w pracy w trybie POŻAR: a) bez wyłączenia sekcji bytowej, b) z wyłączaniem sekcji bytowej.

Sterownik pozostaje w trybie pożarowym dopóty pracują pompy sekcji pożarowej. Gdy pompy pożarowe przestaną pracować, a wartość ciśnienia na tłoczeniu spadnie poniżej określonej wartości, sterownik przejdzie do poprzedniego trybu

9.2. Konfiguracja sterownika IC 2001

Programowalne nastawy sterownika pozwalają na dopasowanie programu sterownika do poprawnej pracy z zestawem hydroforowym.

9.2.1. Aktywacja wyjść

Sterownik posiada 8 wyjść umożliwiających sterowanie pracą pomp bytowych i pożarowych (wyjścia P1,...,P8), oraz 2 wyjścia umożliwiające podłączenie pomp zalewających (wyjścia Wy 1, Wy 2). Osiem wyjść bytowo-pożarowych można w dowolny sposób konfigurować (nast. nr [50],..., [57]). Każdemu z wyjść można przypisać odpowiedni stan – pompa:

- NIEAKTYWNA, - wyjście nieaktywne
- BYTOWA, - pompa sekcji bytowej
- POŻAROWA, - pompa sekcji pożarowej
- PRZETWORNICA CZĘSTOTLIWOŚCI, - pompa sterowana przetwornicą

Uwaga:

Wyjście ustawione jako „PRZETWORNICA CZĘSTOTLIWOŚCI” ma w zasadzie charakter informacyjny (fizycznie nic nie jest podłączone do tego wyjścia). Uaktywnienie tej nastawy spowoduje przypisanie diody sygnalizacyjnej o odpowiednim numerze (P1...P8) na panelu sterowania pompie sterowanej przetwornicą. Działanie przetwornicy sygnalizowane jest mruganiem diody koloru zielonego. Awaria przetwornicy sygnalizowana jest mruganiem diody koloru czerwonego.

Przykład:

Gdy uaktywnimy wyjście pompy nr P1 (nast. nr [50]) na „PRZETWORNICA CZĘSTOTLIWOŚCI”, to pierwsza pompa bytowa powinna być podłączona do wyjścia P2. Podłączenie do wejścia P1 będzie powodować błędne sygnalizowanie pracy i awarii pompy.

Wyjścia pomp zalewających (nastawy nr [58], [59]) mogą przyjmować następujące stany - pompa:

- AKTYWNA (co jest równoznaczne z uaktywnieniem trybu sterowania pompami zalewającymi);
- NIEAKTYWNA.

☞ NASTAWY ⇒ [50] Konfig. sterownika

9.2.2. Regulacja progowo czasowa – sekcja I

Działanie w trybie pracy progowo-czasowej (regulacja dwupołożeniowa z opóźnieniem) polega na utrzymaniu ciśnienia w kolektorze tłocznym w granicach określonych dwoma progami poprzez włączanie i wyłączenie pomp. Reakcje na przekroczenie każdej granicy są opóźnione o zadane czasy. Przekroczenie progu górnego powoduje wyłączenie, dolnego - załączenie kolejnej pompy.

Sterownik zapewnia włączanie (wyłączanie) pomp w takiej kolejności, że włączana (wyłączana) jest zawsze ta pompa, dla której czas postoju (pracy) był najdłuższy. Blokuje on w ten sposób możliwość natychmiastowego włączania (wyłączania) pompy po wyłączeniu (włączeniu) poprzedniej, przez co uniemożliwia pulsacyjną pracę urządzenia w przypadku gwałtownych zmian poboru wody.

Zaprogramowanie tego trybu pracy polega na wpisaniu do pamięci sterownika dwóch ciśnień progowych (nast. nr [101], [102]), oraz czasów opóźnień wyłączenia i załączenia silników pomp (nast. nr [111], [112]).

Nastawa nr [105] „Korekcja progu wyłączenia” określa wartość ciśnienia o jaką nastąpi wcześniejsze wyłączenie pompy, w stosunku do progu górnego ciśnienia, gdy pracują co najmniej dwie pompy. Pozwala to na dokładniejsze utrzymanie ciśnienie tłoczenia w zadanych progach poprzez wcześniejsze wyłączenie pomp (mniejsze przekroczenia progu górnego).

Nastawa nr [120] „Okres cyklicznego wyłączenia”. W przypadku, gdy ciśnienie wyjściowe jest większe od progu dolnego aktualnego trybu pracy oraz gdy w tym czasie [120] nie nastąpiło załączenie/wyłączenie pompy bezpośrednio zasilanej z sieci energetycznej, następuje wyłączenie najdłużej pracującej pompy. W celu zabezpieczenia pomp przed częstym załączaniem należy zadać właściwą liczbę załączeń pomp na godzinę (nast. nr [121]).

Jest też możliwość zewnętrznej zmiany progów ciśnień i opóźnień poprzez podanie sygnału zewnętrznego. Podanie sygnału (+24V) na wejście nr „5” spowoduje, że sterownik automatycznie przejdzie do pracy na dodatkowych nastawach. Wówczas należy zaprogramować dodatkowe ciśnienia progowe (nast. nr [103], [104]) oraz czasy opóźnień (nast. nr [113], [114]).

☞ NASTAWY ⇒ [100] Sekcja bytowa

9.2.3. Praca z przetwornicą częstotliwości

Sterowanie przetwornicą częstotliwości odbywa się przy pomocy protokołu FC. Sterownik wysyła do przetwornicy rozkazy zawierające dane o częstotliwości zadanej, stanie pracy przetwornicy (start, stop, jog), a w odpowiedzi uzyskuje informacje o stanie przetwornicy (awarie, ostrzeżenia, stan pracy) oraz aktualnej częstotliwości wyjściowej. Brak komunikacji pomiędzy przetwornicą i sterownikiem traktowany jest przez sterownik jako „Awaria

przetwornicy", co powoduje przejście sterownika do pracy w trybie progowo-czasowym. Przetwornica w przypadku braku komunikacji ze sterownikiem przez okres dłuższy niż 1s przechodzi w stan STOP.

Inicjalizacja przetwornicy częstotliwości

Sterownik po załączeniu zasilania sam rozpoznaje typ podłączanej przetwornicy i przeprowadza inicjalizację. Proces inicjalizacji polega na zaprogramowaniu wybranych parametrów przetwornicy. Dlatego w typowych układach nie jest konieczne programowanie przetwornicy częstotliwości przez serwisanta. Natomiast, gdyby zaszła konieczność zmiany któregoś z tych parametrów, należy wyłączyć automatyczne programowanie przetwornicy – nast. nr [73]. Wówczas po załączeniu zasilania proces programowania przetwornicy jest przez sterownik pomijany.

Wykaz parametry programowanych w przetwornicy częstotliwości przez sterownik znajduje się w rozdziale 14 „WYKAZ PARAMETRÓW PROGRAMOWANYCH AUTOMATYCZNIE W PRZETWORNICY CZĘSTOTLIWOŚCI”.

Programowanie trybu pracy z przetwornicą

Praca w trybie pracy z przetwornicą częstotliwości polega na utrzymaniu zadanej wartości ciśnienia P_z w kolektorze tłocznym. Regulacja prędkości obrotowej silnika jednej z pomp i regulator PID (zaimplementowany w sterowniku) umożliwia stabilizację ciśnienia na wyjściu zestawu hydroforowego niezależnie od rozbioru wody i ciśnienia w kolektorze ssawnym. Sterowanie przetwornicą częstotliwości może odbywać się w dwóch trybach pracy:

- ze stabilizacją ciągła ciśnienia - regulacja ciągła;
- ze stabilizacją ciśnienia w zadanym przedziale - praca w przedziale.

Wyboru odpowiedniego trybu pracy dokonuje się przez odpowiednie zaprogramowanie sterownika (nast. [401]).

Przede wszystkim należy zaprogramować parametry pompy sterowanej przetwornicą częstotliwości: częstotliwość maksymalna i minimalna silnika, nominalne obroty pompy oraz nominalne podnoszenie (nast. [420],..., [423]).

Następnie w zależności od sposobu regulacji programujemy wartości ciśnień (nast. nr [401],..., [403]) i opóźnień (nast. nr [412],..., [418]).

Jest też możliwość zewnętrznej zmiany wartości ciśnień poprzez podanie sygnału zewnętrznego. Podanie sygnału (+24V) na wejście nr „5” spowoduje, że sterownik automatycznie przejdzie do pracy na dodatkowych nastawach. Wówczas należy zaprogramować dodatkowe ciśnienia (nast. nr [404], [405], [406]).

Regulator PID

W sterowniku zaimplementowano regulator PID sterujący przetwornicą częstotliwości. Dzięki możliwości regulacji prędkości obrotowej jednej z pomp możliwa jest stabilizacja ciśnienia na wyjściu zestawu pompowego niezależnie od rozbioru wody i ciśnienia ssania. W celu poprawnego sterowania bardzo istotny jest właściwy dobór współczynników regulatora PID (nast. nr [431],..., [436]).

Współczynniki dobieramy indywidualnie dla każdego obiektu. Dodatkowymi parametrami poprawiającymi „jakość regulacji” są nastawy wyznaczające strefę braku regulacji (nast. nr [440], [441]).

Ważny też jest poprawny dobór czasów „ramp up” i „ramp down” w przetwornicy częstotliwości (sterownik umożliwi jedynie odczyt tych wartości, natomiast programowanie ich należy przeprowadzić w przetwornicy).

☞ **NASTAWY** ⇨ [400] Praca z przetwornicą częstotliwości

9.2.4. Regulacja progowo-czasowa – sekcja II (POŻAR)

Praca pomp pożarowych może być wymuszona sygnałem zewnętrznym – wejście nr 6 lub w wyniku spadku ciśnienia na tłoczeniu poniżej określonej wartości (nast. nr [201]). Załączenie sekcji pożarowej następuje z zdanym czasem opóźnienia (od 1sek do 250sek – nast. nr [211]). Sterownik pozostaje w trybie pożarowym dopóty pracują pompy sekcji pożarowej. Gdy pompy pożarowe przestaną pracować, a wartość ciśnienia na tłoczeniu spadnie poniżej określonej wartości, sterownik przejdzie do poprzedniego trybu pracy.

Sekcja pożarowa pracuje w trybie pracy progowo-czasowej (regulacja dwupołożeniowa z opóźnieniem). Zaprogramowanie tego trybu polega na wpisaniu do pamięci sterownika ciśnień progowych (nast. nr [202], [203]), oraz czasów opóźnień wyłączenia i załączania silników pomp (nast. nr [212], [213]).

Załączenie sekcji pożarowej może wystąpić w jednym z dwóch trybów (nast. nr [200]):

- z wyłączeniem sekcji bytowej;
- lub bez wyłączenia sekcji bytowej.

Algorytmy sterowania sekcją pożarową:

z wyłączeniem sekcji bytowej

Po spadku ciśnienia na tłoczeniu poniżej wartości załączania sekcji pożarowej (nast. nr [201]) z zadanym opóźnieniem (nast. nr [211]) zostaje załączona sekcja pożarowa. Załączeniu sekcji pożarowej towarzyszy wyłączenie po kolei wszystkich pracujących pomp sekcji bytowej. Sterownik pozostaje w trybie POŻAR tak długo jak pracują pompy sekcji pożarowej. Gdy pompy pożarowe przestaną pracować, a wartość ciśnienia na tłoczeniu spadnie poniżej określonej wartości, sterownik przejdzie do poprzedniego trybu pracy.

bez wyłączenia sekcji bytowej

Po spadku ciśnienia na tłoczeniu poniżej wartości załączania sekcji pożarowej (nast. nr [201]) z zadanym opóźnieniem (nast. nr [211]) zostaje załączona sekcja pożarowa. Pompy sekcji bytowej nadal pracują. Sterownik pozostaje w trybie POŻAR tak długo jak pracują pompy sekcji pożarowej. Gdy pompy pożarowe przestaną pracować, a wartość ciśnienia na tłoczeniu spadnie poniżej określonej wartości, sterownik przejdzie do poprzedniego trybu pracy.

☞ **NASTAWY** ⇨ [200] Sekcja pożarowa

9.2.5. Sterowanie pompami zalewającymi

Sterownik umożliwia sterowanie dwoma pompami zalewającymi w jednym z dwóch algorytmów (nast. nr [300]):

- sterowanie na podstawie liczby załączonych pomp;
- sterowanie na podstawie wartości ciśnienia (podciśnienia) ssania.

□ sterowanie na podstawie liczby załączonych pomp

Ten typ sterowania pompami zalewającymi wymaga zadania liczby pomp załączających i wyłączających pompę zalewającą Z1 (nast. nr [321], [322]) oraz pompę zalewającą Z2 (nast. nr [323], [324]).

□ sterowanie na podstawie wartości ciśnienia (podciśnienia) ssania

Niezależne sterowanie dwoma pompami w trybie progowo-czasowym. Ten typ sterowania wymaga zadania progów wartości ciśnienia załączania (nast. nr [302]) i wyłączania (nast. nr [301]), oraz czasów opóźnień przełączeń (nast. nr [311], [312]). Aktywacja sterowania pompami następuje w chwili aktywacji wyjść sterujących pompami zalewającymi (nast. nr [58], [59]).

↳ NASTAWY ⇒ [050] Konfig. sterownika

↳ NASTAWY ⇒ [300] Pompy zalewające

9.2.6. Pomiar ciśnienia ssania

Kontrola ssania ma na celu zabezpieczenie zestawu przed suchobiegiem. Istnieje możliwość zastosowania dwóch zabezpieczeń:

- przez podłączenie czujnika poziomu wody (CPW) lub czujnika obecności wody (COW) do wejścia nr 1 sterownika;
- przez kontrolę ciśnienia ssania za pomocą przetwornika pomiaru ciśnienia (wejście analogowe nr 12).

Kontrola ssania jest zawsze aktywna. Przy spadku ciśnienia poniżej wartości zadanej (dla zestawu z bezpośrednim podłączeniem do wodociągu) lub w przypadku, gdy poziom wody w zbiorniku obniży się poniżej wartości zadanej następuje wyłączenie kolejno poszczególnych pomp zestawu z zadaniem opóźnieniem (nast. nr [511]). Może się zdarzyć tak, że po wyłączeniu jednej pompy suchobieg zaniknie. Wówczas po zadanim czasie zestaw wraca do normalnej pracy (nast. nr [512]).

W przypadku pomiaru wartości ciśnienia ssania zadawane są progi: wartości ciśnienia ssania minimalnego (nast. nr [501]) i ciśnienia powrotu do pracy (nast. nr [502]), oraz czasy opóźnień przekroczenia wartości tychże progów (nast. nr [511], [514]).

Natomiast w przypadku braku przetwornika ciśnienia ssania wymagane jest jedynie zaprogramowanie czasów opóźnień reakcji na wystąpienie i zanik suchobiegu (nast. nr [511], [514]).

Jest możliwość zablokowania powrotu sterownika do pracy normalnej po wystąpieniu suchobiegu (nast. nr

[506]). W takim przypadku powrót do pracy normalnej następuje po wyborze przycisku "START". Nastawy [503].....[507] mają jedynie charakter informacyjny.

↳ NASTAWY ⇒ [500] Ssanie

9.2.7. Przekroczenie maksymalnego ciśnienia na tłoczeniu

Przekroczenie maksymalnego ciśnienia na tłoczeniu (nast. nr [551]) powoduje wyłączenie wszystkich pomp zestawu. Powrót do normalnej pracy następuje, gdy ciśnienie na tłoczeniu zmniejszy się do wartości progu dolnego w zależności od trybu pracy, w którym sterownik pracuje. Wyłączanie pomp następuje w odpowiedniej kolejności z zadaniem opóźnieniem (nast. nr [552]).

↳ NASTAWY ⇒ [550] Tłoczenie

9.2.8. Pomiar przepływu

W zależności od nastawy nr [700] wartość przepływu można wyznaczyć dwoma metodami:

- **poprzez pomiar** zewnętrznym przepływomierzem. Zadaje się wówczas stała wodomierza wyrażoną w jednostkach [litr/impuls] osobno dla pomp bytowych (nast. nr [701]) i pożarowych (nast. nr [702]);
- **poprzez wyliczenie** na podstawie liczby aktualnie pracujących pomp (bytowych i pożarowych). Wówczas zadaje się wartość objętościowego natężenia przepływu dla jednej pompy bytowej (nast. nr [703]) i pożarowej (nast. nr [704]), pracującej z nominalną prędkością obrotową.

↳ NASTAWY ⇒ [700] Pomiar przepływu

9.2.9. Testowanie pomp

Sterownik umożliwia testowanie pomp bytowych i pożarowych. Polega ono na kolejnym włączaniu pomp i badaniu, czy testowana pompa osiągnie zadane parametry co do wartości ciśnienia i przepływu w określonym czasie.

Możliwe jest testowanie pomp w trzech różnych konfiguracjach (nast. nr [800]):

- Tylko sekcja I (pompy bytowe, również pompa sterowana przetwornicą częstotliwości);
- Tylko sekcja II (pompy pożarowe);
- Sekcja I i II (pompy bytowe i pożarowe);

Testowanie pomp może odbywać się codziennie lub też w wybranym dniu tygodnia (nast. nr [801]) o pełnej zaprogramowanej godzinie (nast. nr [802]).

Uwaga:

Test pomp nie załączy się w przypadku, gdy w danej chwili zestaw pracuje w trybie POŻAR.

Sterowanie przepustnicą lub elektrozaworem na obejściu testującym (nast. nr [820]):

□ Sterowanie przepustnicą

Sterowanie przepustnicą wymaga zaprogramowania czasu otwarcia/zamknięcia przepustnicy (nast. nr [821]) oraz aktywacji/dezaktywacji kontroli styków (nast. nr [822]). Wartość czasu otwarcia/zamknięcia

przepustnicy (nast. nr [821]), w przypadku braku kontroli styków, określa maksymalny czas otwarcia lub zamknięcia przepustnicy. Natomiast, gdy kontrola styków jest włączona, jest to maksymalny czas potwierdzenia otwarcia lub zamknięcia przepustnicy. W przypadku braku potwierdzenia zgłaszany jest błąd testu pomp i testowanie zostaje odłożone do następnego terminu.

□ Sterowanie elektrozaworem

Sterowanie elektrozaworem nie wymaga ustawiania żadnych dodatkowych nastaw. Czas otwarcia i zamknięcia elektrozaworu jest stały i wynosi 1sek. Nie ma także kontroli styków.

Testowanie pomp realizowane jest według następującego algorytmu:

1. Wyłączenie wszystkich pomp.
2. Otwarcie elektrozaworu lub przepustnicy. W przypadku, gdy jest przepustnica z kontrolą styków i brak potwierdzenia otwarcia przejście do kroku 7.
3. Włączenie pompy i badanie jej wydajności. W zadanym przedziale czasu (nast. nr [814]) testowana pompa powinna osiągnąć zadaną wartość ciśnienia na tłoczeniu (nast. nr [810], [812]) oraz odpowiednią wartość przepływu (nast. nr [811], [813]). Jeżeli zadane parametry nie zostaną osiągnięte to przejście do kroku 5.
4. Po osiągnięciu zadanej wydajności w zadanym czasie, pompa pracuje jeszcze przez czas określony wartością nastawy nr [816].
5. Wyłączenie pompy. Przerwa czasowa zadana za pomocą nastawy nr [815].
6. Powtórzenie kroków 3, 4, 5 aż do momentu przetestowania wszystkich pomp.
7. Zamknięcie elektrozaworu lub przepustnicy.
8. Koniec testu i powrót do normalnej pracy.

Błędy testowania

Podczas testu pomp mogą wystąpić następujące błędy:

- Brak potwierdzenia otwarcia/zamknięcia przepustnicy. Odpowiednia informacja zapisana jest w liście komunikatów, oraz sygnalizowany jest błąd zbiorczy testu pomp.
- Badana pompa nie osiągnęła zadanej wydajności. Odpowiednia informacja zapisana jest w liście komunikatów, sygnalizowany jest błąd testu pompy na panelu klawiatury w postaci migającej diody koloru czerwonego, oraz sygnalizowany jest błąd zbiorczy testu pomp.

Błędy testu nie wpływają w żaden sposób na pracę zestawu. Mają one jedynie charakter informacyjny. Skasowanie alarmów następuje automatycznie przy uruchomieniu kolejnego testu, lub też przez obsługę za pomocą panelu sterowania (☞ FUNKCJE SPECJALNE ⇒ Kasowanie alarmów).

☞ NASTAWY ⇒ [800] Testowanie pomp

9.2.10. Korekcja normalna i godzinowa

Sterownik pozwala na wprowadzenie korekcji normalnej $P = f(Q)$ i godzinowej $P = f(\text{godz.})$.

Pozwala to na zmianę charakterystyki tłoczenia przez dyskretne zmiany wysokości podnoszenia.

□ Korekcja godzinowa

Korekcja godzinowa $P = f(\text{godz.})$ – dopasowanie na podstawie pory dnia. Dla każdej godziny (24 punkty) zadajemy wartość przyrostu ciśnienia w stosunku do wartości zadanej.

Wprowadzenie charakterystyki polega na wpisaniu do pamięci sterownika przyrostów ciśnień (nast. nr [902],..., [925]) oraz aktywowanie korekcji (nast. nr [901]).

☞ NASTAWY ⇒ [900] Korekcja godzinowa

□ Korekcja normalna

Korekcja normalna $P = f(Q)$ – dopasowanie na podstawie strumienia objętości. Sterownik umożliwia zadanie 11 punktów charakterystyki, z krokiem co 0,1 wartości maksymalnej przepływu. Dla tych punktów zadajemy wartość przyrostu ciśnienia w stosunku do wartości zadanej.

Wprowadzenie charakterystyki polega na wpisaniu do pamięci sterownika wartości maksymalnej przepływu (nast. nr [952]), przyrostów ciśnień (nast. nr [953],..., [963]) oraz aktywowanie korekcji (nast. nr [951]).

☞ NASTAWY ⇒ [950] Korekcja normalna

9.2.11. Archiwizacja wybranych parametrów

Sterownik ma możliwość archiwizowania określonych parametrów. Rejestrowane są:

- ciśnienie maksymalne, średnie i minimalne na tłoczeniu;
- ciśnienie średnie i minimalne na ssaniu;
- przepływ z wodomierza Q1 i Q2;
- zużycie energii elektrycznej.

Parametry te standardowo rejestrowane są co 5min za okres ostatnich ośmiu dni (odpowiednio wartość średnia, minimalna, maksymalna z przedziału 5min z zadanym czasem uśredniania – nast. nr [74]).

Istnieje jednak możliwość zmiany okresu rejestracji nastawa nr [90]. W przypadku, gdy zostanie wybrany inny czas rejestracji (poniżej 5min) należy postąpić według poniższego schematu:

1. wybrać odpowiedni okres zapisu nastawa nr [60];
2. zaprogramować czas rozpoczęcia archiwizacji - nastawy nr [61, ..., 65];
3. wyzerować archiwum (tylko przy pomocy komputerowego programu komunikacyjno wizualizacyjnego - Funkcje specjalne);

Taka kolejność czynności związana jest z innym mechanizmem funkcjonowania archiwum. Rejestracja danych rozpoczyna się od zaprogramowanego czasu i trwa aż do momentu wypełnienia archiwum (2304 zapisy). Dlatego też skraca się okres rejestracji danych. Przykładowo dla okresu zapisu 1min okres ten wynosi niecałe 2dni. Dla archiwum z okresem zapisu 5min nie jest konieczne programowanie czasu rozpoczęcia.

9.2.12. Obsługa modemu

W wykonaniach specjalnych istnieje możliwość podłączenia modemu do zdalnego monitorowania pracy zestawu hydroforowego. Można podłączyć zarówno modem telefonii stacjonarnej jak i komórkowej (GSM).

Podłączenie modemu do sterownika umożliwia:

- zdalne monitorowanie pracy zestawu hydroforowego (pobieranie parametrów bieżących, danych archiwalnych, modyfikację nastaw);
- w przypadku wystąpienia pewnych zdarzeń sterownik może sam połączyć się zdalnie z komputerem PC;
- gdy podłączony jest modem komórkowy sterownik może wysyłać SMSy w wybranych sytuacjach awaryjnych pod zaprogramowane numery;
- gdy podłączony jest modem komórkowy sterownik może również odbierać SMSy z poleceniami i wykonywać je.

Jeżeli chcemy by sterownik w sytuacjach awaryjnych łączył się zdalnie z programem wizualizacji zainstalowanym na komputerze PC należy:

- zaprogramować przy pomocy komputera numery węzłów dostępowych (maksymalnie cztery numery)
- zaprogramować przy jakich zdarzeniach sterownik ma łączyć się z danym numerem.
- uaktywnić nastawę nr [71] „Telefonowanie - łączenie z węzłem dostępowym..”

Gdy mamy podłączony modem GSM sterownik może dodatkowo wysyłać SMSy w sytuacjach awaryjnych pod maksymalnie cztery zaprogramowane numery. W tym celu należy:

- zaprogramować przy pomocy komputera numery pod które mają być wysyłane SMSy;
- zaprogramować przy jakich zdarzeniach sterownik ma łączyć się z danym numerem;
- uaktywnić nastawę nr [70] „Wysyłanie SMS'ów”;

W przypadku, gdy sterownik ma również odbierać SMSy i wykonywać polecenia istnieje możliwość określenia centrum wiadomości - nast. nr [77].

Uwaga:

Numery telefonów węzłów dostępowych i telefonów pod które będą wysyłane SMSy, a także zdarzenia przy których sterownik ma łączyć się z zdalnym komputerem lub wysyłać SMSy programujemy przy pomocy komputerowego „Programu wizualizacyjno komunikacyjnego”.

Dodatkowym parametrem pozwalającym skonfigurować pracę sterownika z modemem jest możliwość uaktywnienia „kontrola sprzętowej przepływu” (nast. nr 72).

9.3. Obsługa sterownika IC 2001

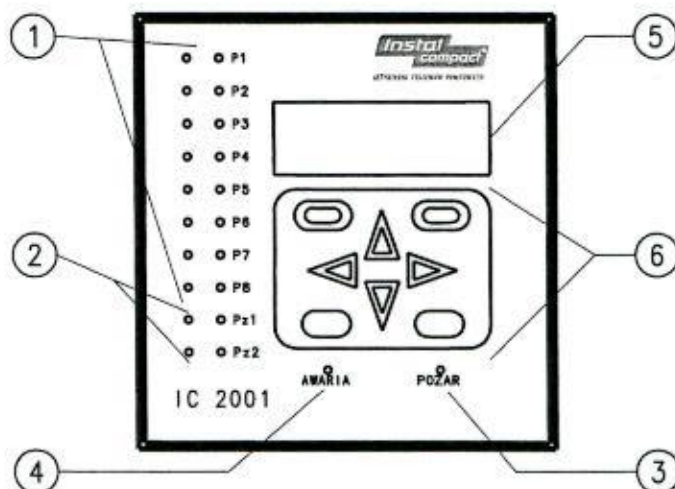
Panel klawiatury i wyświetlacza sterownika został tak zaprojektowany by można było w łatwy sposób przeglądać i zmieniać wartości parametrów, nastaw. Na panelu umieszczono także diody sygnalizujące stany pracy i awarii zestawu hydroforowego. W celu łatwego przeglądania parametrów jak i modyfikacji nastaw w sterowniku zaprojektowano menu drabinkowe. W menu głównym znajdują się następujące informacje:

- ▶ **NASTAWY** - Przeglądanie i edycja nastaw;
- ▶ **PARAMETRY** - Przeglądanie bieżących wartości parametrów;
- ▶ **SIEC ELEKTRYCZNA** - Przeglądanie wybranych wartości parametrów sieci elektrycznej;
- ▶ **KOMUNIKATY** - Przeglądanie ostatnich 20 komunikatów;
- ▶ **ZEGAR** - Zmiana czasu i daty sterownika;
- ▶ **USTAWIENIA** - Ustawienia sterownika
- ▶ **INFORMACJE** - Informacje o firmie i o sterowniku;
- ▶ **FUNKCJE SPECJALNE** - Funkcje specjalne sterownika.

Nastawy można bezpośrednio zmieniać z klawiatury jak i również za pomocą komputera PC.

9.3.1. Panel klawiatury i wyświetlacza

Na poniższym rysunku przedstawiono widok płyty frontowej modułu klawiatury i wyświetlacza sterownika IC 2001.



Rys. Panel klawiatury i wyświetlacza.

Na płycie frontowej sterownika znajdują się następujące elementy;

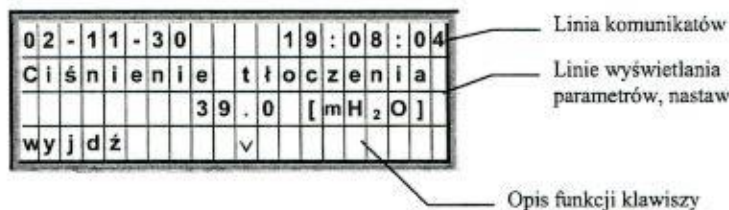
- 1) Sygnalizacja załączenia pomp podstawowych P1...P8 kolorem zielonym lub wykrytej awarii kolorem czerwonym.
- 2) Sygnalizacja załączenia pomp zalewających Pz1, Pz2 kolorem zielonym lub wykrytej awarii kolorem czerwonym.
- 3) Sygnalizacja stanu pracy zestawu w trybie POŻAR kolorem czerwonym.
- 4) Zbiorcza sygnalizacja awarii kolorem czerwonym (przekroczenie dopuszczalnego ciśnienia w kolektorze tłocznym, brak ssania i inne stany awaryjne).
- 5) Wyświetlacz alfanumeryczny LCD 4x20 znaków.

6) Klawiatura sterownika

- **STOP** – zatrzymanie pracy zestawu;
- **START** – wznowienie pracy zestawu;
- **LF** – przycisk akceptacji;
- **PF** – przycisk wyjścia, rezygnacji;
- **↑ ↓** – przyciski przewijania menu;
- **↔ ↔** – przyciski zmiany wartości.

6) Wyświetlacz alfanumeryczny

Panel sterowania posiada wyświetlacz alfanumeryczny 4 x 20 znaków. Pozwala to na czytelną formę wyświetlania informacji.



Rys. Wyświetlacz alfanumeryczny

□ Linia komunikatów

W linii tej wyświetlana są czas i data sterownika. W momencie wystąpienia awarii (sygnalizacja kontrolki AWARIA) w linii tej wyświetlane są na przemienne (z opóźnieniem czasowym) informacje o rodzaju zgłoszonej awarii (może być ich kilka):

- „Przekroczenie Pmax!” – Przekroczenie dopuszczalnego ciśnienia na tłoczeniu;

- „Suchobieg” – Brak ciśnienia na ssaniu lub niski poziom;
- „Awaria przetwornicy” – Awaria przetwornicy częstotliwości;
- „Pożar !!!” – Praca w trybie POŻAR;

W linii tej wyświetlane są również bieżące informacje:

- „Brak komunikacji !” – Brak komunikacji z modułem pomiarowym;
- „Komunikacja OK !” – Nawiązanie połączenia z modułem pomiarowym;

- „Zapisano!” – Zapisanie nastawy;
- „Brak uprawnień!” – Brak uprawnień do modyfikacji danej nastawy;
- „Zestaw START” – Uruchomieniu pracy pomp;
- „Zestaw STOP” – Zatrzymanie pracy pomp;
- „Kopiowanie nastaw A” – Kopiowanie nastaw z modułu pomiarowego do „modułu klawiatury i wyświetlacza”;

□ Linie wyświetlania parametrów, nastaw

W tych dwóch liniach wyświetlane są wartości parametrów i nastaw wraz z opisem tekstowym.

□ Opis funkcji klawiszy

W linii tej wyświetlana jest informacja o aktualnej funkcji sześciu klawiszy. Funkcje pełnione przez dane klawisze mogą dynamicznie się zmieniać.

9.3.2. Przeglądanie bieżących parametrów

Sterownik umożliwia przeglądanie bieżących wartości parametrów ciśnień, przepływów, prędkości obrotowej (menu *PARAMETRY*). Używając przycisków „góra” ↑, „dół” ↓ można przeglądać następujące parametry:

- aktualną wartość ciśnienia na tłoczeniu [mH₂O];
- aktualną wartość ciśnienia ssania [mH₂O] (w przypadku pomiaru ciśnienia ssania) lub stan CPW;
- prędkość obrotową pompy sterowanej przetwornicą częstotliwości [obr/min];
- prędkość obrotową pompy sterowanej przetwornicą częstotliwości w formie graficznej [obr/min];
- częstotliwość pracy pompy sterowanej przetwornicą częstotliwości [Hz];
- przepływ wyliczony lub zmierzony (w przypadku pracy z przepływomierzem) Q1 [m³/h];
- przepływ zmierzony Q2 [m³/h];
- jednoczesny podgląd ciśnienia na tłoczeniu [mH₂O] i częstotliwość pracy pompy sterowanej przetwornicą częstotliwości [Hz].

Dodatkowo, w przypadku pomiaru parametrów sieci elektrycznej, można obserwować wybrane parametry elektryczne (menu *SIEĆ ELEKTRYCZNA*):

- zużycie energii elektrycznej [kWh];
- napięcie 3-fazowe średnie [V];
- prąd 3-fazowy średni [A];
- moc czynna 3-fazową [kW];

9.3.3. Przeglądanie i zmiana nastaw

Sterownik umożliwia przeglądanie i edycję bieżących nastaw. Bez ograniczeń można przeglądać wszystkie nastawy. Natomiast zmieniać można nastawy tylko dostępne dla danego poziomu uprawnień.

□ Wprowadzania hasła

Wejście w menu „*☞ NASTAWY ⇨ Poziomy dostęp*” pozwala na wpisanie lub skasowanie hasła dostępu uprawniającego do zmiany nastaw. By uniknąć żmudnego wpisywania hasła można

ustawić je szybciej poprzez równocześnie naciśnięcie odpowiedniej kombinacji klawiszy. Ustawienie poziomu dostępu sygnalizowane jest pojawieniem się literki „H” w górnej linii wyświetlacza.

Hasła:

I poziom
II poziom

Uwaga:

Po zakończeniu pracy związanej z modyfikacją nastaw należy skasować wprowadzone hasło.

□ Modyfikacja nastaw

Po wybraniu żądanej nastawy (gdymy posiadamy odpowiedni poziom uprawnień) można ją modyfikować w sposób adekwatny do jej charakteru. Zapisanie nastawy do sterownika następuje po naciśnięciu przycisku „zapisz”. Potwierdzeniem poprawnego zapisu jest pojawienie się komunikatu „Zapisano!”. W przypadku braku uprawnień w wierszu komunikatów pojawi się informacja „Brak uprawnień!”. Naciśnięcie przycisku „wyjdź” powoduje cofnięcie się o jeden poziom wyżej w menu.

9.3.4. Przeglądanie komunikatów

Sterownik umożliwia przeglądanie ostatnich 20 komunikatów. Każdy komunikat zawiera informacje o czasie wystąpienia zdarzenia (data, czas), numer zdarzenia oraz krótki opis słowny.

9.3.5. Zmiana daty i czasu sterownika

Czas i datę sterownika można zmienić bezpośrednio z klawiatury sterownika podobnie jak zmienia się wartości nastaw (menu *ZEGAR*). Zapisanie nowej wartości czasu (godzin, minut sekund) lub daty (rok, miesiąc, dzień oraz dzień tygodnia) następuje po naciśnięciu przycisku „zapisz”. Potwierdzeniem poprawnego zapisu jest pojawienie się komunikatu „Zapisano!”. Naciśnięcie przycisku „wyjdź” powoduje cofnięcie się o jeden poziom wyżej w menu.

☞ *ZEGAR (Ustaw zegar; Ustaw datę)*

9.3.6. Ustawienia panelu sterowania

Istnieje możliwość dostosowania pewnych ustawień panelu sterowania (menu *USTAWIENIA*). W wersji podstawowej można zaprogramować tzw. „Ekran startowy” oraz włączyć lub wyłączyć dźwięk klawiszy.

9.3.7 Informacje

W menu *INFORMACJE* można podejrzeć podstawowe dane na temat sterownika i firmy Instalcompact. W danych dotyczących sterownika można odczytać numer sterownika, wersję oprogramowania modułu P oraz modułu A (wersja EEPROMu).

W danych na temat firmy zawarte są informacje o adresie, numerach telefonu, faksu i adres e-mail zarówno firmy Instalcompact jak i Instalcompact Servis.

9.3.8. Funkcje specjalne

W funkcjach specjalnych zaimplementowano możliwość kasowania alarmów zgłaszanych w wyniku błędu testu pomp a objawiających się miganiem lampek czerwonych skojarzonych z poszczególnymi pompami.

9.4. Zestawienie komunikatów sterownika IC 2001

Tabela zawiera zestawienie komunikatów sterownika IC 2001- numer i treść komunikatu.

<i>Nr komunikatu</i>	<i>Treść komunikatu</i>
1	Przekroczenie maksymalnego dopuszczalnego ciśnienia; wyłączenie pomp
2	Brak ssania – ciśnienie poniżej zadanej wartości
3	Powrót po suchobiegu – ciśnienie powyżej zadanej wartości
4	Powrót po suchobiegu – poziom wody w zbiorniku powyżej zadanego progu (CPW)
5	Brak ssania – poziom wody w zbiorniku poniżej zadanej wartości (CPW)
6	Załączenie sekcji pożarowej; zmiana trybu pracy z normalnego (ciągły, progowo-czasowy) na POŻAR
7	Wyłączenie sekcji pożarowej; przejście z trybu pracy POŻAR na normalny (ciągły, progowo-czasowy)
8	Zewnętrzne załączenie sekcji pożarowej; zmiana trybu pracy z normalnego (ciągły, progowo-czasowy) na POŻAR
9	Ustawienie nastaw fabrycznych
10	Zmiana czasu sterownika
11	Zmiana daty sterownika
12	Załączenie sterownika
13	Wyłączenie sterownika
14	Wyłączenie zasilania
15	Błąd testu – brak potwierdzenia otwarcia przepustnicy
16	Błąd testu – brak potwierdzenia zamknięcia przepustnicy
17	Test pomp bytowo pożarowych
18	Awaria przetwornicy częstotliwości
19	Załączenie przetwornicy częstotliwości
20	Wyłączenie przetwornicy częstotliwości
21	Zdalne wyłączenie zestawu
22	Zmiana zakresu ciśnień sekcji bytowej
23	Zmiana nastaw z klawiatury
24	Zmiana nastaw z komputera PC
25	Wyzerowanie liczników czasów pracy pomp
26	Włączenie zestawu – przycisk START
27	Wyłączenie zestawu – przycisk STOP
28	Zerowanie zawartości archiwum
29	Zerowanie tablicy komunikatów
30	Zerowanie liczników impulsów wodomierzy
31	Błąd testu pompy nr 1
32	Błąd testu pompy nr 2
33	Błąd testu pompy nr 3
34	Błąd testu pompy nr 4
35	Błąd testu pompy nr 5
36	Błąd testu pompy nr 6
37	Błąd testu pompy nr 7
38	Błąd testu pompy nr 8
39	Zdalne załączenie zestawu
40	Przełączenie przetwornicy (praca z wędrującą przetwornicą)
41	Błąd testu pompy sterowanej przetwornicą
42	Wyłączenie pompy nr 1 – przekroczenie maksymalnej liczby załączeń na godzinę
43	Wyłączenie pompy nr 2 – przekroczenie maksymalnej liczby załączeń na godzinę

44	Wyłączenie pompy nr 3 – przekroczenie maksymalne liczby załączeń na godzinę
45	Wyłączenie pompy nr 4 – przekroczenie maksymalne liczby załączeń na godzinę
46	Wyłączenie pompy nr 5 – przekroczenie maksymalne liczby załączeń na godzinę
47	Wyłączenie pompy nr 6 – przekroczenie maksymalne liczby załączeń na godzinę
48	Wyłączenie pompy nr 7 – przekroczenie maksymalne liczby załączeń na godzinę
49	Wyłączenie pompy nr 8 – przekroczenie maksymalne liczby załączeń na godzinę
50	Skasowanie alarmów
51	Awaria zasilania zestawu
52	Zasilanie zestawu OK. - po wykryciu awarii zasilania
53	Zmiana nastaw za pomocą modemu.
54	Awaria przetwornicy częstotliwości – Trip
55	Awaria przetwornicy częstotliwości - No connect
56	Awaria przetwornicy częstotliwości - Thermal warning
57	Awaria przetwornicy częstotliwości - Local operation
58	Próba telefonowania
59	Zerowanie liczników obciążalności
60	Włączenie zestawu – SMS START
61	Wyłączenie zestawu – SMS STOP
62	Włączenie zestawu przy pomocy PC – START
63	Wyłączenie zestawu przy pomocy PC – STOP
64	Koniec testu pomp
65	Połączenie modemowe – Poziom 1
66	Połączenie modemowe – Poziom 2
67	Połączenie modemowe – Poziom 3
68	Połączenie modemowe – Poziom 4
69	awaria modułu wejść-wyjść
70	alarm pompy P1
71	alarm pompy P2
72	alarm pompy P3
73	alarm pompy P4
74	alarm pompy P5
75	alarm pompy P6
76	awaria stycznika pompy P1
77	awaria stycznika pompy P2
78	awaria stycznika pompy P3
79	awaria stycznika pompy P4
80	awaria stycznika pompy P5
81	awaria stycznika pompy P6
82	załączenie stycznika VLT na pompę P1
83	załączenie stycznika VLT na pompę P2
84	załączenie stycznika VLT na pompę P3
85	załączenie stycznika VLT na pompę P4
86	załączenie stycznika VLT na pompę P5
87	załączenie stycznika VLT na pompę P6
88	wyłączenie stycznika VLT z pompy P1
89	wyłączenie stycznika VLT z pompy P2
90	wyłączenie stycznika VLT z pompy P3
91	wyłączenie stycznika VLT z pompy P4
92	wyłączenie stycznika VLT z pompy P5
93	wyłączenie stycznika VLT z pompy P6
94	awaria przetwornika na wejściu IAN1

9.5 Zestawienie nastaw sterownika IC2001

Numer nastawy	Nazwa parametru	Opis	Jednostka	Zakres	Wartość fabryczna
[050] Konfiguracja sterownika					
50	Pompa 1	Ustawienie wyjścia w zależności od typu podłączonej pompy.		NIEAKTYWNA; BYTOWA; POŻAROWA; PRZETWORNICA CZĘSTOTLIWOŚCI	BYTOWA
51	Pompa 2	Ustawienie wyjścia w zależności od typu podłączonej pompy.			BYTOWA
52	Pompa 3	Ustawienie wyjścia w zależności od typu podłączonej pompy.			BYTOWA
53	Pompa 4	Ustawienie wyjścia w zależności od typu podłączonej pompy.			BYTOWA
54	Pompa 5	Ustawienie wyjścia w zależności od typu podłączonej pompy.			NIEAKTYWNA
55	Pompa 6	Ustawienie wyjścia w zależności od typu podłączonej pompy.			NIEAKTYWNA
56	Pompa 7	Ustawienie wyjścia w zależności od typu podłączonej pompy.			NIEAKTYWNA
57	Pompa 8	Ustawienie wyjścia w zależności od typu podłączonej pompy.			NIEAKTYWNA
58	Pompa Z1	Ustawienie wyjścia w zależności od typu podłączonej pompy.		NIEAKTYWNA; AKTYWNA	NIEAKTYWNA
59	Pompa Z2	Ustawienie wyjścia w zależności od typu podłączonej pompy.			NIEAKTYWNA
66	Tryb pracy portu (PC)	Tryb pracy portu szeregowego (PC) - COM2 (RS485).		MODBUS_8N1; MODBUS_8S1; MODBUS_M1; MODBUS_8P1; MODBUS_8O1	MODBUS_8N1
67	Prędkość transmisji (PC)	Prędkość transmisji portu szeregowego (PC) - COM2 (RS485).	bodów	9600,19200	19200
68	Tryb pracy portu (MODEM)	Tryb pracy portu szeregowego (MODEM) - COM3 (RS232C).		MODBUS_8N1; MODBUS_8S1; MODBUS_M1; MODBUS_8P1; MODBUS_8O1	MODBUS_8N1
69	Prędkość transmisji (MODEM)	Prędkość transmisji portu szeregowego (MODEM) - COM3 (RS232C).		9600,19200	19200
70	Wysyłanie SMS'ów	Wysyłanie SMS'ów (dotyczy tylko pracy z modemem GSM).		Wyłączone; Włączone	Wyłączone
71	Telefonowanie	Telefonowanie - łączenie z węzłem dostępowym (dotyczy pracy z modemem).		Wyłączone; Włączone	Wyłączone
72	Kontrola sprzętowa modemu	Kontrola sprzętowa przepływu (dotyczy pracy z modemem).		Wyłączone; Włączone	Wyłączone
73	Automatyczne programowanie przetwornicy	Automatyczne programowanie przetwornicy częstotliwości.		Wyłączone; Włączone	Włączone
74	Czas uśredniania	Czas uśredniania pomiarów (dotyczy archiwum).	s	0...250	3
75	Pomiar energii	Pomiar wybranych parametrów elektrycznych sieci.		BRAK; Miernik N10; Przetwornik P10;	BRAK

				DIRIS Ap; Inny	
76	Nieczułość wskaźnika JS	Współczynnik nieczułości wskaźnika JS.	%	0,0...100,0%	0,0
77	Centrum wiadomości	Wybór centrum wiadomości (dotyczy pracy z modelem GSM w trybie odpowiadania na SMSy).		Własne; Nadawcy	Własne

Numer nastawy	Nazwa parametru	Opis	Jednostka	Zakres	Wartość fabryczna
[100] Sekcja bytowa					
101	Próg wyłączenia SB	Próg górny ciśnienia tłoczenia dla sekcji bytowej (próg wyłączenia pomp).	mH2O	0,0...102,0	60,0
102	Próg załączenia SB	Próg dolny ciśnienia tłoczenia dla sekcji bytowej (próg załączenia pomp).	mH2O	0,0...102,0	50,0
103	Próg wyłączenia SB (dod.)	Próg górny ciśnienia tłoczenia dla sekcji bytowej (próg wyłączenia pomp) - dodatkowy próg dla zdalnej zmiany wartości (II zakres).	mH2O	0,0...102,0	67,0
104	Próg załączenia SB (dod.)	Próg dolny ciśnienia tłoczenia dla sekcji bytowej (próg załączenia pomp) - dodatkowy próg dla zdalnej zmiany wartości (II zakres).	mH2O	0,0...102,0	57,0
105	Korekcja progu wyłączenia	Parametr ten określa wartość ciśnienia o jaką nastąpi wcześniejsze wyłączenie pompy (w stosunku do nastawy nr [101] lub [103]), gdy pracują co najmniej dwie pompy.	mH2O	0,0...102,0	2,0
111	Opóźnienie wyłączenia SB	Opóźnienie wyłączenia pompy po przekroczeniu progu górnego (nast. nr [101]).	s	0...250	5
112	Opóźnienie załączenia SB	Opóźnienie załączenia pompy po spadku ciśnienia poniżej progu dolnego (nast. nr [102]).	s	0...250	5
113	Opóźnienie wyłączenia SB (dod.)	Opóźnienie wyłączenia pompy po przekroczeniu progu górnego (nast. nr [103]) dla zdalnej zmiany wartości (II zakres).	s	0...250	10
114	Opóźnienie załączenia SB (dod.)	Opóźnienie załączenia pompy po spadku ciśnienia poniżej progu dolnego (nast. nr [104]) dla zdalnej zmiany wartości (II zakres).	s	0...250	10
120	Okres cyklicznego wyłączenia	Okres cyklicznego wyłączenia pomp podstawowych. Wyłączenie pomp zachodzi gdy: 1) ciśnienie wyjściowe jest większe od progu dolnego aktualnego trybu pracy; 2) gdy w tym czasie nie załączono/wyłączono pompy bezpośrednio zasilanej z sieci energetycznej.	min	0 (Wyłączone), 0...250	20
121	Liczba zał. na godz.	Wartość ograniczenia liczby załączeń na godzinę silników pomp zasilanych bezpośrednio z sieci. Przekroczenie liczby		0 (Wyłączone), 0...250	100

		załączeń powoduje odłączenie silnika pompy i jest sygnalizowane ciągłym świeceniem czerwonej kontrolki skojarzonej z daną pompą.			
--	--	--	--	--	--

Numer nastawy	Nazwa parametru	Opis	Jednostka	Zakres	Wartość fabryczna
[200] Sekcja pożarowa					
200	Tryb pracy SP	Wybór trybu pracy sekcji pożarowej. 1) brak - brak sekcji pożarowej; 2) praca z wyłączaną sekcją bytową. Załączenie sekcji pożarowej powoduje wyłączenie kolejno wszystkich pomp sekcji bytowej; 3) praca bez wyłączania sekcji bytowej.		brak, z wył. sekcją bytową, bez wył. sekcji bytowej	brak
201	Próg uaktywnienia SP	Wartość progu ciśnienia tłoczenia załączania sekcji pożarowej. Po spadku ciśnienia poniżej tej wartości z zadaniem opóźnieniem (nast. nr [211]) załączana jest sekcja pożarowa w zadanym trybie pracy (nast. nr [200]).	mH2O	0,0...102,0	40,0
202	Próg górny SP	Próg górny ciśnienia tłoczenia dla sekcji pożarowej (próg wyłączenia pomp).	mH2O	0,0...102,0	65,0
203	Próg dolny SP	Próg dolny ciśnienia tłoczenia dla sekcji pożarowej (próg załączania pomp).	mH2O	0,0...102,0	55,0
205	Przepływ graniczny	Wartość przepływu powyżej którego nastąpi załączenie sekcji pożarowej.	m3/h	0,0...6553,5	200,0
211	Opóźnienie uaktywnienia SP	Opóźnienie uaktywnienia sekcji pożarowej po spełnieniu określonych warunków.	s	0...250	20
212	Opóźnienie wyłączenia SP	Opóźnienie wyłączenia pompy sekcji pożarowej po przekroczeniu progu górnego (nast. nr [202]).	s	0...250	5
213	Opóźnienie załączania SP	Opóźnienie załączania pompy sekcji pożarowej po spadku ciśnienia poniżej progu dolnego (nast. nr [203]).	s	0...250	5

Numer nastawy	Nazwa parametru	Opis	Jednostka	Zakres	Wartość fabryczna
[300] Sekcja zalewająca					
300	Sterowanie pompami zalewającymi	Wybór sposobu sterowania pompami zalewającymi. Sterowanie może odbyć się na podstawie: 1) liczby załączonych pomp lub na podstawie 2) wartości ciśnienia (podciśnienia ssania).		ciśnienia; liczby zał. pomp	Ciśnienia
301	Próg górny	Wartość górnego progu ciśnienia ssania, powyżej którego jedna z pomp zalewających zostanie wyłączona.	mH2O	0,0...102,0	20,0

302	Próg dolny	Wartość dolnego progu ciśnienia ssania, poniżej którego jedna z pomp zalewających zostanie załączona.	mH2O	0,0...102,0	15,0
311	Opóźnienie wyłączenia	Czas opóźnienia wyłączenia pompy zalewającej po przekroczeniu górnego progu ciśnienia ssania (nast. nr [301]).	s	0...250	7
312	Opóźnienie załączania	Czas opóźnienia załączania pompy zalewającej po spadku ciśnienia ssania poniżej dolnego progu (nast. nr [302]).	s	0...250	7
321	Liczba pomp zał. Z1	Liczba załączonych pomp podstawowych, która załącza pompę zalewającą Z1.		1...8	3
322	Liczba pomp wyl. Z1	Liczba załączonych pomp podstawowych, która wyłącza pompę zalewającą Z1.		1...8	1
323	Liczba pomp zał. Z2	Liczba załączonych pomp podstawowych, która załącza pompę zalewającą Z2.		1...8	4
324	Liczba pomp wyl. Z2	Liczba załączonych pomp podstawowych, która wyłącza pompę zalewającą Z2.		1...8	2

Numer nastawy	Nazwa parametru	Opis	Jednostka	Zakres	Wartość fabryczna
[400] Praca z przetwornicą					
400	Praca z przetwornicą	Wybór trybu pracy sterownika z przetwornicą częstotliwości.		brak; w punkt; w przedziale	brak
401	Ciśnienie zadane (reg. PID)	Wartość zadana ciśnienia tłoczenia do której dąży regulator PID.	mH2O	0,0...102,0	57,0
402	Próg górny (reg. PID)	Wartość progu górnego ciśnienia tłoczenia w przypadku pracy przetwornicy w przedziale ciśnień - praca w progach.	mH2O	0,0...102,0	60,0
403	Próg dolny (reg. PID)	Wartość progu dolnego ciśnienia tłoczenia w przypadku pracy przetwornicy w przedziale ciśnień - praca w progach.	mH2O	0,0...102,0	50,0
404	Ciśnienie zadane (reg. PID) (dod.)	Wartość zadana ciśnienia tłoczenia do której dąży regulator PID - dodatkowy próg dla zdalnej zmiany wartości (II zakres).	mH2O	0,0...102,0	40,0
405	Próg górny (reg. PID) (dod.)	Wartość progu górnego ciśnienia tłoczenia w przypadku pracy przetwornicy w przedziale ciśnień - praca w progach - dodatkowy próg dla zdalnej zmiany wartości (II zakres).	mH2O	0,0...102,0	30,0
406	Próg dolny (reg. PID) (dod.)	Wartość progu dolnego ciśnienia tłoczenia w przypadku pracy przetwornicy w przedziale ciśnień - praca w progach - dodatkowy próg dla zdalnej zmiany wartości (II zakres).	mH2O	0,0...102,0	20,0

412	Opóźnienie wyłączenia	Wartość czasu opóźnienia, jaki upływa od chwili przekroczenia progu górnego ciśnienia na tłoczeniu (nastawa nr [402], [405]) do momentu wyłączenia silnika pompy pracującej najdłużej - praca w progach.	s	0...250	5
413	Opóźnienie załączania	Wartość czasu opóźnienia, jaki upływa od chwili przekroczenia progu dolnego ciśnienia na tłoczeniu (nastawa nr [403], [406]) do momentu załączenia silnika pompy niepracującej najdłużej - praca w progach.	s	0...250	5
414	Okres cyklicznego wyłączenia	Okres cyklicznego wyłączenia pompy sterowanej przetwornicą. Wyłączenie pomp zachodzi gdy: 1) pracuje tylko pompa sterowana przetwornicą, 2) częstotliwość pracy poniżej 40Hz.	min	0(Wyłączone), 0...250	20
415	Opóźnienie załączania dla maksymalnych obrotów	Wartość czasu opóźnienia, jaki upływa od chwili wystawienia silnika pompy, zasilanej z przetwornicy częstotliwości na maksymalne obroty (nastawa nr [420]) do chwili załączenia silnika pompy najdłużej niepracującej - praca w punkt.	s	0...250	2
416	Opóźnienie załączania dla minimalnych obrotów	Wartość czasu opóźnienia, jaki upływa od chwili wystawienia silnika pompy, zasilanej z przetwornicy częstotliwości na minimalne obroty (nastawa nr [422]) do chwili wyłączenia silnika pompy pracującej najdłużej - praca w punkt.	s	0...250	2
417	Opóź. załączania przetwornicy	Wartość czasu opóźnienia załączenia pompy sterowanej przetwornicą. Czas opóźnienia odmierza się od chwili wystawienia silnika pompy, zasilanej z przetwornicy częstotliwości na minimalne obroty (nastawa nr [422]), do chwili załączenia kolejnej pompy zasilanej z sieci - praca w punkt.	ms	0...2500	10
418	Opóź. wyłączenia przetwornicy	Wartość czasu opóźnienia wyłączenia pompy sterowanej przetwornicą. Czas opóźnienia odmierza się od chwili wystawienia silnika pompy, zasilanej z przetwornicy częstotliwości na maksymalne obroty (nastawa nr [420]), do chwili wyłączenia kolejnej pompy zasilanej z sieci - praca w punkt.	ms	0...2500	10
420	Częstotliwość maksymalna silnika	Maksymalna częstotliwość silnika, odpowiadająca maksymalnej prędkości przy jakiej silnik może pracować.	Hz	0...60	50
421	Nominalne obroty pompy	Wartość nominalnej prędkości obrotowej silnika pompy zasilanego z przetwornicy częstotliwości.	obr/min	0...3600	3000

422	Częstotliwość minimalna silnika	Minimalna częstotliwość silnika.	Hz	0...60	0
423	Nominalne podnoszenie	Wartość nominalnej wysokości podnoszenia dla jednej pompy podstawowej przy nominalnej prędkości obrotowej silnika.	mH ₂ O	0,0...102,0	0,0
424	Czas "ramp up" przetwornicy	Czas "ramp up" przetwornicy (Tylko do odczytu!)	s	0...250	
425	Czas "ramp down" przetwornicy	Czas "ramp down" przetwornicy (Tylko do odczytu!)	s	0...250	
431	Wzm. prop. dla e>=0	Wartość współczynnika wzmocnienia proporcjonalnego w regulatorze PID dla uchybu nieujemnego (e=0 lub e>0).		0...65535	150
432	Wzm. prop. dla e<0	Wartość współczynnika wzmocnienia proporcjonalnego w regulatorze PID dla uchybu ujemnego (e<0).		0...65535	150
433	Wzm. prop. dla e<0.05	Wartość współczynnika wzmocnienia proporcjonalnego w regulatorze PID dla uchybu (e <0,05Y _{max}).		0...65535	60
434	Wzm. całk. dla e>=0	Wartość współczynnika wzmocnienia toru całkującego w regulatorze PID dla uchybu nieujemnego (e=0 lub e>0).		0...65535	120
435	Wzm. całk. dla e<0	Wartość współczynnika wzmocnienia toru całkującego w regulatorze PID dla uchybu ujemnego (e<0).		0...65535	120
436	Wzm. różniczkowania	Wartość współczynnika wzmocnienia toru różniczkowania w regulatorze PID.		0...65535	10
440	Strefa nieczułości	Wartość wyznaczająca szerokość strefy braku regulacji regulatora PID na zmianę uchybu.	mH ₂ O	0,0...102,0	0,0
441	Próg uaktyw. całkowania	Wartość progu określa przedział braku aktywności toru całkującego regulatora PID.	MH ₂ O	0,0...102,0	0,0

Numer nastawy	nazwa parametru	opis	jednostka	zakres	Wartość fabryczna
[500] Ssanie i Tłoczenie					
500	Pomiar ssania	Aktywacja pomiaru ciśnienia ssania.		Wyłączony; Włączony	Wyłączony
501	Minimalne ciśnienie ssania	Minimalna wartość ciśnienia ssania, poniżej której sterownik po czasie opóźnienia na zanik ssania (nastawa nr [511]) wyłącza pompy zestawu (sonda - suchobiegi).	mH ₂ O	0,0...102,0	10,0
502	Ciśnienie powrotu	Wartość ciśnienia ssania, powyżej której sterownik po czasie opóźnienia powrotu do pracy (nastawa nr [512]) przechodzi do pracy, gdy przedtem z powodu zbyt niskiego ciśnienia ssania	mH ₂ O	0,0...102,0	15,0

		wyłączył pompy (sonda - poziom minimalny).			
503	Poziom maksymalny	Poziom maksymalny ciśnienia na ssaniu.	mH ₂ O	0,0...102,0	0,0
504	Poziom rezerwowy	Poziom rezerwowy ciśnienia na ssaniu.	mH ₂ O	0,0...102,0	0,0
505	Poziom pośredni A	Poziom pośredni A ciśnienia na ssaniu.	mH ₂ O	0,0...102,0	0,0
506	Poziom pośredni B	Poziom pośredni B ciśnienia na ssaniu.	mH ₂ O	0,0...102,0	0,0
507	Poziom pośredni C	Poziom pośredni C ciśnienia na ssaniu.	mH ₂ O	0,0...102,0	0,0
511	Opóźnienie na zanik ssania	Czas opóźnienia reakcji sterownika na spadek ciśnienia na ssaniu poniżej wartości minimalnej (nastawa nr [501]).	s	0...250	5
512	Opóźnienie powrotu do pracy	Czas opóźnienia reakcji sterownika na wzrost ciśnienia na ssaniu powyżej wartości ciśnienia powrotu do pracy (nastawa nr [502]).	s	0...250	5
520	Potwierdzenie po zaniku ssania	Aktywacja konieczności potwierdzenia powrotu sterownika do pracy po wystąpieniu suchobiegu. Powrót do normalnej pracy po naciśnięciu klawisza START.		Wyłączony; Włączony	Wyłączone
551	Ciśnienie Pmax	Maksymalne ciśnienie wyjściowe, po przekroczeniu którego wszystkie pompy kolejno zostają wyłączone z zadaniem opóźnieniem (nastawa nr [552]). Powrót do pracy następuje w chwili spadku ciśnienia poniżej wartości progu dolnego o wartości zależnej od trybu pracy.	mH ₂ O	0,0...102,0	67,0
552	Czas wyłączania w stanach awaryjnych	Czas opóźnienia wyłączenia każdej z pomp po wystąpieniu awarii, np.: przekroczenie Pmax, brak ssania itd.	ms	0...2500	800

Numer nastawy	Nazwa parametru	Opis	Jednostka	Zakres	Wartość fabryczna
[700] Przepływomierze					
700	Wartość przepływu	Wybór sposobu wyznaczania wartości strumienia objętości: 1) wyciągnięcie, na podstawie liczby aktualnie pracujących pomp; 2) zmierzenie, za pomocą przepływomierza.		Zmierzona; Obliczona	Obliczona
701	Stała wodomierza 1	Stała wodomierza nr 1 określona w [l/imp].	l/imp	0...32100	1
702	Stała wodomierza 2	Stała wodomierza nr 2 określona w [l/imp].	l/imp	0...32101	2

703	Nominalna wydajność pompy bytowej	Wartość objętościowa natężenia przepływu dla jednej pompy bytowej, pracującej z nominalną prędkością obrotową.	m3/h	0,0...6553,5	10,0
704	Nominalna wydajność pompy pożarowej	Wartość objętościowa natężenia przepływu dla jednej pompy pożarowej, pracującej z nominalną prędkością obrotową.	m3/h	0,0...6553,5	20,0
710	Współczynnik uśredniania	Współczynnik uśredniania impulsów z wodomierza. Wartość określa liczbę impulsów po jakiej zostanie uśredniony i odświeżony pomiar.	imp	0...250	10

Numer nastawy	Nazwa parametru	Opis	Jednostka	Zakres	Wartość fabryczna
[800] Testowanie pomp					
800	Testowanie pomp	Aktywacja opcji testowania pomp: bytowych (wraz z pompą sterowaną przetwornicą) oraz pożarowych.		Wyłączone; Tylko bytowe; Tylko pożarowe; Bytowe i pożarowe	Wyłączone
801	Dzień testu	Wybór dnia w którym ma nastąpić testowanie pomp. Testowanie może odbywać się co tydzień w określonym dniu tygodnia lub codziennie.	dzień	ND,PN,...,SB, CODZIENNIE	ND
802	Godzina testu	Określenie godziny testowania. Testowanie może odbyć się o każdej pełnej godzinie.	h	0...23	4
810	Ciśnienie testu SB	Wartość ciśnienia tłoczenia jaką powinny osiągnąć pompy bytowe podczas testowania.	mH ₂ O	0,0...102,0	0,0
811	Przepływ testu SB	Wartość objętościowa natężenia przepływu jaki powinny osiągać pompy bytowe podczas testowania.	m3/h	0,0...6553,5	0,0
812	Ciśnienie testu SP	Wartość ciśnienia tłoczenia jaką powinny osiągnąć pompy pożarowe podczas testowania.	mH ₂ O	0,0...102,0	0,0
813	Przepływ testu SP	Wartość objętościowa natężenia przepływu jaki powinny osiągać pompy pożarowe podczas testowania.	m3/h	0,0...6553,5	0,0
814	Czas testu	Maksymalny czas osiągnięcia przez testowaną pompę zadanych parametrów ciśnienia i przepływu.	s	0...3200	5
815	Pauza testu	Czas przerwy pomiędzy testami kolejnych pomp.	s	0...3200	5
816	Czas testu - praca	Czas pracy pompy po osiągnięciu zadanych parametrów.	s	0...3200	10
817	Opóźnienie otwarcia zaworu	Opóźnienie otwarcia zaworu po załączeniu badanej pompy pożarowej. (wersja specjalna)	s	0...3200	10
818	Opóźnienie wyl. pompy	Opóźnienie wyłączenia badanej pompy pożarowej po zamknięciu	s	0...3200	30

	pożarowej	zaworu. (wersja specjalna)			
820	Typ zaworu	Wybór typu zaworu na obejściu.		Elektrozawór; Przepustnica	Elektrozawór
821	Czas otw./zamk. Zaworu	Czas otwarcia i zamknięcia przepustnicy przy testowaniu pomp.	s	0...250	5
822	Kontrola styków przepustnicy	Aktywacja kontroli styków otwarcia i zamknięcia przepustnicy.		Wyłączona; Włączona	Wyłączona

[F00] Przetworniki				
Numer nastawy	Nazwa parametru	Opis	Jednostka	Wartość fabryczna
F10	IAN0 min	Zakres minimalny przetwornika ciśnienia w kolektorze ssawnym (wejścia nr 12)	mH ₂ O	0,00
F11	IAN0 max	Zakres maksymalny przetwornika ciśnienia w kolektorze ssawnym (wejścia nr 12)	mH ₂ O	102,00
F12	IAN1 min	Zakres minimalny przetwornika ciśnienia w kolektorze tłocznym (wejścia nr 13)	mH ₂ O	0,00
F13	IAN1..max	Zakres maksymalny przetwornika ciśnienia w kolektorze tłocznym (wejścia nr 13)	mH ₂ O	102,00

10.0 WYKAZ PARAMETRÓW PROGRAMOWANYCH AUTOMATYCZNIE W PRZETWORNICY CZĘSTOTLIWOŚCI

Poniższa tabela zawiera wykaz parametrów programowanych w przetwornicach częstotliwości (VLT6000, VLT5000, VLT2800, FCM300) przez sterownik IC2001.Z

Tabela 13. Wykaz parametrów programowanych w przetwornicy częstotliwości przez sterownik IC2001

Przetwornica VLT6000			Przetwornice VLT5000, VLT2800, FCM300		
Nr parametru	Nazwa parametru	Wartość programowana	Nr parametru	Nazwa parametru	Wartość programowana
002	Active Setup	2	004	Active Setup	2
			101	Torque charact	1
202	Output frequency high limit	Zgodnie z parametrem 420 sterownika	202	Output frequency high limit	Zgodnie z parametrem 420 sterownika
			203		0
204	Minimum reference	Zgodnie z parametrem 422 sterownika	204	Minimum reference	Zgodnie z parametrem 422 sterownika
205	Maximum reference	stand. 0 Hz	205	Maximum reference	stand. 0 Hz
206	Ramp-up time	1 s	207	Ramp-up time1	0,5 s
207	Ramp-down time	1 s	208	Ramp-down time1	0,5 s
308	Terminal 53, analogue input voltage	0 (No function)	308	Terminal 53, analogue input voltage	0 (No function)
314	Terminal 60, analogue input current	0 (No function)	314	Terminal 60, analogue input current (tylko VLT5000)	0 (No function)
			340	Terminal 9, actual frequency	13 (4 – 20 mA)
400	Reset function	3 (Automatic reset x 3)	405	Reset function	3 (Automatic reset x 3)
402	Flying start	0 (Disable)	502	Coast	1
503	Coasting stop	1	503	Quick stop	1
504	DC Brake	1	504	DC brake	1
505	Start	1	505	Start	1
506	Reversing	1	506	Reversing	1
555	Bus time interval	1 s	513	Bus time interval	1 s
556	Bus time interval function	2 (STOP)	514	Bus time interval function	2 (STOP)

FC202 AQUA		
Nr parametru	Nazwa parametru	Wartość parametru
0002	Motor Speed Unit	1 (Hz)
0010	Active Set-up	2
0023	Display Line 2 Large	1613 (Frequency)

0024	Display Line 3 Large	1601 (Reference)
0173	Flying Start	0 (Disabled)
0302	Minimum Reference	0
0303	Maximum Reference	Zgodnie z parametrem 422 sterownika
0313	Reference Site	1 (Remote)
0316	Reference 2 Source	0 (No Function)
0317	Reference 3 Source	0 (No Function)
0341	Ramp 1 Ramp Up Time	1s
0342	Ramp 1 Ramp Down Time	1s
0419	Max Output Frequency	Zgodnie z parametrem 422 sterownika
0510	Terminal 18 Digital Input	0 (No Operation)
0511	Terminal 19 Digital Input	0 (No Operation)
0512	Terminal 27 Digital Input	0 (No Operation)
0513	Terminal 29 Digital Input	0 (No Operation)
0514	Terminal 32 Digital Input	0 (No Operation)
0515	Terminal 33 Digital Input	0 (No Operation)
0803	Control Timeout Time	2s
0804	Control Timeout Function	0 (Off)
0851	Coasting Stop	1 (Bus)
0852	DC Brake Select	1 (Bus)
0853	Start Select	1 (Bus)
0854	Reversing Select	1 (Bus)

12. DANE TELEADRESOWE

Instalcompact Sp. z o.o.

62-080 Tarnowo Podgórne, ul. Wierzbowa 23
tel. 061 814 67 55, fax 061 816 40 16
www.instalcompact.pl , e-mail: centrala@instalcompact.pl

BIURA TECHNICZNE

Warszawa

00-511 Warszawa, ul. Nowogrodzka 31
tel./fax (022) 628 24 00, 625 24 97
tel. kom. 0502 519 505,
mtrzcinski@instalcompact.pl
tel. kom. 0502 519 559
btalarek@instalcompact.pl
tel.kom. 0502 244 562
nsankowski@instalcompact.pl
tel. kom. 0502 642 927
jwysocki@instalcompact.pl
tel. kom. 0502 519 553
atworkowski@instalcompact.pl

Białystok

tel. kom. 0502 328 541
akaretko@instalcompact.pl

Wrocław

tel. kom. 0502 519 558
jporemba@instalcompact.pl

Poznań

tel. kom. 0502 519 552
mnaskret@instalcompact.pl
tel. kom. 0502 330 497
jchoros@instalcompact.pl

Gdańsk

tel. kom. 0502 612 711
towczarski@instalcompact.pl

Kraków

tel. kom. 0502 615 107
bporemba@instalcompact.pl

Katowice

tel. kom. 0502 519-513
lbryla@instalcompact.pl

Szczecin

tel. kom. 0502 550 445
akorzynek@instalcompact.pl

Lublin

tel. kom. 0502 328 543
amalik@instalcompact.pl

Instalcompact-service sp. z o.o.

62-080 Tarnowo Podgórne, ul. Nad Strumykiem 6
tel. 061 816 40 17, fax. 061 816 40 19
www.instalcompact-service.pl, firma@instalcompact-service.pl

EKSPOZYTURY SERVICE

Oddziały Serwisu:

Katowice

tel. kom. 0601 911 047
tel. kom. 0601 911 048

Koszalin:

tel. kom. 0 601 911 051

Warszawa:

tel. kom. 0 601 911 045
tel. kom. 0 601 911 046
tel. kom. 0 601 911 054
tel. kom. 0 601 236 527

Wrocław

tel. kom. 0 601 911 050
tel. kom. 0 661 946 549
tel. kom. 0 601 064 554

Zamość

tel. kom. 0 601 911 053

Gdańsk

tel. kom. 0 601 911 052

Kraków

tel. kom. 0 601 383 851

Radom

tel. kom. 0 601 064 547

Konin

tel. kom. 0 693 392 445