

STEROWNIK POMPOWNI MCK-107



INSTRUKCJA OBSŁUGI DOKUMENTACJA TECHNICZNA

System zarządzania jakością procesu produkcji spełnia wymagania
ISO 9001:2009 (ISO 9001:2008)

*Szanowni Państwo, Firma Novatek-Electro dziękuje za zakup naszego produktu.
Prosimy o dokładne zapoznanie się z instrukcją, co pozwoli Państwu prawidłowo korzystać z naszego
wyrobu. Instrukcję obsługi należy zachować przez cały okres użytkowania urządzenia.*

SPIS TREŚCI

1 PRZEZNACZENIE URZĄDZENIA.....	5
1.1 Przeznaczenie.....	5
1.2 Wygląd zewnętrzny i wymiary gabarytowe MCK-107.....	6
1.3 Warunki eksploatacji.....	6
2 ZAKRES DOSTAWY.....	6
3 DANE TECHNICZNE.....	6
4 OPIS I ZASADA DZIAŁANIA.....	9
4.1 Sterowanie urządzeniem.....	9
4.1.1 Normalny tryb pracy.....	9
4.1.2 Podgląd mierzonych i obliczanych parametrów.....	10
4.1.3 Podgląd i zmiana parametrów z poziomu użytkownika.....	10
4.1.4 Podgląd i zmiana parametrów w trybie serwisowym.....	10
4.1.5 Przywrócenie ustawień fabrycznych.....	10
4.2 Wskaźniki poziomu cieczy.....	10
5 ZASTOSOWANIE WEDŁUG PRZEZNACZENIA.....	11
5.1 Przygotowanie do pracy.....	11
5.1.1 Przygotowanie do podłączenia.....	11
5.1.2 Informacje ogólne.....	11
5.1.3 Podłączenie urządzenia.....	12
5.2 Praca urządzenia.....	13
5.2.1 Praca MCK-107 po podaniu zasilania.....	13
5.2.2 Praca w trybie ręcznym.....	13
5.2.3 Ustawienie wspólnych parametrów trybów automatycznych.....	14
5.2.4 Praca w automatycznym trybie Opróżnianie z czujnikami poziomu.....	14
5.2.5 Praca w automatycznym trybie Napełnianie z czujnikami ciśnienia.....	14
5.2.6 Praca w automatycznym trybie Napełnianie z czujnikami poziomu.....	15
5.2.7 Zabezpieczenie silnika elektrycznego pompy głębinowej przed zbyt niskim poziomem cieczy w studni.....	16
5.2.8 Awaryjne wyłączenie silnika pompy w przypadku zadziałania czujnika poziomu alarmowego.....	16
5.2.9 Awaryjne włączenie silnika pompy w trybie Opróżnianie po otrzymaniu sygnałów sterowania zewnętrznego.....	16
5.2.10 Awaryjne wyłączenie silnika pompy w trybie Napełnianie po otrzymaniu sygnałów sterowania zewnętrznego.....	16
5.2.11 Praca MCK-107 w trybach automatycznych z dwiema pompami.....	17
5.3 Współpraca MCK-107 z UBZ-301.....	17
5.4 Współpraca MCK-107 z komputerem.....	18
5.5 Opis zdarzeń awaryjnych.....	24
5.6 Dziennik zdarzeń awaryjnych.....	25
6 OBSŁUGA TECHNICZNA.....	26
7 OKRES EKSPLOATACJI I GWARANCJA.....	26
8 TRANSPORT I PRZECHOWYWANIE.....	27
9 CERTYFIKAT INSPEKCYJNY.....	27
10 INFORMACJE O REKLAMACJACH.....	27

UWAGA! WSZYSTKIE WYMAGANIA OKREŚLONE W NINIEJSZEJ INSTRUKCJI SĄ OBOWIĄZKOWE DO SPEŁNIENIA!

Jeżeli temperatura urządzenia po transporcie lub przechowywaniu różni się od temperatury otoczenia, przy której przewidywana jest praca urządzenia, przed podłączeniem do sieci elektrycznej należy odczekać dwie godziny (na elementach urządzenia może skraplać się wilgoć).



UWAGA: NA ZACISKACH I ELEMENTACH WEWNĘTRZNYCH URZĄDZENIA WYSTĘPUJE NAPIĘCIE NIEBEZPIECZNE DLA ŻYCIA.

W CELU ZAPEWNIENIA BEZPIECZNEJ EKSPLOATACJI URZĄDZENIA **KATEGORYCZNIE**

ZABRANIA SIĘ:

– WYKONYWANIE PRZEGLĄDÓW TECHNICZNYCH I PRAC MONTAŻOWYCH, **GDY URZĄDZENIE NIE JEST ODŁĄCZONE OD SIECI;**

– SAMODZIELNE OTWIERANIE I NAPRAWA URZĄDZENIA;

– UŻYWANIE URZĄDZENIA Z USZKODZENIAMI MECHANICZNYMI OBUDOWY.

NIEDOPUSZCZALNY JEST KONTAKT ZACISKÓW I ELEMENTÓW WEWNĘTRZNYCH URZĄDZENIA Z WILGOCIĄ.

Podczas eksploatacji i obsługi technicznej należy przestrzegać wymagania dokumentów normatywnych:

“Zasady eksploatacji technicznej użytkowych instalacji elektrycznych”,

“Zasady BHP podczas eksploatacji użytkowych instalacji elektrycznych”,

“Higiena pracy podczas eksploatacji instalacji elektrycznych”.

Podłączenie, regulacja i obsługa techniczna urządzenia powinny być wykonywane przez wykwalifikowany personel, który zapoznał się z niniejszą Instrukcją obsługi.

Stosowanie urządzenia jest bezpieczne pod warunkiem przestrzegania zasad eksploatacji.

Niniejsza instrukcja obsługi służy do zapoznania się z budową, zasadą działania, zasadami bezpieczeństwa, eksploatacji i obsługi sterownika pompowni MCK-107 (zwany w dalszej treści urządzenie lub MCK-107).

Urządzenie spełnia wymagania:

- Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa. Część 1. Postanowienia ogólne (IEC 60947-1:2004, IDT);
 - Łączniki (lub urządzenia) sterownicze i zabezpieczeniowe (CPS). Część 6-2. Łączniki wielozadaniowe Łączniki (lub urządzenia) sterownicze i zabezpieczeniowe (CPS). (IEC 60947-6-2:1992, IDT);
 - Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Przemysłowe, naukowe i medyczne urządzenia o częstotliwości radiowej. Charakterystyka zaburzeń elektromagnetycznych. Dopuszczalne poziomy i metody pomiarów (CISPR 11:2004, IDT);
 - Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Część 4-2. Metody badań i pomiarów. Badanie odporności na wyładowania elektrostatyczne (IEC 61000-4-2:2001, IDT).
- Brak szkodliwych substancji w ilościach przekraczających graniczne dopuszczalne wartości stężenia.

Terminy i skróty:

EL – poziom alarmowy cieczy;
UL – wysoki poziom cieczy;
LL – niski poziom cieczy;
DR – suchobiegi;

WE – wyzwalacz elektromagnetyczny;
CPG – manometr kontaktowy;
SPZ – samoczynne (automatyczne) ponowne załączenie;

Sonda konduktometryczna – czujnik poziomu cieczy, zasada działania którego jest oparta na zwiększeniu przewodnictwa elektrycznego pomiędzy wspólną i sygnałową elektrodami, jeżeli między nimi znajduje się ciecz.

Manometr kontaktowy (w dalszej części "czujnik ciśnienia", CPG) mierzy ciśnienie wywierane przez ciecz. Na przykład: mierząc ciśnienie w dolnej części zbiornika (rurze spustowej), można określić poziom cieczy w zbiorniku.

Czujnik ciśnienia do pracy z MCK-107 powinien mieć dwa styki, jeden z których jest rozwierny (przy niskim ciśnieniu – zwarty); drugi styk – zwierny (przy wysokim ciśnieniu następuje zwarcie). Jeżeli poziom ciśnienia znajduje się pomiędzy wysokim i niskim poziomem, obydwie styki powinny być rozwarne.

Uwaga: z reguły czujniki ciśnienia z dwoma stykami mają uniwersalne (przełączające) styki i potrzebny typ czujnika może być zadany przez użytkownika.

Tryb **Napełnianie** – w tym trybie MCK-107 steruje pompą, która napełnia zbiornik zewnętrzny, pompując wodę ze studni.

Aby zapobiec uszkodzenie silnika pompy podczas osuszania studni może być stosowany czujnik suchobiegu (sonda konduktometryczna suchobiegu mieści się w studni) Po wyłączeniu silnika pompy na skutek awarii suchobiegu włączenie pompy następuje z opóźnieniem, które trwa do napełnienia wodą studni (czas opóźnienia jest określany parametrem – czas SPZ i może być ustawiony przez użytkownika).

W trybie **Napełnianie** można używać dwóch pomp. Druga pompa jest używana jednocześnie z pierwszą w przypadku dużej ilości wody, gdy wydajność pierwszej pompy jest niewystarczająca, żeby napełnić zbiornik przez czas określony przez użytkownika. Jeżeli wydajność obu pomp jest jednakowa, w celu wyrównania stopnia ich zużycia użytkownik może ustawić naprzemienną pracę pomp.

Tryb **Opróżnianie** – jest stosowany do odpompowania cieczy ze studni, na przykład w przepompowniach ścieków. W przypadku stosowania w trybie **Napełnianie** dwóch pomp, druga pompa włącza się, gdy wydajność jednej pompy jest niewystarczająca, a poziom cieczy przekracza poziom alarmowy. Jeżeli wydajność obu pomp jest jednakowa, w celu wyrównania stopnia ich zużycia użytkownik może ustawić naprzemienną pracę pomp.

1 PRZEZNACZENIE URZĄDZENIA

1.1. PRZEZNACZENIE

MCK-107 jest przeznaczony do tworzenia układów automatyki procesów technologicznych związanych z kontrolą i podtrzymywaniem ustawionego poziomu cieczy w różnego rodzaju zbiornikach poprzez sterowanie silnikiem elektrycznym (silnikami) jednej lub dwóch pomp.

Podtrzymywanie ustawionego poziomu cieczy jest realizowane poprzez sterowanie:

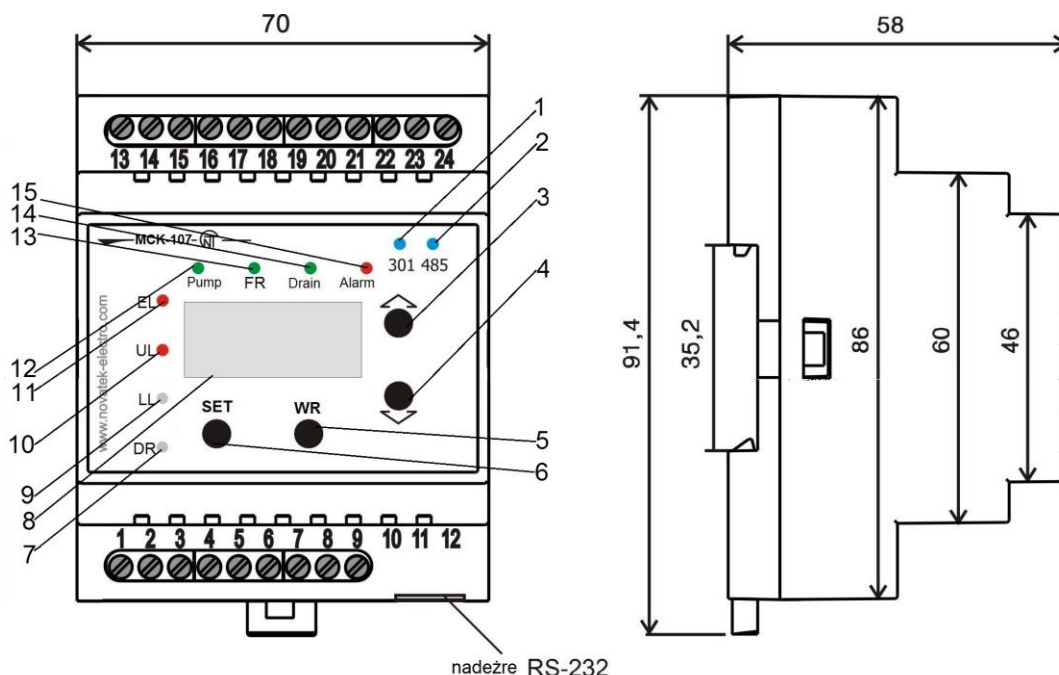
– w przypadku silnika jednofazowego o mocy nieprzekraczającej 1 kW – wbudowanym przekaźnikiem obciążenia;



- w przypadku silnika trójfazowego lub silnika jednofazowego o mocy powyżej 1 kW - sterowanie cewką wyzwalacza elektromagnetycznego (stycznika).

MCK-107 zapewnia sterowanie silnikiem (silnikami) jednej lub dwóch pomp jak w trybie automatycznym w oparciu o jeden z algorytmów wbudowanych w urządzenie, tak i ręcznym – w oparciu o rozkazy użytkownika z panelu przedniego lub kasety sterowniczej.

Poprzez interfejs RS-232 i RS-485 (protokół MODBUS) dostępne jest ustawienie podstawowych parametrów pracy urządzenia oraz zdalne sterowanie silnikiem (silnikami).

Uwaga: Nie jest możliwe jednoczesne stosowanie RS-485 i RS-232.



- 1 – niebieska dioda LED **301** świeci się w trakcie wymiany danych z UBZ-301;
- 2 – niebieska dioda LED **485** świeci się w trakcie wymiany danych poprzez interfejs RS-485;
- 3 – przycisk  – w dalszej treści **UP**;
- 4 – przycisk  – w dalszej treści **DOWN**;
- 5 – przycisk **WR** –: służy do zapisywania parametrów w trybie ustawienia parametrów, wyjście z ustawień parametrów;
- 6 – przycisk **SET** –: wejście w menu ustawień parametrów;
- 7 – dioda LED **DR** (poziom suchobiegu);
- 8 – wyświetlacz;
- 9 – dioda LED **LL** (niski poziom cieczy);
- 10 – dioda LED **UL** (wysoki poziom cieczy);
- 11 – czerwona dioda LED **EL** (alarmowy poziom cieczy)
- 12 – dioda LED **Pump** świeci się, gdy przekaźnik obciążenia jest włączony;
- 13 – zielona dioda LED **FR** świeci się, gdy przekaźnik funkcyjny jest włączony;
- 14 – zielona dioda LED **Drain**: wyłączona w trybie „**Napelnianie**”; świeci w trybie „**Opróżnianie**”; miga w „**Trybie ręcznym**”;
- 15 – czerwona dioda LED **Alarm** miga, gdy urządzenie znajduje się w stanie awaryjnym.

Rysunek 1. Elementy sterujące MCK-107

W celu zwiększenia funkcjonalności MCK-107 zalecana jest współpraca urządzenia z modułem zabezpieczenia silników UBZ-301 (dalej UBZ-301) produkcji firmy "Novatek-Electro".

W przypadku współpracy z UBZ-301 urządzenie zapewnia:

– zabezpieczenie silników przed nieprawidłowym napięciem sieciowym (niedopuszczalnymi skokami napięcia, zanikiem fazy, nieprawidłową kolejnością faz i załączeniem dwóch faz jednocześnie, asymetrią

fazowych/liniowych napięć) lub przeciążeniami mechanicznymi;

– wyświetlanie prądu pobieranego przez silnik;

– transmisję za pomocą interfejsu RS-232 lub RS-485 mierzonych i obliczanych danych, nastaw i trybów UBZ-301.

MCK-107 może współpracować z komputerem za pomocą programu "Panel sterowania i kontroli stanu MCK-107" udostępnionego na stronie internetowej firmy "NOVATEK-ELECTRO" (<http://novatek-electro.com/en/software.html>).

Program "Panel sterowania i kontroli stanu MCK-107" służy do kontroli stanu i zbioru danych z MCK-107 i UBZ-301 poprzez interfejs RS-232 lub RS-485. Program pozwala zapisywać (pobierać) różne ustawienia urządzenia, zbierać dane i zapisywać ich w celu dalszej analizy. Zapisane dane można przeglądać w postaci wykresów, porównując parametry między sobą.

Graficzny interfejs programu pozwala w czasie rzeczywistym monitorować stan różnych parametrów

MCK-107. Elastyczne ustawienia interfejsu umożliwiają jego dopasowanie do konkretnego użytkownika.

MCK-107 zapewnia pracę z cieczami o różnym przewodnictwie elektrycznym – z wodą wodociągową lub brudną, mlekiem i produktami spożywczymi (lekkie kwasowymi, zasadowymi itd.).

1.2 WYGLĄD ZEWNĘTRZNY I WYMIARY GABARYTOWE MCK-107

Wygląd zewnętrzny i wymiary gabarytowe MCK-107 są podane na rysunku 1.

1.3 WARUNKI EKSPLOATACJI

Urządzenie jest przeznaczone do pracy w następujących warunkach:

– temperatura otoczenia od -35 do +55 °C;

– ciśnienie atmosferyczne od 84 do 106,7 kPa;

– względna wilgotność powietrza (przy temperaturze +25 °C) 30...80%.

UWAGA! Urządzenie **nie jest przeznaczone** do stosowania w warunkach:

– występowania wibracji i uderzeń;

– podwyższonej wilgotności;

- środowiska agresywnego z zawartością w powietrzu kwasów, zasad itp. oraz mocnych zabrudzeń (tłuszczu, oleju, kurzu itp.).

2 ZAKRES DOSTAWY

Zakres dostawy jest podany w tabeli 1.

Tabela 1. Zakres dostawy

Nazwa	Ilość [szt.]
Sterownik MCK-107	1
Kabel do komunikacji z komputerem poprzez RS-232*	1
Instrukcja obsługi DOKUMENTACJA TECHNICZNA	1
Opakowanie	1
Uwaga* – kabel do komunikacji jest dostarczany po uzgodnieniu z producentem.	

3 DANE TECHNICZNE

Dane ogólne MCK-107 są podane w tabeli 2.

Podstawowe dane techniczne są podane w tabeli 3.

Charakterystyki styków wyjściowych przekaźników wbudowanych są przedstawione w tabeli 4.

Mierzone i obliczane parametry, podgląd których jest możliwy na wyświetlaczu MCK-107, między innymi parametry, które są przesyłane poprzez interfejs RS-232/RS-485, są podane w tabeli 5.

Parametry przeznaczone tylko do transmisji poprzez interfejs RS-232/RS-485 w przypadku podłączenia UBZ-301 są podane w tabeli 6.

Parametry programowalne i zakresy zmian ich wartości są podane w tabeli 7.

Tabela 2. Dane ogólne

Nazwa	Wartość
Przeznaczenie urządzenia	Aparatura rozdzielcza i sterownicza
Nominalny tryb pracy	Długotrwały
Stopień ochrony urządzenia	IP20
Klasa ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym	II
Klasa klimatyczna	CN3.1
Dopuszczalny poziom zabrudzenia	II
Kategoria przepięć	II
Napięcie znamionowe izolacji [V]	450
Znamionowe wytrzymałwane napięcie impulsowe [kV]	2,5

Przekrój przewodów do podłączenia pod zaciski, [mm ²]	0,5-2
Moment dokręcania śrub zacisków [H*m]	0,4

Tabela 3. Podstawowe dane techniczne

Nazwa	Wartość
Znamionowe przemienne jednofazowe napięcie zasilania [V]	220/230
Napięcie, przy którym przekaźnik zachowuje sprawność działania [V]	130-270
Częstotliwość sieci [Hz]	48-62
Rezystancja kontrolowanego środowiska dla sondy konduktometrycznej [kΩ], nie większa	450
Pobór mocy (pod obciążeniem), nie przekraczający [VA]	5,0
Masa [kg], nie większa niż	0,2
Wymiary gabarytowe (cztery moduły typu S)[mm]	Rys.1
Montaż urządzenia	Szyna DIN 35 mm
Wejścia:	
– wejście analogowe do podłączenia czujnika poziomu (ciśnienia) [szt.]	4
– wejście dyskretne do podłączenia uniwersalnego modułu zabezpieczenia silników UBZ-301 [szt.]	1
– wejście dyskretne 1 (zacisk "1") [szt.]	1
– wejście dyskretne 2 (zacisk "2") [szt.]	1
– wejście dyskretne do podłączenia interfejsu RS-232 [szt.]	1
– wejście dyskretne do podłączenia interfejsu RS-485 [szt.]	1
Wyjścia główne:	
– przekaźnik obciążenia - styk przełączny do sterowania stycznikiem silnika - 16 A 250 V przy $\cos \varphi=1$ [szt.]	1
– przekaźnik funkcyjny - styk przełączny - 16 A 250 V przy $\cos \varphi=1$ [szt.]	1
Urządzenie zachowuje sprawność działania w dowolnej pozycji	
Materiał obudowy – tworzywo samogasnące	
Uwaga * – wejścia dyskretne 1 i 2 są używane do ręcznego sterowania silnikiem pompy	

Tabela 4. Charakterystyki styków wyjściowych przekaźników wbudowanych

Tryb pracy	Max. prąd przy U~250 V [A]	Liczba zadziałań x1000	Maksymalna moc łączeniowa [VA]	Max. długotrwałe dopuszcz. napięcie przemienne [V]	Max. prąd przy 30 V DC [A]
$\cos \varphi = 0,4$	5	50	4000	440	3
$\cos \varphi = 1,0$	16	100	4000	440	3

Tabela 5. Parametry mierzone i obliczane

Parametry	Max.	Dokładność	Kod na wyświetlaczu	Adres
Rezystancja czujnika DR ¹ [kΩ]	500	5%	dd1	100
Rezystancja czujnika LL ¹ [kΩ]	500	5%	dd2	101
Rezystancja czujnika UL ¹ [kΩ]	500	5%	dd3	102
Rezystancja czujnika EL ¹ [kΩ]	500	5%	dd4	103
Stan wejść sterowania zewnętrznego ²			d11	104
Czas opóźnienia po awarii suchobiegu [min]			tAP	105
Parametry, które są wyświetlane w przypadku podłączenia UBZ-301				
Prąd fazy L1 ³ [A] (dziesiąte części ampera)			iF1	106
Prąd fazy L2 ³ [A] (dziesiąte części ampera)			iF2	107
Prąd fazy L3 ³ [A] (dziesiąte części ampera)			iF3	108
Prąd średni dla 3 faz [A] (dziesiąte części ampera)			iF0	109
Napięcie liniowe L1 ⁴ [V]	500		UL1	110
Napięcie liniowe L2 ⁴ [V]	500		UL2	111
Napięcie liniowe L3 ⁴ [V]	500		UL3	112
Rezystancja izolacji silnika [kΩ]	500		r id	113

Uwagi: 1 – Przy rezystancji powyżej 500 kΩ na wyświetlaczu pojawia się "5".
 2 – Stan wejść jest sygnalizowany pojawieniem się na wyświetlaczu "0 1", gdzie "1" – rozwartry stan wejścia 1, "0" – zwarty stan wejścia 2. Podczas transmisji przez interfejs RS-232/RS-485: bit 0 – stan wejścia 1, bit 1 – stan wejścia 2 (0 – zwarty; 1 – rozwartry).
 3 – W przypadku awarii "Prąd znamionowy silnika nie jest ustawiony" (tabl. 21) na wyświetlaczu pojawia się "1", a poprzez interfejs RS-232/RS-485 jest przekazywana liczba 65535. W przypadku jednofazowego trybu pracy prąd L3 jest obliczany jako średni prąd faz L2 i L3, a w trójfazowym trybie pracy prąd L3 jest obliczany jako suma wektorowa prądów faz L2 i L3.
 4 – W przypadku jednofazowego trybu pracy na wyświetlaczu jest wyświetlana i przekazywana poprzez interfejs fazowa wartość napięcia.

Tabela 6. Parametry przeznaczone tylko do transmisji poprzez interfejs RS-232/RS-485 w przypadku podłączenia UBZ-301

Parametry	Max	Adres	Uwaga
Nastawa czasu w przypadku dwukrotnego przeciążenia [s]	100	120	
Nastawa asymetrii napięć % (dziesiąte procenta)	20,0	121	% od napięcia
Nastawa napięcia % (dziesiąte procenta)	20,0	122	znamionowego
Nastawa minimalnego prądu	75	123	% od prądu znamionowego
Nastawa prądu znamionowego [A]	100*	124	
Nastawa procentów od prądu znamionowego [%]	85-115	125	
Nastawa czasu włączenia [s]	600	126	
Czas odłączenia [s] (dziesiąte sekundy)	100	127	
Skumulowane ciepło [%]	1999	128	

Uwaga*: maksymalna wartość parametru jest podana dla UBZ-301-100 (zależy od typu UBZ-301)

Tabela 7. Parametry programowalne

Parametr	Kod na wyświetlaczu	Min. wartość	Max. wartość	Nastawa fabryczna	Opis parametru	Adres
Tryb pracy	odE	0	2	0	0 – ręczny; 1 – opróżnianie 2 – napełnianie.	150
Sterowanie z panelu przedniego	CPA	0	1	0	0 - wyłączone 1 - włączone	151
UBZ-301	UB0	0	2	0	0 - odłączony 1 – podłączony, w przypadku braku komunikacji (ostrzeżenie i kontynuacja pracy); 2 – podłączony, w przypadku braku komunikacji (ostrzeżenie i zapis do dziennika zdarzeń awaryjnych).	152
Przełącznik funkcyjny	FrE	0	2	0	0 – przełącznik sygnalizacji; 1 – sterowanie silnikiem drugiej pompy; 2 – sterowanie silnikiem drugiej pompy z pracą na zmianę (pkt 5.2.11)	153
Czas SPZ [min]	tAP	0	300	1		154
Czas włączenia silnika drugiej pompy	t10	0	180	30	pkt 5.2.11	155
Parametry czujników						
Czujnik poziomu alarmowego	dAL	0	1	1	0 - wyłączony; 1 - włączony.	156
Czujnik suchobiegu	dSh	0	1	1	0 - wyłączony; 1 - włączony.	157
Typ czujników	tDU	0	1	0	0 – sonda konduktometryczna; 1 – czujnik ciśnienia (manometr kontaktowy)	158
Czułość sond konduktometrycznych [kΩ]	SCd	10	450	30		159
Czas opóźnienia reakcji czujników [s]	tDr	0	10	1		160
Sterowanie zewnętrzne za	d11	0	2	0	0 - wyłączony; 1 - dozwolone, gdy styk jest zwarty;	161

Parametr	Kod na wyświetlaczu	Min. wartość	Max. wartość	Nastawa fabryczna	Opis parametru	Adres
pomocą wejścia 1					2 - dozwolone, gdy styk jest rozwarty.	
Sterowanie zewnętrzne za pomocą wejścia 2	<i>d i2</i>	0	2	0		162
Parametry komunikacji interfejsu szeregowego						
Adres komunikacji	<i>r5A</i>	1	247	1		163
Prędkość transmisji [Bd]*	<i>r55</i>	0	1	0	0 – 9600; 1 – 19200.	164
Reakcja przetwornika na brak komunikacji	<i>r5P</i>	0	2	0	0 – brak ostrzeżenia, kontynuacja pracy; 1 – ostrzeżenie i kontynuacja pracy; 2 – ostrzeżenie, zapis do dziennika zdarzeń awaryjnych i kontynuacja pracy	165
Wykrycie przekroczenia czasu oczekiwania na odpowiedź [s]	<i>r5D</i>	0	120	0	0 – zakaz.	166
Zezwolenie na komunikację poprzez kanał szeregowy	<i>rPP</i>	0	2	0	0 – zakaz komunikacji; 1 – komunikacja poprzez RS-232; 2 – komunikacja poprzez MODBUS	167
Typ protokołu komunikacji* (tryby MODBUS)	<i>rP5</i>	0	1	1	0 – ASCII; 1 – RTU.	168
Liczba bitów stopu*	<i>r5b</i>	1	2	2		169
Kontrola parzystości*	<i>rPE</i>	0	1	0	0 – odłączona; 1 – włączona	170
Ogólne parametry						
Całkowity czas pracy urządzenia [doba]	<i>tBU</i>	0	999	0	W przypadku przekroczenia liczby 999 odliczanie	171
Czas pracy silnika pierwszej pompy [doba]	<i>tC1</i>	0	999	0	W przypadku przekroczenia liczby 999 odliczanie rozpocznie się od zera.	172
Czas pracy silnika drugiej pompy [doba]	<i>tC2</i>	0	999	0	W przypadku przekroczenia liczby 999 odliczanie rozpocznie się od zera.	173
Przywrócenie ustawień fabrycznych	<i>PPP</i>	0	1	0		174
Serwisowy kod dostępu	<i>PAS</i>	000	999	123	000 – zezwolenie na dostęp w trybie serwisowym; 000-999 – hasło serwisowe.	175
Wartości wyświetlane w normalnym stanie pracy**	<i>ind</i>	0	2	0	0 – tryb pracy (" <i>rUc</i> " przy <i>odE</i> =0; " <i>drE</i> " przy <i>odE</i> =1; " <i>nRP</i> " przy <i>odE</i> =2) 1 – średni prąd silnika dla wszystkich faz; 2 – napięcie fazy L1	176
Wersja urządzenia	<i>rEL</i>			7		177
Znamionowe napięcie liniowe UBZ-301***	<i>U3n</i>	0	2	0	0 – 380 V; 1 – 400 V; 2 – 415 V.	178

Uwagi:

* – zmiana parametru następuje po wyłączeniu i ponownym włączeniu zasilania lub wykonaniu rozkazu "RESTART"

** – jeżeli parametr *U3D* =0 (UBZ-301 odłączony), na wyświetlaczu wyświetla się tryb pracy MCK-107 niezależnie od wartości parametru *ind*.

*** – wartość parametru jest ustawiana zgodnie ze znamionowym napięciem zasilającym UBZ-301 (znamionowe napięcie zasilające UBZ-301 jest podane na jego panelu przednim). Nieprawidłowe ustawienie danego parametru prowadzi do nieprawidłowych wskazań podczas wyświetlania przez urządzenie wartości napięcia zmierzonego przez UBZ-301.

4 OPIS I ZASADA DZIAŁANIA**4.1 STEROWANIE MCK-107****4.1.1. Normalny tryb pracy**

Po podaniu zasilania MCK-107 przechodzi w **normalny tryb pracy**. Wówczas w zależności od wartości

parametru **adE** urządzenie może znajdować się w następujących trybach pracy (pkt 5.2):

- **Ręczny tryb pracy** przy **adE=0**;
- **Opróżnianie** przy **adE=1**;
- **Napełnianie** przy **adE=2**;

Wszystkie tryby pracy umożliwiają podgląd:

- parametrów mierzonych i obliczanych;
- dziennika zdarzeń awaryjnych (pkt 5.6).

Do zmiany parametrów programowalnych istnieją dwa poziomy sterowania: poziom użytkownika i poziom serwisowy.

4.1.2. Podgląd mierzonych i obliczanych parametrów

Aby dokonać podglądu mierzonych i obliczanych parametrów należy:

- za pomocą przycisku **UP (DOWN)** wybrać potrzebny parametr (kod parametru (tab.5) wyświetla się na wyświetlaczu);

- nacisnąć przycisk **SET**, aby dokonać podglądu wartości liczbowej parametru;
- nacisnąć przycisk **SET**, aby wrócić do wyświetlanych kodów.

Jeżeli w ciągu 30 s nie zostanie naciśnięty żaden przycisk lub zostanie naciśnięty przycisk **WR**, nastąpi wyjście MCK-107 z trybu wyświetlania mierzonych i obliczanych parametrów i przejście w **normalny tryb pracy**.

4.1.3 Podgląd i zmiana parametrów z poziomu użytkownika

W trybie użytkownika są dostępne:

- zmiana i podgląd parametrów w trybie użytkownika;
- podgląd parametrów w trybie serwisowym.

Aby dokonać podglądu i zmiany parametrów w trybie użytkownika należy:

- nacisnąć przycisk **SET**;
- nacisnąć przycisk **UP (DOWN)**, aby przewijać parametry;
- nacisnąć przycisk **SET**, aby wejść w zmianę parametru (wartość parametru zaczyna migać);
- nacisnąć przycisk **UP (DOWN)**, aby zmienić wartość parametru;
- nacisnąć przycisk **WR**, aby zapisać parametr;
- nacisnąć przycisk **SET**, aby wrócić do menu bez zapisywania zmiany;
- nacisnąć przycisk **WR**, aby wyjść z menu;

Jeżeli w ciągu 30 s nie zostanie naciśnięty żaden przycisk, MCK-107 przejdzie do **normalnego trybu pracy**.

Gdy zmiana parametru jest zablokowana (podczas wyświetlania mierzonego parametru w środkowej pozycji wyświetlacza świeci się kropka), zmiana tego parametru jest możliwa wyłącznie w trybie serwisowym po odblokowaniu.

4.1.4 Podgląd i zmiana parametrów w trybie serwisowym

Aby wejść do trybu serwisowego, należy nacisnąć i trzymać przez 5 s przycisk **SET**. Jeżeli na wyświetlaczu miga "000", to oznacza, że wejście do trybu serwisowego jest zabezpieczone hasłem. Cyfry hasła serwisowego od 1 do 9 są wprowadzane za pomocą przycisków **UP** i **DOWN**, a potwierdzane przyciskiem **WR**. Po wprowadzeniu prawidłowego hasła na wyświetlaczu pokazuje się pierwszy parametr menu trybu serwisowego i zaczyna świecić kropka w ostatniej pozycji wyświetlacza. Jeżeli wprowadzone hasło nie jest prawidłowe, na wyświetlaczu znowu zacznie migać "000", wtedy można ponownie wprowadzić hasło. Jeżeli w ciągu 15 s nie zostanie naciśnięty żaden przycisk, MCK-107 przejdzie do **normalnego trybu pracy**.

Podgląd i zmiana parametrów w trybie serwisowym są dokonywane tak samo jak w trybie użytkownika (pkt 4.1.3).

W trybie serwisowym blokowanie lub odblokowanie dostępu do któregośkolwiek parametru w trybie użytkownika można ustawić poprzez jednoczesne naciśnięcie przycisków **SET** i **DOWN**. W przypadku zakazu dostępu podczas wyświetlania kodu parametru w środkowej pozycji wyświetlacza pokazuje się kropka dziesiątna.

4.1.5 Przywrócenie ustawień fabrycznych

Parametry fabryczne mogą zostać przywrócone dwoma sposobami:

- 1) Ustawić parametr **PPP=1**. Po wyjściu z trybu ustawień parametrów wszystkie ustawienia fabryczne zostaną przywrócone (z wyjątkiem hasła serwisowego).
- 2) Po podaniu na MCK-107 zasilania nacisnąć i przytrzymać przez 2 s przyciski **SET** i **WR**. Wszystkie ustawienia fabryczne, włącznie z hasłem serwisowym, zostaną przywrócone (hasło serwisowe – 123).

4.2 WSKAŹNIKI POZIOMU CIECZY

Wskaźnikami poziomu cieczy są diody LED **DR**, **LL**, **UL**, **EL** (rys. 1). Możliwe stany wskaźników poziomu cieczy są przedstawione w tabeli 8

Tabela 8. Możliwe stany wskaźników poziomu cieczy

Dioda	Stan	Przyczyna	Adres rejestru = 240
-------	------	-----------	----------------------

LED			bity	stan
DR	nie świeci się	czujnik DR nie jest włączony	9 – 8	00
	świeci się zielonym światłem	poziom cieczy jest powyżej czujnika DR	9 – 8	11
	miga zielonym światłem	poziom cieczy jest powyżej czujnika DR , jednak czas SPZ po awarii "suchobiegi" nie upłynął	9 – 8	10
	świeci się czerwonym światłem	poziom cieczy jest poniżej czujnika DR (awaria "suchobiegi")	9 – 8	01
LL	świeci się zielonym światłem	poziom cieczy jest powyżej czujnika LL	11 – 10	11
	miga zielonym światłem	w trybie Opróżnianie poziom cieczy jest poniżej poziomu czujnika LL	11 – 10	10
	świeci się czerwonym światłem	poziom cieczy jest poniżej czujnika LL (oprócz trybu Opróżnianie)	11 – 10	01
	miga czerwonym światłem	awaria czujnika LL	11 – 10	00
UL	nie świeci się	poziom cieczy jest poniżej czujnika UL	13 – 12	00
	świeci się czerwonym światłem	poziom cieczy jest powyżej czujnika UL	13 – 12	11
	miga czerwonym światłem	awaria czujnika UL	13 – 12	01
EL	nie świeci się	czujnik EL nie jest włączony lub poziom cieczy jest poniżej czujnika	15 – 14	00
	świeci się czerwonym światłem	poziom cieczy jest powyżej czujnika EL (awaria "poziom alarmowy")	15 – 14	11
	miga czerwonym światłem	poziom cieczy jest poniżej czujnika EL (awaria "poziom alarmowy"), lecz czas SPZ nie upłynął	15 – 14	01

5. ZASTOSOWANIE WEDŁUG PRZEZNACZENIA

5.1. PRZYGOTOWANIE DO PRACY

5.1.1 Przygotowanie do podłączenia:

- rozpakować urządzenie (zalecamy zachowanie oryginalnego opakowania aż do momentu zakończenia okresu gwarancyjnego);
- sprawdzić, czy urządzenie nie zostało uszkodzone podczas transportu, w przypadku wykrycia jakichkolwiek uszkodzeń należy zwrócić się do dostawcy lub producenta;
- sprawdź kompletność dostawy (pkt. 2), w przypadku wykrycia braków należy zwrócić się do dostawcy lub producenta;
- dokładnie zapoznać się z Instrukcją obsługi (**należy zwrócić szczególną uwagę na schemat podłączenia zasilania**);
- w przypadku jakichkolwiek pytań prosimy o kontakt z producentem pod numerem telefonu podanym na końcu Instrukcji obsługi.

5.1.2 Informacje ogólne

UWAGA! URZĄDZENIE NIE JEST PRZEZNACZONE DO PRZEŁĄCZENIA OBCIĄŻENIA W PRZYPADKU ZWARCIA. DLATEGO W OBWODZIE STYKÓW WYJŚCIOWYCH PRZEKAŹNIKA NALEŻY UŻYĆ BEZPIECZNIKA (WKŁADKĘ TOPIKOWĄ) (F1 RYS. 2 LUB F1, F2 RYS. 7).

Nominał bezpieczników jest wybierany odpowiednio do mocy podłączonych odbiorników, nie powinien jednak przekraczać dla styków 15 ÷ 18 – 15 A.

UWAGA! WSZELKIE PODŁĄCZENIA NALEŻY WYKONYWAĆ PRZY ODŁĄCZONYM NAPIĘCIU.

Błąd podczas montażu może skutkować uszkodzeniem urządzenia i podłączonych do niego przyrządów.

Aby zapewnić niezawodność połączeń elektrycznych, zalecane jest stosowanie giętkich przewodów wielodrutowych z izolacją na napięcie nie mniej 450V, końce których przed podłączeniem należy odizolować na $5 \pm 0,5$ mm i zacisnąć końcówkami tulejkowymi. Zalecamy zastosowanie przewodu o przekroju nie mniejszym niż 1 mm². Przewody muszą być zamocowane w taki sposób, aby nie zostały one narażone na uszkodzenia mechaniczne, skręcanie oraz przetarcie izolacji.

NIEDOPUSZCZALNE JEST POZOSTAWIENIE ODIZOLOWANYCH CZĘŚCI PRZEWODÓW WYCHODZĄCYCH POZA GRANICE LISTWY ZACISKOWEJ.

Aby zapewnić niezawodny styk, należy dokręcić śruby listwy zaciskowej z zachowaniem odpowiedniego momentu dokręcenia wg tabeli 2.

Zmniejszenie momentu dokręcania powoduje nagrzanie miejsca styku, topienie listwy zaciskowej i zapalenie się przewodu. W przypadku zwiększenia momentu dokręcania może dojść do zerwania gwintu śrub listwy zaciskowej lub uciskania podłączonego przewodu.

W celu poprawy parametrów eksploatacyjnych urządzenia zalecane jest stosowanie bezpieczników (wkładek topikowych lub ich analogów) w następujących obwodach (w kolejności ważności z zalecanym nominałem bezpiecznika):

- 1) obwody zasilania MCK-107 (23,24 – N, L1) – 1 A;**
- 2) RS-485 (13,14) – 1 A.**

W przypadku stosowania MCK-107 w sieciach trójfazowych (między innymi razem z UBZ-301) zalecamy podłączenie urządzenia do sieci elektrycznej poprzez elektroniczny przełącznik faz PEF-301 produkcji firmy Novatek-Electro lub analogiczny. W tym przypadku, gdy na jednej lub dwóch fazach występuje nieprawidłowe napięcie sieciowe (zanik, awaryjne wysokie lub niskie napięcie) urządzenie zachowuje sprawność działania:

- wyświetlanie stanu urządzenia na wyświetlaczu;
- transmisja parametrów i stanu MCK-107 poprzez interfejsy zdalnego sterowania RS-232/RS-485;
- w przypadku podłączenia UBZ-301: otrzymywanie danych o nastawach i stanie UBZ-301, wartościach prądów silnika i napięć; wyświetlanie otrzymywanych danych na wyświetlaczu MCK-107 oraz ich transmisja poprzez RS-232/RS-485.

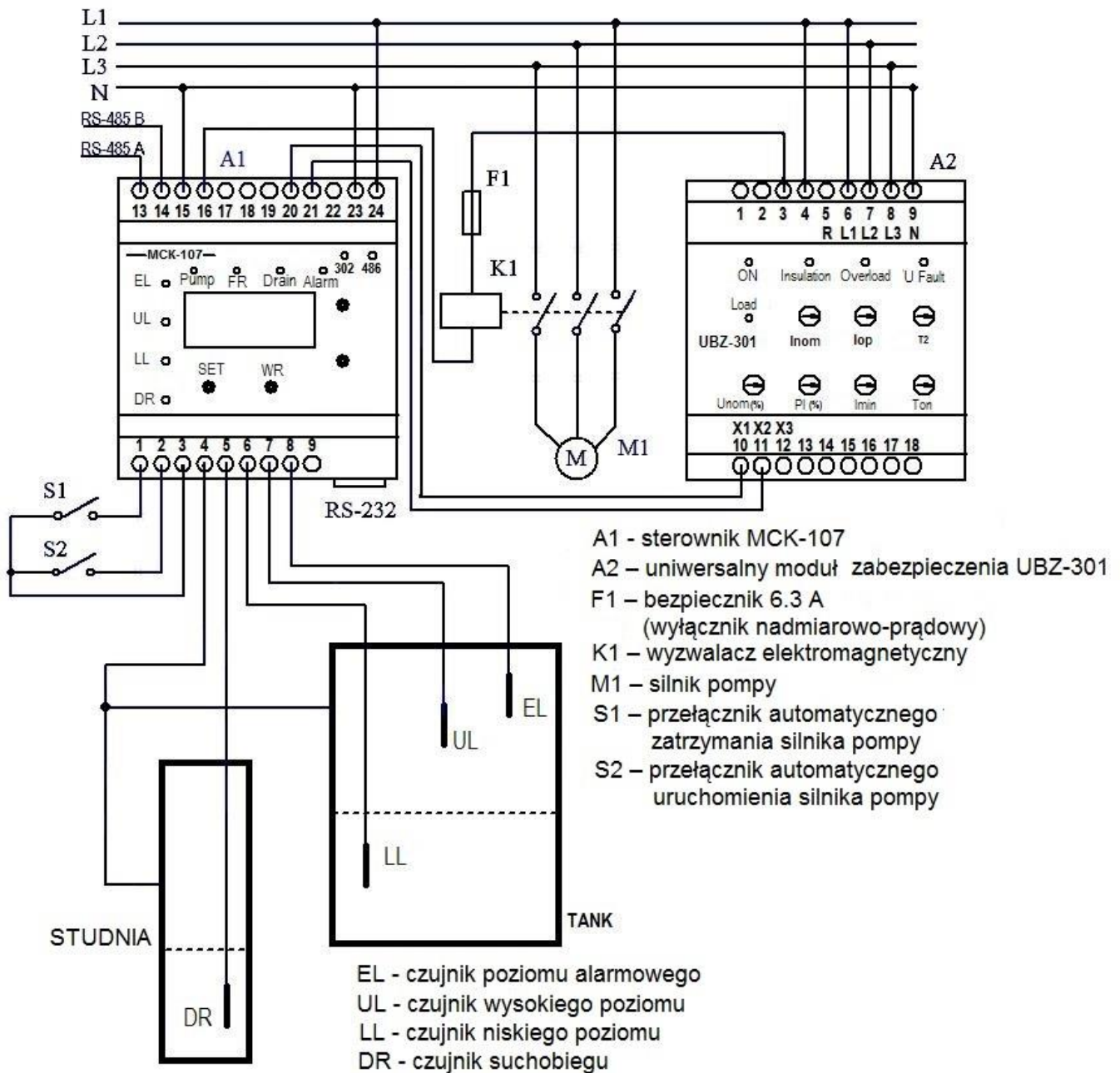
5.1.3 Podłączenie urządzenia

5.1.3.1 W przypadku stosowania sond konduktometrycznych (czujników poziomu) należy podłączyć urządzenie do sieci elektrycznej zgodnie ze schematem przedstawionym na rysunku 2.

5.1.3.2 W przypadku stosowania czujnika ciśnienia należy podłączyć czujnik do urządzenia zgodnie ze schematem przedstawionym na rysunku 3.

5.1.3.3 W przypadku stosowania MCK-107 razem z uniwersalnym modułem zabezpieczenia silników UBZ-301 należy wykonać podłączenie zgodnie ze schematem przedstawionym na rysunku 2.

Uwaga: Podłączenie i ustawienia UBZ-301 należy wykonać zgodnie z jego Instrukcją obsługi.



Rysunek 2. Schemat podłączenia MCK-107 przy stosowaniu sond konduktometrycznych

5.1.3.4 Aby sterować i kontrolować MCK-107 za pomocą komputera należy:

- program "Panel sterowania i kontroli stanów MCK-107" ze strony internetowej firmy "NOVATEK-ELECTRO" (<http://novatek-electro.com/en/software.html>).
- zainstalować na komputerze, uruchamiając **setup_KC107(x.x).exe**, gdzie x.x. – wersja programu;
- podłączyć złącze "RS-232" na panelu urządzenia do złącza RS-232 komputera za pomocą kabla KC-01;
- ustawić parametr $rPP=1$ (ustawienie parametru jest możliwe po podaniu napięcia zasilającego i jest wykonywane zgodnie z pkt 4.1).

Uwagi:

- 1 – Kabel KC-01 jest wykonywany na zamówienie. Kabel KC-01 użytkownik może wykonać samodzielnie zgodnie z rysunkiem 8.
- 2 – Do pracy z MCK-107 można stosować programy opracowane przez użytkownika.

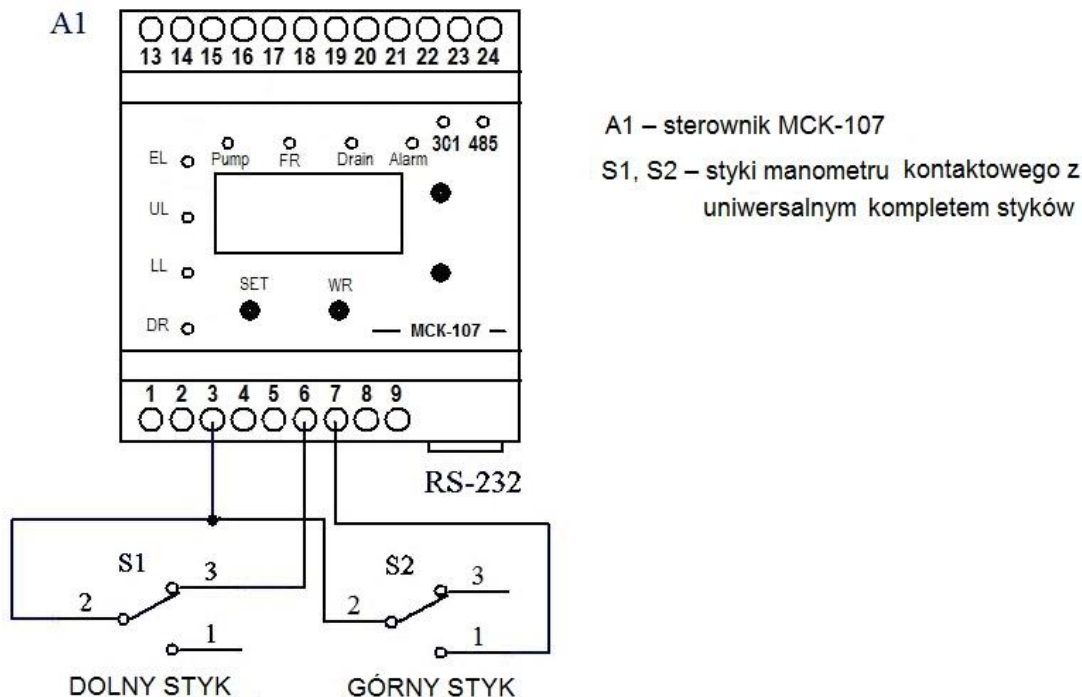
5.1.3.5 W przypadku stosowania MODBUS:

- podłączyć linie komunikacji do zacisków 13 (**linia A RS-485**) i 14 (**linia B RS-485**) urządzenia zgodnie ze schematem przedstawionym na rysunku 2;
- ustawić parametr $rPP=2$ (ustawienie parametru jest możliwe po podaniu napięcia zasilającego i jest wykonywane zgodnie z pkt 4.1).

5.1.3.6 Podłączyć wyzwalacz elektromagnetyczny silnika według schematu przedstawionego na rysunku 2.

Uwaga: Gdy przekaźnik obciążenia jest włączony, styki 15 i 16 są zwarte.

5.1.3.7 Podać zasilanie na zaciski MCK-107



Rysunek 3. Schemat podłączenia czujnika ciśnienia do MCK-107

5.2. PRACA URZĄDZENIA

5.2.1 Praca MCK-107 po podaniu zasilania

Po podaniu zasilania na wyświetlaczu krótko pojawia się komunikat "5ŁR" (w tym czasie (0,5 s) MCK-107 wykonuje wewnętrzny test sprawności).

Następnie w trakcie trwania opóźnienia reakcji czujników (parametr t_{dr}), na wyświetlaczu pojawia się komunikat "5dŁ". Włączenie przekaźnika funkcyjnego i przekaźnika obciążenia w tym czasie jest zablokowane.

Następnie MCK-107 przechodzi w ustawiony tryb pracy.

Potrzebne parametry są ustawiane zgodnie z punktem 4.1.

Uwaga: Podczas pierwszego włączenia lub po przywróceniu ustawień fabrycznych urządzenie rozpocznie pracę w trybie ręcznym.

5.2.2 Praca w trybie ręcznym

Do pracy w trybie ręcznym należy ustawić parametr $pdE=0$, wówczas miga dioda LED **Opróżnianie**, a na wyświetlaczu pojawia się komunikat "rŁŁ".

5.2.2.1 Jeżeli parametr $FrE=0$ (przekaźnik funkcyjny jest używany jako przekaźnik sygnalizacji):

- przy $d_{i1}=0$, sterowanie zewnętrzne za pomocą wejścia 1 jest zablokowane;
- przy $d_{i1}=1$, przekaźnik obciążenia jest włączony w przypadku zwartych styków 1 i 3 urządzenia (przełącznik S1 – włączony, rys. 2), wyłączony w przypadku styków rozwartych.
- przy $d_{i1}=2$ przekaźnik obciążenia jest włączony w przypadku rozwartych styków 1 i 3 urządzenia (przełącznik S1 – wyłączony, rys. 2), wyłączony w przypadku styków zwartych.

Przy $[PR=1$ i $d_{i1}=0$ możliwe jest sterowanie pompą z panelu przedniego. Przekaźnik obciążenia jest włączony/wyłączony po jednoczesnym naciśnięciu przycisków **UP** i **DOWN**.

5.2.2.2 Jeżeli parametr $FrE=1$ (przekaźnik funkcyjny jest stosowany do sterowania silnikiem drugiej pompy):

- przy $d_{i2}=0$, sterowanie zewnętrzne za pomocą wejścia 2 jest zablokowane;
- przy $d_{i2}=1$ przekaźnik funkcyjny jest włączony w przypadku zwartych styków 2 i 3 urządzenia (przełącznik S2 – włączony, rys. 2), wyłączony w przypadku styków rozwartych.
- przy $d_{i2}=2$ przekaźnik funkcyjny jest włączony w przypadku rozwartych styków 2 i 3 urządzenia (przełącznik S2 – wyłączony, rys. 2), wyłączony w przypadku styków zwartych.

Przy $[PR=1$; $d_{i1}=0$; $d_{i2}=0$ możliwe jest sterowanie pompą z panelu przedniego.

Przekaźnik funkcyjny i przekaźnik obciążenia są włączone/wyłączone po jednoczesnym naciśnięciu przycisków **UP** i **DOWN**.

5.2.3 Ustawienie wspólnych parametrów trybów automatycznych

W przypadku pracy z jedną pompą należy ustawić parametr $FrE=0$ (przekaźnik funkcyjny jest używany

jako przekaźnik sygnalizacji).

W zależności od typu stosowanych czujników, oporności elektrycznej cieczy, obecności piany, poziomu zakłóceń elektrycznych oraz innych czynników należy ustawić potrzebną czułość czujników (parametr $5Cd$).

MCK-107 zapewnia pracę w następujących trybach automatycznych:

- **Opróżnianie** z czujnikami poziomu (rys. 4);
- **Napełnianie** z czujnikiem ciśnienia (rys. 5);
- **Napełnianie** z czujnikami poziomu (rys. 6);

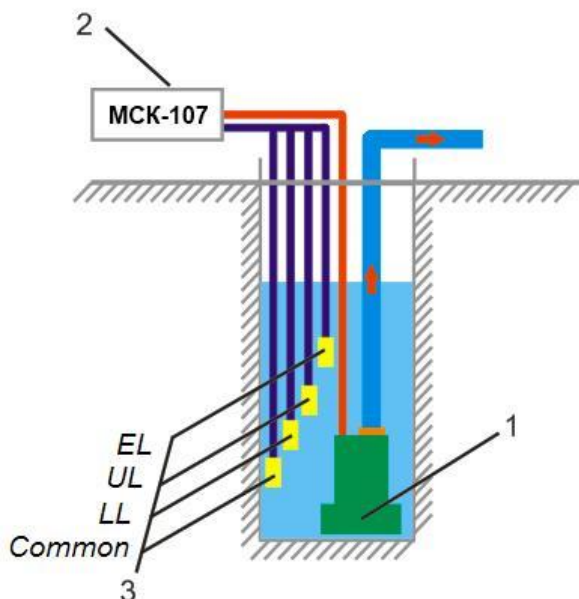
5.2.4 Praca w automatycznym trybie Opróżnianie z czujnikami poziomu

Do pracy w automatycznym trybie **Opróżnianie** z czujnikami poziomu należy ustawić parametr $odE=1$ (tryb **Opróżnianie**), wówczas świeci dioda LED **Drain** (Opróżnianie), a na wyświetlaczu pojawia się komunikat "**d-r-E**".

W stanie pierwotnym (poziom wody w zbiorniku poniżej poziomu czujnika **UL**) po podaniu zasilania silnik pompy nie zostanie włączony (styki 15 i 16 urządzenia są rozwarte).

Gdy ciecz osiąga poziom czujnika **UL** następuje automatyczne włączenie silnika pompy (zwarciem styków 15 i 16 urządzenia).

Gdy poziom cieczy w zbiorniku jest poniżej poziomu czujnika **LL**, następuje automatyczne wyłączenie silnika pompy (rozwarciem styków 15 i 16 urządzenia) i cykl powtarza się.



- 1 – pompa głębinowa;
- 2 – MCK-107;
- 3 - elektrody:
 - czujnika poziomu alarmowego **EL**;
 - czujnika wysokiego poziomu cieczy **UL**;
 - czujnika niskiego poziomu cieczy **LL**;
 - wspólny – **Wsp.**

Rysunek 4. Zastosowanie MCK-107 w trybie **Opróżnianie** z czujnikami poziomu

5.2.5 Praca w automatycznym trybie Napełnianie z czujnikami ciśnienia

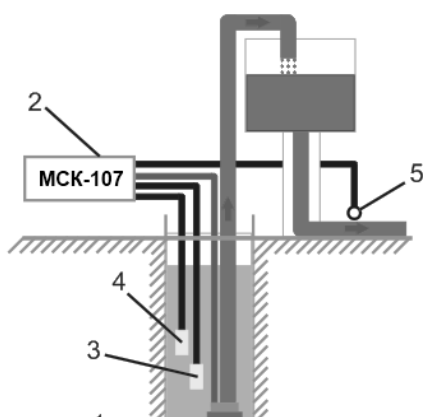
Do pracy w automatycznym trybie **Napełnianie** z czujnikiem ciśnienia należy ustawić parametr $odE =2$ (tryb **Napełnianie**), parametr $EdU =1$ (czujnik ciśnienia), wówczas nie świeci się dioda LED **Drain** (Opróżnianie), a na wyświetlaczu pojawia się komunikat "**n-PP**".

W stanie pierwotnym (gdy ciśnienie nie jest wywierane na czujnik) po podaniu zasilania elektrycznego następuje automatyczne włączenie silnika pompy (zwarciem styków 15 i 16 urządzenia).

Podczas zwarcia styku ruchomego ze stykiem górnej nastawy **UL** następuje automatyczne wyłączenie silnika (rozwarciem styków 15 i 16 urządzenia).

Podczas zwarcia styku ruchomego ze stykiem dolnej nastawy **LL** następuje automatyczne włączenie silnika (zwarciem styków 15 i 16 urządzenia) i cykl powtarza się.

Jeżeli w stanie pierwotnym styk ruchomy znajduje się pomiędzy stykami **UL** i **LL**, po podaniu zasilania silnik pompy nie zostanie włączony. Włączenie silnika pompy nastąpi w przypadku zwarcia styku ruchomego ze stykiem czujnika **LL**.



- 1 – pompa głębinowa;
- 2 – MCK-107;
- 3 – elektroda czujnika suchobiegu;
- 4 – wspólna elektroda;
- 5 – czujnik ciśnienia.

Rysunek 5. Zastosowanie MCK-107 w trybie **Napełnianie** z czujnikiem ciśnienia

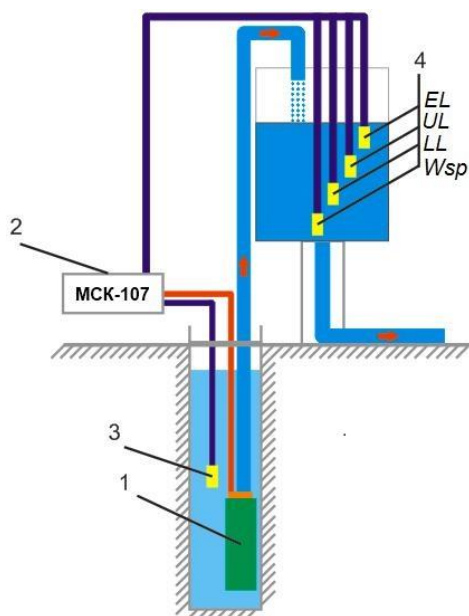
5.2.6 Praca w automatycznym trybie **Napełnianie** z czujnikami poziomu

Do pracy w automatycznym trybie **Napełnianie** z czujnikami poziomu należy ustawić parametr $\alpha dE = 2$ (tryb **Napełnianie**) i parametr $LdU = 0$ (sonda konduktometryczna), wówczas nie świeci się dioda LED **Drain** (Opróżnianie), a na wyświetlaczu pojawia się komunikat "**nRP**".

W stanie pierwotnym (w przypadku braku cieczy w zbiorniku) po podaniu zasilania elektrycznego następuje automatyczne włączenie silnika pompy (zwarcie styków 15 i 16 urządzenia).

Gdy ciecz osiąga poziom czujnika **UL** następuje automatyczne wyłączenie silnika (rozwarcie styków 15 i 16 urządzenia).

Gdy poziom cieczy w zbiorniku jest poniżej poziomu czujnika **LL** następuje automatyczne włączenie silnika pompy w celu podania cieczy do zbiornika (zwarcie styków 15 i 16 urządzenia) i cykl powtarza się.



- 1 – pompa głębinowa;
- 2 – MCK-107;
- 3 – elektroda czujnika suchobiegu;
- 4 – elektrody:
 - czujnika poziomu alarmowego **EL**;
 - czujnika wysokiego poziomu cieczy **UL**;
 - czujnika niskiego poziomu cieczy **LL**;
 - wspólny – **Wsp**.

Rysunek 6. Zastosowanie MCK-107 w trybie **Napełnianie** z czujnikami poziomu

5.2.7 Zabezpieczenie silnika elektrycznego pompy głębinowej przed zbyt niskim poziomem wody w studni

Zabezpieczenie działa tylko w trybie **Napełnianie**.

Aby zabezpieczyć silnik elektryczny pompy głębinowej przed zbyt niskim poziomem cieczy w studni stosowany jest czujnik **DR** (suchobieg), w tym celu należy ustawić parametr $d5h = 1$ (dozwolone stosowanie czujnika **DR**).

Pompa głębinowa jest zdolna do pracy, gdy poziom cieczy w studni jest powyżej czujnika **DR** (niska rezystancja wejścia **DR** w stosunku do "wspólnego" wyjścia).

Jeżeli poziom cieczy w studni jest poniżej czujnika **DR** (wysoka rezystancja wejścia **DR** w stosunku do "wspólnego" wyjścia), MCK-107 określa stan awarii suchobiegu, wówczas:

- zostaje wyłączony silnik pompy (styki 15 i 16 rozwarne);
- gaśnie dioda LED **Pump**;
- zostaje włączony przekaźnik funkcyjny (styki 17 i 18 są zwarte);
- zaczyna świecić dioda LED **FR**;
- miga dioda LED **Alarm**;
- dioda LED **DR** świeci czerwonym światłem;
- na wyświetlaczu wyświetla się kod awarii. "**R5h**".

Po wyłączeniu silnika na skutek awarii suchobiegu, ponowne włączenie silnika pompy jest możliwe w przypadku wzrostu poziomu cieczy powyżej czujnika **DR** i po upływie czasu SPZ (parametr LdP).

5.2.8 Awaryjne wyłączenie silnika pompy w przypadku zadziałania czujnika poziomu alarmowego (EL)

Jeżeli parametr $dAL = 1$ (czujnik alarmowy włączony), w przypadku wzrostu poziomu cieczy powyżej czujnika **EL**:

- zostaje wyłączony silnik pompy (styki 15 i 16 rozwarte);
- gaśnie dioda LED **Pump**;
- zostaje włączony przekaźnik funkcyjny sygnalizacji (styki 17 i 18 są zwarte);
- zaczyna świecić dioda LED **FR**;
- miga dioda LED **Alarm**;
- dioda LED **EL** świeci czerwonym światłem;
- na wyświetlaczu wyświetla się kod "**HAL**".

Jeżeli parametr $dAL = 1$, ponowne włączenie silnika pompy jest możliwe w przypadku spadku poziomu cieczy poniżej czujnika **LL**.

5.2.9 Awaryjne włączenie silnika pompy w trybie Opróżnianie po otrzymaniu sygnałów sterowania zewnętrznego

W trybie **Opróżnianie** (parametr $odE = 1$) niezależnie od poziomu cieczy silnik pompy może zostać włączony po otrzymaniu sygnałów sterowania zewnętrznego i przejść w tryb awaryjny.

Przy $d i 2 = 1$ urządzenie jest w normalnym trybie pracy, gdy styki 2 i 3 są rozwarte (przełącznik S2 rys. 2). Jeżeli następuje zwarcie styków 2 i 3, MCK-107 przechodzi w tryb awaryjny.

Przy $d i 2 = 2$ urządzenie jest w normalnym trybie pracy, gdy styki 2 i 3 są zwarte. Jeżeli następuje rozwarcie styków 2 i 3, MCK-107 przechodzi w tryb awaryjny.

W stanie awaryjnym w trybie **Opróżnianie** po otrzymaniu sygnałów sterowania zewnętrznego:

- silnik pompy jest włączony (styki 15 i 16 są zwarte);
- przekaźnik sygnalizacji jest włączony (styki 17 i 18 są zwarte);
- świecą się diody LED **Pump** i **FR**;
- miga dioda LED **Alarm**;
- na wyświetlaczu pokazuje się kod awarii zgodnie z tabelą 21;

Uwaga: Jeżeli jest dozwolona praca obydwu wejść sterowania zewnętrznego, wyższy priorytet ma wejście $d i 1$ (wyłączenie silnika pompy).

Jeżeli parametr $FrE = 1$ lub $FrE = 2$ (przekaźnik funkcyjny jest stosowany do sterowania silnikiem drugiej pompy), silniki pomp są włączane jednocześnie.

5.2.10 Awaryjne wyłączenie silnika pompy w trybie Napełnianie po otrzymaniu sygnałów sterowania zewnętrznego

W trybie **Napełnianie** (parametr $odE = 2$), niezależnie od poziomu cieczy, silnik pompy może zostać wyłączony po otrzymaniu sygnałów sterowania zewnętrznego.

Przy $d i 1 = 1$ MCK-107 jest w normalnym trybie pracy, gdy styki 1 i 3 są zwarte (przełącznik S1 rys. 2). Jeżeli następuje rozwarcie styków 1 i 3, MCK-107 przechodzi w tryb awaryjny.

Przy $d i 1 = 2$ MCK-107 jest w normalnym trybie pracy, gdy styki 1 i 3 są rozwarte.

Jeżeli następuje zwarcie styków 1 i 3, urządzenie przechodzi w tryb awaryjny.

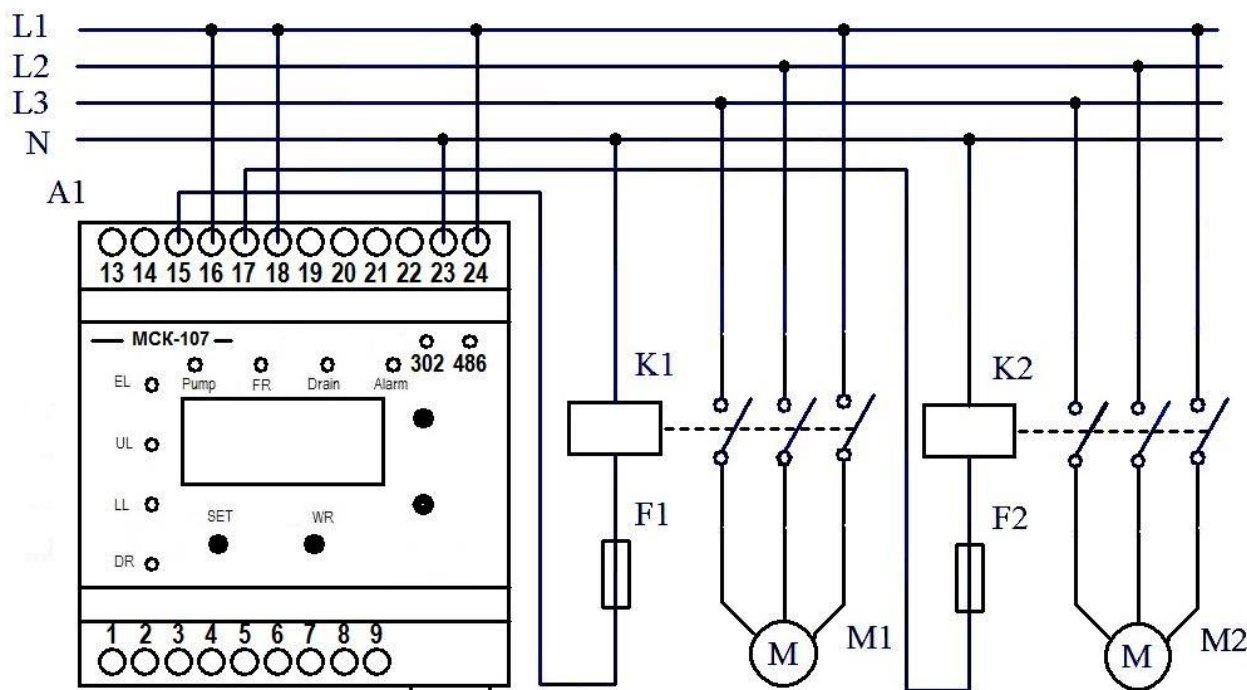
W trybie awaryjnym:

- silnik pompy jest wyłączony (styki 15 i 16 są rozwarte);
- przekaźnik sygnalizacji jest włączony (styki 17 i 18 są zwarte);
- świeci się dioda LED **FR**;
- miga dioda LED **Alarm**;
- na wyświetlaczu pokazuje się kod awarii zgodnie z tabelą 20;

5.2.11 Praca MCK-107 w trybach automatycznych z dwiema pompami

Aby urządzenie pracowało z dwiema pompami należy:

- podłączyć wyzwalacz elektromagnetyczny silnika drugiej pompy zgodnie ze schematem przedstawionym na rysunku 7.
- ustawić parametr $FrE = 1$ lub $FrE = 2$ (przekaźnik funkcyjny jest stosowany do sterowania silnikiem drugiej pompy).



A1 – sterownik MCK-107
 F1, F2 – bezpiecznik 6.3 A
 (wyłącznik nadmiarowo-prądowy)

K1, K2 – wyzwalacz elektromagnetyczny
 M1 – silnik pierwszej pompy
 M2 – silnik drugiej pompy

Rysunek 7. Schemat podłączenia dwóch pomp do MCK-107

W automatycznych trybach pracy z dwiema pompami logika pracy urządzenia pozostaje taka sama, ale przekaźnik funkcyjny jest użyty do sterowania silnikiem drugiej pompy, a więc nie jest stosowany do sygnalizacji stanów awaryjnych.

Przy $F_rE = 1$ silnik pompy, który jest podłączony poprzez przekaźnik funkcyjny, występuje jako silnik dodatkowy i jest włączany:

- w trybie **Opróżnianie** w przypadku zadziałania czujnika poziomu alarmowego;
- w trybie **Napełnianie** po upływie czasu t_{d} po włączeniu silnika pompy podstawowej, jeżeli w tym czasie poziom cieczy w zbiorniku nie osiągnie czujnika wysokiego poziomu.

Przy $F_rE = 2$ urządzenie działa podobnie, lecz włączenie silników pomp (włączenie przekaźnika funkcyjnego i przekaźnika obciążenia) odbywa się naprzemiennie.

Przykład: Przypuśćmy, że w trybie **Napełnianie** pracuje silnik pompy M1. Gdy ciecz osiąga poziom czujnika **UL** silnik pompy **M1** zostaje odłączony. Gdy poziom cieczy spadnie poniżej czujnika **LL** zostanie włączony silnik pompy **M2**.

5.3 WSPÓŁPRACA MCK-107 Z UBZ-301

Aby współpraca obydwu urządzeń była możliwa, UBZ-301 powinien zostać podłączony do MCK-107 zgodnie ze schematem przedstawionym na rysunku 2, wówczas parametr $U30 = 1$ lub $U30 = 2$.

Jeżeli UBZ-301 jest podłączony i sprawny, na wyświetlaczu MCK-107 wyświetla się średni prąd dla 3 faz silnika i świeci się dioda LED **301**.

Po naciśnięciu przycisku **UP (DOWN)** na wyświetlaczu urządzenia dodatkowo wyświetlają się dane otrzymane z UBZ-301 (tab. 6).

Jeżeli w ciągu 30 s nie zostanie naciśnięty żaden przycisk, na wyświetlaczu wyświetla się średni prąd dla 3 faz.

Jeżeli parametr $U30 = 1$ i nadchodzą dane z UBZ-301, świeci się dioda LED **301**.

W przypadku długotrwałego braku komunikacji MCK-107 sygnalizuje błąd zerwania komunikacji z UBZ-301, a gdy wartość parametru $U30 = 2$ odbywa się zapis błędu zerwania komunikacji z UBZ-301 do dziennika zdarzeń awaryjnych.

Jeżeli jest dozwolona praca interfejsu RS-232/RS-485, możliwy jest odczyt dodatkowych parametrów stanu UBZ-301.

Adresy rejestrów parametrów mierzonych UBZ-301 oraz ich przeznaczenie są podane w tabelach 5 i 6.

Adresy rejestrów statusu UBZ-301 oraz ich przeznaczenie są podane w tabeli 9.

Tabela 9. Rejestry statusu UBZ-301 do transmisji poprzez interfejs RS-232/RS-485 w przypadku

podłączenia UBZ-301

Bit danych	Rejestr Status 1	Rejestr Status 2	Rejestr Status 3
	adres – 129	adres – 130	adres – 131
7 (starszy)	występuje asymetria napięć	występuje asymetria prądów	zablokowanie UBZ-301
6	napięcie 1 powyżej progu górnego	asymetria prądów dwukrotnie większa od asymetrii napięć	przełącznik obciążenia UBZ-301 jest włączony
5	napięcie 2 powyżej progu górnego	średni prąd jest mniejszy od minimalnego	przebieżenie termiczne
4	napięcie 3 powyżej progu górnego	średni prąd jest większy od maksymalnego	nieprawidłowa kolejność faz
3	połowa wartości asymetrii napięć	przebieżenie izolacji uzwojeń	napięcie w normie
2	napięcie 1 poniżej progu dolnego	prąd 1 poniżej prądu minimalnego	prąd upływu większy od wartości progowej
1	napięcie 2 poniżej progu dolnego	prąd 2 poniżej prądu minimalnego	tryb trójfazowy
0 (młodszy)	napięcie 3 poniżej progu dolnego	prąd 3 poniżej prądu minimalnego	tryb jednofazowy

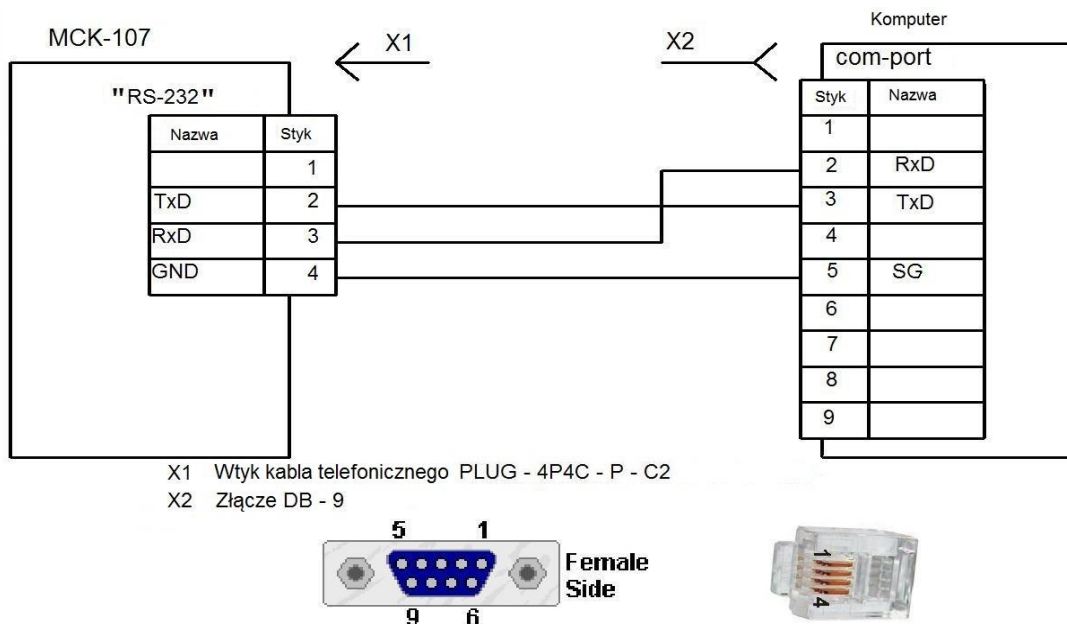
5.4 WSPÓŁPRACA MCK-107 Z KOMPUTEREM

5.4.1 Podłączenie MCK-107 do komputera

Komunikacja między MCK-107 i komputerem jest możliwa za pomocą interfejsu RS-485 (parametr $rPP=2$) lub RS-232 (parametr $rPP=1$).

Praca poprzez interfejs RS-485 wymaga podłączenia MCK-107 (zaciski 13 i 14) do komputera poprzez konwerter interfejsów (nie wchodzi w zakres dostawy) zgodnie ze schematem przedstawionym na rysunku 2. Praca poprzez interfejs RS-232 wymaga podłączenia MCK-107 (złącze RS-232) do portu **com** komputera za pomocą kabla do komunikacji KC-01 zgodnie ze schematem przedstawionym na rysunku 8.

Uwaga: Kabel do komunikacji KC-01 jest dostarczany po uzgodnieniu z producentem.



Rysunek 8. Schemat podłączenia MCK-107 do komputera

5.4.2 Protokół komunikacji oraz interfejs

Do komunikacji stosowany jest protokół MODBUS w trybie **RTU** (parametr $rR5=1$) lub MODBUS w trybie **ASCII** (parametr $rR5=0$).

W trybie **ASCII** 8-bitowy blok danych jest kombinacją dwóch znaków **ASCII** podanych w tabeli 10. Przykład: 1 – bajt danych: 64 Hex, w **ASCII** składa się z dwóch znaków '6' (36 Hex) i '4' (34 Hex).

Tabela 10. Znaki ASCII

Symbol	'0'	'1'	'2'	'3'	'4'	'5'	'6'	'7'
Kod ASCII	30 Hex	31 Hex	32 Hex	33 Hex	34 Hex	35 Hex	36 Hex	37 Hex

Symbol	'8'	'9'	'A'	'B'	'C'	'D'	'E'	'F'
--------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Kod ASCII	38 Hex	39 Hex	41 Hex	42 Hex	43 Hex	44 Hex	45 Hex	46 Hex
-----------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

W trybie **RTU** 8-bitowy blok danych jest kombinacją 4-bitowych hexadecymalnych liczb. Podczas wymiany danych za pomocą interfejsu RS-485 lub RS-232 świeci się niebieska dioda LED **485**. Każde urządzenie posiada indywidualny adres do komunikacji. Komputer steruje kilkoma MCK-107, różniąc ich adresy.

5.4.3 Parametry komunikacji:

- adres urządzenia – 1 - 247 (parametr $r5A$);
- prędkość transmisji danych – 9600 Bd, 19200 Bd (parametr $r55$);
- reakcja na brak komunikacji: kontynuacja pracy bez ostrzeżenia; ostrzeżenie i kontynuacja pracy; ostrzeżenie i zapis do dziennika zdarzeń awaryjnych, kontynuacja pracy (parametr $r5P$);
- wykrycie przekroczenia czasu oczekiwania na odpowiedź – 1 – 120 c (parametr $r5D$).

Format transmisji danych:

- 8 bitów danych w trybie **RTU**, 7 bitów danych w trybie **ASCII**;
- kontrola parzystości (parametr rPE): 0 – wyłączona, 1 – włączona (nastawa fabryczna – 0);
- liczba bitów stopu (parametr $r5b$): 1 lub 2 (nastawa fabryczna – 2).

UWAGA! ZMIANY PARAMETRÓW KOMUNIKACJI (OPRÓCZ ZMIANY ADRESU URZĄDZENIA) ZACZNĄ OBOWIĄZYWAĆ TYLKO PO WYŁĄCZENIU ZASILANIA MCK-107 LUB PO WYKONANIU ROZKAZU "RESTART" (TAB. 18).

5.4.4 Protokół komunikacji

Wymiana danych między komputerem i MCK-107 odbywa się poprzez wymianę pakietów danych. Format pakietu danych w trybie **RTU** jest przedstawiony w tabeli 11, a w trybie **ASCII** w tabeli 12.

Tabela 11. Pakiet danych w trybie **RTU**

Nazwa	Opis
START	okres ciszy na liniach transmisyjnych: ponad 4 ms przy prędkości transmisji 9600 Bd lub ponad 2 ms przy prędkości transmisji 19200 Bd
ADR	Adres komunikacji MCK-107 (8 bitów)
CMD	Kod rozkazu 8 bitów
DATA 0	Zawartość danych:
....	N*8 bitów danych (n<=24)
DATA (n-1)	
CRC CHK low	CRC suma cyklicznej kontroli
CRC CHK high	16 bitów
END	okres ciszy na liniach transmisyjnych: ponad 4 ms przy prędkości transmisji 9600 Bd lub ponad 2 ms przy prędkości transmisji 19200 Bd

Tabela 12. Pakiet danych w trybie **ASCII**

Nazwa	Opis
STX	Znak startowy ':' (3A Hex)
ADR1	Adres komunikacji MCK-107 (8 bitów) składający się z dwóch znaków ASCII
ADR0	
CMD1	Kod rozkazu 8 bitów składający się z dwóch znaków ASCII
CMD0	

Nazwa	Opis
DATA 0	Zawartość danych:
....	N*8 bitów danych (n<=24) składający się z dwóch znaków ASCII
DATA (n-1)	
LRC CHK 1	Suma kontrolna LRC:
LRC CHK 0	8-bitowa suma kontrolna składająca się z dwóch znaków ASCII
END1	Koniec linii: END1= 0D Hex – powrót karetki (CR), END0 = 0A Hex – przesuw o 1 wiersz (LF)
END0	

5.4.5 Rozkazy interfejsu MODBUS (CMD – kod rozkazu, DATA – symbole danych)

5.4.5.1 Informacje ogólne

Format symboli danych zależy od kodów rozkazów. Przykłady transmisji rozkazów i danych są podane dla trybu **RTU**. Dla trybu **ASCII** kody rozkazów nie zmieniają się, a format transmisji danych i kontrola danych odbywa się z uwzględnieniem tabeli 12.

5.4.5.2 Rozkaz odczytu grupy rejestrów

Kod rozkazu – 0x03, odczyt n-słów.

Przykład: odczyt grupy 2 słów od adresu początkowego 2102H w MCK-107 o adresie 01H w trybie **RTU** (tab.13) i w trybie **ASCII** (tab.14).

Podczas wykonania jednego rozkazu mogą zostać sczytane nie więcej niż 12 rejestrów (n=12).

Tabela 13. Rozkazy odczytu w trybie **RTU**

Komunikat zawierający rozkaz		Komunikat zawierający odpowiedź	
ADR	0x01	ADR	0x01
CMD	0x03	CMD	0x03
Startowy adres danych	0x21 0x02	Liczba danych w bajtach	0x04
Liczba danych w słowach	0x00 0x02	Zawartość danych dla adresu	0x17 0x70
CRC CHK low	0x6F	Zawartość danych dla adresu	0x00 0x00
CRC CHK high	0xF7	CRC CHK low	0xFE
		CRC CHK high	0x5C

Tabela 14. Rozkazy odczytu w trybie **ASCII**

Komunikat zawierający rozkaz		Przesyłany kod, HEX	Liczby, dla LRC, HEX
STX	'.'	3A	
ADR	'0'	30	01
	'1'	31	
CMD	'0'	30	03
	'3'	33	
Startowy adres danych	'2'	32	21
	'1'	31	
	'0'	30	02
	'2'	32	
Liczba danych w słowach	'0'	30	00
	'0'	30	
	'0'	30	
	'2'	32	02
LRC CHK 1	'D'	44	
LRC CHK 0	'6'	36	
END1	CR	0D	
END2	LF	0A	

5.4.5.3 Rozkaz zapisu grupy rejestrów

Kod rozkazu 0x06, zapis – jedno słowo

Nie zaleca się używanie tego rozkazu, ponieważ zapis niepoprawnych danych może spowodować niezadziałanie MCK-107.

Zapis danych jest możliwy z adresów parametrów programowalnych (tabela 7) z wyjątkiem parametrów podanych w tabeli 15.

Tabela 15

Parametry do ustawienia i odczytu	Kod na wyświetlaczu	Adres
Tryb pracy Uwaga: Zakazane jest przejście z automatycznych trybów pracy na tryb ręczny oraz z ręcznego trybu na tryby automatyczne	adE	150
Całkowity czas pracy urządzenia [doba]	tbU	171
Czas pracy silnika 1 [doba]	tc 1	172
Czas pracy silnika 2 [doba]	tc 2	173
Przywrócenie parametrów fabrycznych	PPP	174
Serwisowy kod dostępu	PRS	175

Wersja urządzenia	rEL	177
-------------------	-----	-----

Zapis parametru odbywa się niezależnie od ustawionego nastawiaczem zabezpieczenia (zapis z linii komunikacyjnej ma wyższy priorytet).

Dla przykładu, zapis 1000 (0x03E8) do rejestru z adresem 0x00A0 w MCK-107 z adresem komunikacji 01H w trybie **RTU** jest podany w tabeli 16.

Tabela 16. Kolejność zapisu do rejestru w trybie **RTU**

Komunikat zawierający rozkaz		Komunikat zawierający odpowiedź	
ADR	0x01	ADR	0x01
CMD	0x06	CMD	0x06
Startowy adres danych	0x00 0xA0	Startowy adres danych	0x00 0xA0
Dane	0x03 0xE8	Dane	0x03 0xE8
CRC CHK low	0x89	CRC CHK low	0x89
CRC CHK high	0x56	CRC CHK high	0x56

5.4.5.4 Rozkaz diagnostyki

Kod rozkazu 08h – diagnostyka.

Funkcja **08h** zapewnia szereg testów do sprawdzenia systemu komunikacji między komputerem i MCK-107 oraz do sprawdzenia sprawności działania urządzenia.

Funkcja korzysta z pola subfunkcji w celu konkretyzacji wykonywanej czynności (testu).

Subfunkcja 00h – powrót danych zapytania.

Dane transmitowane w polu danych zapytania powinny wrócić do pola danych odpowiedzi.

Przykład zapytania i odpowiedzi dla trybu MODBUS **RTU** jest przedstawiony na rysunku 9.

Zapytanie

Adres	Funkcja	Subfunkcja HB	Subfunkcja LB	Dane HB	Dane LB	CRC LB	CRC HB
01h	08h	00h	00h	A0h	3Ch	98h	1Ah

Answer

Adres	Funkcja	Subfunkcja HB	Subfunkcja LB	Dane HB	Dane LB	CRC LB	CRC HB
01h	08h	00h	00h	A0h	3Ch	98h	1Ah

Rysunek 9. Przykład zapytania i odpowiedzi subfunkcji 00h - powrót danych zapytania.

Subfunkcja 01h – restart opcji komunikacji.

Podczas wykonania rozkazu w MCK-107 wykonywana jest wyłącznie zmiana prędkości komunikacji. Całkowita zmiana parametrów komunikacji wymaga wykonania rozkazu "RESTART" (pkt.5.4.9).

Przykład zapytania i odpowiedzi dla trybu MODBUS **RTU** jest przedstawiony na rysunku 10.

Zapytanie

Adres	Funkcja	Subfunkcja HB	Subfunkcja LB	Dane HB	Dane LB	CRC LB	CRC HB
01h	08h	00h	01h	00h	00h	B1h	CBh

Odpowiedź nie wraca

Rysunek 10. Przykład zapytania i odpowiedzi subfunkcji 01h - restart opcji komunikacji

5.4.6 Kontrola poprawności transmisji pakietu danych

5.4.6.1 Kontrola poprawności transmisji pakietu danych w trybie **RTU**

Poprawność transmisji pakietu danych w trybie **RTU** jest sprawdzana przy pomocy sumy kontrolnej CRC – kod kontroli cyklicznej.

Suma kontrolna (CRC16) jest kodem kontrolnym na bazie wielomianu A001h. Urządzenie transmitujące tworzy sumę kontrolną dla wszystkich bajtów transmitowanego komunikatu. Urządzenie odbierające w podobny sposób tworzy sumę kontrolną dla wszystkich bajtów otrzymanego komunikatu i porównuje ją z sumą kontrolną otrzymaną od urządzenia transmitującego. W przypadku rozbieżności pomiędzy utworzoną i otrzymaną sumą kontrolną generowany jest komunikat błędu.

Pole sumy kontrolnej zajmuje dwa bajty. Suma kontrolna w komunikacie jest transmitowana młodszym bajtem z przodu.

Suma kontrolna tworzy się według następującego algorytmu:

- 1) załadowanie 16-bitowego rejestru do samych jedynek (FFFFh);
- 2) alternatywa wykluczająca (XOR) z pierwszymi 8 bitami bajta komunikatu i zawartością rejestru CRC;
- 3) przesunięcie wyniku o jeden bit w prawo;
- 4) jeżeli przesunięty bit = 1, operator wykluczający LUB zawartości rejestru ma wartość A001h;
- 5) jeżeli przesunięty bit = 0, powtórzyć krok 3;
- 6) powtórzyć kroki 3, 4, 5 dopóki nie nastąpią 8 przesunięć;
- 7) alternatywa wykluczająca (XOR) z kolejnymi 8 bitami bajta komunikatu i zawartością rejestru CRC;
- 8) powtórzyć kroki 3-7 dopóki wszystkie bajty komunikatu nie zostaną przetworzone;
- 9) końcowa zawartość rejestru będzie zawierać sumę kontrolną.

Przykład programu CRC generowania kodu w języku C. Funkcja ma dwa argumenty:

```

Unsigned char* data <- a pointer to the message buffer
Unsigned char length <- the quantity of bytes in the message buffer
The function returns the CRC value as a type of unsigned integer.
Unsigned int crc_chk(unsigned char* data, unsigned char length)
{ int j; unsigned int reg_crc=0xFFFF;
  while(length--)
  { reg_crc ^= *data++;
    for(j=0;j<8;j++)
      {if(reg_crc & 0x01) reg_crc=(reg_crc>>1) ^ 0xA001; // LSB(b0)=1
        else reg_crc=reg_crc>>1; } }
  return reg_crc; }

```

5.4.6.2 Kontrola poprawności transmisji pakietu danych w trybie ASCII

Poprawność transmisji pakietu danych w trybie **ASCII** jest sprawdzana przy pomocy sumy kontrolnej LRC – wzdłużna kontrola nadmiarowa. Sumą kontrolną jest 8-bitowa liczba przekazywana jako dwa znaki ASCII. Suma kontrolna jest tworzona poprzez odwrotne przekształcenie wszystkich znaków ASCII w 8-bitowe liczby dwójkowe binarne, dodawanie tych liczb bez uwzględnienia przeniesienia oraz wyliczenie dodatkowego kodu otrzymanej liczby. W odbiorniku LRC jest ona ponownie obliczana i porównywana do otrzymanej LRC. Podczas obliczania LRC dwukropek, CR i LF są odrzucane. Przykład obliczania LRC dla rozkazu odczytu grupy 2 słów od adresu początkowego 2102H w MCK-107 o adresie 01H jest przedstawiony w tabeli 14.

5.4.7 Przetwarzanie błędów komunikacji

W przypadku wystąpienia błędu przy odbieraniu ramki (błąd parzystości, błąd ramki, błąd sumy kontrolnej) urządzenie nie zwraca odpowiedzi.

W przypadku wystąpienia błędu w formacie lub wartości transmitowanych danych (nieobsługiwany kod funkcji itp.) MCK-107 odbiera ramkę zapytania i generuje odpowiedź z flagą i kodem błędu. Flagą błędu jest starszym bitem ustawionym na 1 w polu funkcji. Na kod błędu przeznaczony jest osobne pole w odpowiedzi. Przykład odpowiedzi jest podany na rysunku 11.

Kody błędów są podane w tabeli 17.

Zapytanie – 30h function is not supported – (funkcja 30 h nie jest podtrzymywana)

Adres	Funkcja	Dane	CRC LB	CRC HB
01h	30h		XXh	XXh

Odpowiedź

Adres	Funkcja	Kod błędu	CRC LB	CRC HB
01h	B0h	01h	94h	00h

Rysunek 11. Przykład odpowiedzi po wystąpieniu błędu

Tabela 17. Kody błędów MODBUS

Kod błędu	Nazwa	Opis
01h	ILLEGAL FUNCTION	MCK-107 nie może przetworzyć odebrany kod funkcji
02h	ILLEGAL DATA ADDRESS	Podany w zapytaniu adres danych nie jest dostępny dla urządzenia podrzędnego
03h	ILLEGAL DATA VALUE	Wartość zawarta w polu danych zapytania nie jest wartością dopuszczalną dla urządzenia.
04h	SLAVE DEVICE FAILURE	W czasie, gdy urządzenie próbowało wykonać zadaną czynność, wystąpił nienaprawialny błąd

05h	ACKNOWLEDGE	Urządzenie odebrało i przetwarza zapytanie, ale potrzebuje do tego dużo czasu. Ta odpowiedź chroni komputer od generowania błędu limitu czasu
06h	SLAVE DEVICE BUSY	MCK-107 jest zajęty przetwarzaniem polecenia. Komputer powinien powtórzyć komunikat później, gdy MCK-107 będzie wolne
07h	NEGATIVE ACKNOWLEDGE	Urządzenie nie może wykonać odebraną w zapytaniu funkcję programową.

5.4.8. Zdalne sterowanie silnikiem poprzez interfejs RS-232/RS-485

Rozkazy zdalnego sterowania są podane w tabeli 18.

Tabela 18. Rozkazy zdalnego sterowania

Kod rozkazu (adres = 237)	Opis
0	normalny tryb pracy MCK-107
1	awaryjne wyłączenie urządzenia (rozkaz nie jest wykonywany, jeżeli MCK-107 znajduje się w trybie ręcznym)
2	anulowanie awaryjnego wyłączenia
88	rozkaz "RESTART"

Uwaga: Po wykonaniu rozkazu do rejestru rozkazów jest zapisywane zero.

W przypadku sterowania zdalnego możliwe jest awaryjne wyłączenie silnika pompy (pomp). Anulowanie awaryjnego wyłączenia (ustawienie rejestru rozkazów na zero) jest wykonywane:

- podczas zapisu liczby 2 do rejestru rozkazów poprzez kanał zdalnego sterowania;
- w przypadku braku komunikacji;
- w przypadku przejścia urządzenia w tryb ręczny;
- w przypadku wyłączenia zasilania urządzenia.

5.4.9 Rozkaz "RESTART"

Praca urządzenia w przypadku wykonania rozkazu "RESTART" jest podobna do pracy po podaniu zasilania.

Rozkaz "RESTART" służy do tego, aby zmienione parametry komunikacji zaczęły obowiązywać. Dany rozkaz jest wykonywany po zapisaniu kodu rozkazu 88 do rejestru rozkazów (tab. 18) przez interfejs RS-232/RS-485. Po przyjęciu rozkazu "RESTART" urządzenie nie wysyła potwierdzenia przyjętego rozkazu.

UWAGA! Pomiędzy ostatnim zwracaniem do rejestrów MCK-107 i zapisem rozkazu "RESTART" powinno być zapewnione 100-milisekundowe opóźnienie.

UWAGA!

WYKONANIE ROZKAZU "RESTART" JEST ZAKAZANE PRZY WŁĄCZONYM SILNIKU POMPY.

5.4.10 Przywrócenie ustawień fabrycznych MCK-107 poprzez interfejs MODBUS

Aby wykonać tą operację, należy ponownie ustawić parametr $PPP=1$. W przypadku takiego wykonania operacji parametry szeregowego interfejsu nie zostaną zmienione (przywrócenie ustawień fabrycznych interfejsu nie jest wykonywane). Czas wykonania operacji przywracania ustawień fabrycznych do 5 sekund. Po zakończeniu operacji parametr $PPP=0$.

UWAGA! NIE WOLNO PRZYWRACAĆ USTAWIEŃ FABRYCZNYCH POPRZEZ INTERFEJS MODBUS PRZY WŁĄCZONYM SILNIKU POMPY.

NIE WOLNO ZAPISYWAĆ PARAMETRÓW POPRZEZ INTERFEJS MODBUS PRZED ZAKOŃCZENIEM OPERACJI ANULOWANIA.

5.4.11 Adresy rejestrów

Adresy rejestrów mierzonych i obliczanych parametrów MCK-107 są podane w tabelach 5 i 6.

Adresy rejestrów parametrów programowalnych są podane w tabeli 7.

Adres rejestru rozkazów i kody rozkazów w tabeli 18.

Adres rejestru stanu i przeznaczenie bitu danych w tabeli 19.

Adresy rejestrów dziennika awarii są podane w tabeli 19.

Tabela 19. Adresy rejestrów dziennika awarii, stanu i przeznaczenia bitu

Nazwa	Adres	Przeznaczenie	Uwaga
-------	-------	---------------	-------

Rejestr stanu MCK-107	240	Bit 0	0 - brak awarii; 1-awaria (kod awarii w rejestrze 241).	
		Bit 1	0 – przekaźnik obciążenia wyłączony; 1 – przekaźnik obciążenia załączony;	
		Bit 2	0 – przekaźnik funkcyjny wyłączony; 1 – przekaźnik funkcyjny włączony.	
		Bit 3	0 – brak ponownego włączenia; 1- oczekiwanie na SPZ	
		Bit 7	0 – normalny tryb pracy; 1 – MCK-107 w strefie histerezy w przypadku pracy z wejściami analogowymi	
Rejestr awarii 1	241	przeznaczenie bitów w tabelach 20 – 21		0 - brak awarii; 1 – awaria
Rejestr awarii 2	242	przeznaczenie bitów w tabelach 20 – 21		
Dziennik stanów awaryjnych				
kod awarii 1	260	kod awarii wg tabel 20 – 21		
zarezerwowany	261	0		
czas awarii 1	262	dwa starsze bajty		
	263	dwa młodsze bajty		
kod awarii N	$260+(N-1) *4$	kod awarii wg tabel 20 – 21		
zarezerwowany	$260+(N-1) *4+1$	0		
czas awarii N	$260+(N-1) *4+2$	dwa starsze bajty		
	$260+(N-1) *4+3$	dwa młodsze bajty		
Uwagi:				
1) Czas awarii jest okresem czasu, który trwa od momentu podania na zaciski MCK-107 zasilania aż do momentu wystąpienia awarii, jest mierzony w minutach.				
2) Przed pierwszym uruchomieniem MCK-107 lub po przywróceniu ustawień fabrycznych (pkt 4.1.5) w dzienniku awarii jest zapisany kod błędu 40 i wartość parametru 10000.				
3) Po podaniu na zaciski MCK-107 zasilania we wszystkie rejestry czasu awarii jest zapisywana liczba 5000000.				

5.5. OPIS ZDARZEŃ AWARYJNYCH

Wszystkie możliwe awarie czujników poziomu (ciśnienia) są przedstawione w tabeli 20.

W przypadku wystąpienia awarii MCK-107:

- na wyświetlaczu pokazuje się kod awarii zgodnie z tabelą 20;
- miga czerwona dioda LED **Alarm**;
- jeżeli parametr $F_{rE} = 0$ (przekaźnik funkcyjny występuje jako przekaźnik sygnalizacji), następuje włączenie przekaźnika funkcyjnego i zaczyna świecić dioda LED **FR**.

Położenie przekaźnika obciążenia i stan diod LED w trybie awaryjnym zależą od rodzaju awarii i trybu pracy MCK-107.

Jeżeli urządzenie określa kilka różnych typów awarii równocześnie, kody awarii i wartości parametrów są wyświetlane po kolei, jeden po drugim.

UWAGA: Wystąpienie awarii "REP" (zniszczenie EEPROM) oznacza, że dane parametrów programowalnych (tabela 7) są uszkodzone.

Aby kontynuować pracę, należy wyłączyć MCK-107 i przywrócić ustawienia fabryczne (pkt 4.1.5 – sposób drugi).

Tabela 20. Kody awarii

Kod na wyświetlaczu	Nazwa awarii	Opis awarii	Kod awarii	Adres rejestru bita N
RdL	Czujniki LL lub UL są niesprawne	w przypadku zadziałania czujnika UL, czujnik LL sygnalizuje brak cieczy (diody LED LL, EL świecą czerwonym światłem)	0	241:0
RdU	Czujniki UL lub EL są niesprawne	w przypadku zadziałania czujnika EL, czujnik UL sygnalizuje brak cieczy (diody	1	241:1

		LED LL, EL migają czerwonym światłem)		
<i>AAL</i>	Od czujnika poziomu alarmowego	dioda LED EL świeci czerwonym światłem	2	241:2
<i>ASh</i>	Od czujnika suchobiegu	brak cieczy w studni (odłączenie silnika pompy, dioda LED DR świeci czerwonym światłem).	3	241:3
<i>Ad1</i>	Od wejścia sterowania zewnętrznego <i>d1</i>		4	241:4
<i>Ad2</i>	Od wejścia sterowania zewnętrznego <i>d2</i>		5	241:5
<i>A4o</i>	Rozkaz poprzez interfejs RS-485 na wyłączenie awaryjne		6	241:6
<i>A4i</i>	Rozkaz poprzez interfejs RS-485 na włączenie awaryjne		7	241:7
<i>AEP</i>	Zniszczenie EEPROM		8	241:8
<i>AdC</i>	Awaria kanału zdalnego sterowania		9	241:9
Uwaga: Dioda LED Alarm świeci światłem ciągłym w przypadku awarii "Zniszczenie EEPROM", miga w przypadku innych awarii.				

Gdy UBZ-301 jest podłączony, na wyświetlaczu MCK-107 mogą zostać dodatkowo wyświetlone kody awarii określonych przez UBZ-301 (są podane w tabeli 21).

Tabela 21. Kody awarii UBZ-301

Kod na wyświetlaczu	Wartość	Kod awarii	Adres rejestru bita N
	Zarezerwowano	16	242:0
<i>Edt</i>	Przebieżenie termiczne	17	242:1
<i>E10</i>	Przekroczenie krotności składowej przeciwnej prądu w stosunku do składowej przeciwnej napięcia.	18	242:2
<i>E1o</i>	Nieźrównoważenie składowej przeciwnej prądu	19	242:3
<i>E1z</i>	Przekroczenie min. prądu w fazie	20	242:4
<i>EU4</i>	Kolejność faz	21	242:5
<i>EC0</i>	Zanik fazy	22	242:6
<i>EUz</i>	Minimalne napięcie liniowe	23	242:7
<i>EUz</i>	Maksymalne napięcie liniowe	24	242:8
<i>EU^n</i>	Asymetria faz	25	242:9
<i>Er1</i>	Minimalna rezystancja izolacji uzwojeń silnika	26	242:10
<i>E30</i>	Brak komunikacji, gdy podłączenie UBZ-301 jest dozwolone	27	242:11
<i>EIn</i>	Prąd znamionowy silnika nie jest ustawiony	28	242:12

5.6. DZIENNIK ZDARZEŃ AWARYJNYCH

Przechodząc w tryb awaryjny, MCK-107 zapisuje do swojej pamięci kod awarii, wartość parametru, która doprowadziła do stanu awaryjnego i czas jej wystąpienia od chwili podania zasilania na zaciski urządzenia. Liczba jednocześnie zapisywanych kodów awarii: 20 W przypadku wystąpienia kolejnych awarii, informacja o awarii jest zapisywana w miejsce najwcześniejszej awarii.

Aby dokonać podglądu dziennika należy:

- nacisnąć przycisk **WR**, na wyświetlaczu MCK-107 wyświetli się kod **EYY** (tab. 22) ostatniej awarii (na przykład E01);
- nacisnąć przyciski **UP** lub **DOWN**, aby dokonać wyboru następnej awarii;
- nacisnąć przycisk **WR** i za pomocą przycisków **UP** lub **DOWN** wybrać potrzebną linię, aby dokonać podglądu informacji o awarii (linie 2-4 w dzienniku zdarzeń awaryjnych);
- aby wyjść z podglądu linii dziennika i przejść do listy awarii, należy nacisnąć przycisk **SET**.

Tabela 22

Kod na wyświetlaczu	Wartość
EYY	YY – numer zapisu w dzienniku (1-najpóźniejszy zapis)

AAA	AAA – kod awarii wg tabel 20 i 21
cFF	FF – godziny, które upłynęły od chwili awarii (po upływie 99 godzin na wyświetlaczu pokaże się cnn)
nXX	nXX – minuty, które upłynęły od chwili awarii

Aby wyjść z trybu podglądu dziennika należy nacisnąć przycisk **SET** lub po upływie 30 s po ostatnim naciśnięciu któregośkolwiek przycisku wyjście nastąpi automatycznie.

Po podaniu na zaciski MCK-107 zasilania we wszystkie rejestry przechowywania czasu wystąpienia awarii jest zapisywana liczba 5000000. W tym przypadku na wyświetlaczu zamiast czasu wystąpienia awarii wyświetla się "c--" i "n --" odpowiednio.

6 OBSŁUGA TECHNICZNA

6.1 ZASADY BEZPIECZEŃSTWA



NA ZACISKACH I ELEMENTACH WEWNĘTRZNYCH URZĄDZENIA WYSTĘPUJE NAPIĘCIE NIEBEZPIECZNE DLA ŻYCIA.

PODCZAS OBSŁUGI TECHNICZNEJ URZĄDZENIE I PODŁĄCZONY DO NIEGO SPRZĘT NALEŻY **ODŁĄCZYĆ OD SIECI ZASILAJĄCEJ**.

6.2 Obsługa techniczna urządzenia powinna być wykonywana przez wykwalifikowany personel.

6.3 Zalecana częstotliwość przeglądów technicznych: co 6 miesięcy.

6.4 Zakres czynności obsługi technicznej:

- 1) sprawdzić niezawodność połączeń przewodów, ewentualnie dokręcić odpowiednim momentem zgodnie wg tabeli 2;
- 2) wizualnie sprawdzić, czy obudowa jest nienaruszona; w przypadku wykrycia wyszczerbień i pęknięć zaprzestać używania urządzenia i oddać do naprawy;
- 3) ewentualnie przetrzeć szmatką panel przedni i obudowę urządzenia.

Do czyszczenia urządzenia nie używać materiałów ściernych i rozpuszczalników.

7 OKRES EKSPLOATACJI I GWARANCJA

7.1 Czas eksploatacji urządzenia wynosi 10 lat. Po upływie czasu eksploatacji należy zwrócić się do producenta.

7.2 Okres przechowywania wynosi 3 lata.

7.3 Okres gwarancji na urządzenie wynosi 5 lat od daty sprzedaży.

W czasie trwania gwarancji (w przypadku nie zadziałania urządzenia) producent zapewnia bezpłatną naprawę urządzenia.

UWAGA! PRODUCENT NIE UWZGLĘDNI REKLAMACJI, JEŻELI USZKODZENIE URZĄDZENIA WYNIKŁO NA SKUTEK NIEPRZESTRZEGANIA ZASAD ZAWARTYCH W NINIEJSZEJ INSTRUKCJI.

7.4 Obsługa gwarancyjna zapewniana jest w miejscu dokonania zakupu lub przez producenta.

7.5 Producent zapewnia obsługę pogwarancyjną zgodnie z obowiązującym cennikiem.

7.6 Przed wysłaniem urządzenia do naprawy należy go zapakować w opakowanie fabryczne lub inne opakowanie, które zabezpieczy urządzenie przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Uwaga: w przypadku zwrotu lub przesłania urządzenia do naprawy gwarancyjnej lub pogwarancyjnej, w polu informacji o reklamacji należy dokładnie opisać przyczynę zwrotu.

8 TRANSPORT I PRZECHOWYWANIE

Urządzenie powinno być transportowane i przechowywane w oryginalnym opakowaniu w temperaturze od -45 do +60 °C i wilgotności względnej nie przekraczającej 80 %.