

ULTRADŹWIĘKOWY
PRZETWORNIK POZIOMU

ULT20



INSTRUKCJA OBSŁUGI



Spis treści

1 Zastosowanie.....	3
2 Przetwornik zestaw.....	4
3 Wymagania podstawowe, bezpieczeństwo użytkowania.....	5
4 Montaż.....	5
4.1 Sposób montażu.....	6
4.2 Schemat podłączeń zewnętrznych.....	7
4.3 Przykłady zastosowań.....	8
5 Obsługa.....	11
5.1 Opis płyty czołowej.....	11
5.2 Funkcje przycisków.....	12
5.3 Programowanie parametrów przetwornika.....	13
5.3.1 Sposób zmiany wartości wybranego parametru.....	16
5.3.2 Programowalne parametry przetwornika.....	17
5.4 Funkcje przetwornika.....	24
5.4.1 Pomiar odległości.....	24
5.4.1.1 Uśrednianie wielkości mierzonej.....	25
5.4.1.2 Minimalne i maksymalne wartości mierzone.....	25
5.4.1.3 Charakterystyki indywidualne.....	26
5.4.1.4 Licznik.....	27
5.4.2 Wyjście analogowe.....	28
5.4.3 Binarne wyjście impulsowe.....	29
5.4.4 Wyjścia alarmowe.....	29
5.4.5 Wyświetlacz LCD.....	30
5.5 Parametry fabryczne.....	33
5.6 Archiwizacja.....	35
5.6.1 Budowa rekordu.....	35
5.6.2 Archiwizacja wartości mierzonych.....	36
5.6.3 Archiwizacja zdarzeń.....	37
5.6.4 Pobieranie danych archiwalnych.....	39
5.7 Interfejs RS-485.....	41
5.7.1 Podłączenie.....	41
5.7.2 Opis implementacji protokołu MODBUS.....	42
5.7.3 Zaimplementowane funkcje protokołu MODBUS.....	43
5.7.4 Mapa rejestrów.....	43
5.7.4.1 Rejestry 4000 – 4081.....	44
5.7.4.2 Rejestry 4300 – 4435.....	50
5.7.4.3 Rejestry 5000 – 5272.....	55
5.7.4.4 Rejestry 7500 – 7533 i 8000 – 8065.....	55
5.7.4.5 Rejestry 7800 – 7949 i 8200 – 8498.....	57
5.8 Interfejs USB.....	62
6 Kody błędów.....	62
7 Dane techniczne.....	63
8 Kod wykonań.....	66

1 Zastosowanie

Ultradźwiękowe przetworniki typu ULT20 przeznaczone są do pomiaru odległości, a po zaprogramowaniu funkcji przetwarzających zmierzoną wielkość odległości, mogą służyć do pomiaru wypełnienia zbiorników, pomiaru wypełnienia silosów, do zliczania przepływu oraz pomiaru poziomu w kanałach otwartych oraz wszędzie tam gdzie zachodzi potrzeba pomiaru odległości jako podstawowej wielkości mierzonej. Dodatkowe interfejsy oraz dodatkowe wyposażenie w postaci programowalnych alarmów pozwalają na transmisję i rejestrację danych mierzonych oraz na lokalne sterowanie oparte o system zdarzeń. Wbudowany wyświetlacz LCD, który wraz z klawiaturą tworzy lokalny interfejs użytkownika pozwala na dowolną zmianę parametrów pracy urządzenia oraz na podgląd aktualnego stanu urządzenia w tym odczyt wielkości mierzonych.

Wbudowana pamięć zdarzeń oraz pamięć danych archiwalnych pozwala na archiwizację stanu pracy przetwornika ULT20. Dane archiwalne dostępne są za pośrednictwem interfejsów: RS485 i USB. Przy czym interfejsy te mogą również służyć do programowania i monitorowania pracy przetwornika ULT20.

Przetworniki ULT20 posiadają wytrzymałą obudowę wykonaną z aluminium, która chroni przetwornik przed wpływem czynników zewnętrznych. Wygląd przetwornika ULT20 przedstawiono na rys. 1.



Rys. 1: Wygląd przetwornika ULT20.

Przetworniki ULT20 charakteryzują się:

- Pomiar odległości w zakresie 0,5...8 m z automatyczną kompensacją temperatury otoczenia (czujnik temperatury wbudowany w głowicę pomiarową).
- Wyjście analogowe w standardzie 0/4...20 mA z możliwością konfiguracji charakterystyki wyjścia oraz wielkości sterującej wyjściem łącznie z ręcznym sterowaniem wyjścia.
- Dwu-przewodowy interfejs RS485 w standardzie MODBUS.

- Dwa dowolnie programowalne alarmy ze stykiem zwiernym. Każdy z alarmów może zostać skonfigurowany na pracę w wybranym trybie oraz na reakcję na dowolną wielkość mierzoną łącznie z aktualnym czasem. Dodatkowo zmiana stanu położenia styku przekaźnika może zostać opóźniona o zaprogramowany czas. Użytkownik może również włączyć funkcję pamięci zadziałania alarmu.
- Separowane galwanicznie licznikowe wyjście binarne z programowalną wagą impulsu.
- Wbudowany graficzny wyświetlacz LCD oraz przyciski do programowania wszystkich funkcji przetwornika. Dodatkowo za pomocą wyświetlacza można obserwować wszystkie wielkości mierzone.
- Ochrona hasłem menu (nastaw) przetwornika.
- Wbudowany separowany galwanicznie interfejs USB do konfiguracji, podglądu stanu przetwornika oraz odczytu archiwum.
- Wbudowany zegar czasu rzeczywistego z funkcją automatycznej zmiany czasu z letniego na zimowy i odwrotnie. Przy braku zasilania zegar jest podtrzymywany za pomocą wewnętrznej baterii litowej.
- Wbudowana pamięć zdarzeń pozwalająca na rejestrację zdarzeń systemowych jak na przykład zanik zasilania, załączenie lub wyłączenie alarmów itp.
- Wbudowana pamięć danych archiwalnych z możliwością wyboru rejestracji w pięciu niezależnie konfigurowanych kanałach z dowolnym wyborem wielkości archiwizowanej i wielkości wyzwalającej archiwizację.
- Dwie trzydziestodwupunktowe charakterystyki indywidualne umożliwiające przeskalowanie wartości mierzonej na dwie różne wartości na przykład: poziomu i przepływu.
- Rejestracja wartości minimalnych i maksymalnych dla wszystkich mierzonych i obliczanych parametrów wraz z datą i czasem wystąpienia.
- Możliwość uśredniania wartości mierzonej za pomocą okna kroczącego.
- Możliwość indywidualnego przypisania jednostki dla wartości przeliczonej wg wybranej charakterystyki indywidualnej.
- Wbudowane funkcje diagnostyki monitorujące w sposób ciągły stan pracy urządzenia.
- Aluminiowa obudowa o stopniu ochrony IP65.
- Niskie napięcie zasilania (praca już od 12 V) oraz szeroki zakres napięć zasilania (12...40 V) umożliwiające pracę w systemie zasilanym akumulatorami.

2 Przetwornik zestaw

Zestaw przetwornika ULT20 zawiera:

- Przetwornik ULT20 1 szt.
- Instrukcja obsługi 1 szt.
- Karta gwarancyjna 1 szt.

3 Wymagania podstawowe, bezpieczeństwo użytkownika

Przetwornik ULT20 w zakresie bezpieczeństwa użytkownika odpowiada wymaganiom normy PN-EN61010-1.

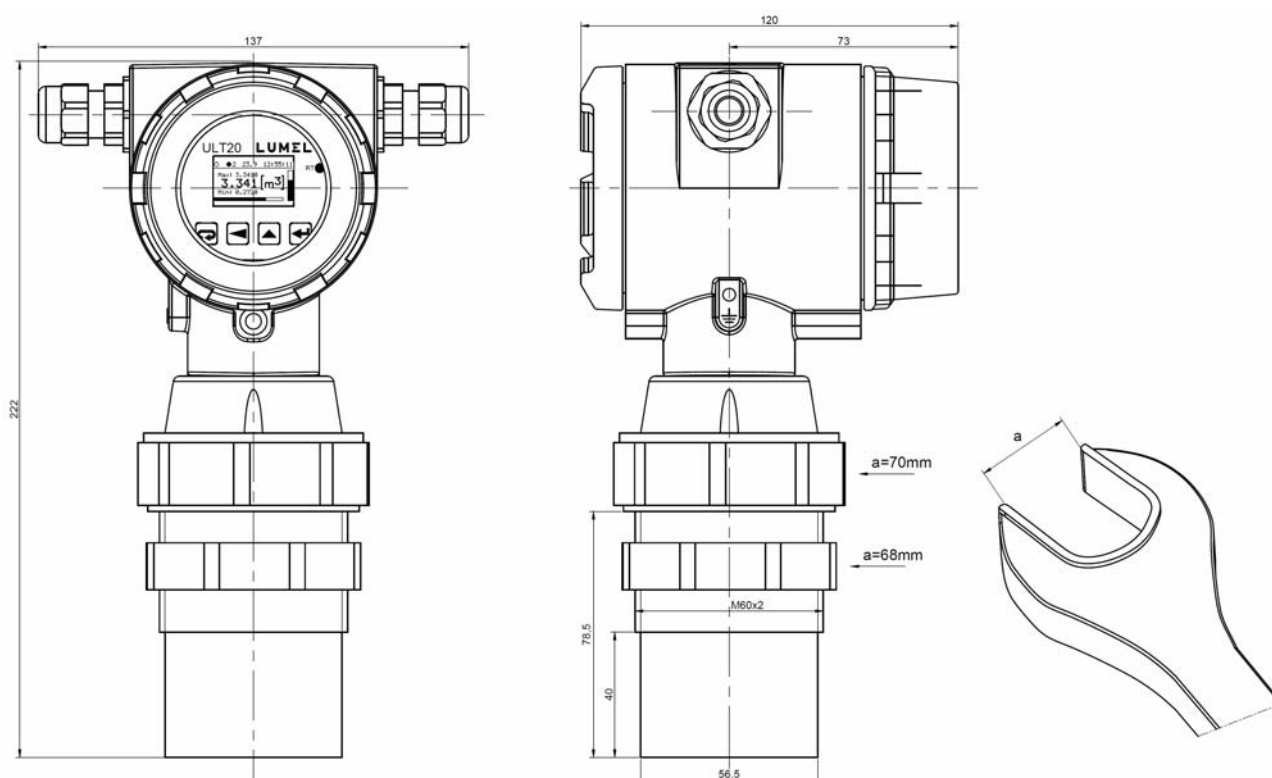
Uwagi dotyczące bezpieczeństwa



- Montażu i instalacji połączeń elektrycznych powinna dokonać osoba z uprawnieniami do montażu urządzeń elektrycznych potwierdzonymi odpowiednim świadectwem.
- Przed włączeniem przetwornika należy sprawdzić poprawność wykonanych połączeń.
- Przetwornik jest przeznaczony do instalowania i użytkowania w przemysłowych elektromagnetycznych warunkach środowiskowych.
- W instalacji budynku powinien być wyłącznik lub wyłącznik automatyczny umieszczony w pobliżu urządzenia, łatwo dostępny dla operatora i odpowiednio oznakowany.
- Demontaż układu elektronicznego przetwornika w trakcie trwania umowy gwarancyjnej powoduje jej unieważnienie.

4 Montaż

Przetworniki ULT20 mogą być montowane w dowolnej pozycji. Podczas montażu zaleca się unikanie montażu czujnikiem skierowanym do góry, gdyż może to powodować silne osadzanie się zanieczyszczeń na membranie czujnika i prowadzić do błędów pomiaru. Podczas montażu należy zawsze dążyć do takiego ustawienia czujnika, aby **głowica pomiarowa była prostopadła do powierzchni**, do której odległość ma być mierzona. Wygląd oraz wymiary przetwornika ULT20 przedstawiono na rys .2.



Rys. 2: Wygląd i wymiary przetwornika.

4.1 Sposób montażu

Przetworniki ULT20 przeznaczone są do montażu w otworze o **średnicy od 60 do 65 mm**. Maksymalna grubość materiału w którym wykonany jest otwór **wynosi 20 mm**. Na zewnętrznej części czujnika umieszczony jest gwint M60x2 umożliwiający bezpośrednie przykręcenie czujnika do wspornika montażowego lub do kołnierza osadzonego w zbiorniku. Podczas bezpośredniego montażu w otworze gwintowanym należy zachować szczególną ostrożność, aby nie doszło do uszkodzenia czujnika. **Nigdy nie należy wkręcać ani wykręcać przetwornika poprzez kręcenie za aluminiową część obudowy.**

Podłączenie przewodów do przetwornika umożliwiają umieszczone na boku obudowy przepusty kablowe. Podczas podłączania przewodów należy zachować szczególną ostrożność, aby żaden przewód nie dotykał przewodzącej części obudowy, ani innych przewodów. Po zakończeniu podłączania przewodów należy dokręcić dławnice kablowe.

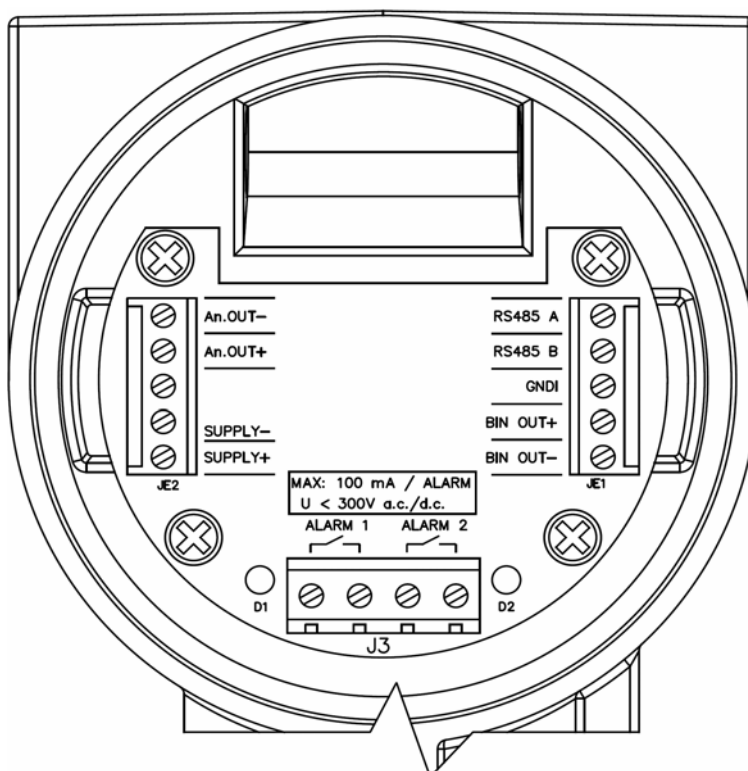
Wszystkie obwody są separowane galwanicznie od pozostałych obwodów. Wyjątkiem jest zasilanie i interfejs do podłączenia głowicy pomiarowej, który nie jest separowany galwanicznie od zasilania przetwornika. Powyższe wynika z faktu, że w niektórych przypadkach w celu zapewnienia stabilnych wskazań konieczne może okazać się uziemienie zacisku ujemnego potencjału zasilania. Pozostałe obwody, jak wyjście analogowe, interfejs RS-485, interfejs USB i wyjścia alarmowe są odseparowane od siebie i od zasilania co przedstawiono na rys. 3.

Zasilanie 24 Vd.c.		Głowica pomiarowa	
Wyjście analogowe	Alarm 1	Alarm 2	RS-485

Rys. 3. Separacja galwaniczna w przetworniku ULT20.

4.2 Schemat połączeń zewnętrznych

Przetwornik ULT20 wyposażony jest w gniazda śrubowe umożliwiające podłączenie przewodów o przekroju do 1 mm² oraz do 2 mm² w przypadku złącza sygnałów alarmowych. Wszystkie sygnały zewnętrzne zostały wyprowadzone na trzech gniazdach. Pierwsze gniazdo JE2 służy do podłączenia sygnałów: wyjścia analogowego oraz zasilania. Drugie gniazdo JE1 służy do podłączenia interfejsu RS485 oraz wyjścia binarnego. Trzecie gniazdo zawiera wyprowadzenia styków przekaźników alarmów. Dostęp do przyłączy uzyskuje się poprzez odkręcenie tylnej pokrywy przetwornika. Gniazdo USB wyprowadzone jest na przedni panel przetwornika. Umieszczenie złącz oraz opis wyprowadzeń przedstawiono na rys. 4.



Rys. 4. Umieszczenie złącz sygnałowych.

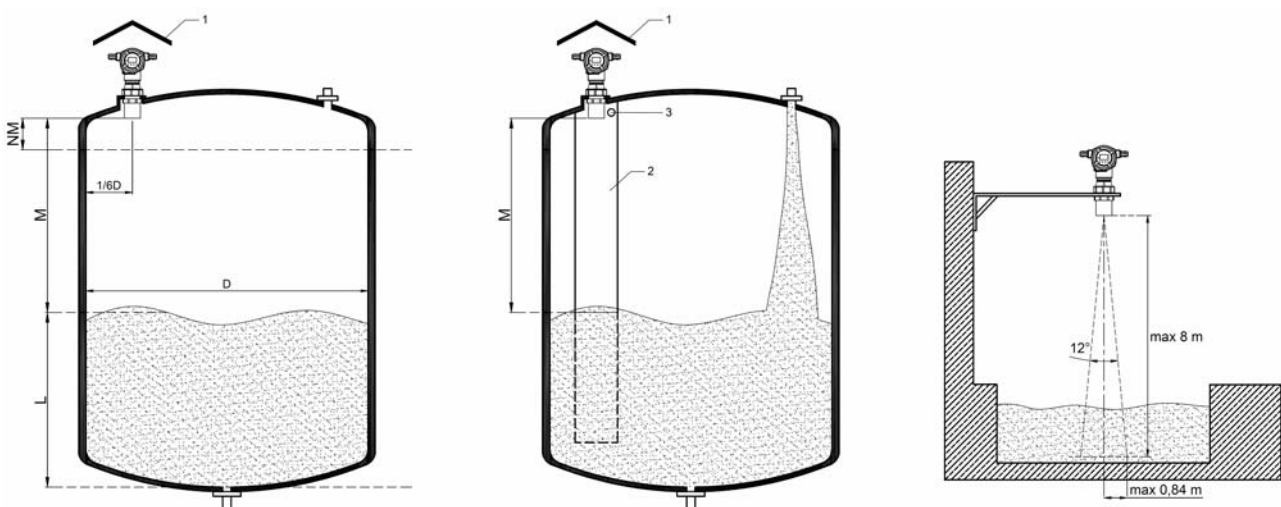
Sygnal	Opis
An.Out+, An.Out-	Prądowe wyjście analogowe: 0/4..20 mA.
SUPPLY+, SUPPLY-	Przyłącze zasilania przetwornika 12..40 V d.c.
RS485_A, RS485_B, GNDI	Sygnaly interfejsu RS485
BIN OUT+, BIN OUT-	Binarne wyjście impulsowe. Wyjście tranzystora NPN, gdzie <i>BIN OUT+</i> , to kolektor tranzystora, natomiast <i>BIN OUT-</i> , to emiter tranzystora.
ALARM 1	Wyjście alarmu nr 1 – przekaźnik półprzewodnikowy.
ALARM 2	Wyjście alarmu nr 1 – przekaźnik półprzewodnikowy.

Uwaga: Na zewnętrznej części obudowy umieszczony jest zacisk do którego należy podłączyć przewód PE. Wszystkie ekrany przewodów doprowadzających sygnały powinny być również podłączone do tego zacisku.

W przypadku zastosowania przewodów ekranowanych należy pamiętać o podłączeniu ekranu każdego z przewodów tylko w jednym punkcie.

4.3 Przykłady zastosowań

Na poniższym rysunku przedstawiono przykłady montażu i zastosowania przetwornika ULT20 w aplikacji pomiaru wypełnienia zbiornika oraz w aplikacji pomiaru poziomu lub przepływu w kanale otwartym. Dodatkowo na rys. 6 przedstawiono przykład pomiaru przepływu w kanale przy zastosowaniu zwężki (przegrody) z wycięciem trójkątnym. Przy czym pomiar przepływu wymaga zastosowania odpowiednich zwężeń lub zapór.



Rys. 5: Przykłady montażu.

Występujące na rysunku 5 oznaczenia:

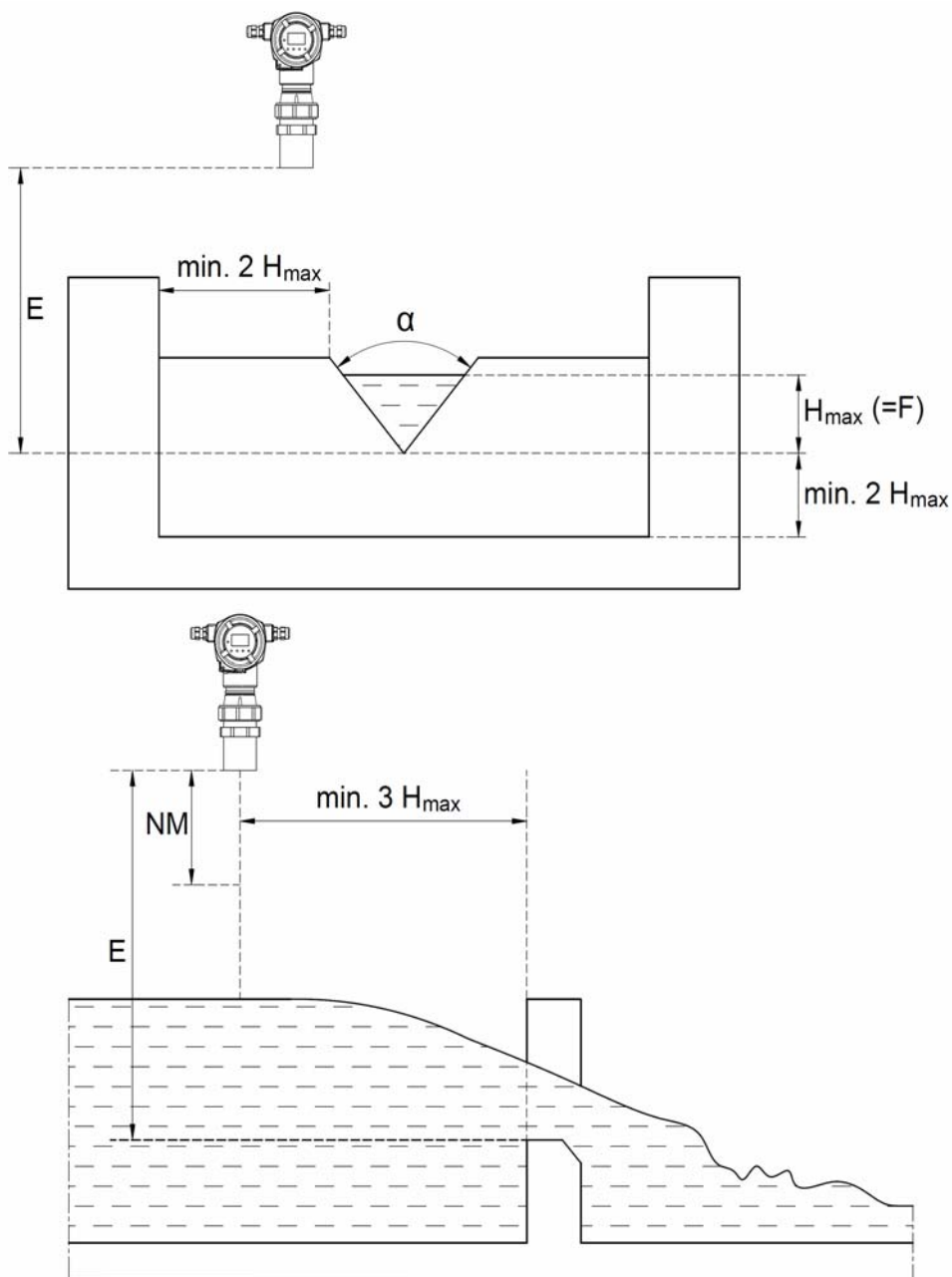
- NM – odległość martwego zakresu – zakresu w którym brak jest pomiaru lub wartość odległości dla której zbiornik wypełniony jest w pełni.
- M – odległość pomiędzy mierzonym medium a głowicą pomiarową.
- L – wysokość (poziom) wypełnienia zbiornika.
- D – średnica zbiornika.
- 1 – osłona przed warunkami atmosferycznymi montowana nad przetwornikiem ULT20.
- 2 – osłona wewnętrzna podczas pomiaru silnie falującego medium np. podczas szybkiego napełniania zbiornika lub podczas pomiaru poziomu w zbiorniku z mieszałem.
- 3 – otwór wentylacyjny w osłonie wewnętrznej.

Przetwornik ULT20 w sposób ciągły wykonuje pomiar odległości M . W celu określenia faktycznego procentowego wypełnienia zbiornika należy odpowiednio zaprogramować przetwornik i w parametrach charakterystyki indywidualnej określić punkty:

- $X1$ – wartość mierzona dla której chcemy uzyskać poziom 0. Jako wartość należy podać $L+M$.
- $Y1$ – wartość oczekiwana dla $X1$ – należy wprowadzić wartość 0.
- $X2$ – wartość dla której chcemy uzyskać poziom 100 %. Jako wartość należy podać wartość NM . Istnieje również możliwość podania wartości M i przypisania jej odpowiedniego wypełnienia ($Y2$).
- $Y2$ – wartość, która ma być wskazywana dla wartości $X2$. Będzie to wartość 100 % dla $X2$ określonego przez NM lub odpowiednia wartość wypełnienia, jeżeli $X2$ zostało zdefiniowane przez wartość M .

Pokazana na rysunku odległość montażu przetwornika $1/6D$ określa zalecany sposób montażu przetwornika na zbiorniku. Nie jest zalecane montowanie przetwornika w osi zbiornika.

Podczas pomiaru przepływu w kanałach otwartych często stosowane są zwężki (przegrody) z tójkątnym wycięciem. Przykład takiej aplikacji pokazano na rys. 6.



Rys. 6: Przykład pomiaru przepływu w kanale otwartym.

Oznaczenia na rysunku:

- E – wartość mierzona przy braku przepływu (minimalna odległość od czujnika dla której przepływ wynosi zero).
- F – odległość dla przepływu znamionowego.

Dla określonych wartości E i F oraz na podstawie charakterystyki zastosowanej zwężki można wprowadzić charakterystykę indywidualną przeliczającą wskazanie na wartość przepływu.

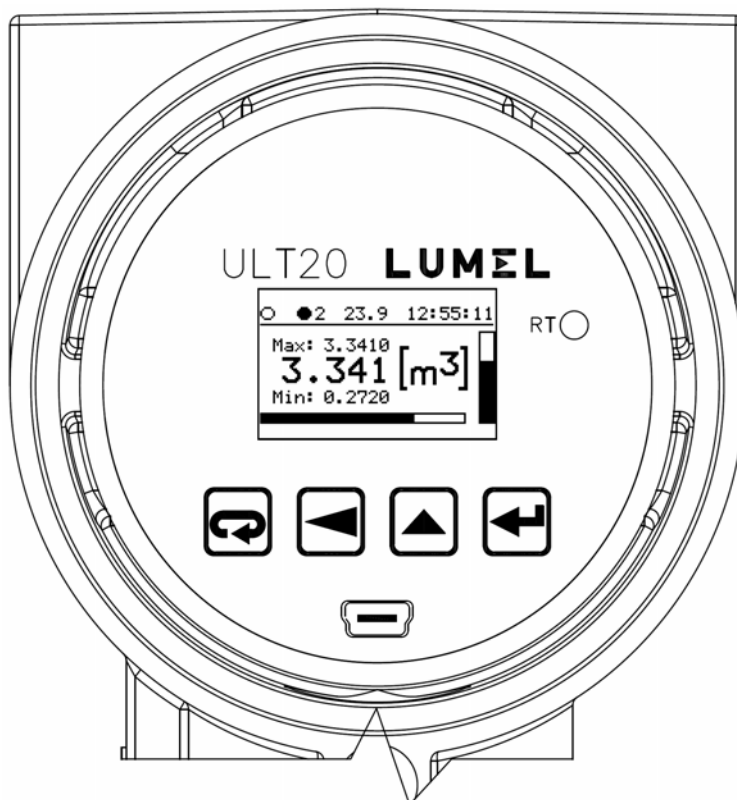
Podczas montażu głowica pomiarowa powinna być prostopadła do powierzchni do której ma być wykonany pomiar.

5 Obsługa

Przetwornik ULT20 wyposażony jest w przyciski oraz wyświetlacz LCD, które w celu ułatwienia obsługi wyprowadzone zostały na płytę czołową. Po włączeniu zasilania na wyświetlaczu LCD wyświetlany jest ekran powitalny wraz z komunikatami diagnostycznymi, numerem wersji oprogramowania oraz numerem seryjnym. W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości lub uszkodzenia któregoś z podzespołów proces uruchamiania zostaje wstrzymany, a na wyświetlaczu pojawia się komunikat błędu. W tym przypadku konieczne może być naciśnięcie przycisku akceptacji.

5.1 Opis płyty czołowej








Widok płyty czołowej przetwornika ULT20, po odkręceniu pierścienia ochronnego, przedstawiono na rys. 7. Na płycie czołowej umieszczony jest wyświetlacz LCD, który wraz z czterema przyciskami tworzy interfejs użytkownika. Dodatkowo na płycie umieszczone jest gniazdo USB służące do podłączenia przetwornika do komputera w celu konfiguracji, odczytu archiwum lub podglądu bieżących wartości mierzonych i obliczonych.



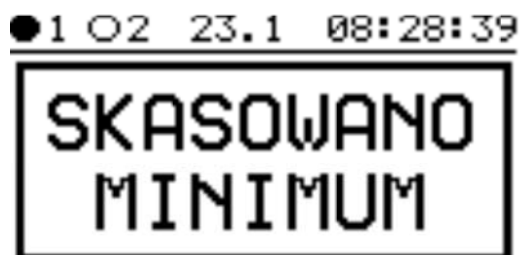
Rys. 7: Płyta czołowa.

Umieszczona na panelu przednim dioda RT zmienia swój stan po każdej aktualizacji wartości odczytanych z modułu głowicy pomiarowej.

5.2 Funkcje przycisków

	<p>Przycisk rezygnacji:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Opuszczenie menu i wyjście do ekranu głównego. • Opuszczenie niższego poziomu menu i powrót do poziomu wyższego. • Rezygnacja ze zmiany nastawianej wartości (podczas edycji wartości parametru)
	<p>Przycisk zmiany cyfry:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zmiana wielkości wyświetlanej – przełączanie pomiędzy ekranami głównymi. • Poruszanie się po menu – zmniejszanie pozycji danego menu. • Zmniejszanie wielkości regulowanej podczas edycji parametru i wyboru nastawy z listy nastaw np. typ alarmu. • Zmiana regulowanej cyfry podczas nastawy parametrów liczbowych.
	<p>Przycisk zwiększania wartości:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zmiana wielkości wyświetlanej – przełączanie pomiędzy ekranami głównymi. • Poruszanie się po menu – zwiększanie pozycji danego menu. • Zwiększanie wartości wybranego parametru lub zwiększanie wartości cyfry podczas zmiany wartości liczbowej.
	<p>Przycisk akceptacji:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wejście w tryb programowania (przytrzymanie przycisku przez czas minimum 3 sekund). • Poruszanie się po menu – wejście w tryb edycji wartości parametru lub wejście we wskazane menu niższego poziomu. • Zaakceptowanie zmienionej wartości parametru.
	<p>Kasowanie pamięci alarmu nr 1 (przytrzymanie przycisków przez czas minimum 3 sekund).</p>
	<p>Kasowanie pamięci alarmu nr 2 (przytrzymanie przycisków przez czas minimum 3 sekund).</p>
	<p>Kasowanie wartości minimum, maksimum, licznika (przytrzymanie przycisków przez czas minimum 3 sekund). Wielkość lub wielkości, które zostaną skasowane zależą od wyświetlanego parametru (aktualnego ekranu głównego), np. licznik kasowany jest tylko podczas naciśnięcia kombinacji przycisków na stronie z wyświetlaniem wartości licznika. Jeżeli menu przetwornika zostało zabezpieczone hasłem, wówczas przed zastosowaniem kombinacji wciśniętych przycisków użytkownik zostanie poproszony o podanie hasła.</p>

Wszystkie zdarzenia kasowania zapamiętanych wartości minimalnej, maksymalnej, pamięci zadziałania alarmu oraz stanu licznika sygnalizowane są przez przetwornik ULT20 poprzez wyświetlenie stosownego komunikatu, którego przykład zamieszczono na rys. 8.







Rys. 8: Przykład komunikatu potwierdzającego skasowanie wybranego parametru.

5.3 Programowanie parametrów przetwornika

Programowanie parametrów przetwornika możliwe jest poprzez interfejs RS485, interfejs USB oraz poprzez bezpośrednie programowanie z wykorzystaniem przycisków oraz wyświetlacza LCD.

Proces programowania bezpośredniego ułatwia menu przetwornika, które zawiera nastawy pogrupowane w grupy zawierające wszystkie parametry dotyczące danej funkcjonalności przetwornika, np. wszystkie parametry interfejsu szeregowego zgrupowane zostały w menu *RS-485*.

Przejdzie do menu przetwornika wykonuje się poprzez naciśnięcie przez minimum 3 sekundy przycisku akceptacji . W przypadku, gdy zmiana parametrów została zabezpieczona hasłem, to przed wejściem do menu użytkownik zostanie poproszony o podanie hasła dostępu. Wprowadzenie niepoprawnego hasła powoduje wejście do menu, przy czym zmiana parametrów zostaje zablokowana – tryb przeglądania parametrów. Wprowadzenie poprawnego hasła powoduje przejście do matrycy programowania. Poruszanie się po matrycy programowania odbywa się za pomocą przycisków  . Po wybraniu grupy parametrów, których konfiguracja ma zostać zmieniona należy nacisnąć przycisk akceptacji, aby przejść do parametrów danej grupy. Analogicznie, jak wybór grupy, dokonuje się wyboru parametru, którego wartość ma zostać zmodyfikowana. W przypadku rezygnacji ze zmiany parametru, opuszczenie trybu zmiany parametru lub grupy parametrów odbywa się poprzez naciśnięcie przycisku rezygnacji . Jeżeli podczas programowania przez czas 30 sekund nie zostanie naciśnięty żaden przycisk przetwornik automatycznie opuści tryb programowania i powróci do ostatnio wyświetlanego ekranu. Matrycę programowania przedstawiono poniżej.





Pomiar	Czas pom. Czas uśredniania pomiaru. Długość okna kroczącego.	Waga Imp. Określa wartość zmiany licznika jakiej ma odpowiadać impuls wyjścia binarnego.								
PAR1	Jedn. Jednostka dla wartości nr 1.	Przekr. D Minimalna wartość. Poniżej tej wartości przekroczenie dolne.	Przekr. G Maksymalna wartość. Powyżej tej wartości przekroczenie górne.	PktDzies Pozycja pkt. dziesiętnego. Rozdzielczość	Ch-ka ind. Włącz lub wyłącz charakterystyki indywidualną	IlośćPkt Ilość punktów charakterystyki indywidualnej	X1 Wartość mierzona – pkt 1.	Y1 Wartość oczekiwana dla wartości X1.	X2 Wartość mierzona - pkt 2	Y2 Wartość oczekiwana dla wartości X2.
	X3 Wartość mierzona – pkt 3.	Y3 Wartość oczekiwana dla wartości X3.	X32 Wartość mierzona – pkt 32.	Y32 Wartość oczekiwana dla wartości X32.				
PAR2	Jedn. Jednostka dla wartości nr 1	Przekr. D Minimalna wartość. Poniżej tej wartości przekroczenie dolne.	Przekr. G Maksymalna wartość. Powyżej tej wartości przekroczenie górne.	PktDzies Pozycja pkt. dziesiętnego. Rozdzielczość	Ch-ka ind. Włącz lub wyłącz charakterystyki indywidualną	IlośćPkt Ilość punktów charakterystyki indywidualnej	X1 Wartość mierzona – pkt 1.	Y1 Wartość oczekiwana dla wartości X1.	X2 Wartość mierzona - pkt 2	Y2 Wartość oczekiwana dla wartości X2.
	X3 Wartość mierzona – pkt 3.	Y3 Wartość oczekiwana dla wartości X3.	X32 Wartość mierzona – pkt 32.	Y32 Wartość oczekiwana dla wartości X32.				
ALAR M 1	Wielk. AI Wielkość sterująca alarmem.	Typ AI Typ alarmu.	ProgDo. AI Dolny próg zmiany stanu alarmu.	ProgGo. AI Górny próg zmiany stanu alarmu.	OpoZal. AI Opóźnienie załączenia alarmu.	OpoWyl. AI Opóźnienie wyłączenia alarmu.	PodSyg. AI Pamięć aktywności alarmu.			
ALAR M 2	Wielk. AI Wielkość sterująca alarmem.	Typ AI Typ alarmu.	ProgDo. AI Dolny próg zmiany stanu	ProgGo. AI Górny próg zmiany stanu	OpoZal. AI Opóźnienie załączenia alarmu.	OpoWyl. AI Opóźnienie wyłączenia	PodSyg. AI Pamięć aktywności alarmu.			

			alarmu.	alarmu.		alarmu.				
Wyj. An.	Wielk.An Wielkość sterująca wyj. analogowym.	Typ An Typ wyjścia analogowego.	ProgDo We Wartość wielkości sterującej określającej minimalną wartość na wyj. analogowym.	ProgGo We Wartość wielkości sterującej określającej maksymalną wartość na wyj. analogowym.	Wart.Rec z. Wartość prądu wyjściowego wyjścia analogowego dla regulacji ręcznej lub w przypadku utraty echa.					
RS-485	Adres Adres przetwornika w sieci.	Protokol Rodzaj ramki transmisyjnej.	Predkos c Prędkość transmisji.							
SYSTEM	Czas Aktualny czas wg zegara wewnętrznego.	Data Aktualna data wg zegara wewnętrznego.	AutoCzas Automatyczna zmiana czasu lato/zima i odwrotnie.	LcdJasno sc Jasność podświetlenia wyświetlacza.	LcdKont r. Kontrast wyświetlacza.	Lcd-Styl Styl wyświetlania.	Jezyk Język menu oraz komunikatów.	V1minKas Kasuj minimum wg PAR1.	V1maks Kas Kasuj maksimum wg PAR1.	V2minKas Kasuj minimum wg PAR2.
	V2maks Kas Kasuj maksimum wg PAR2.	TminKasuj Kasuj wartość minimalną temperatury.	TmaksKasuj Kasuj wartość maksymalną temperatury.	KasujLic z. Kasuj (zeruj) wartość licznika.	Haslo Hasło dostępu do zmiany wartości parametrów.	Nast.Fab r Przywróć nastawy fabryczne.	KasArch Zd. Kasuj archiwum zdarzeń.	KasArch Da. Kasuj archiwum danych.	Wersja.P r Wersja programu przetwornika.	NrSeryjn y Numer seryjny przetwornika.
ARCH. 1	Wielk.Ar ch Wielkość, której wartość ma być rejestrowana.	Wielk.W yzw Wielkość, której wartość ma wyzwać proces rejestracji.	ArchTyp Typ archiwizacji - wyzwalania	Okres Częstość z jaką ma odbywać się rejestracja danych.	OpZal.Ar r Opóźnienie wyzwalania rejestracji.	OpWyl.A r Opóźnienie wyłączenia rejestracji.	Wart.Do Dolna wartość zmiany stanu wyzwalania rejestracji.	Wart.Go Górna wartość zmiany stanu wyzwalania rejestracji.		
ARCH. 2	Wielk.Ar ch jak dla ARCH.1	Wielk.W yzw jak dla ARCH.1	ArchTyp jak dla ARCH.1	Okres jak dla ARCH.1	OpZal.Ar r jak dla ARCH.1	OpWyl.A r jak dla ARCH.1	Wart.Do jak dla ARCH.1	Wart.Go jak dla ARCH.1		
ARCH. 3	Wielk.Ar ch jak dla ARCH.1	Wielk.W yzw jak dla ARCH.1	ArchTyp jak dla ARCH.1	Okres jak dla ARCH.1	OpZal.Ar r jak dla ARCH.1	OpWyl.A r jak dla ARCH.1	Wart.Do jak dla ARCH.1	Wart.Go jak dla ARCH.1		
ARCH. 4	Wielk.Ar ch jak dla ARCH.1	Wielk.W yzw jak dla ARCH.1	ArchTyp jak dla ARCH.1	Okres jak dla ARCH.1	OpZal.Ar r jak dla ARCH.1	OpWyl.A r jak dla ARCH.1	Wart.Do jak dla ARCH.1	Wart.Go jak dla ARCH.1		
ARCH.	Wielk.Ar	Wielk.W	ArchTyp	Okres	OpZal.Ar	OpWyl.A	Wart.Do	Wart.Go		

5	ch jak dla ARCH.1	yzw jak dla ARCH.1	jak dla ARCH.1	jak dla ARCH.1	jak dla ARCH.1	r jak dla ARCH.1	jak dla ARCH.1	jak dla ARCH.1		
---	-------------------------	--------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	------------------------	-------------------	-------------------	--	--





Rys. 9. Matryca programowania.

5.3.1 Sposób zmiany wartości wybranego parametru

Celem zwiększenia wartości wybranego parametru należy nacisnąć przycisk . Naciśnięcie przycisku powoduje zwiększenie aktualnie ustawianej cyfry o 1, przy czym po osiągnięciu wartości 9, naciśnięcie przycisku powoduje ustawienie wartości 0. Po ustawieniu żądanej wartości cyfry należy przejść do kolejnej cyfry poprzez naciśnięcie przycisku . Po ustawieniu żądanej wartości parametru należy nacisnąć przycisk akceptacji  w celu zaakceptowania wprowadzonej wartości lub przycisk rezygnacji  w celu opuszczenia zmiany parametru i powrót do poprzedniej wartości parametru. Zmiana znaku wprowadzanej wartości możliwa jest podczas nastawiania ostatniej cyfry (najbardziej znaczącej).

Zmiana wartości zmiennoprzecinkowych składa się z dwóch etapów. Pierwszym etapem jest ustawienie cyfr oraz ustawienie znaku zgodnie z wyżej opisanym algorytmem. Drugim etapem, który rozpoczyna się po naciśnięciu przycisku akceptacji jest ustawienie pozycji punktu dziesiętnego. Po ustawieniu punktu dziesiętnego na żądanej pozycji należy nacisnąć przycisk akceptacji.

Wprowadzenie błędnej wartości danego parametru powoduje, że nowa wartość nie zostaje przyjęta i parametr automatycznie przyjmuje poprzednią wartość.

Zmiana parametrów innych niż liczbowe polega na wyborze właściwej nastawy z listy parametrów przy użyciu przycisków  . Po wybraniu odpowiedniej nastawy należy nacisnąć przycisk akceptacji  w celu pobrania nastawy lub przycisk rezygnacji  w celu powrotu do poprzedniej wartości i opuszczenia trybu zmiany parametru.

5.3.2 Programowalne parametry przetwornika

przetworniki ULT20 posiadają szereg programowalnych parametrów, które zestawiono w tablicach poniżej.

Tablica 1

Pomiar		
Symbol parametru	Opis	Zakres zmian
Czas pom.	Czas pomiaru wyrażony w sekundach – jest to czas uśredniania wyniku pomiaru rozumiany jako długość okna kroczącego	0...3600 sekund. Wpisanie wartości 0 powoduje odświeżanie wyniku pomiaru z maksymalną prędkością do około 10 pomiarów na sekundę.
Waga Imp.	Waga impulsu wyjścia binarnego – określa wartość zmiany licznika, która spowoduje wygenerowanie 1 impulsu na wyjściu binarnym.	0...999999

Tablica 2

PAR1 i PAR2		
Symbol parametru	Opis	Zakres zmian
Jednostka	Jednostka wyświetlana obok wartości mierzonej	Brak
		m
		l
		m ³
		T
		%
		l/s
		l/min
		l/h
		kg/h
		m ³ /h
T/h		
Przechr. D	Przekroczenie dolne – wartość wielkości mierzonej poniżej której zgłoszone zostanie przekroczenie dolne.	-99999...999999
Przechr. G	Przekroczenie górne – wartość wielkości mierzonej powyżej której zgłoszone zostanie przekroczenie górne.	-99999...999999
PktDzies	Punkt dziesiętny – precyzja	Wartość Opis

	wyświetlania. Określa liczbę miejsc po przecinku.	000000	Brak miejsc po przecinku
		0000.0	Jedno miejsce po przecinku.
		000.00	Dwa miejsca po przecinku.
		00.000	Trzy miejsca po przecinku.
		0.0000	Cztery miejsca po przecinku.
		AUTO	Format automatyczny. Rozdzielczość dopasowywana jest do wartości wyświetlanej tak aby zapewnić największą możliwą precyzję.
Ch-ka ind.	Charakterystyka indywidualna – włącz lub wyłącz przeliczanie wartości mierzonej o wprowadzoną charakterystykę indywidualną.	Wartość	Opis
		Wyłączona	Charakterystyka indywidualna wyłączona.
		Włączona	Charakterystyka indywidualna włączona.
IlośćPkt	Ilość punktów charakterystyki indywidualnej.	2...32	
Xn*	Punkt charakterystyki indywidualnej – wartość mierzona.	-99999...999999	
Yn*	Punkt charakterystyki indywidualnej – wartość oczekiwana dla wartości mierzonej Xn.	-99999...999999	

*n – numer punktu charakterystyki indywidualnej od 1 do 32. Liczba wyświetlanych punktów zależy od ustawionej liczby punktów charakterystyki.

Tablica 3

ALARM 1 i ALARM 2			
Symbol parametru	Opis	Zakres zmian	
Wielk.AI	Wielkość sterująca pracą alarmu.	Wartość	Wielkość sterująca (monitorowana)
		PomiarL	Zmierzona wartość bez przeskalowania
		WartInd1	Zmierzona odległość po przeskalowaniu wg charakterystyki indywidualnej nr 1 (PAR1).
		WartInd2	Zmierzona odległość po przeskalowaniu wg charakterystyki indywidualnej nr 2 (PAR2) – wielkość dodatkowa.
		Temp	Wartość temperatury mierzona przez głowicę pomiarową – kompensacja temperaturowa.
		Czas	Aktualny czas.

		Licznik	Wartość licznika
Typ Al	Typ alarmu – typ zmiany stanu styków alarmu (patrz pkt 5.7).	Wartość	Typ alarmu
		n-on	Normalnie załączony.
		n-off	Normalnie wyłączony.
		on	Załączony.
		off	Wyłączony.
		hon	Załączony – sterowanie ręczne.
		hoff	Wyłączony – sterowanie ręczne.
ProgDo.Al	Dolny próg (wartość wielkości sterującej) zmiany stanu styków alarmu.	-99999...999999	
ProgGo.Al	Górny próg (wartość wielkości sterującej) zmiany stanu styków alarmu.	-99999...999999	
OpoZal.Al	Wyrażone w sekundach opóźnienie załączenia styków alarmu po wystąpieniu zdarzenia alarmowego.	0...900	
OpoWyl.Al	Wyrażone w sekundach opóźnienie wyłączenia styków alarmu po ustąpieniu zdarzenia alarmowego.	0...900	
PodSyg.Al	Podtrzymanie sygnału alarmu – pamięć alarmu. Włączona funkcja powoduje zapamiętanie wystąpienia zdarzenia alarmowego do momentu jego skasowania przez operatora.	Wartość	Opis
		Wyłączona	Pamięć alarmu wyłączona.
		Włączona	Pamięć alarmu włączona.

Tablica 4

Wyj. An			
Symbol parametru	Opis	Zakres zmian	
Wielk.An	Wielkość sterująca sygnałem wyjścia analogowego.	Wartość	Wielkość sterująca (monitorowana)
		PomiarL	Zmierzona wartość bez przeskalowania
		WartInd1	Zmierzona odległość po przeskalowaniu wg charakterystyki indywidualnej nr 1 (PAR1).
		WartInd2	Zmierzona odległość po przeskalowaniu wg charakterystyki indywidualnej nr 2 (PAR2) – wielkość dodatkowa.
		Temp	Wartość temperatury mierzona przez głowicę pomiarową –

			kompensacja temperaturowa.
		Czas	Aktualny czas.
		Licznik	Wartość licznika
Typ An	Typ wyjścia analogowego – sposób pracy wyjścia analogowego.	Wartość	Typ pracy wyjścia analogowego
		Wylaczone	Wyjście wyłączone.
		4..20mA	Wyjście w standardzie 4...20 mA
		0..20mA	Wyjście w standardzie 0...20 mA
		Reczne	Praca w trybie ręcznym. Wartość prądu wyjściowego odpowiada wartości ustawionej w polu Wart.Recz.
ProgDoWe	Wartość wielkości sterującej, dla której sygnał wyjściowy ma odpowiadać wartości minimalnej sygnału dla danego typu wyjścia.	-99999...999999	
ProgGoWe	Wartość wielkości sterującej, dla której sygnał wyjściowy ma odpowiadać wartości maksymalnej sygnału dla danego typu wyjścia.	-99999...999999	
Wart.Recz.	Wartość prądu wyjściowego wyrażonego w mA podczas pracy w trybie ręcznego sterowania pracą wyjścia. Podczas pracy w innym trybie niż sterowanie ręczne nastawiona wartość określa wartość sygnału wyjściowego dla błędu pomiaru.	0...24	

Tablica 5

RS-485			
Symbol parametru	Opis	Zakres zmian	
Adres	Adres przetwornika w sieci.	1...247	
Protokol	Typ ramki transmisji danych.	Wartość	Opis
		r8n1	osiem bitów danych, brak kontroli parzystości, jeden bit stopu
		r8n2	osiem bitów danych, brak kontroli parzystości, dwa bity stopu
		r8o1	osiem bitów danych, kontrola parzystości (nieparzystość), jeden bit stopu
		r8e1	osiem bitów danych, kontrola parzystości (parzystość), jeden bit stopu
Predkosc	Prędkość transmisji danych	9600	

	wyrażona w b/s.	14400
		19200
		28800
		38400
		57600
		115200

Tablica 6

SYSTEM			
Symbol parametru	Opis	Zakres zmian	
Czas	Aktualny czas wg zegara wewnętrznego	00:00:00...23:59:59	
Data	Aktualna data wg zegara wewnętrznego w formacie YY-MM-DD, gdzie: YY – aktualny rok, MM – aktualny miesiąc, DD – aktualny dzień.	00-01-01...99-12-31	
AutoCzas	Automatyczna zmiana czasu z zimowego na letni i odwrotnie.	Wartość	Opis
		Włączona	Funkcja wyłączona.
		Wyłączona	Automatyczna zmiana czasu włączona.
LcdJasnosc	Jasność podświetlenia wyświetlacza LCD wyrażona jako procent maksymalnej jasności.	0...100	
LcdKontr.	Kontrast wyświetlacza LCD.	0...63	
Lcd-Styl	Styl wyświetlania/pracy wyświetlacza LCD.	Wartość	Opis
		Normalny	Wyświetlanie normalne – czarne znaki na białym tle
		Odwrotny	Inwersja kolorów – białe znaki na czarnym tle.
Język	Język menu oraz komunikatów informacyjnych.	Wartość	Język
		English	Angielski
		Polski	Polski
V1minKas	Kasuj wartość minimalną dla wartości wg PAR1.	Wartość	Opis
		Nie	Brak akcji.
		Tak	Skasuj wartość minimum.
V1maksKas	Kasuj wartość maksymalną dla wartości wg PAR1.	Wartość	Opis
		Nie	Brak akcji.

		Tak	Skasuj wartość maksimum.
V2minKas	Kasuj wartość minimalną dla wartości wg PAR2.	Wartość	Opis
		Nie	Brak akcji.
		Tak	Skasuj wartość minimum.
V2maksKas	Kasuj wartość maksymalną dla wartości wg PAR2.	Wartość	Opis
		Nie	Brak akcji.
		Tak	Skasuj wartość maksimum.
TminKasuj	Kasuj wartość minimalną dla pomiaru temperatury.	Wartość	Opis
		Nie	Brak akcji.
		Tak	Skasuj wartość minimum.
TmaksKasuj	Kasuj wartość maksymalną dla pomiaru temperatury.	Wartość	Opis
		Nie	Brak akcji.
		Tak	Skasuj wartość maksimum.
KasujLicz.	Kasuj (zeruj) licznik przepływu.	Wartość	Opis
		Nie	Brak akcji.
		Tak	Skasuj/wyzeruj licznik
Haslo	Hasło dostępu do zmiany parametrów przetwornika.	0...9999 Dla wartości 0 zabezpieczenie hasłem jest wyłączone.	
Nast.Fabr	Przywróć nastawy fabryczne.	Wartość	Opis
		Nie	Brak akcji.
		Tak	Przywraca nastawy domyślne (fabryczne).
KasArchZd.	Kasuj archiwum zdarzeń.	Wartość	Opis
		Nie	Brak akcji.
		Tak	Skasuj archiwum zdarzeń.
KasArchDa.	Kasuj archiwum danych.	Wartość	Opis
		Nie	Brak akcji.
		Tak	Skasuj archiwum danych.
Wersja.Pr	Wersja oprogramowania przetwornika.	Wartość tylko do odczytu	
NrSeryjny	Numer seryjny przetwornika.	Wartość tylko do odczytu	

Tablica 7

ARCH. 1, ARCH. 2, ARCH. 3, ARCH. 4 i ARCH. 5			
Symbol parametru	Opis	Zakres zmian	
Wielk.Arch	Wielkość, której wartość ma być archiwizowana.	Wartość	Wielkość archiwizowana
		PomiarL	Zmierzona wartość bez przeskalowania
		WartInd1	Zmierzona odległość po przeskalowaniu wg charakterystyki indywidualnej nr 1 (PAR1).
		WartInd2	Zmierzona odległość po przeskalowaniu wg charakterystyki indywidualnej nr 2 (PAR2) – wielkość dodatkowa.
		Temp	Wartość temperatury mierzona przez głowicę pomiarową – kompensacja temperaturowa.
		Licznik	Wartość licznika
Wielk.Wyzw	Wielkość, której wartość steruje procesem wyzwalania rejestracji.	Wartość	Wielkość archiwizowana
		PomiarL	Zmierzona wartość bez przeskalowania
		WartInd1	Zmierzona odległość po przeskalowaniu wg charakterystyki indywidualnej nr 1 (PAR1).
		WartInd2	Zmierzona odległość po przeskalowaniu wg charakterystyki indywidualnej nr 2 (PAR2) – wielkość dodatkowa.
		Temp	Wartość temperatury mierzona przez głowicę pomiarową – kompensacja temperaturowa.
		Czas	Aktualny czas.
		Licznik	Wartość licznika
ArchTyp	Typ archiwizacji – sposób wyzwalania archiwizacji. Wyzwalanie archiwizacji działa na takiej samej zasadzie jak wyzwalanie alarmów (patrz pkt 5.4.4). Przy pomocy tego parametru można ustalić zależność pomiędzy Wielk.Wyzw a wartościami progowymi Wart.Do i Wart.Go w celu określenia warunku wyzwolenia rejestracji.	Wartość	Wielkość archiwizowana
		n-on	Normalnie załączona.
		n-off	Normalnie wyłączona.
		on	Załączona.
		off	Wyłączona.
		hoff	Wyłączona na stałe – sterowanie ręczne.
Okres	Okres archiwizacji jako wyrażona	1...3600	

	w sekundach częstość rejestracji wartości wielkości archiwizowanej. Parametr określa interwał czasu pomiędzy kolejnymi archiwizowanymi pomiarami.	
OpZal.Ar	Opóźnienie załączenia archiwizacji – wyrażony w sekundach czas, który musi minąć od wyzwolenia archiwizacji do momentu rozpoczęcia rejestracji danych.	0...900
OpWyl.Ar	Opóźnienie wyłączenia archiwizacji – wyrażony w sekundach czas, który musi minąć od zakończenia wyzwolenia archiwizacji do momentu zatrzymania rejestracji danych.	0...900
Wart.Do	Dolny próg (wartość wielkości sterującej) przy którym nastąpić zmiana stanu wyzwolenia rejestracji danych.	-99999...999999
Wart.Go	Górny próg (wartość wielkości sterującej) przy którym nastąpić zmiana stanu wyzwolenia rejestracji danych.	-99999...999999

5.4 Funkcje przetwornika

5.4.1 Pomiar odległości

Przetworniki ULT20 przeznaczone są do pomiaru i przetwarzania zmierzonej odległości pomiędzy przetwornikiem a przeszkodą od której zostają odbite fale ultradźwiękowe na standardowy sygnał analogowy. Dodatkowo dokonane pomiary mogą zostać odczytane z przetwornika poprzez interfejs RS-485. Maksymalny zasięg pomiaru wynosi 8 m, przy czym należy pamiętać, że jest on silnie zależny od materiału stanowiącego przeszkodę dla fal. Podczas montażu przetwornika należy zadbać, aby znajdował się on w pozycji możliwie prostopadłej do przeszkody do której odległość ma być mierzona.

Pomiar odległości odbywa się z wykorzystaniem fal ultradźwiękowych, których prędkość rozchodzenia jest silnie uzależniona od ośrodka w którym fale te rozchodzą się. W celu eliminacji części wpływów w głowicy pomiarowej umieszczony jest czujnik temperatury, który zapewnia kompensację wpływu temperatury na dokładność pomiaru. Należy jednak pamiętać, że podczas pomiarów fale przemieszczają się w ośrodku, który na każdym etapie może charakteryzować się zmiennymi parametrami w stosunku do miejsca, gdzie umieszczona jest głowica pomiarowa (np. duża wartość gradientu temperatury). Należy również pamiętać, że część mierzonych obiektów oprócz odbijania fal ultradźwiękowych charakteryzuje się dużym pochłanianiem fal, które wnikają w substancję mierzoną co może znacząco wpływać na zakres pomiarowy.

Strefa martwa przetwornika pomiarowego wynosi około 0,3 m. Jeżeli przeszkoda znajduje się w odległości mniejszej od 0,3 m wówczas moduł pomiarowy zostaje ustawiony w tryb oczekiwania na pomiar co jest sygnalizowane na wyświetlaczu wyświetleniem symbolu „----”.

Wartość pomiaru może zostać ograniczona również przez użytkownika poprzez określenie minimalnej i maksymalnej wartości mierzonej. Przekroczenie nastawionego dolnego progu pomiaru (wartość mierzona mniejsza od nastawionej wartości granicznej) skutkuje wyświetleniem informacji o przekroczeniu dolnym, natomiast przekroczenie przez pomiar nastawionego górnego progu zakresu pomiaru (wartość mierzona większa od nastawionej wartości granicznej) powoduje wyświetlenie informacji o przekroczeniu górnym. Wartości progowe zakresu pomiarowego nastawiane są osobno dla każdej z charakterystyk indywidualnych, a dostęp do konfiguracji progów zakresu znajduje się w menu przetwornika, odpowiednio *PAR1* dla pierwszej charakterystyki indywidualnej i *PAR2* dla drugiej charakterystyki indywidualnej.

5.4.1.1 Uśrednianie wielkości mierzonej

Mierzona wielkość odległości może być uśredniania w zadanym czasie. Podczas uśredniania wyniku pomiaru wykorzystany jest algorytm okna kroczącego. Po włączeniu uśredniania (nastawa czasu uśredniania większa od zera) wartość mierzona określa wówczas wartość średnią z nastawionego czasu, np. dla czasu uśredniania 60 sekund wartość wskazywana określa wartość mierzoną uśrednioną w czasie ostatnich 60 sekund, przy czym aktualizacja wartości mierzonej odbywa się z interwałem 1 sekundy i każdorazowo reprezentuje wartość średnią z nastawionego okresu.

W przypadku, gdy algorytm uśredniania jest wyłączony (czas uśredniania ustawiony na wartość zero) wartość mierzona odświeżana jest około 10 razy na sekundę. Każde odświeżenie wartości mierzonej sygnalizowane jest przez zmianę stanu diody LED RxTx umieszczonej na panelu przednim.

5.4.1.2 Minimalne i maksymalne wartości mierzone

Przetwornik ULT20 w sposób ciągły wykonuje pomiar odległości. Jeżeli podczas pomiaru nie został przekroczony zakres pomiarowy (fizyczny wynikający z parametrów głowicy pomiarowej lub logiczny wynikający z nastaw użytkownika dotyczących ograniczenia zakresu pomiarowego), to w sposób ciągły rejestrowana jest wartość minimalna i maksymalna dla każdego z pomiarów przeliczonego o charakterystykę indywidualną wg parametrów z *PAR1* i *PAR2*. Oprócz zarejestrowanej wartości minimalnej i wartości maksymalnej dla każdej z wartości zostaje przypisany jej data i czas wystąpienia.

Wyświetlanie wartości minimalnej i maksymalnej występuje podczas wyświetlania wartości mierzonej przy czym poniżej wartości mierzonej wyświetlana jest wartość minimum (Min),

natomiast powyżej wartości mierzonej wartość maksimum (Max). Dodatkowo dla głównej wartości mierzonej (przeliczonej wg PAR1) w przetworniku dostępne są dedykowane ekrany z wartości minimalną i maksymalną, gdzie oprócz wartości wyświetlane są też data i czas wystąpienia.

Kasowanie wartości minimalnej i maksymalnej możliwe jest z poziomu klawiatury po naciśnięciu i przytrzymaniu kombinacji przycisków ◀ ▶ lub poprzez interfejs komunikacyjny. Przy czym kasowanie z poziomu klawiatury działa tylko podczas wyświetlania ekranów z wartościami: minimalną, maksymalną lub z wartością przeliczoną wg PAR2. W przypadku, gdy wyświetlana jest wartość licznika, to wówczas zawartość licznika zostaje wyzerowana.

Kasowanie wartości minimalnej i maksymalnej polega na wpisaniu do danej wartości kasowanej aktualnie mierzonej wartości. Wartości minimalne i maksymalne są pamiętane po zaniku zasilania.

5.4.1.3 Charakterystyki indywidualne

Wartość mierzona może zostać przeliczona o wprowadzoną charakterystykę indywidualną, przy czym w przetworniku zostały zaimplementowane dwie niezależne charakterystyki indywidualne umożliwiające dowolne przeliczenie wskazania odległości. Wszystkie funkcje dodatkowe takie jak alarmy, wyjście analogowe czy archiwizacja mogą być pobudzone wartością mierzoną nieprzeliczoną lub przeliczoną wg wybranej charakterystyki indywidualnej. Liczba punktów oraz wartości opisujące punkty charakterystyki zdefiniowane są w grupie parametrów PAR1 dla pierwszej charakterystyki indywidualnej oraz PAR2 dla drugiej charakterystyki indywidualnej. Konfiguracji parametrów charakterystyki można również dokonać poprzez interfejs komunikacyjny.

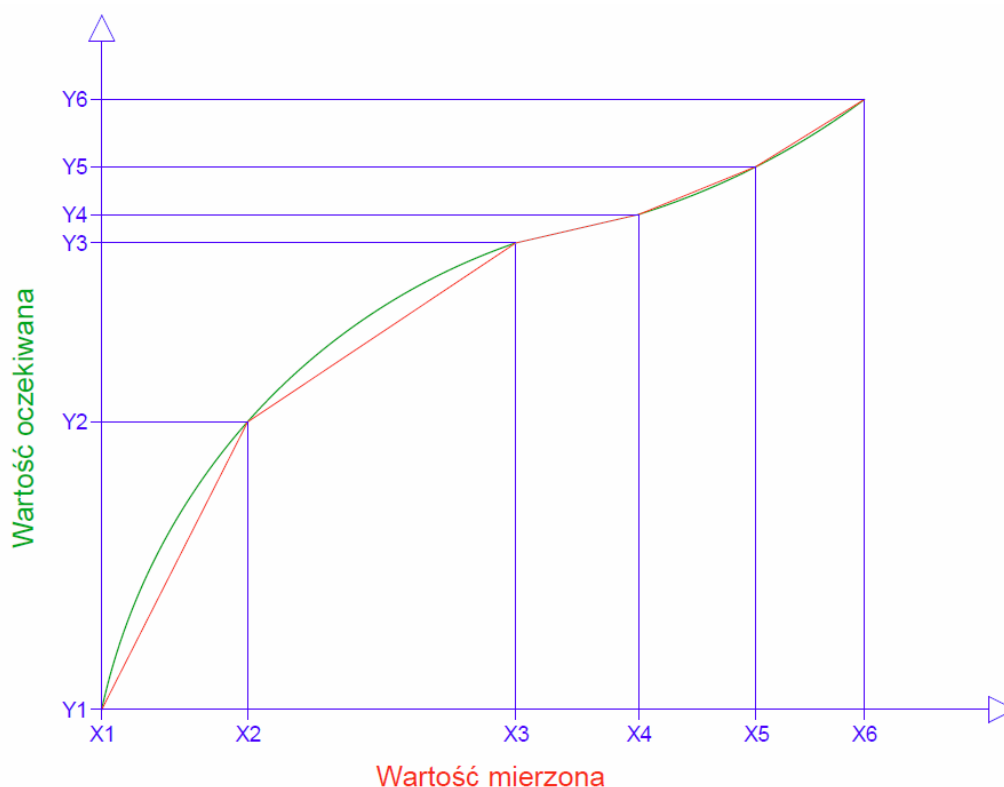
Użytkownik ma możliwość określenie liczby punktów charakterystyki (do 32 punktów) oraz zdefiniowana tych punktów. Podczas programowania należy jednak pamiętać, aby kolejne wprowadzane punkty spełniały zależność:

$$X1 < X2 < X3 < \dots Xn,$$

gdzie Xn – ostatni punkt charakterystyki.

Nieprzestrzeganie powyższej zależności spowoduje wyłączenie charakterystyki indywidualnej oraz ustawienie flagi błędu w rejestrze statusu przetwornika.

Graficzną interpretację funkcji charakterystyki indywidualnej przedstawiono na przykładzie pokazanym na rys. 10.



Rys. 10. Charakterystyka indywidualna.

Definiowanie punktów charakterystyki indywidualnej polega na określeniu punktów charakterystyki poprzez podanie wartości X i Y każdego z punktów. Jako wartość X punktu rozumie się wartość pomiaru odległości, natomiast wartość Y określa żadaną wartość pomiaru dla pomiaru wartości X.

Podczas przybliżania funkcji, które mocno odbiegają od funkcji liniowej należy pamiętać, że im większa liczba wprowadzonych punktów tym mniejszy błąd linearyzacji funkcji.

Dla wartości mierzonych mniejszych od X1 wartość zostaje przeliczona wg pierwszej funkcji liniowej wyznaczonej na podstawie punktów (X1, Y1) i (X2, Y2). W sposób analogiczny dla wartości mierzonych większych od ostatnio wprowadzonego punktu przeliczanie następuje o ostatnią wyznaczoną funkcję.

5.4.1.4 Licznik

Wbudowana w przetwornik funkcja licznika przeznaczona jest do pomiaru (zliczania) przepływu w kanałach otwartych, gdzie funkcję przepływu da się opisać poprzez wysokość mierzonego słupa przepływającej cieczy. Na podstawie przeliczenia wysokości na przyływ otrzymujemy wskazanie w jednostce przepływu na godzinę. Na podstawie zliczania wartości chwilowych w jednostce czasu i sumowania ich otrzymywane jest wskazanie licznika.

Zawartość licznika wyświetlana jest na stronie Licznik, gdzie również wartość ta może zostać skasowana poprzez jednoczesne naciśnięcie przycisków ◀ ▶ .

Z licznikiem współpracuje binarne wyjście impulsowe, które podczas zliczenia impulsu o odpowiedniej programowalnej wadze generuje jeden impuls. Zawartość licznika jest pamiętana po zaniku zasilania.

5.4.2 Wyjście analogowe

Przetworniki ULT20 wyposażone są w prądowe wyjście analogowe, którego zaciski dostępne są na listwie zaciskowej JE2 (sygnały An.OUT). Wyjście analogowe może służyć do przetwarzania wielkości mierzonej na standardowy sygnał prądowy 4...20 mA lub 0...20 mA. Wielkość sterująca (odwzorowywana) wyjściem analogowym zostaje określona na etapie konfiguracji wyjścia (menu *Wyj. An.*) i może nią być:

- Wartość mierzonej odległości bez przeskalowania.
- Wartość mierzonej odległości po przeskalowaniu o pierwszą charakterystykę indywidualną.
- Wartość mierzonej odległości po przeskalowaniu o drugą charakterystykę indywidualną.
- Temperatura – wartość temperatura mierzona przez głowicę pomiarową.
- Czas – aktualny czas.
- Licznik – zawartość licznika.

Wybór wielkości sterującej nie ma znaczenia w przypadku, gdy jako tryb pracy wyjścia (*Typ An*) wybrano nastawę *Wylaczone* lub *Reczne*, przy czym w drugim przypadku wartość sygnału wyjściowego ustawiana jest ręcznie (nastawa *Wart.Recz.*). Tryb ten przeznaczony jest głównie do diagnostyki poprawności pracy systemu pomiarowego i kontroli poprawności pracy wyjścia analogowego.

Poza wymienionymi nastawami dostępne są jeszcze dwie nastawy typu wyjścia:

- 4..20 mA – wyjście pracuje w standardzie 4..20mA, przy czym sygnałowi 4 mA odpowiada wartość mierzona określona nastawą *ProgDoWe*. Natomiast sygnał 20 mA odpowiada wartości mierzonej określonej nastawą *ProgGoWe*.
- 0..20 mA – wyjście pracuje analogicznie jak dla nastawy 4..20 mA, przy czym wartości mierzonej równej nastawie *ProgDoWe* odpowiada sygnał wyjściowy o wartości 0 mA.

Wspomniane powyżej nastawy umożliwiają wprowadzenie dodatkowej charakterystyki indywidualnej dla wyjścia analogowego.

Uwaga: W przypadku, gdy wielkość sterująca wyjściem analogowym pochodzi z wyjścia charakterystyki indywidualnej, należy pamiętać, że zmiana charakterystyki indywidualnej ma wpływ na pracę wyjścia analogowego.

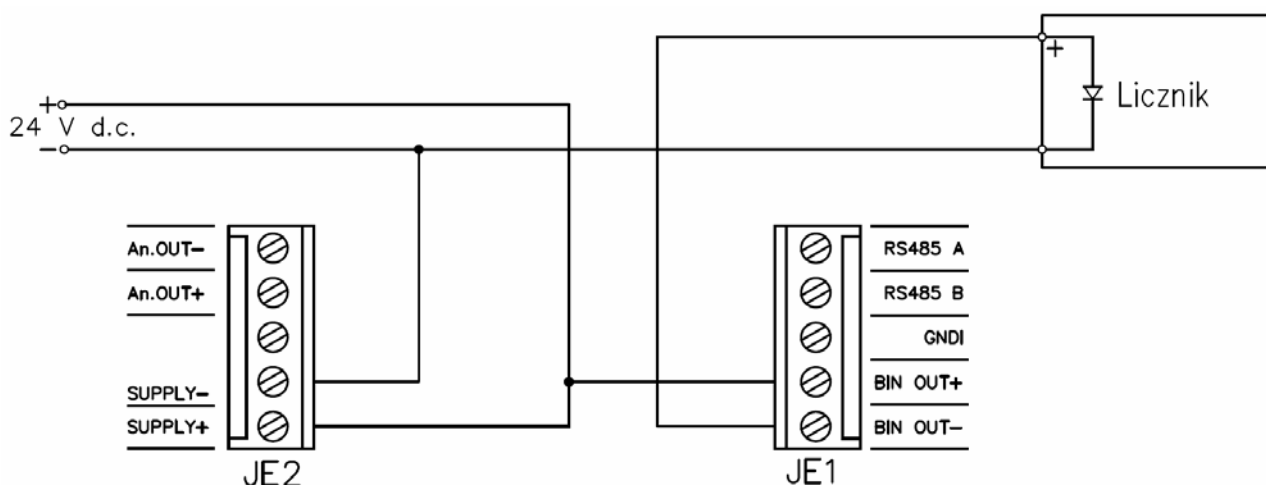
W przypadku, gdy nastąpi **utrata echa (błąd pomiaru)** sygnał wyjścia analogowego

odpowiada nastawionej wartości prądu w nastawie *Wart.Recz*.

5.4.3 Binarne wyjście impulsowe

Binarne wyjście impulsowe przeznaczone jest do współpracy z licznikiem zliczającym przepływ. Konfiguracja pracy licznika odbywa się z poziomu menu Pomiar, gdzie należy ustawić odpowiednią wagę impulsu, czyli wartość zmiany stanu licznika, której odpowiadać ma wystawienie jednego impulsu. Przykładowo dla nastawy 0,01 każda zmiana licznika o nastawioną wartość spowoduje wystawienie na wyjściu binarnym impulsu. Zliczenie, przez licznik, wartości 1 będzie wówczas odpowiadało wystawienie 100 impulsów.

Wyjście binarne wyprowadzone jest na zaciski zewnętrzne złącza JE1 oznaczone jako *BIN OUT*. Przykład podłączenia wyjścia binarnego z dowolnym licznikiem przedstawiono na rys. 11.



Rys. 11. Przykład podłączenia wyjścia binarnego.

Impuls na wyjściu binarnym trwa 30 ms. Czas pomiędzy impulsami zależy od szybkości zliczeń, przy czym nie jest mniejszy od 30 ms.

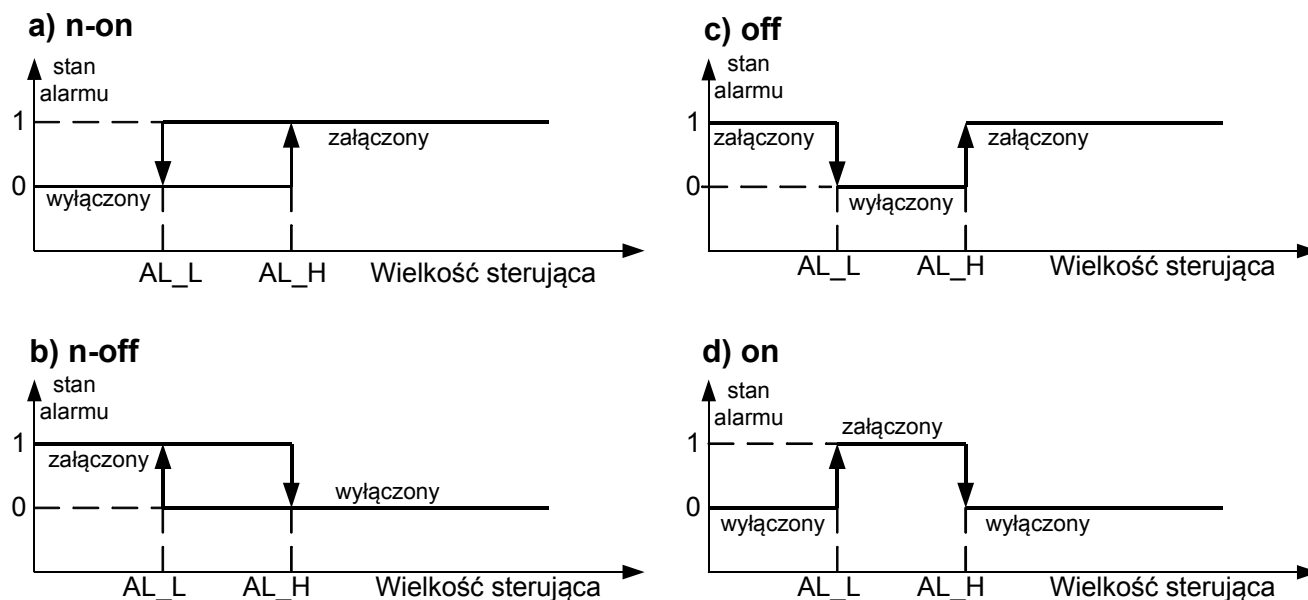
5.4.4 Wyjścia alarmowe

Przetwornik ULT20 wyposażony jest w dwa półprzewodnikowe przekaźnikowe wyjścia alarmowe ze stykiem zwiernym, które wyprowadzone są na listwę przyłączy zewnętrznych – złącze J3.

Uwaga: Wyjścia alarmowe zbudowane są w oparciu o przekaźniki półprzewodnikowe. Wyłączenie wyjścia nie stanowi fizycznego przerwania obwodu. Podczas wykorzystania wyjść nie wolno przekraczać dopuszczalnego prądu oraz napięcia pracy.

Każdy z alarmów może zostać skonfigurowany na pracę w jednym z sześciu trybów. Dla każdego z alarmów można wybrać wielkość sterującą pracą alarmu oraz określić progę

zmiany stanu. Na rys. 11 przedstawiono sposób działania alarmów dla trybów *n-on*, *n-off*, *off* oraz *on*. Dodatkowo istnieją tryby pracy ręcznej *h-on* i *h-off*, które umożliwiają odpowiednio załączenie na stałe alarmu lub wyłączenie na stałe alarmu.



Rys. 12. Typy alarmów: a) *n-on*; b) *n-off*; c) *on*; f) *off*.

AL_L – Próg dolny alarmu (ProgDo.AI) – dolna wartość zmiany stanu styków przekaźnika.

AL_P – Próg górny alarmu (ProgGo.AI) – górna wartość zmiany stanu styków przekaźnika.

Uwaga: Podczas konfiguracji alarmów należy pamiętać, aby wprowadzone wartości progów spełniały zależność $AL_L < AL_P$. Niespełnienie zależności spowoduje wyłączenie działania alarmów. W przypadku uszkodzenia głowicy pomiarowej (brak komunikacji z głowicą) rozpoczyna się proces ponownego inicjowania głowicy w którym stan alarmów zostaje w poprzedniej pozycji.

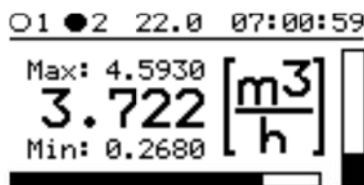
Dodatkowo funkcje alarmów zostały wyposażone w programowane opóźnienia załączenia i wyłączenia alarmu. Użytkownik może określić przez jaki minimalny czas musi trwać zdarzenie alarmowe zanim nastąpi pobudzenie styków przekaźnika alarmu oraz minimalny czas zaniku zdarzenia alarmowego przed wyłączeniem styków przekaźnika.

Zadziałanie alarmu może zostać zapamiętane jeżeli włączona zostanie pamięć sygnalizacji alarmu.

5.4.5 Wyświetlacz LCD

Przetworniki ULT20 wyposażone są w podświetlany graficzny wyświetlacz LCD o regulowanej jasności podświetlenia oraz o regulowanym kontraście. Rozdzielczość wyświetlacza wynosi 128 x 64 punktu. Parametry mierzone oraz obliczone wyświetlane są na zdefiniowanych ekranach. Na każdym z ekranów wyświetlany jest górny pasek stanu na którym pokazany jest stan alarmów, temperatura głowicy pomiarowej oraz aktualny czas. Widoki przykładowych ekranów przedstawiono na rysunkach poniżej. Dodatkowo na

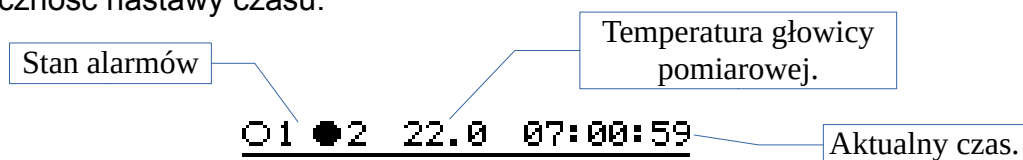
ekranie z wartościami mierzonymi umieszczone są bargrafy przedstawiające w sposób graficzny mierzoną wartość chwilową (bargraf pionowy) oraz stopień wysterowania wyjścia analogowego (bargraf poziomy).



Rys. 13. Wygląd ekranu głównego.

Przedstawiony na rys. 13 ekran główny składa się z elementów, które przedstawiają stan urządzenia oraz wartość mierzoną:

- Górny pasek stanu z informacją o stanie alarmów, temperatury głowicy pomiarowej oraz aktualnego czasu. W przypadku, gdy wskazanie czasu mruga, oznacza konieczność nastawy czasu.



Rys. 14. Górny pasek stanu.

- Max* – zarejestrowana maksymalna wartość wielkości mierzonej.
- Aktualna wartość mierzona po przeskalowaniu za pomocą charakterystyki indywidualnej wg *PAR1* i uśredniona w zadanym oknie czasowym.
- Min* – zarejestrowania minimalna wartość wielkości mierzonej.
- Bargraf poziomy – stopień wysterowania wyjścia analogowego.
- Bargraf pionowy – wartość chwilowa wielkości mierzonej.

Występujące na wyświetlaczu symbole stanu alarmów przedstawiono poniżej:

Symbol	Opis
O1	Alarm nr 1 w stanie nieaktywny (styki przekaźnika rozwarte). Mrugający symbol oznacza pamięć sygnału alarmu – pamięć zadziałania.
●2	Alarm nr 2 w stanie aktywnym (styki przekaźnika zwarte).

01 ● 2 22.3 07:11:58
Minimum
0.2680
 2016-03-01 10:14:47

Rys. 15. Wyświetlanie wartości minimalnej.

01 ● 2 22.6 07:26:45
Maksimum
4.5930
 2016-03-01 14:36:43

Rys. 16. Wyświetlanie wartości maksymalnej.

01 ● 2 22.5 07:28:41
4.503

Rys. 17. Wartość mierzona wg PAR1.

01 ● 2 22.5 07:30:44
Licznik
6.2983
 F: 4.552

Rys. 18. Zawartość licznika wraz z główną wartością mierzoną.

01 ● 2 22.5 07:32:06
 Max: 5.9690
0.420 [m]
 Min: 0.2510



Rys. 19. Wartość mierzona przeliczona wg PAR2.

01 ● 2 22.6 07:33:26
T: 22.6 °C
 Minimum 19.78
 2016-02-15 08:21:53
 Maksimum 28.95
 2016-02-12 14:27:05

Rys. 20. Temperatura głowicy wraz z wartościami minimalną i maksymalną.

01 ● 2 22.6 07:35:17
Archiwum
 Zdarzen
 1011 [100.0%]
 Dane 0 [0.0%]

Rys. 21. Podsumowanie archiwum - liczba rekordów i stopień wykorzystania pamięci.

Przełączanie pomiędzy kolejnymi ekranami odbywa się za pomocą przycisków umieszczonych na panelu przednim. Wciśnięcie przycisku  powoduje przejście do kolejnego ekranu. Natomiast naciśnięcie przycisku  powoduje przejście do poprzedniego ekranu.

Podczas pracy na ekranie mogą pojawić się ekrany informacyjne, które możemy podzielić na dwie grupy:

- Ekrany potwierdzające wykonanie polecenia – np. ekran potwierdzający skasowanie pamięci alarmu.
- Ekrany z komunikatami o błędach. Ekran z informacją o błędzie wyświetlany jest do momentu ustąpienia błędu. Możliwe komunikaty błędów oraz ich znaczenie przedstawiono w punkcie nr 6.

5.5 Parametry fabryczne

Przetwornik ULT20 dostarczany jest ze wstępną konfiguracją domyślną, która może zostać przywrócona z menu przetwornika po wybraniu opcji *MENU→SYSTEM→Nast.Fabr* i ustawieniu jej na *Tak*, co spowoduje przywrócenie domyślnych nastaw. Podczas przywracania nastaw fabrycznych zmiane nie ulegają zarejestrowane wartości minimalne, maksymalne, zawartość licznika, zarejestrowane wartości archiwalne oraz czas i data.

Uwaga: Przywrócenie nastaw domyślny powoduje zmianę języka menu na język angielski.

Domyślne nastawy zostały przedstawione w tablicy 8.

Tablica 8

Poziom menu	Nastawa	Wartość standardowa
POMIAR	Czas pom.	0
	Waga Imp.	1.0000
PAR1, PAR2	Jednostka	[m]
	Przekr. D	-99999
	Przekr. G	999999
	PktDzies	00.000
	Ch-ka ind.	Wylaczona
	IloscPkt	2
	X1	1
	Y1	1
	X2	2
	Y2	2
...	...	
	X32	32
	Y32	32
ALARM 1, ALARM 2	Wielk.AI	WartInd1
	Typ AI	h-off
	ProgDo.AI	1.0000
	ProgGo.AI	3.0000
	OpoZal.AI	0
	OpoWyl.AI	0
	PodSyg.AI	Wylaczona
Wyj.An.	Wielk.An	WartInd1
	Typ An	4..20mA
	ProgDoWe	0

	ProgGoWe	5
	Wart.Recz.	0
RS-485	Adres	1
	Protokol	r8n2
	Predkosc	9600
SYSTEM	Czas	Nie dotyczy
	Data	Nie dotyczy
	AutoCzas	Wylaczone
	LcdJasnosc	60 %
	LcdKontr.	14
	Lcd-Styl	Normalny
	Jezyk	English
	V1minKas	Nie
	V1maksKas	Nie
	V2minKas	Nie
	V2maksKas	Nie
	TminKasuj	Nie
	TmaksKasuj	Nie
	KasujLicz	Nie
	Haslo	0
	Nast.Fabr	Nie
	KasujArchZd.	Nie
KasujArchDa.	Nie	
Wersja.Pr	Nie dotyczy	
NrSeryjny	Nie dotyczy	
ARCH. 1, ARCH. 2, ARCH. 3, ARCH. 4, ARCH. 5	Wielk.Arch	PomiarL
	Wielk.Wyzw	PomiarL
	ArchTyp	h-off
	Okres	60
	OpZal.Ar	0
	OpWyl.Ar	0
	Wart.Do	1.0000
	Wart.Go	3.0000

5.6 Archiwizacja

Przetworniki ULT20 wyposażone są w pamięć archiwum, która podzielona jest na dwa obszary:

- Pamięć zdarzeń – obszar pamięci zawierający rekordy o zdarzeniach systemowych jak np. załączenie i zanik zasilania, załączenie i wyłączenie alarmu itp.
- Pamięć danych – obszar pamięci zawierający rekordy z danymi zarejestrowanymi zgodnie z konfiguracją archiwizacji zdefiniowaną w grupach nastaw *ARCH.1*, *ARCH.2*, *ARCH.3*, *ARCH.4* i *ARCH.5*.

Wszystkie dane umieszczone w archiwum zapisywane są w postaci rekordów zapisywanych w pamięci danych w postaci stron, gdzie każda strona zajmuje 528 bajtów. Na każdej ze stron pamięci może być zapisanych maksymalnie 44 rekordy. Przy czym każdy rekord zajmuje 12 bajtów. Szczegółowa budowa rekordu została przedstawiona w punkcie 5.6.1.

Pamięć zdarzeń zajmuje pierwsze 23 strony pamięci i pozwala na zapis 1011 rekordów. Natomiast pozostały obszar pamięci przeznaczony jest na zapis archiwum danych i pozwala na zapis 359436 rekordów. Całkowita pamięć danych archiwalnych składa się z 8192 stron.

Odczyt rekordów z pamięci przetwornika odbywa się z wykorzystaniem interfejsu komunikacyjnego RS-485 lub USB poprzez wysyłanie numeru strony do rejestru 4081, którą chcemy odczytać i odczytaniu następnie tej strony z rejestrów umieszczonych w pamięci od adresu 5000.

Początek i koniec archiwum zdefiniowany jest poprzez określenie adresu w pamięci gdzie rozpoczynają się dane oraz określenie adresu końca danych jako początku kolejnego zapisywanego rekordu. Podany adres początku lub końca archiwum pozwala w łatwy sposób wyznaczyć numer strony i numer bajtu początkowego do którego odwołuje się adres. Podany adres wystarczy podzielić przez liczbę rekordów na stronie (44), a następnie podzielić przez rozmiar rekordu (12).

Archiwum umieszczonego jest w pamięci w postaci bufora okrężnego. Kasowanie archiwum polega na przypisaniu początkowi archiwum adresu końca archiwum, co w razie skasowania archiwum pozwala na jego odzyskanie.

5.6.1 Budowa rekordu

Wbudowane w przetwornik ULT20 archiwum przechowywane jest w postaci rekordów przechowywanych w wydzielonej pamięci archiwum. Każdy rekord składa się z dwunastu bajtów. Szczegółowa budowa rekordu została przedstawiona poniżej.

Tablica 9

Rekord pamięci archiwum – 12 bajtów								
Identyfikacja		Data			Czas			Wartość
1 bajt	1 bajt	1 bajt	1 bajt	1 bajt	1 bajt	1 bajt	1 bajt	4 bajty
Grupa	ID	Rok	Miesiąc	Dzień	Godzina	Minuty	Sekundy	Dana

Znaczenia pól rekordu są następujące:

- **Grupa** – określa czy wielkość archiwizowana należy do danych archiwalnych (wartość 0) czy do zdarzeń systemowych (wartość 1).
- **ID** – identyfikator zarejestrowanego zdarzenia. Pole to określa typ zarejestrowanego zdarzenia (archiwizacja zdarzeń). Dla archiwizacji danych pole to ma wartość odpowiadającą nastawie wartości archiwizowanej zgodnie z przedstawioną poniżej numeracją:
 - ID = 0 – wartość mierzonej odległości bez przeskalowania.
 - ID = 1 – wartość mierzonej odległości po przeskalowaniu wg *PAR1*.
 - ID = 2 – wartość mierzonej odległości po przeskalowaniu wg *PAR2*.
 - ID = 3 – wartość mierzonej temperatury głowicy pomiarowej.
 - ID = 4 – zawartość licznika.

W przypadku archiwizacji zdarzeń systemowych zarejestrowana *Wartość* przyjmuje 1 dla początku zdarzenia lub 0 w przypadku końca zdarzenia. Lista archiwizowanych zdarzeń została przedstawiona w punkcie 5.6.3.

- **Rok** – określa rok dokonania rejestracji w formaci YY np. dla roku 2016 zapisana zostanie wartość 16.
- **Miesiąc** – określa miesiąc rejestracji (wartości od 1 do 12).
- **Dzień** – określa dzień rejestracji (wartości od 1 do 31).
- **Godzina** – godzina wykonania rejestracji (wartości od 0 do 23).
- **Minuty** – minuta wykonania rejestracji (wartości od 0 do 59).
- **Sekundy** – sekunda wykonania rejestracji (wartości od 0 do 59).
- **Dana** – wartość zarejestrowana w postaci liczby typu float (liczba zmiennoprzecinkowa pojedynczej precyzji).

5.6.2 Archiwizacja wartości mierzonych

Archiwizacja wartości mierzonych lub obliczonych może odbywać się w sposób ciągły z zadany interwałem czasowym lub może być wyzwalana jeżeli spełniony jest przez wartość wyzwalającą określony zaprogramowany warunek. Dodatkowo wprowadzono opóźnienie momentu rozpoczęcia i zakończenia rejestracji, aby możliwe było wyeliminowanie krótkotrwałych pobudzeń rejestratora oraz aby możliwe było

zarejestrowanie pomiaru chwilę po ustąpieniu warunku rejestracji.

Przetwornik ULT20 posiada pięć całkowicie niezależnych kanałów archiwizacji dzięki czemu istnieje możliwość precyzyjnego skonfigurowania parametrów archiwizowanych, tak aby zapis danych odbywał się np. tylko w stanach alarmowych.

Poniżej przedstawiono opis parametrów, które należy skonfigurować w celu uruchomienia wybranego kanału archiwizacji:

- **Wielk.Arch** – Nastawa określa zmienną, której wartość ma być archiwizowana.
- **Wielk.Wyzw** – Nastawa określa wielkość, której wartość ma decydować o wyzwoleniu archiwizacji wartości określonej w nastawie *Wielk.Arch*. Nastawa ta jest nieistotna dla archiwizacji ciągłej (*ArchTyp* = h-on) lub gdy archiwizacja jest zatrzymana (*ArchTyp* = h-off).
- **ArchTyp** – typ archiwizacji jako warunek, który musi spełnić wartość wyzwalająca, aby archiwizacja została uruchomiona. W przypadku wybrania nastawy *h-on* archiwizacja odbywa się w sposób ciągły, natomiast dla nastawy *h-off* archiwizacja jest zatrzymana. Sposób wyzwalań jest analogiczny jak dla działania alarmów, który został przedstawiony na rys. 12.
- **Okres** – wyrażony w sekundach interwał pomiędzy kolejnymi zapisywanymi w archiwum wartościami. Wartość nastawy określa czas pomiędzy kolejnymi archiwizowanymi rekordami.
- **OpZal.Ar** – wyrażony w sekundach czas przez jaki archiwizacja musi być aktywna (spełniony warunek wyzwalań) zanim rozpocznie się proces zapisu danych do archiwum. Czas ten liczony jest każdorazowo od momentu pobudzenia rejestratora.
- **OpWyl.Ar** – wyrażony w sekundach czas przez jaki będzie odbywała się jeszcze rejestracja pomimo zaniku warunku rejestracji. Czas ten liczony jest każdorazowo po ustaniu warunku rejestracji, jeżeli rejestracja odbywała się (samo pobudzenie rejestratora nie rozpoczyna odliczania czasu, rejestrator musi być aktywny, czyli być w stanie rejestracji danych).
- **Wart.Do** – dolna wartość zmiany stanu rejestratora (pobudzenia rejestratora). Dla trybów rejestracji on, off, n-on, n-off, gdy wartość wielkości wyzwalającej ustawiona w parametrze **Wielk.Wyzw** osiągnie tę wartość nastąpi pobudzenie lub odwzbudzenie rejestratora zgodnie z wybranym typem wyzwalań.
- **Wart.Go** – górna wartość zmiany pobudzenia rejestratora. Wpływ na pracę rejestratora analogicznie jak dla parametru *Wart.Do*.

5.6.3 Archiwizacja zdarzeń

Wbudowana pamięć archiwum została podzielona na dwa obszary. Pierwszy obszar stanowi pamięć zdarzeń natomiast drugi stanowi pamięć danych archiwalnych. Pamięć

zdarzeń pozwala na zapis 1011 rekordów odzwierciedlających zachodzące zdarzenia. Podczas archiwizacji zdarzeń dla wielu zdarzeń zostaje zapamiętanie początku zdarzenia i końca zdarzenia. Wyjątkiem są tutaj zdarzenia, które jednoznacznie określają początek lub koniec danego zdarzenia jak np. włączenie czy wyłączenie zasilania, które są osobnymi zdarzeniami. W tabeli nr 10 przedstawiono wszystkie zdarzenia wraz z wyszczególnieniem archiwizacji początku i końca zdarzenia. W pierwszej kolumnie ID zawarto liczbowy identyfikator zdarzenia, który jest zapisywany w polu ID rekordu.

Tablica 10

ID	Zdarzenie	Archiwizacja początku zdarzenia	Archiwizacja końca zdarzenia
0	Globalny błąd konfiguracji.	TAK	NIE
1	Przetwornik nieskalibrowany – zdarzenie rejestrowane podczas uruchamiania	TAK	NIE
2	Uszkodzona pamięć rejestrów systemowych – grupa 1.000.	TAK	NIE
3	Uszkodzona pamięć rejestrów systemowych – grupa 1.500.	TAK	NIE
4	Uszkodzona pamięć rejestrów systemowych – grupa 2.500.	TAK	NIE
5	Uszkodzona pamięć rejestrów rozpoczynających się od adresu 4000.	TAK	NIE
6	Uszkodzona pamięć rejestrów rozpoczynających się od adresu 7800.	TAK	NIE
7	Błąd komunikacji z pamięcią konfiguracji.	TAK	TAK
8	Błąd komunikacji pamięcią archiwum.	TAK	TAK
9	Błąd komunikacji z modułem wyjścia analogowego.	TAK	TAK
10	Zegar czasu rzeczywistego nieustawiony.	TAK	TAK
11	Błąd komunikacji z modułem czujnika (głowicą pomiarową).	TAK	TAK
12	Utrata wartości minimalnej wg PAR1.	TAK	NIE
13	Utrata wartości maksymalnej wg PAR1.	TAK	NIE
14	Utrata wartości temperatury minimalnej głowicy.	TAK	NIE
15	Utrata wartości temperatury maksymalnej głowicy.	TAK	NIE
16	Utrata wartości minimalnej wg PAR2.	TAK	NIE
17	Utrata wartości maksymalnej wg PAR2.	TAK	NIE
18	Utrata danych procesowych (licznik, liczba impulsów do wygenerowania na wyjściu binarnym, aktywna strona wyświetlana na wyświetlaczu LCD, dane o wypełnieniu archiwum).	TAK	NIE
31	Błędna konfiguracja wyjścia analogowego. Dolny i górny próg ustawiony na taką samą wartość.	TAK	TAK
32	Błędna konfiguracja charakterystyki indywidualnej wg PAR1.	TAK	NIE
33	Błędna konfiguracja charakterystyki indywidualnej wg PAR2.	TAK	NIE
34	Załączenie przekaźnika alarmu AL1.	TAK	TAK

35	Załączenie przekaźnika alarmu AL2.	TAK	TAK
36	Przekroczony zakres na wejściu analogowym pomocniczym (zdarzenie serwisowe).	TAK	TAK
37	Przekroczony zakres napięcia zasilania – napięcia poza przedziałem pracy.	TAK	TAK
38	Napięcie zasilania głowicy poza zakresem normalnej pracy (np. wskutek zbyt niskiego napięcia zasilania).	TAK	TAK
39	Główne napięcie zasilania poza dopuszczalnym zakresem.	TAK	TAK
40	Przekroczony dopuszczalny zakres temperatury pracy.	TAK	TAK
41	Nieprawidłowa wartość napięcia baterii podtrzymującej wewnętrzny zegar czasu rzeczywistego.	TAK	TAK
42	Włączenie / powrót zasilania głównego.	TAK	NIE
43	Zanik zasilania głównego.	TAK	NIE
44	Zmiana konfiguracji przetwornika.	TAK	NIE
45	Zmiana czasu na podstawie zmiany czasu z letniego na zimowy lub odwrotnie.	TAK	NIE
46	Zmiana czasu – ręczna zmiana czasu.	TAK	NIE
47	Skasowano wartość minimalną wg PAR1.	TAK	NIE
48	Skasowano wartość maksymalną wg PAR1.	TAK	NIE
49	Skasowano wartość minimalną wg PAR2.	TAK	NIE
50	Skasowano wartość maksymalną wg PAR2.	TAK	NIE
51	Skasowano wartość minimalną temperatury głowicy pomiarowej.	TAK	NIE
52	Skasowano wartość maksymalną temperatury głowicy pomiarowej.	TAK	NIE
53	Skasowano licznik przepływu.	TAK	NIE

Przykładowy rekord dla powrotu zasilania w dniu 2016-02-28 o godzinie 11:26:47 będzie miał postać

Identyfikacja		Data			Czas			Wartość
1 bajt	1 bajt	1 bajt	1 bajt	1 bajt	1 bajt	1 bajt	1 bajt	4 bajty
Grupa	ID	Rok	Miesiąc	Dzień	Godzina	Minuty	Sekundy	Dana
1	42	16	2	28	11	26	47	1.0

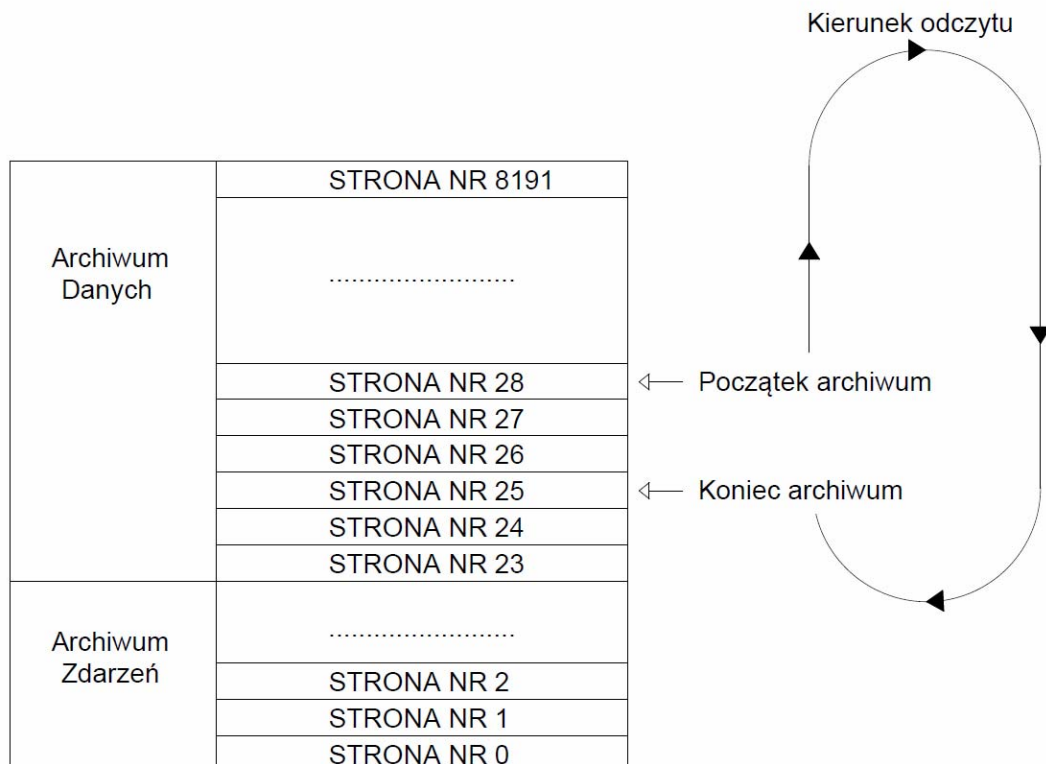
5.6.4 Pobieranie danych archiwalnych

Odczyt zawartości wewnętrznego archiwum możliwy jest z wykorzystaniem interfejsu RS-485 lub interfejsu USB. Aktualne parametry archiwum, czyli adres początku i końca danych dostępny jest w grupie rejestrów o adresach rozpoczynających się od adresu 5000. Na podstawie parametrów początku i końca archiwum można wyliczyć liczbę rekordów w archiwum.

Odczyt zawartości archiwum polega na obliczeniu pierwszej strony pamięci na której znajduje się początek archiwum. Podczas obliczania numeru strony należy pamiętać że każda strona składa się z 528 bajtów, a każdy rekord zajmuje 12 bajtów. Następnie do rejestru 4081 należy wpisać numer strony pamięci, która ma być odczytana. Po zapisie numeru strony pamięci wskazana strona zostaje pobrana z pamięci i umieszczona w rejestrach od adresu 5009. Każdy rejestr zawiera dwa bajty odczytanej strony. Fakt umieszczenia wskazanej strony w rejestrach od adresu 5009 jest potwierdzany w rejestrze 5000, gdzie zostaje umieszczony numer strony, której dane aktualnie znajdują się w rejestrach od adresu 5009. Po odczytaniu strony, należy wskazać kolejny numer strony do odczytu i ponownie pobrać jej zawartość z rejestrów o adresie od 5009. Odczyty stron należy kontynuować, aż do momentu osiągnięcia końca archiwum.

W przypadku, gdy adres końca archiwum jest mniejszy od adresu początku archiwum po osiągnięciu fizycznego numeru strony, będącego ostatnią stroną pamięci, należy przejść do odczytu od początku archiwum, to jest od strony o numerze 0 dla archiwum zdarzeń lub od strony o numerze 23 dla archiwum danych.

Sposób umieszczenia danych w archiwum oraz kierunek sugerowanego odczytu przedstawiono na rys. 22.



Rys. 22. Kierunek odczytu archiwum.

Po zakończeniu odczytu danych archiwalnych, jeżeli archiwum ma zostać skasowane, zalecane jest ponowne sprawdzenie adresów początku i końca archiwum, gdyż podczas odczytu archiwum mogła odbyć się archiwizacja, która zmieniła adresy początku i końca

archiwum. Ze względu na fakt, że odczyt archiwum jest procesem długotrwałym, a archiwum ma format bufora okrężnego, gdzie najstarsze dane nadpisywane są przez najnowsze zaleca się, aby odczyt archiwum rozpoczynał się zawsze od adresu początku archiwum, a po zakończonym procesie odczytu nastąpił ponowny odczyt końca archiwum i w razie konieczności zostały doczytane najnowsze rekordy. Dopiero po takim odczycie archiwum może być skasowane.

Kasowanie danych archiwalnych można wykonać z poziomu menu przetwornika lub poprzez interfejs RS485 lub USB. W celu skasowania archiwum zdarzeń należy zapisać wartość 1 do rejestru 4048. Kasowanie archiwum danych odbywa się poprzez zapis wartości 1 do rejestru 4049. Po zapisaniu wartości 1 do wymienionych rejestrów przetwornik natychmiast kasuje pamięć zdarzeń lub archiwum i ustawia w rejestrze wartość 0 jako potwierdzenie wykonania rozkazu.

5.7 Interfejs RS-485

Przetworniki ULT20 wyposażone są w separowany galwanicznie interfejs zgodny ze standardem RS-485. Zaimplementowany protokół wymiany danych zgodny ze standardem MODBUS RTU, pozwala na zapis wszystkich parametrów konfiguracyjnych oraz zapis rozkazów do przetwornika jak np. kasowanie archiwum. Dodatkowo interfejs umożliwia odczyt wszystkich wartości mierzonych oraz obliczonych. W sieci przetwornik pełni funkcję urządzenia *slave*.

Standard RS-485 pozwala na bezpośrednie połączenie do 32 urządzeń na pojedynczym łączy szeregowym. Maksymalna dopuszczalna długość przewodu zależy od prędkości transmisji i dla prędkości 9600 b/s wynosi 1200 m. Do podłączenia większej liczby urządzeń lub w celu zastosowania większej długości połączenia należy stosować wzmacniacze pośredniczące-separujące np. PD51 produkcji LUMEL S.A.

5.7.1 Podłączenie

Podłączenie interfejsu RS-485 do przetwornika ULT20 możliwe jest poprzez zaciski A, B i GNDI, których umiejscowienie w obudowie przedstawiono na rys. 4. Do uzyskania prawidłowej transmisji konieczne jest podłączenie linii A i B równolegle z ich odpowiednikami w innych urządzeniach.

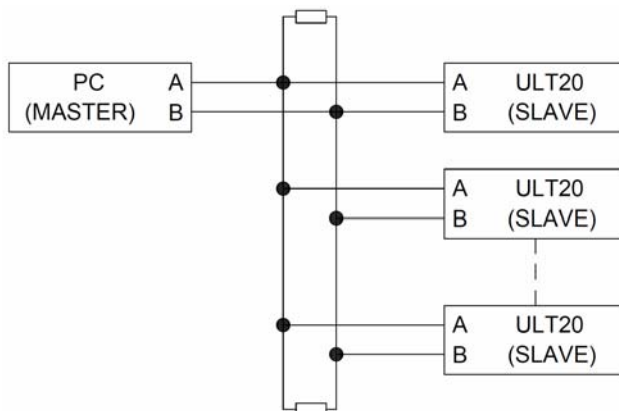
Połączenie należy wykonać przewodem ekranowanym składającym się ze skręconych par przewodów w taki sposób aby linie A i B stanowiły jedną parę i były połączone z ich odpowiednikami w pozostałych urządzeniach w sieci. Ekran przewodu należy podłączyć do zacisku ochronnego możliwie blisko przetwornika ULT20. W tym celu można ekran przewodu podłączyć do zacisku ochronnego znajdującego się na obudowie, a obudowę podłączyć do zacisku przewodu ochronnego. Należy pamiętać, aby ekran przewodu interfejsowego łączyć z zaciskiem ochronnym tylko w jednym punkcie.

Linia GNDI, będąca potencjałem odniesienia dla interfejsu RS-485 służy do dodatkowego zabezpieczenia linii interfejsu przy długich połączeniach. Należy wówczas

wszystkie linie GNDI wszystkich urządzeń znajdujących się na wspólnej magistrali połączyć razem.

Podczas podłączania urządzeń należy unikać połączenia w układzie gwiazdy. Układ połączeń powinien mieć układ magistrali, której końce zakończone są rezystorami terminującymi.

Sposób łączenia urządzeń przedstawiono na rys. 23.



Rys. 23. Sposób połączenia interfejsu RS-485.

5.7.2 Opis implementacji protokołu MODBUS.

Zaimplementowany protokół jest zgodny ze specyfikacją PI-MBUS-300 Rev G firmy Modicon.

Podczas konfiguracji parametrów połączenia należy pamiętać, że urządzenia pracujące na jednej magistrali muszą spełniać następujące wymagania:

- Mieć unikalny adres różny od adresów innych urządzeń podłączonych do sieci.
- Identyczną prędkość transmisji danych.
- Identyczny typ jednostki informacyjnej (format pojedynczej ramki danych).

Przetworniki ULT20 pozwalają na zaprogramowanie następujących parametrów łącza RS-485:

- Adres przetwornika: 1...247.
- Prędkość transmisji: 9600, 14400, 19200, 28800, 38400, 57600, 115200 [b/s].
- Tryb pracy: RTU z ramką w formacie 8n1, 8n2, 8o1, 8e1.
- Maksymalny czas do rozpoczęcia odpowiedzi: 50 ms.

5.7.3 Zaimplementowane funkcje protokołu MODBUS

W przetwornikach ULT20 zostały zaimplementowane następujące funkcje protokołu MODBUS:

- 03 (03h) – odczyt grupy rejestrów.
- 04 (04h) – odczyt grupy rejestrów wejściowych,
- 06 (06h) – zapis pojedynczego rejestru.
- 16 (10h) – zapis grupy rejestrów.
- 17 (11h) – identyfikacja urządzenia *slave*.

5.7.4 Mapa rejestrów

Mapa rejestrów przetworników ULT20 podzielona jest na obszary stanowiące osobne grupy rejestrów szesnastobitowych lub trzydziestodwubitowych. Dane umieszczone w rejestrach trzydziestodwubitowe dostępne są dodatkowo w formacie rejestrów szesnastobitowych, przy czym wartość jednego rejestru trzydziestodwubitowego umieszczona jest w dwóch rejestrach szesnastobitowych.

Rejestry trzydziestodwubitowe zawierają dane w formacie float zgodnym z IEEE-754. Kolejność bajtów: B3 B2 B1 B0 – najstarszy bajt jest wysyłany jako pierwszy. Rejestry 16-bitowe reprezentujące wartości 32 bitowe na dwóch kolejnych rejestrach zostały zdublowane w innym obszarze adresowym z ułożeniem bajtów: B1 B0 B3 B2.

W tabelicy poniżej przedstawiono mapę rejestrów przetwornika ULT20. Adresy podane w tabelicy są adresami logicznymi. W przypadku korzystania z programów, gdzie adresy podawane są w formacie logicznym należy numer rejestru zwiększyć o 1.

Zakres adresów	Typ wartości	Opis
4000 – 4081	16 bitów	Rejestry do zapisu i odczytu – rejestry konfiguracyjne
4300 – 4435	16 bitów	Rejestry tylko do odczytu z wartościami parametrów systemowych
5000 – 5272	16 bitów	Rejestry tylko do odczytu – odczyt parametrów archiwum oraz stron pamięci archiwum.
7500 – 7533	32 bity (float)	Rejestry tylko do odczytu z wartościami mierzonymi i obliczonymi.
7800 – 7949	32 bity (float)	Rejestry do zapisu i odczytu – rejestry zawierają dane konfiguracyjne.
8000 – 8063	16 bitów	Rejestry tylko do odczytu. Rejestry zawierają te same dane co rejestry 7500-7533, przy czym jedna wartość umieszczona jest w dwóch kolejnych rejestrach.
8200 - 8498	16 bitów	Rejestry do zapisu i odczytu. Rejestry zawierają te same dane co rejestry 7800-7940, przy czym jedna wartość umieszczona jest w dwóch kolejnych rejestrach.

5.7.4.1 Rejestry 4000 – 4081

Szesnastobitowe rejestry konfiguracyjne do zapisu i odczytu.

Adres	Symbol	Dopuszczalne wartości	Domyślnie	Opis	
Parametry portu szeregowego					
4000		1...247	1	Adres urządzenia w sieci MODBUS.	
4001		0...6	0	Prędkość transmisji danych w [b/s]	
				Wartość	Opis
				0	9600
				1	14400
				2	19200
				3	28800
				4	38400
				5	57600
6	115200				
4002		0...3	0	Typ ramki transmisyjnej – format danych	
				Wartość	Opis
				0	8N1
				1	8N2
				2	8O1
3	8E1				
4003		0, 1	0	Zastosuj podane parametry UART. Wpisanie wartości 1 powoduje natychmiastowe pobranie parametrów UART i ich zastosowanie. Jeżeli po zmianie parametrów nie zostanie wpisana wartość 1 nowe nastawy zostaną zastosowane po ponownym uruchomieniu.	
Ustawianie zegara czasu rzeczywistego (rejestry zawierają datę i czas ostatniego ustawiania zegara)					
4004		0...99	15	Zegar czasu rzeczywistego – rok – wartość do ustawienia aktualnego roku.	
4005		1...12	1	Zegar czasu rzeczywistego – miesiąc – wartość do ustawienia aktualnego miesiąca.	
4006		1...31	1	Zegar czasu rzeczywistego – dzień – wartość do ustawienia aktualnego dnia miesiąca.	
4007		0...23	0	Zegar czasu rzeczywistego – godziny – wartość do ustawienia aktualnej wartości godzin.	
4008		0...59	0	Zegar czasu rzeczywistego – minuty – wartość do ustawienia aktualnej wartości minut.	
4009		0...59	0	Zegar czasu rzeczywistego – sekundy – wartość do ustawienia aktualnej wartości sekund.	
4010		0, 1	0	Zastosuj wprowadzony czas. Wpisanie wartości 1 powoduje ustawienie zegara na czas i datę określoną w rejestrach 4004...4009. Po zastosowaniu zmian rejestr zostaje wyzerowany.	
4011		0, 1	0	Automatyczna zmiana czasu z letniego na zimowy i odwrotnie. Wpisanie wartości 1 powoduje uruchomienie	

				funkcji automatycznej zmiany czasu z letniego na zimowy i odwrotnie.	
Parametry LCD oraz wyświetlania					
4012		0...100	60	Jasność podświetlenia wyświetlacza LCD.	
4013		0...63	14	Kontrast wyświetlacza LCD.	
4014		0, 1	0	Styl wyświetlania. Wpisanie wartości 1 powoduje wyświetlanie obrazu w inwersji. Dla wartości 0 wyświetlanie odbywa się w standardowy sposób.	
4015		0...5		Rozdzielczość (precyzja) wyświetlania wartości głównej – liczba cyfr po przecinku	
				Wartość	Opis
				0	Brak miejsc po przecinku
				1	Jedno miejsce po przecinku
				2	Dwa miejsca po przecinku
				3	Trzy miejsca po przecinku
				4	Cztery miejsca po przecinku
5	Format automatyczny. Rozdzielczość dopasowywana jest do wartości wyświetlanej tak aby zapewnić największą możliwą precyzję.				
4016		0...11	1	Jednostka wyświetlana dla wyświetlania wartości głównej.	
				Wartość	Jednostka
				0	Brak
				1	m
				2	l
				3	m ³
				4	T
				5	%
				6	l/s
				7	l/min
				8	l/h
				9	kg/h
10	m ³ /h				
11	T/h				
4017		0, 1	0	Język menu i komunikatów.	
				Wartość	Język
				0	angielski
				1	polski
4018		0...3600	0	Czas uśredniania okna kroczącego wyrażony w sekundach – pomiar wielkości podstawowej. Dla wartości 0 funkcja uśredniania jest wyłączona i pomiar odbywa się z maksymalną szybkością.	
4019		0, 1	0	Przywróć nastawy domyślne. Wpisanie wartości 1 powoduje powrót wszystkich nastaw do wartości domyślnych i wyzerowanie rejestru.	

4020		0...9999	0	Hasło dostępu (blokady) do menu przyrządu. Dla wartości 0 blokada dostępu jest wyłączona.	
4021		0...5	3	Rozdzielczość (precyzja) wyświetlania wartości dodatkowej – liczba cyfr po przecinku. Zakres i znaczenie wartości jak dla rejestru 4015.	
4022		0...11	1	Jednostka wyświetlana dla wyświetlania wartości dodatkowej. Wybór jednostek jak dla wartości głównej zgodnie z rejestrem 4016.	
Charakterystyki indywidualne					
4023		0, 1	0	Włącz charakterystykę indywidualną dla wartości głównej. Wpisanie wartości 1 włącza charakterystykę indywidualną dla wartości głównej.	
4024		2..32	2	Liczba punktów charakterystyki indywidualnej dla wartości głównej.	
4025		0, 1	0	Włącz charakterystykę indywidualną dla wartości dodatkowej. Wpisanie wartości 1 włącza charakterystykę indywidualną dla wartości dodatkowej.	
4026		2..32	2	Liczba punktów charakterystyki indywidualnej dla wartości dodatkowej.	
Wyjście analogowe					
4027		0...4	1	Typ pracy wyjścia analogowego	
				Wartość	Typ pracy wyjścia analogowego
				0	Wyjście wyłączone
				1	Wyjście 4..20 mA
				2	Wyjście 0..20 mA
3	Praca w trybie ręcznym. Wartość zadana z poziomu menu lub poprzez zapis wartości do rejestru 7802.				
4028		0...5	1	Wybór wielkości sterującej wyjściem analogowym.	
				Wartość	Wielkość sterująca wyjściem analogowym
				0	Zmierzona odległość.
				1	Zmierzona odległość po przeskalowaniu – wartość podstawowa po przeskalowaniu.
				2	Wartość dodatkowa po przeskalowaniu.
				3	Wartość temperatury mierzona przez głowicę pomiarową.
4	Aktualny czas				
5	Wartość licznika.				
Alarmy					
4029		0...5	1	Wielkość sterująca alarmem nr 1. Wybór wielkości zgodnie z rejestrem 4028.	
4030		0...5	5	Typ działania alarmu nr 1(patrz opis alarmów)	
				Wartość	Typ alarmu
				0	n-on,
				1	n-off,
2	on,				

				3	off,
				4	hon – załączony – sterowanie ręczne,
				5	hoff – wyłączony – sterowanie ręczne.
4031		0...900	0	Wyrażone w sekundach opóźnienie alarmu nr 1 przed przełączeniem w tryb aktywny.	
4032		0...900	0	Wyrażone w sekundach opóźnienie alarmu nr 1 przed przełączeniem w tryb nieaktywny.	
4033		0, 1	0	Włącz pamiętanie alarmu. Wpisanie wartości 1 powoduje włączenie funkcji pamiętania alarmu nr 1.	
4034		0...5	1	Wielkość sterująca alarmem nr 2. Wybór wielkości zgodnie z rejestrem 4028.	
4035		0...5	5	Typ działania alarmu nr 2 (nastawy jak dla alarmu 1).	
4036		0...900	0	Wyrażone w sekundach opóźnienie alarmu nr 2 przed przełączeniem w tryb aktywny.	
4037		0...900	0	Wyrażone w sekundach opóźnienie alarmu nr 1 przed przełączeniem w tryb nieaktywny.	
4038		0, 1	0	Włącz pamiętanie alarmu. Wpisanie wartości 1 powoduje włączenie funkcji pamiętania alarmu nr 2.	
Alarmy – kasowanie pamięci					
4039		0, 1	0	Skasuj pamięć alarmu nr 1. Wpisanie wartości 1 kasuje zapamiętane zdarzenie wystąpienia alarmu nr 1.	
4040		0, 1	0	Skasuj pamięć alarmu nr 2. Wpisanie wartości 1 kasuje zapamiętane zdarzenie wystąpienia alarmu nr 1.	
Kasowanie wartości minimum i maksimum					
4041		0, 1	0	Skasuj minimum wartości głównej. Wpisanie wartości 1 powoduje skasowanie wartości.	
4042		0, 1	0	Skasuj maksimum wartości głównej. Wpisanie wartości 1 powoduje skasowanie wartości.	
4043		0, 1	0	Skasuj minimum wartości dodatkowej. Wpisanie wartości 1 powoduje skasowanie wartości.	
4044		0, 1	0	Skasuj maksimum wartości dodatkowej. Wpisanie wartości 1 powoduje skasowanie wartości.	
4045		0, 1	0	Skasuj wartość minimum pomiaru temperatury. Wpisanie wartości 1 powoduje skasowanie wartości.	
4046		0, 1	0	Skasuj wartość maksimum pomiaru temperatury. Wpisanie wartości 1 powoduje skasowanie wartości.	
4047		0, 1	0	Skasuj (wyzeruj) zawartość licznika.	
Archiwum					
4048		0, 1	0	Skasuj archiwum zdarzeń.	
4049		0, 1	0	Skasuj archiwum danych.	
Archiwum – kanał 1					
4050		0...4	0	Wielkość archiwizowana	
				Wartość	Wielkość archiwizowana
				0	Zmierzona odległość.
				1	Zmierzona odległość po przeskalowaniu – wartość podstawowa po przeskalowaniu.

				2	Wartość dodatkowa po przeskalowaniu.
				3	Wartość temperatury mierzona przez głowicę pomiarową.
				4	Wartość licznika
4051		0...5	0	Wielkość wyzwalająca archiwizację warunkową.	
				Wartość	Wielkość wyzwalająca archiwizację
				0	Zmierzona odległość.
				1	Zmierzona odległość po przeskalowaniu – wartość podstawowa po przeskalowaniu.
				2	Wartość dodatkowa po przeskalowaniu.
				3	Wartość temperatury mierzona przez głowicę pomiarową.
				4	Aktualny czas
				5	Wartość licznika.
4052		0...5	5	Rodzaj wyzwalań archiwizacji w kanale nr 1. Typy wyzwalań jak dla alarmów.	
				Wartość	Typ wyzwalań
				0	n-on,
				1	n-off,
				2	on,
				3	off,
				4	hon – załączony – sterowanie ręczne,
				5	hoff – wyłączony – sterowanie ręczne.
4053		0...900	0	Wyrażone w sekundach opóźnienie rozpoczęcia rejestracji po wystąpieniu zdarzenia wyzwalającego.	
4054		0...900	0	Wyrażone w sekundach opóźnienie zakończenia rejestracji po ustąpieniu zdarzenia wyzwalającego.	
4055		1...3600	60	Okres, częstość archiwizacji w kanale nr 1. Określa wyrażony w sekundach interwał pomiędzy kolejnymi rekordami w archiwum.	
Archiwum – kanał 2					
4056		0...4	0	Wielkość archiwizowana – nastawy jak dla kanału nr 1.	
4057		0...5	0	Wielkość wyzwalająca archiwizację warunkową – nastawy jak dla kanału nr 1.	
4058		0...5	5	Rodzaj wyzwalań archiwizacji w kanale nr 2 – nastawy jak dla kanału nr 1.	
4059		0...900	0	Wyrażone w sekundach opóźnienie rozpoczęcia rejestracji po wystąpieniu zdarzenia wyzwalającego.	
4060		0...900	0	Wyrażone w sekundach opóźnienie zakończenia rejestracji po ustąpieniu zdarzenia wyzwalającego.	
4061		1...3600	60	Okres, częstość archiwizacji w kanale nr 2. Określa wyrażony w sekundach interwał pomiędzy kolejnymi rekordami w archiwum.	
Archiwum – kanał 3					
4062		0...4	0	Wielkość archiwizowana – nastawy jak dla kanału nr 1.	

4063		0...5	0	Wielkość wyzwalająca archiwizację warunkową – nastawy jak dla kanału nr 1.
4064		0...5	5	Rodzaj wyzwalania archiwizacji w kanale nr 3 – nastawy jak dla kanału nr 1.
4065		0...900	0	Wyrażone w sekundach opóźnienie rozpoczęcia rejestracji po wystąpieniu zdarzenia wyzwalającego.
4066		0...900	0	Wyrażone w sekundach opóźnienie zakończenia rejestracji po ustąpieniu zdarzenia wyzwalającego.
4067		1...3600	60	Okres, częstość archiwizacji w kanale nr 3. Określa wyrażony w sekundach interwał pomiędzy kolejnymi rekordami w archiwum.
Archiwum – kanał 4				
4068		0...4	0	Wielkość archiwizowana – nastawy jak dla kanału nr 1.
4069		0...5	0	Wielkość wyzwalająca archiwizację warunkową – nastawy jak dla kanału nr 1.
4070		0...5	5	Rodzaj wyzwalania archiwizacji w kanale nr 4 – nastawy jak dla kanału nr 1.
4071		0...900	0	Wyrażone w sekundach opóźnienie rozpoczęcia rejestracji po wystąpieniu zdarzenia wyzwalającego.
4072		0...900	0	Wyrażone w sekundach opóźnienie zakończenia rejestracji po ustąpieniu zdarzenia wyzwalającego.
4073		1...3600	60	Okres, częstość archiwizacji w kanale nr 4. Określa wyrażony w sekundach interwał pomiędzy kolejnymi rekordami w archiwum.
Archiwum – kanał 5				
4074		0...4	0	Wielkość archiwizowana – nastawy jak dla kanału nr 1.
4075		0...5	0	Wielkość wyzwalająca archiwizację warunkową – nastawy jak dla kanału nr 1.
4076		0...5	5	Rodzaj wyzwalania archiwizacji w kanale nr 5 – nastawy jak dla kanału nr 1.
4077		0...900	0	Wyrażone w sekundach opóźnienie rozpoczęcia rejestracji po wystąpieniu zdarzenia wyzwalającego.
4078		0...900	0	Wyrażone w sekundach opóźnienie zakończenia rejestracji po ustąpieniu zdarzenia wyzwalającego.
4079		1...3600	60	Okres, częstość archiwizacji w kanale nr 5. Określa wyrażony w sekundach interwał pomiędzy kolejnymi rekordami w archiwum.
4080		0...4	0	Wielkość archiwizowana – nastawy jak dla kanału nr 1.
Archiwum - pobieranie				
4081		0...8191	0	Numer strony archiwum do pobrania i skopiowania do rejestrów z grupy 5000.

5.7.4.2 Rejestry 4300 – 4435

Szesnastobitowe rejestry tylko do odczytu.

Adres	Opis	
Parametry systemowe		
4300	Numer wersji oprogramowania.	
4301	Numer seryjny ULT20. Dwa starsze bajty 32 bitowego numeru seryjnego.	
4302	Numer seryjny ULT20. Dwa młodsze bajty 32 bitowego numeru seryjnego.	
4303	Wewnętrzny zegar systemowy. Dwa starsze bajty 32 bitowego licznika czasu o rozdzielczości 1 milisekundy.	
4304	Wewnętrzny zegar systemowy. Dwa młodsze bajty 32 bitowego licznika o rozdzielczości 1 milisekundy.	
Zegar czasu rzeczywistego		
4305	Aktualna data - rok w formacie YY.	
4306	Aktualna data - miesiąc.	
4307	Aktualny data - dzień.	
4308	Aktualny czas - godzina.	
4309	Aktualne czas - minuty.	
4310	Aktualny czas – sekundy.	
4311	Stan wewnętrznego zegara czasu	
	Wartość	Opis
	0	Brak błędów w pracy zegara.
	1	Utrata nastaw czasu.
	2	Błąd podczas inicjowania zegara – zegar uszkodzony.
3	Błąd podczas ustawiania zegara.	
Archiwum		
4312	Liczba zarchiwizowanych zdarzeń w pamięci archiwum zdarzeń.	
4313	Liczba zarchiwizowanych rekordów danych w pamięci archiwum danych – starsze dwa bajty.	
4314	Liczba zarchiwizowanych rekordów danych w pamięci archiwum danych – młodsze dwa bajty.	
Czas zanik i powrotu zasilania		
4315	Zanik zasilania - rok	
4316	Zanik zasilania - miesiąc	
4317	Zanik zasilania – dzień miesiąca	
4318	Zanik zasilania - godzina	
4319	Zanik zasilania - minuty	
4320	Zanik zasilania - sekundy	
4321	Powrót zasilania - rok	
4322	Powrót zasilania - miesiąc	
4323	Powrót zasilania – dzień miesiąca	
4324	Powrót zasilania - godziny	

4325	Powrót zasilania - minuty
4326	Powrót zasilania - sekundy
Data i czas wystąpienia minimalnej wartości mierzonej głównej	
4327	Wartość minimalna wartości głównej – rok wystąpienia
4328	Wartość minimalna wartości głównej – miesiąc wystąpienia
4329	Wartość minimalna wartości głównej – dzień wystąpienia
4330	Wartość minimalna wartości głównej – godzina wystąpienia
4331	Wartość minimalna wartości głównej – minuta wystąpienia
4332	Wartość minimalna wartości głównej – sekunda wystąpienia
Data i czas wystąpienia maksymalnej wartości mierzonej głównej	
4333	Wartość maksymalna wartości głównej – rok wystąpienia
4334	Wartość maksymalna wartości głównej – miesiąc wystąpienia
4335	Wartość maksymalna wartości głównej – dzień wystąpienia
4336	Wartość maksymalna wartości głównej – godzina wystąpienia
4337	Wartość maksymalna wartości głównej – minuta wystąpienia
4338	Wartość maksymalna wartości głównej – sekunda wystąpienia
Data i czas wystąpienia minimalnej wartości mierzonej dodatkowej	
4339	Wartość minimalna wartości dodatkowej – rok wystąpienia
4340	Wartość minimalna wartości dodatkowej – miesiąc wystąpienia
4341	Wartość minimalna wartości dodatkowej – dzień wystąpienia
4342	Wartość minimalna wartości dodatkowej – godzina wystąpienia
4343	Wartość minimalna wartości dodatkowej – minuta wystąpienia
4344	Wartość minimalna wartości dodatkowej – sekunda wystąpienia
Data i czas wystąpienia maksymalnej wartości mierzonej dodatkowej	
4346	Wartość maksymalna wartości dodatkowej – rok wystąpienia
4347	Wartość maksymalna wartości dodatkowej – miesiąc wystąpienia
4348	Wartość maksymalna wartości dodatkowej – dzień wystąpienia
4349	Wartość maksymalna wartości dodatkowej – godzina wystąpienia
4350	Wartość maksymalna wartości dodatkowej – minuta wystąpienia
4351	Wartość maksymalna wartości dodatkowej – sekunda wystąpienia
Data i czas wystąpienia minimalnej wartości mierzonej temperatury przez głowicę pomiarową	
4352	Wartość minimalna temperatury – rok wystąpienia
4353	Wartość minimalna temperatury – miesiąc wystąpienia
4354	Wartość minimalna temperatury – dzień wystąpienia
4355	Wartość minimalna temperatury – dzień wystąpienia
4356	Wartość minimalna temperatury – minuta wystąpienia
4357	Wartość minimalna temperatury – sekunda wystąpienia
Data i czas wystąpienia maksymalnej wartości mierzonej temperatury przez głowicę pomiarową	
4358	Wartość maksymalna temperatury – rok wystąpienia
4359	Wartość maksymalna temperatury – miesiąc wystąpienia
4360	Wartość maksymalna temperatury – dzień wystąpienia

4361	Wartość maksymalna temperatury – dzień wystąpienia
4362	Wartość maksymalna temperatury – minuta wystąpienia
4363	Wartość maksymalna temperatury – sekunda wystąpienia
Data i czas wystąpienia minimalnej wartości mierzonej na pomocniczym wejściu prądowym(Zarezerwowane)	
4364	Wartość minimalna prądu na wejściu pomocniczym – rok wystąpienia
4365	Wartość minimalna prądu na wejściu pomocniczym – miesiąc wystąpienia
4366	Wartość minimalna prądu na wejściu pomocniczym – dzień wystąpienia
4367	Wartość minimalna prądu na wejściu pomocniczym – dzień wystąpienia
4368	Wartość minimalna prądu na wejściu pomocniczym – minuta wystąpienia
4369	Wartość minimalna prądu na wejściu pomocniczym – sekunda wystąpienia
Data i czas wystąpienia maksymalnej wartości mierzonej na pomocniczym wejściu prądowym(Zarezerwowane)	
4370	Wartość maksymalna prądu na wejściu pomocniczym – rok wystąpienia
4371	Wartość maksymalna prądu na wejściu pomocniczym – miesiąc wystąpienia
4372	Wartość maksymalna prądu na wejściu pomocniczym – dzień wystąpienia
4373	Wartość maksymalna prądu na wejściu pomocniczym – dzień wystąpienia
4374	Wartość maksymalna prądu na wejściu pomocniczym – minuta wystąpienia
4375	Wartość maksymalna prądu na wejściu pomocniczym – sekunda wystąpienia
Data i czas wystąpienia minimalnej wartości napięcia zasilającego	
4376	Wartość minimalna napięcia zasilającego – rok wystąpienia
4377	Wartość minimalna napięcia zasilającego – miesiąc wystąpienia
4378	Wartość minimalna napięcia zasilającego – dzień wystąpienia
4379	Wartość minimalna napięcia zasilającego – dzień wystąpienia
4380	Wartość minimalna napięcia zasilającego – minuta wystąpienia
4381	Wartość minimalna napięcia zasilającego – sekunda wystąpienia
Data i czas wystąpienia maksymalnej wartości napięcia zasilającego	
4382	Wartość maksymalna napięcia zasilającego – rok wystąpienia
4383	Wartość maksymalna napięcia zasilającego – miesiąc wystąpienia
4384	Wartość maksymalna napięcia zasilającego – dzień wystąpienia
4385	Wartość maksymalna napięcia zasilającego – dzień wystąpienia
4386	Wartość maksymalna napięcia zasilającego – minuta wystąpienia
4387	Wartość maksymalna napięcia zasilającego – sekunda wystąpienia
Data i czas wystąpienia minimalnej wartości napięcia zasilającego głowicę pomiarową (+12 V)	
4388	Wartość minimalna napięcia zasilającego głowicę pomiarową – rok wystąpienia
4389	Wartość minimalna napięcia zasilającego głowicę pomiarową – miesiąc wystąpienia
4390	Wartość minimalna napięcia zasilającego głowicę pomiarową – dzień wystąpienia
4391	Wartość minimalna napięcia zasilającego głowicę pomiarową – dzień wystąpienia
4392	Wartość minimalna napięcia zasilającego głowicę pomiarową – minuta wystąpienia
4393	Wartość minimalna napięcia zasilającego głowicę pomiarową – sekunda wystąpienia
Data i czas wystąpienia maksymalnej wartości napięcia zasilającego głowicę pomiarową (+12 V)	

4394	Wartość maksymalna napięcia zasilającego głowicę pomiarową – rok wystąpienia
4395	Wartość maksymalna napięcia zasilającego głowicę pomiarową – miesiąc wystąpienia
4396	Wartość maksymalna napięcia zasilającego głowicę pomiarową – dzień wystąpienia
4397	Wartość maksymalna napięcia zasilającego głowicę pomiarową – dzień wystąpienia
4398	Wartość maksymalna napięcia zasilającego głowicę pomiarową – minuta wystąpienia
4399	Wartość maksymalna napięcia zasilającego głowicę pomiarową – sekunda wystąpienia
Data i czas wystąpienia minimalnej wartości napięcia zasilacza głównego (+5 V)	
4400	Wartość minimalna napięcia zasilacza głównego – rok wystąpienia
4401	Wartość minimalna napięcia zasilacza głównego – miesiąc wystąpienia
4402	Wartość minimalna napięcia zasilacza głównego – dzień wystąpienia
4403	Wartość minimalna napięcia zasilacza głównego – dzień wystąpienia
4404	Wartość minimalna napięcia zasilacza głównego – minuta wystąpienia
4405	Wartość minimalna napięcia zasilacza głównego – sekunda wystąpienia
Data i czas wystąpienia maksymalnej wartości napięcia zasilacza głównego (+5 V)	
4406	Wartość maksymalna napięcia zasilacza głównego – rok wystąpienia
4407	Wartość maksymalna napięcia zasilacza głównego – miesiąc wystąpienia
4408	Wartość maksymalna napięcia zasilacza głównego – dzień wystąpienia
4409	Wartość maksymalna napięcia zasilacza głównego – dzień wystąpienia
4410	Wartość maksymalna napięcia zasilacza głównego – minuta wystąpienia
4411	Wartość maksymalna napięcia zasilacza głównego – sekunda wystąpienia
Data i czas wystąpienia minimalnej wartości temperatury wewnętrznej	
4412	Wartość minimalna temperatury wewnętrznej – rok wystąpienia
4413	Wartość minimalna temperatury wewnętrznej – miesiąc wystąpienia
4414	Wartość minimalna temperatury wewnętrznej – dzień wystąpienia
4415	Wartość minimalna temperatury wewnętrznej – dzień wystąpienia
4416	Wartość minimalna temperatury wewnętrznej – minuta wystąpienia
4417	Wartość minimalna temperatury wewnętrznej – sekunda wystąpienia
Data i czas wystąpienia maksymalnej wartości temperatury wewnętrznej	
4418	Wartość maksymalna temperatury wewnętrznej – rok wystąpienia
4419	Wartość maksymalna temperatury wewnętrznej – miesiąc wystąpienia
4420	Wartość maksymalna temperatury wewnętrznej – dzień wystąpienia
4421	Wartość maksymalna temperatury wewnętrznej – dzień wystąpienia
4422	Wartość maksymalna temperatury wewnętrznej – minuta wystąpienia
4423	Wartość maksymalna temperatury wewnętrznej – sekunda wystąpienia
Data i czas wystąpienia minimalnej wartości napięcia baterii podtrzymującej zegar	
4424	Wartość minimalna napięcia baterii podtrzymującej – rok wystąpienia
4425	Wartość minimalna napięcia baterii podtrzymującej – miesiąc wystąpienia
4426	Wartość minimalna napięcia baterii podtrzymującej – dzień wystąpienia
4427	Wartość minimalna napięcia baterii podtrzymującej – dzień wystąpienia
4428	Wartość minimalna napięcia baterii podtrzymującej – minuta wystąpienia
4429	Wartość minimalna napięcia baterii podtrzymującej – sekunda wystąpienia

Data i czas wystąpienia maksymalnej wartości napięcia baterii podtrzymującej zegar	
4430	Wartość maksymalna napięcia baterii podtrzymującej – rok wystąpienia
4431	Wartość maksymalna napięcia baterii podtrzymującej – miesiąc wystąpienia
4432	Wartość maksymalna napięcia baterii podtrzymującej – dzień wystąpienia
4433	Wartość maksymalna napięcia baterii podtrzymującej – dzień wystąpienia
4434	Wartość maksymalna napięcia baterii podtrzymującej – minuta wystąpienia
4435	Wartość maksymalna napięcia baterii podtrzymującej – sekunda wystąpienia
Bity słowa statusu	
4436	Globalny bit uszkodzenia konfiguracji. Rejestr zostaje ustawiony w przypadku, gdy którakolwiek grupa rejestrów konfiguracyjnych uległa uszkodzeniu.
4437	Przetwornik ULT20 nie jest skalibrowany.
4438	Uszkodzona pamięć rejestrów systemowych – grupa 1.000.
4439	Uszkodzona pamięć rejestrów systemowych – grupa 1.500.
4440	Uszkodzona pamięć rejestrów systemowych – grupa 2.500.
4441	Uszkodzone rejestry konfiguracyjne rozpoczynające się od adresu 4000.
4442	Uszkodzone rejestry konfiguracyjne rozpoczynające się od adresu 7800.
4443	Błąd komunikacji z pamięcią konfiguracji.
4444	Błąd komunikacji z pamięcią archiwum.
4445	Błąd komunikacji z modułem wyjścia analogowego.
4446	Zegar czasu rzeczywistego – utrata nastaw.
4447	Błąd komunikacji z głowicą pomiarową.
4448	Utrata wartości minimalnej wg PAR1.
4449	Utrata wartości maksymalnej wg PAR1.
4450	Utrata wartości minimalnej temperatury głowicy.
4451	Utrata wartości maksymalnej temperatury głowicy.
4452	Utrata wartości minimalnej wg PAR2.
4453	Utrata wartości maksymalnej wg PAR2.
4454	Utrata danych procesowych (licznik, liczba impulsów do wygenerowania, aktywna strona wyświetlana na wyświetlaczu LCD, dane o wypełnieniu archiwum).
4455	Błędna konfiguracja wyjścia analogowego. Dolny i górny próg ustawiony na taką samą wartość.
4456	Błędna konfiguracja charakterystyki indywidualnej wg PAR1
4457	Błędna konfiguracja charakterystyki indywidualnej wg PAR2
4458	Załączenie przekaźnika alarmu AL1
4459	Załączenie przekaźnika alarmu AL2
4460	Przekroczony zakres na wejściu analogowym pomocniczym (zdarzenie serwisowe).
4461	Przekroczony zakres napięcia zasilania – napięcia poza przedziałem pracy.
4462	Napięcie zasilania głowicy poza zakresem normalnej pracy (np. skutek zbyt niskiego napięcia zasilania).
4463	Główne napięcie zasilania poza dopuszczalnym zakresem.
4464	Przekroczona dopuszczalny zakres temperatury pracy
4465	Nieprawidłowa wartość napięcia baterii podtrzymującej wewnętrzny zegar czasu

	rzeczywistego.
4466	Utrata danych procesowych (licznik, liczba impulsów do wygenerowania, aktywna strona wyświetlana na wyświetlaczu LCD, dane o wypełnieniu archiwum).
4467	Błędna konfiguracja wyjścia analogowego. Dolny i górny próg ustawiony na taką samą wartość.
4468	Błędna konfiguracja charakterystyki indywidualnej wg PAR1.
4469	Błędna konfiguracja charakterystyki indywidualnej wg PAR2.
4470	Przełącznik AL1 załączony.
4471	Przełącznik AL2 załączony.
4472	Przekroczony zakres na wejściu analogowym pomocniczym (zdarzenie serwisowe).
4473	Przekroczony zakres napięcia zasilania – napięcia poza przedziałem pracy.
4474	Napięcie zasilania głowicy poza zakresem normalnej pracy (np. wskutek zbyt niskiego napięcia zasilania).
4475	Główne napięcie zasilania poza dopuszczalnym zakresem.
4476	Przekroczony dopuszczalny zakres temperatury pracy
4477	Nieprawidłowa wartość napięcia baterii podtrzymującej wewnętrzny zegar czasu rzeczywistego.

5.7.4.3 Rejestry 5000 – 5272

Szesnastobitowe rejestry archiwum tylko do odczytu.

Adres	Opis
5000	Numer strony pamięci, której dane umieszczone są w kolejnych rejestrach (od rejestru 5009).
5001	Pozycja początku archiwum zdarzeń (starsze 16 bitów).
5002	Pozycja początku archiwum zdarzeń (młodsze 16 bitów).
5003	Pozycja końca archiwum zdarzeń (starsze 16 bitów).
5004	Pozycja końca archiwum zdarzeń (młodsze 16 bitów).
5005	Pozycja początku archiwum danych (starsze 16 bitów).
5006	Pozycja początku archiwum danych (młodsze 16 bitów).
5007	Pozycja końca archiwum danych (starsze 16 bitów).
5008	Pozycja końca archiwum danych (młodsze 16 bitów).
5009	Dwa pierwsze bajty danych ze strony pamięci wskazanej w rejestrze 5000
...	...
5272	Dwa ostatnie bajty danych ze strony pamięci wskazanej w rejestrze 5000

5.7.4.4 Rejestry 7500 – 7533 i 8000 – 8065

Trzydziestodwubitowe i odpowiadające im szesnastobitowe rejestry z danymi mierzonymi i obliczonymi. W polu adres podano adres dla zmiennych trzydziestodwubitowych typu float lub w drugiej kolumnie dla wartości umieszczonych w dwóch rejestrach szesnastobitowych, gdzie wartość zapisana w dwóch rejestrach jest typu float.

Adres (rejstry 32 bitowe float)	Adres (wartość w 2 rejestrach 16 bitowych)	Opis
7500	8000	Identyfikator urządzenia - kod w odpowiedzi na funkcję 17 MODBUS.
7501	8002	Wyrażona w mA oczekiwana wartość na wyjściu analogowym.
7502	8004	Stopieńysterowania wyjścia analogowego.
7503	8006	Aktualny czas w formacie hh.mm.ss.
7504	8008	Minimalna wartość mierzona wartości głównej.
7505	8010	Maksymalna wartość mierzona wartości głównej.
7506	8012	Aktualna główna wartość mierzona.
7507	8014	Chwilowa wartość wartości mierzonej głównej – wartość nieuśredniona.
7508	8016	Wartość główna przeliczona o charakterystykę indywidualną (wg PAR1).
7509	8018	Minimalna wartość główna przeliczona o charakterystykę indywidualną dodatkową – minimalna wartość dodatkowa.
7510	8020	Maksymalna wartość główna przeliczona o charakterystykę indywidualną dodatkową – maksymalna wartość dodatkowa.
7511	8022	Wartość dodatkowa – wartość główna przeliczona o dodatkową charakterystykę indywidualną (wg PAR2).
7512	8024	Minimalna wartość temperatury głowicy pomiarowej.
7513	8026	Maksymalna wartość temperatury głowicy pomiarowej.
7514	8028	Aktualna wartość temperatury głowicy pomiarowej.
7515	8030	Zawartość licznika.
7516	8032	Minimalna wartość mierzona na pomocniczym wejściu prądowym.
7517	8034	Maksymalna wartość mierzona na pomocniczym wejściu prądowym.
7518	8036	Aktualna wartość prądu na pomocniczym wejściu prądowym.
7519	8038	Minimalna wartość napięcia zasilania.
7520	8040	Maksymalna wartość napięcia zasilania.
7521	8042	Aktualna wartość napięcia zasilania.
7522	8044	Minimalna wartość napięcia zasilającego głowicę pomiarową.
7523	8046	Maksymalna wartość napięcia zasilającego głowicę pomiarową.
7524	8048	Aktualna wartość napięcia zasilającego głowicę pomiarową.
7525	8050	Minimalna wartość napięcia zasilacza głównego (+5V).
7526	8052	Maksymalna wartość napięcia zasilacza głównego (+5V).
7527	8054	Aktualna wartość napięcia zasilacza głównego (+5V).
7528	8056	Minimalna wartość temperatury wewnętrznej.
7529	8058	Maksymalna wartość temperatury wewnętrznej.
7530	8060	Aktualna wartość temperatury wewnętrznej.
7531	8062	Minimalna wartość napięcia baterii podtrzymującej.
7532	8064	Maksymalna wartość napięcia baterii podtrzymującej.
7533	8066	Aktualna wartość napięcia baterii podtrzymującej.

5.7.4.5 Rejestry 7800 – 7949 i 8200 – 8498

Trzydziestodwubitowe i odpowiadające im szesnastobitowe rejestry z parametrami konfiguracyjnymi. W polu adres podano adres dla zmiennych 32 bitowych, natomiast w nawiasie podano adres dla dostępu do danych umieszczonych w dwóch kolejnych rejestrach szesnastobitowych.

Adres (rejestry 32 bitowe float)	Adres (wartość w 2 rejestrach 16 bitowych)	Symbol	Dopuszczalne wartości	Domyślnie	Opis
Parametry wyjścia analogowego					
7800	8200	<i>ProgDoWe</i>	-99999...999999	0	Wartość sterująca wyjściem analogowym dla której sygnał na wyjściu ma osiągnąć wartość minimalną.
7801	8202	<i>ProgGoWe</i>	-99999...999999	5	Wartość sterująca wyjściem analogowym dla której sygnał na wyjściu ma osiągnąć wartość maksymalną.
7802	8204	<i>Wart.Recz.</i>	0...24	0	Wartość prądu wyjścia analogowego przy sterowaniu ręcznym lub w przypadku błędu pomiaru.
Konfiguracja alarmów					
7803	8206	<i>ProgDo.Al</i>	-99999...999999	1	Alarm nr 1 – dolna wartość wielkości sterującej powodująca zmianę stanu styków przekaźnika.
7804	8208	<i>ProgGo.Al</i>	-99999...999999	3	Alarm nr 1 – górna wartość wielkości sterującej powodująca zmianę stanu styków przekaźnika.
7805	8210	<i>ProgDo.Al</i>	-99999...999999	1	Alarm nr 2 – dolna wartość wielkości sterującej powodująca zmianę stanu styków przekaźnika.
7806	8212	<i>ProgGo.Al</i>	-99999...999999	3	Alarm nr 2 – górna wartość wielkości sterującej powodująca zmianę stanu styków przekaźnika.
Minimalna i maksymalna wartość wyświetlana					
7807	8214	<i>Przekr. D</i>	-99999...999999	-99999	Minimalna wartość wyświetlanej wartości głównej wg <i>PAR1</i> . Poniżej tej wartości wyświetlone zostanie przekroczenie dolne.
7808	8216	<i>Przekr. G</i>	-99999...999999	999999	Maksymalna wartość wyświetlanej wartości głównej wg <i>PAR1</i> . Poniżej tej wartości wyświetlone zostanie przekroczenie górne.
7809	8218	<i>Przekr. D</i>	-99999...999999	-99999	Minimalna wartość wyświetlanej wartości dodatkowej wg <i>PAR2</i> . Poniżej tej wartości wyświetlone zostanie przekroczenie dolne.
7810	8220	<i>Przekr. D</i>	-99999...999999	999999	Maksymalna wartość wyświetlanej wartości dodatkowej wg <i>PAR2</i> . Poniżej tej wartości wyświetlone zostanie

					przekroczenie dolne.
Wyjście binarne					
7811	8222	<i>Waga Imp.</i>	0...999999	1	Waga impulsu dla licznikowego wyjścia binarnego. Naliczenie przez licznik wskazanej wartości spowoduje wygenerowanie impulsu na wyjściu binarnym.
Progi wyzwolenia archiwizacji warunkowej					
7812	8224	<i>Wart.Do</i>	-99999...999999	1	Kanał 1 archiwizacji warunkowej – dolny próg zmiany stanu kanału rejestracji (<i>Wart.Do</i>).
7813	8226	<i>Wart.Go</i>	-99999...999999	3	Kanał 1 archiwizacji warunkowej – górny próg zmiany stanu kanału rejestracji (<i>Wart.Go</i>).
7814	8228	<i>Wart.Do</i>	-99999...999999	1	Kanał 2 archiwizacji warunkowej – dolny próg zmiany stanu kanału rejestracji (<i>Wart.Do</i>).
7815	8230	<i>Wart.Go</i>	-99999...999999	3	Kanał 2 archiwizacji warunkowej – górny próg zmiany stanu kanału rejestracji (<i>Wart.Go</i>).
7816	8232	<i>Wart.Do</i>	-99999...999999	1	Kanał 3 archiwizacji warunkowej – dolny próg zmiany stanu kanału rejestracji (<i>Wart.Do</i>).
7817	8234	<i>Wart.Go</i>	-99999...999999	3	Kanał 3 archiwizacji warunkowej – górny próg zmiany stanu kanału rejestracji (<i>Wart.Go</i>).
7818	8236	<i>Wart.Do</i>	-99999...999999	1	Kanał 4 archiwizacji warunkowej – dolny próg zmiany stanu kanału rejestracji (<i>Wart.Do</i>).
7819	8238	<i>Wart.Go</i>	-99999...999999	3	Kanał 4 archiwizacji warunkowej – górny próg zmiany stanu kanału rejestracji (<i>Wart.Go</i>).
7820	8240	<i>Wart.Do</i>	-99999...999999	1	Kanał 5 archiwizacji warunkowej – dolny próg zmiany stanu kanału rejestracji (<i>Wart.Do</i>).
7821	8242	<i>Wart.Go</i>	-99999...999999	3	Kanał 5 archiwizacji warunkowej – górny próg zmiany stanu kanału rejestracji (<i>Wart.Go</i>).
Punkty charakterystyki indywidualnej – główna wartość mierzona wg PAR1					
7822	8244	<i>X1</i>	-99999...999999	1	Punkt nr 1, wartość x.
7823	8246	<i>Y1</i>	-99999...999999	1	Punkt nr 1, wartość y.
7824	8248	<i>X2</i>	-99999...999999	2	Punkt nr 2, wartość x.
7825	8250	<i>Y2</i>	-99999...999999	2	Punkt nr 2, wartość y.
7826	8252	<i>X3</i>	-99999...999999	3	Punkt nr 3, wartość x.
7827	8254	<i>Y3</i>	-99999...999999	3	Punkt nr 3, wartość y.
7828	8256	<i>X4</i>	-99999...999999	4	Punkt nr 4, wartość x.
7829	8258	<i>Y4</i>	-99999...999999	4	Punkt nr 4, wartość y.
7830	8260	<i>X5</i>	-99999...999999	5	Punkt nr 5, wartość x.

7831	8262	Y5	-99999...999999	5	Punkt nr 5, wartość y.
7832	8264	X6	-99999...999999	6	Punkt nr 6, wartość x.
7833	8266	Y6	-99999...999999	6	Punkt nr 6, wartość y.
7834	8268	X7	-99999...999999	7	Punkt nr 7, wartość x.
7835	8270	Y7	-99999...999999	7	Punkt nr 7, wartość y.
7836	8272	X8	-99999...999999	8	Punkt nr 8, wartość x.
7837	8274	Y8	-99999...999999	8	Punkt nr 8, wartość y.
7838	8276	X9	-99999...999999	9	Punkt nr 9, wartość x.
7839	8278	Y9	-99999...999999	9	Punkt nr 9, wartość y.
7840	8280	X10	-99999...999999	10	Punkt nr 10, wartość x.
7841	8282	Y10	-99999...999999	10	Punkt nr 10, wartość y.
7842	8284	X11	-99999...999999	11	Punkt nr 11, wartość x.
7843	8286	Y11	-99999...999999	11	Punkt nr 11, wartość y.
7844	8288	X12	-99999...999999	12	Punkt nr 12, wartość x.
7845	8290	Y12	-99999...999999	12	Punkt nr 12, wartość y.
7846	8292	X13	-99999...999999	13	Punkt nr 13, wartość x.
7847	8294	Y13	-99999...999999	13	Punkt nr 13, wartość y.
7848	8296	X14	-99999...999999	14	Punkt nr 14, wartość x.
7849	8298	Y14	-99999...999999	14	Punkt nr 14, wartość y.
7850	8300	X15	-99999...999999	15	Punkt nr 15, wartość x.
7851	8302	Y15	-99999...999999	15	Punkt nr 15, wartość y.
7852	8304	X16	-99999...999999	16	Punkt nr 16, wartość x.
7853	8306	Y16	-99999...999999	16	Punkt nr 16, wartość y.
7854	8308	X17	-99999...999999	17	Punkt nr 17, wartość x.
7855	8310	Y17	-99999...999999	17	Punkt nr 17, wartość y.
7856	8312	X18	-99999...999999	18	Punkt nr 18, wartość x.
7857	8314	Y18	-99999...999999	18	Punkt nr 18, wartość y.
7858	8316	X19	-99999...999999	19	Punkt nr 19, wartość x.
7859	8318	Y19	-99999...999999	19	Punkt nr 19, wartość y.
7860	8320	X20	-99999...999999	20	Punkt nr 20, wartość x.
7861	8322	Y20	-99999...999999	20	Punkt nr 20, wartość y.
7862	8324	X21	-99999...999999	21	Punkt nr 21, wartość x.
7863	8326	Y21	-99999...999999	21	Punkt nr 21, wartość y.
7864	8328	X22	-99999...999999	22	Punkt nr 22, wartość x.
7865	8330	Y22	-99999...999999	22	Punkt nr 22, wartość y.
7866	8332	X23	-99999...999999	23	Punkt nr 23, wartość x.
7867	8334	Y23	-99999...999999	23	Punkt nr 23, wartość y.
7868	8336	X24	-99999...999999	24	Punkt nr 24, wartość x.
7869	8338	Y24	-99999...999999	24	Punkt nr 24, wartość y.
7870	8340	X25	-99999...999999	25	Punkt nr 25, wartość x.
7871	8342	Y25	-99999...999999	25	Punkt nr 25, wartość y.

7872	8344	X26	-99999...999999	26	Punkt nr 26, wartość x.
7873	8346	Y26	-99999...999999	26	Punkt nr 26, wartość y.
7874	8348	X27	-99999...999999	27	Punkt nr 27, wartość x.
7875	8350	Y27	-99999...999999	27	Punkt nr 27, wartość y.
7876	8352	X28	-99999...999999	28	Punkt nr 28, wartość x.
7877	8354	Y28	-99999...999999	28	Punkt nr 18, wartość y.
7878	8356	X29	-99999...999999	29	Punkt nr 29, wartość x.
7879	8358	Y29	-99999...999999	29	Punkt nr 29, wartość y.
7880	8360	X30	-99999...999999	30	Punkt nr 30, wartość x.
7881	8362	Y30	-99999...999999	30	Punkt nr 30, wartość y.
7882	8364	X31	-99999...999999	31	Punkt nr 31, wartość x.
7883	8366	Y31	-99999...999999	31	Punkt nr 31, wartość y.
7884	8368	X32	-99999...999999	32	Punkt nr 32, wartość x.
7885	8370	Y32	-99999...999999	32	Punkt nr 32, wartość y.
Punkty charakterystyki indywidualnej – dodatkowa wartość mierzona wg PAR2					
7886	8372	X1	-99999...999999	1	Punkt nr 1, wartość x.
7887	8374	Y1	-99999...999999	1	Punkt nr 1, wartość y.
7888	8376	X2	-99999...999999	2	Punkt nr 2, wartość x.
7889	8378	Y2	-99999...999999	2	Punkt nr 2, wartość y.
7890	8380	X3	-99999...999999	3	Punkt nr 3, wartość x.
7891	8382	Y3	-99999...999999	3	Punkt nr 3, wartość y.
7892	8384	X4	-99999...999999	4	Punkt nr 4, wartość x.
7893	8386	Y4	-99999...999999	4	Punkt nr 4, wartość y.
7894	8388	X5	-99999...999999	5	Punkt nr 5, wartość x.
7895	8390	Y5	-99999...999999	5	Punkt nr 5, wartość y.
7896	8392	X6	-99999...999999	6	Punkt nr 6, wartość x.
7897	8394	Y6	-99999...999999	6	Punkt nr 6, wartość y.
7898	8396	X7	-99999...999999	7	Punkt nr 7, wartość x.
7899	8498	Y7	-99999...999999	7	Punkt nr 7, wartość y.
7900	8400	X8	-99999...999999	8	Punkt nr 8, wartość x.
7901	8402	Y8	-99999...999999	8	Punkt nr 8, wartość y.
7902	8404	X9	-99999...999999	9	Punkt nr 9, wartość x.
7903	8406	Y9	-99999...999999	9	Punkt nr 9, wartość y.
7904	8408	X10	-99999...999999	10	Punkt nr 10, wartość x.
7905	8410	Y10	-99999...999999	10	Punkt nr 10, wartość y.
7906	8412	X11	-99999...999999	11	Punkt nr 11, wartość x.
7907	8414	Y11	-99999...999999	11	Punkt nr 11, wartość y.
7908	8416	X12	-99999...999999	12	Punkt nr 12, wartość x.
7909	8418	Y12	-99999...999999	12	Punkt nr 12, wartość y.
7910	8420	X13	-99999...999999	13	Punkt nr 13, wartość x.
7911	8422	Y13	-99999...999999	13	Punkt nr 13, wartość y.

7912	8424	X14	-99999...999999	14	Punkt nr 14, wartość x.
7913	8426	Y14	-99999...999999	14	Punkt nr 14, wartość y.
7914	8428	X15	-99999...999999	15	Punkt nr 15, wartość x.
7915	8430	Y15	-99999...999999	15	Punkt nr 15, wartość y.
7916	8432	X16	-99999...999999	16	Punkt nr 16, wartość x.
7917	8434	Y16	-99999...999999	16	Punkt nr 16, wartość y.
7918	8436	X17	-99999...999999	17	Punkt nr 17, wartość x.
7919	8438	Y17	-99999...999999	17	Punkt nr 17, wartość y.
7920	8440	X18	-99999...999999	18	Punkt nr 18, wartość x.
7921	8442	Y18	-99999...999999	18	Punkt nr 18, wartość y.
7922	8444	X19	-99999...999999	19	Punkt nr 19, wartość x.
7923	8446	Y19	-99999...999999	19	Punkt nr 19, wartość y.
7924	8448	X20	-99999...999999	20	Punkt nr 20, wartość x.
7925	8450	Y20	-99999...999999	20	Punkt nr 20, wartość y.
7926	8452	X21	-99999...999999	21	Punkt nr 21, wartość x.
7927	8454	Y21	-99999...999999	21	Punkt nr 21, wartość y.
7928	8456	X22	-99999...999999	22	Punkt nr 22, wartość x.
7929	8458	Y22	-99999...999999	22	Punkt nr 22, wartość y.
7930	8460	X23	-99999...999999	23	Punkt nr 23, wartość x.
7931	8462	Y23	-99999...999999	23	Punkt nr 23, wartość y.
7932	8464	X24	-99999...999999	24	Punkt nr 24, wartość x.
7933	8466	Y24	-99999...999999	24	Punkt nr 24, wartość y.
7934	8468	X25	-99999...999999	25	Punkt nr 25, wartość x.
7935	8470	Y25	-99999...999999	25	Punkt nr 25, wartość y.
7936	8472	X26	-99999...999999	26	Punkt nr 26, wartość x.
7937	8474	Y26	-99999...999999	26	Punkt nr 26, wartość y.
7938	8476	X27	-99999...999999	27	Punkt nr 27, wartość x.
7939	8478	Y27	-99999...999999	27	Punkt nr 27, wartość y.
7940	8480	X28	-99999...999999	28	Punkt nr 28, wartość x.
7941	8482	Y28	-99999...999999	28	Punkt nr 18, wartość y.
7942	8484	X29	-99999...999999	29	Punkt nr 29, wartość x.
7943	8486	Y29	-99999...999999	29	Punkt nr 29, wartość y.
7944	8488	X30	-99999...999999	30	Punkt nr 30, wartość x.
7945	8490	Y30	-99999...999999	30	Punkt nr 30, wartość y.
7946	8492	X31	-99999...999999	31	Punkt nr 31, wartość x.
7947	8494	Y31	-99999...999999	31	Punkt nr 31, wartość y.
7948	8496	X32	-99999...999999	32	Punkt nr 32, wartość x.
7949	8498	Y32	-99999...999999	32	Punkt nr 32, wartość y.

5.8 Interfejs USB

Przetworniki ULT20 posiadają wbudowany interfejs USB, którego przyłącze wyprowadzono na panelu przednim w postaci gniazda mini USB. Przetworniki pełnią na magistrali USB rolę urządzenia typu slave.

Po dołączeniu przetwornika do komputera zostaje on automatycznie wykryty przez system operacyjny i instalacja sterowników przebiega również w sposób automatyczny. W starszych systemach konieczne może okazać się pobranie sterowników ze strony LUMEL S.A. Po zainstalowaniu sterowników pojawia się w systemie dodatkowy port szeregowy. Standardowe parametry komunikacji z przetwornikiem przedstawiono poniżej. Do komunikacji z przetwornikiem wykorzystywany jest protokół MODBUS RTU, przy czym mapa rejestrów jest taka sama jak dla interfejsu RS-485. Parametry interfejsu są ustawione na stałe bez możliwości zmiany.

Parametry transmisji:

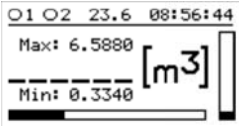

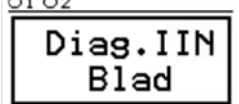
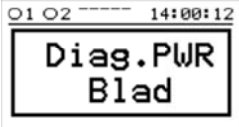
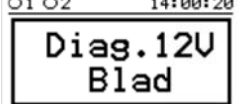
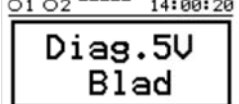
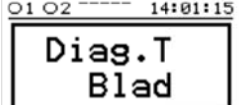
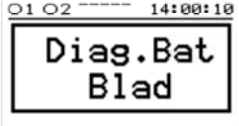
- Adres: 1.
- Prędkość transmisji: 1 M [b/s].
- Tryb pracy: RTU z ramką 8n2.

Uwaga: Ze względu na wspólną mapę rejestrów nie należy wykonywać jednoczesnego odczytu archiwum za pomocą interfejsu RS-485 i USB, gdyż może wówczas dojść do przekłamania danych.

6 Kody błędów

Przetwornik ULT20 mają wbudowany szereg funkcji diagnostycznych oraz nastaw umożliwiających ograniczanie wyświetlania. W związku z powyższym na wyświetlaczu oraz w rejestrach statusu mogą pojawiać się informacje dotyczące zdiagnozowanego błędu, zdarzenia lub usterki. Poniżej przedstawiono możliwe komunikaty oraz ich potencjalne przyczyny.

	<p>Trwa inicjowanie i stabilizacja głowicy pomiarowej. Symbol pojawia się po uruchomieniu przetwornika oraz w przypadku, gdy obiekt mierzony znajduje się zbyt blisko głowicy pomiarowej. Proces inicjowania może pojawić się w trakcie pomiaru, jeżeli pomiar jest bardzo niestabilny.</p>
	<p>Przekroczenie górne – wartość pomiaru przekracza zakres pomiarowy lub wartość mierzona przekracza nastawioną wartość parametru <i>Przekr. G</i>.</p>

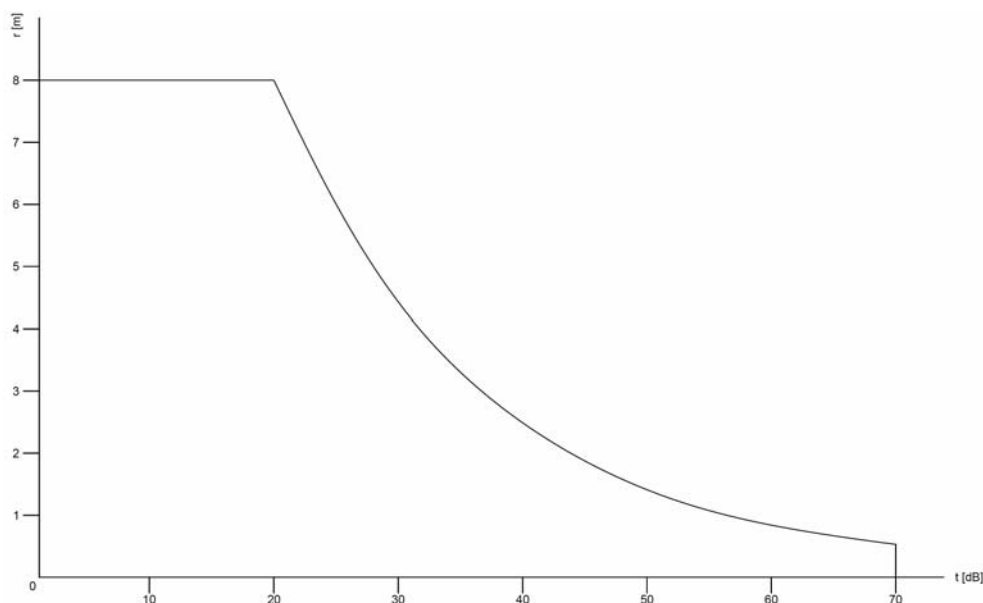
	Przekroczenie dolne – wartość pomiaru jest mniejsza od dolnej granicy zakresu pomiarowego lub wartość mierzona jest mniejsza od nastawionej wartości parametru <i>Przechr. D.</i>
	Błąd odczytu danych z głowicy pomiarowej. Jeżeli błąd występuje w sposób ciągły, należy sprawdzić poziom napięcia zasilania. Jeżeli napięcie zasilania mieści się w podanym przedziale, to należy skontaktować się z działem Serwisu.
	Błąd wejścia dodatkowego (serwisowego). W przypadku, gdy błąd występuje w sposób ciągły należy skontaktować się z działem Serwisu.
	Nieprawidłowe napięcie zasilania – napięcie zasilania poza zakresem. Należy skontrolować jakość dołączonego zasilania.
	Nieprawidłowe napięcie zasilania głowicy pomiarowej. Sprawdzić czy nie doszło do uszkodzenia mechanicznego głowicy. Należy skontaktować się z działem serwisu.
	Uszkodzony blok zasilacza wewnętrznego. Należy skontaktować się z działem Serwisu.
	Przekroczona temperatura pracy przetwornika. Błąd pojawia się w przypadku przekroczenia dopuszczalnej temperatury pracy, która mierzona jest na płytce procesora sterującego.
	Zbyt niskie napięcie baterii podtrzymującej zegar. Jeżeli komunikat wyświetlany jest w sposób ciągły i po ponownym włączeniu zasilania nie znika wówczas należy skontaktować się z działem serwisu w celu wymiany wewnętrznej baterii podtrzymującej.

7 Dane techniczne

Pomiar

Zakres pomiaru odległości:	0,5...8 m (patrz komentarz poniżej)
Szerokość wiązki:	12°
Częstotliwość ultradźwięków:	50 kHz
Rozdzielczość pomiaru:	0,001 m
Błąd podstawowy pomiaru	±1 % zakresu

Zakres pomiarowy jest silnie uzależniony od środowiska w którym wykonywane są pomiary oraz powierzchni od której następuje odbicie fali ultradźwiękowej. Typowe zmniejszenie zakresu pomiarowego w zależności od tłumienia fali ultradźwiękowej przedstawiono na poniższym rysunku.



Rys. 24: Zmiana zakresu pomiaru r w zależności od tłumienia t środowiska pomiarowego.

Typowe tłumienia dla danego środowiska (medium odbijającego) zestawiono w tabeli poniżej.

	Typowe tłumienie [dB]
Materiały płynne	
Powierzchnia spokojna	0
Powierzchnia falująca	od 5 do 10
Silne turbulencje (mieszadła itp.)	od 10 do 20
Materiały sypkie	
Twarde, porowate	40
Miekkie o silnym tłumieniu (np. torf)	od 40 do 60
Materiały pylące	
Nisze zapylenie	około 5
Duże zapylenie	od 5 do 20

Wyjście analogowe

Sygnal wyjściowy:	0/4...20 mA
Maksymalna wartość na wyjściu	24 mA
Błąd podstawowy:	$\pm 0,2$ % zakresu
Błąd od zmian temperatury otoczenia	50 % błędu podstawowego / 10K

Wyjścia alarmowe

Wyjścia przekaźnikowe półprzewodnikowe typu NO o obciążalności maksymalnej 100 mA / 300 V a.c./d.c.

Wyjście binarne: tranzystorowe NPN, $U_{max} = 50$ V; $I_{max} = 50$ mA; $R_s = 100\Omega$.

Znamionowe warunki użytkowania:

Napięcie zasilania:	12..24..40 V d.c.
Pobór mocy:	< 4W
Temperatura pracy:	-20..23..55 °C (nie wystawiać przetwornika na bezpośrednie działanie słońca)
Temperatura przechowywania:	-25..70 °C
Wilgotność:	< 95% (nie dopuszczalna kondensacja pary wodnej)
Pozycja pracy:	dowolna

Zapewniony stopień ochrony:	IP65 wg PN-EN 60529
Waga:	
Wymiary:	Zgodnie z rys. 2

Kompatybilność elektromagnetyczna

Odporność na zakłócenia elektromagnetyczne:	wg PN-EN 61000-6-2
Emisja zakłóceń elektromagnetycznych:	wg PN-EN 61000-6-4

Wymagania bezpieczeństwa według normy PN-EN 61010-1

Izolacja między obwodami:	podstawowa
Kategoria instalacji:	III
Stopień zanieczyszczenia	2
Maksymalne napięcie pracy względem ziemi:	50 V (wszystkie obwody z wyjątkiem obwodów alarmowych), 300 V dla obwodów alarmowych.
Wysokość npm	< 2000 m

8 Kod wykonań

Kod wykonania

	ULT20-	XX	X	X
Wykonanie				
standardowe		00		
specjalne*		XX		
Wersja językowa				
Polska			P	
Angielska			E	
Inna*			X	
Próby odbiorcze				
bez dodatkowych wymagań				0
z dodatkowym atestem Kontroli Jakości				1
wg uzgodnień z odbiorcą				X

* tylko po uzgodnieniu z producentem



LUMEL S.A.

ul. Sulechowska 1, 65-022 Zielona Góra

tel.: +48 68 45 75 100, fax +48 68 45 75 508

www.lumel.com.pl

Informacja techniczna:

tel.: (68) 45 75 106, 45 75 180, 45 75 260

e-mail: sprzedaz@lumel.com.pl

Realizacja zamówień:

tel.: (68) 45 75 207, 45 75 209, 45 75 218, 45 75 341

fax.: (68) 32 55 650

Pracownia systemów automatyki:

tel.: (68) 45 75 228, 45 75 117