

SPIS TREŚCI

1. PODSTAWOWE CECHY SENSORA IRMA	3
1.1. ZŁĄCZA WYSTĘPUJĄCE NA PŁYTCE SENSORA	5
<u>1.1.1. ZŁĄCZE ZASILANIA (#1)</u>	5
<u>1.1.2. ZŁĄCZE ZAWORÓW I RS485 (#2)</u>	5
<u>1.1.3. ZŁĄCZE I2C (#3)</u>	7
<u>1.1.4. ZŁĄCZE WYJŚĆ ANALOGOWYCH (#4)</u>	7
<u>1.1.5. ZŁĄCZE INTERFACE'U SZEREGOWEGO TTL (#5)</u>	7
1.1.6. ZŁĄCZE DO PODŁĄCZANIA CZYTNIKA KART SD (#6)	7
1.2. PROGRAM KOMPUTEROWY MAMOS.EXE	8
1.3. ZEROWANIE SENSORA IRMA	9
1.4. FAZY PRACY SENSORA IRMA	9
<u>1.4.1. FAZY WSTĘPNE – FAZA "WARMING"</u>	9
1.4.2. FAZY WSTEPNE – FAZA "FIRSTZEROING"	10
1.4.3. FAZY ZASADNICZE – FAZA "VENTILATION"	10
1.4.4. FAZY ZASADNICZE – FAZA "INFUSION"	10
1.4.5. FAZY ZASADNICZE – FAZA "MEASUREMENT"	10
1.4.6. FAZY ZASADNICZE – FAZA "PRESTANDBY" I "STANDBY"	11

2 KADOWANIE EIRMWARE'II DO SENSORA IRMA	20
2.5. KONWERTER USB/SERIAL TTL DO PROGRAMOWANIA MIKROKONTROLERA	29
2.4.1.7. MONTAŻ PRZEŁĄCZNIKA TRYBÓW	
2.4.1.6. ZMIANA POŁOŻENIA PRZEŁĄCZNIKA TRYBÓW	28
2.4.1.5. ZACHOWANIE SENSORA Z PRZEŁĄCZNIKIEM TRYBÓW PO WŁĄCZENIU ZASILANIA	
2.4.1.4. POŁOŻENIE "AUTO"	
2.4.1.3. POŁOŻENIE "MEASUREMENT"	27
2.4.1.2. POŁOŻENIE "STANDBY"	
2411 POŁOŻENIE VENTILATION"	26
2.4. PRZEŁACZNIK TRYBÓW	
2.3. DISPLAY LCD	25
2.2. DISPLAY LED	23
2.1.1.11. BŁĘDY KARTY SD.	
2.1.1.10. INFORMACJE PRZEKAZYWANE ZA POMOCĄ DIODY CZYTNIKA KART SD.	
2.1.1.9. ZAPISYWANIE DANYCH POMIAROWYCH NA KARCIE SD.	
2.1.1.8. FORMATOWANIE KART SD ZA POMOCA SENSORA IRMA	
2.1.1.0. W 12402ANIE ZASILANIA SENSOKA PODUZAS TRWAJĄUTUR ZAPISUW	
2.1.1.3. W TJIMUWANIE NAKI T 30 ZE 3LUTU. 2.1.1.6. WYŁACZANIE ZASII ANIA SENSODA DODCZAS TDWA IACYCH ZADISÓW	21
2.1.1.4. WKŁADANIE KARTY SU DU SLUTU	21
2.1.1.3. URUCHAMIANIE/ZATRZYMYWANIE ZAPISOW NA KARCIE SD.	20
2.1.1.2. SYSTEM PLIKOW KARTY PAMIĘCI I MAKSYMALNY ROZMIAR KARTY	
2.1.1.1. TYP KARTY PAMIĘCI SD	
<u>2.1. CZY INIK KART</u>	
2. WYPOSAŻENIE DODATKOWE SENSORA IRMA	
<u>1.5. UGRANICZENIA W STOSOWANIU TRYBOW DŁUGOUKRESOWYCH</u>	18
	<u>. NIA</u> 10
1 4 7 15 TRYB DLUGOOKRESOWY ZMIENNY - ZACHOWANIE SENSORA PO WŁACZENIU ZASIL	۰۰۰۰۰۱ <i>۱</i> ۱۶
	1717 1 7
	<u>ILANIA</u> 1/
<u>1.4.7.10. TRYB CYKLICZNY "Z WYZWALANIEM" – ZACHOWANIE URZĄDZENIA NA PRZEŁOMIE D</u>	<u>DB</u> 16
<u>1.4.7.9. TRYB CYKLICZNY "Z WYZWALANIEM" – ZACHOWANIE URZĄDZENIA PO WŁĄCZENIU ZA</u>	<u>SILANIA</u> 16
1.4.7.8. TRYB CYKLICZNY "Z WYZWALANIEM"	15
<u>1.4.7.7. TRYB CYKLICZNY "Z ROZKŁADEM JAZDY" – ZACHOWANIE URZĄDZENIA NA PRZEŁOM</u>	<u>E DÓB</u> 15
1.4.7.6. TRYB CYKLICZNY "Z ROZKŁADEM JAZDY" – ZACHOWANIE URZĄDZENIA PO WŁĄCZEN	U ZASILANIA14
1.4.7.5. TRYB CYKLICZNY "Z ROZKŁADEM JAZDY"	14
1.4.7.4. TRYB CYKLICZNY PROSTY – ZACHOWANIE URZĄDZENIA NA PRZEŁOMIE DÓB	13
1.4.7.3. TRYB CYKLICZNY PROSTY – ZACHOWANIE URZĄDZENIA PO WŁĄCZENIU ZASILANIA	13
1.4.7.2. TRYB CYKLICZNY PROSTY	

1. PODSTAWOWE CECHY SENSORA IRMA

- Sensor IRma jest optycznym sensorem służącym do pomiaru stężenia gazu.
- Został wyposażony w dużą autonomię pracy, ma wbudowanych kilka automatycznych programów pomiarowych pozwalających dopasować go do wielu różnych zastosowań.
- Z zasady działania sensor jest sensorem NDIR wykorzystuje do pomiaru monochromatyczny prążek światła z podczerwonej części widma.
- Występuje w wykonaniu jednokanałowym lub (opcjonalnie) dwukanałowym.
- Jest fabrycznie kalibrowany wielopunktowo gazem wzorcowym co zapewnia wysoką precyzję pomiarów.
- Posiada wbudowany czujnik temperatury i jest wielopunktowo kalibrowany termicznie co zapewnia precyzyjną kompensację wpływów temperatury.
- Posiada czujnik ciśnienia atmosferycznego (opcjonalny) i kompensuje wpływ zmian ciśnienia na pomiar stężenia gazu.
- Ma wbudowane 1 wyjście prądowe 0/4 ÷ 20mA i 1 wyjście napięciowe 0 ÷ 5/10V o rozdzielczości 12 bitów.
- Posiada 2 silne wyjścia "open drain" pozwalające na wysterowanie zewnętrznych obciążeń np. pomp, zaworów, przekaźników itp.
- Wymaga zasilania +24VDC, akceptuje zasilania z zakresu 14 ÷ 40VDC.
- Posiada 4 wejścia cyfrowe które mogą służyć do sterowania pracą sensora.
- Posiada 4 wyjścia cyfrowe mogące sygnalizować bieżący stan pomiarów i/lub sterować urządzeniami zewnętrznymi.
- Posiada wyjście PWM na poziomach TTL mogące służyć do wysterowania np. wewnętrznej pompy.
- Posiada wbudowany zegar RTC z kalendarzem. Zegar ma wymienną baterię zapewniającą nieprzerwaną pracę zegara po zaniku zasilania.
- Posiada wbudowany interface szeregowy na poziomach TTL pozwalający na odczyt wyników na drodze cyfrowej i/lub dokonywanie nastaw za pomocą programu komputerowego mamos.exe oraz na uaktualnianie firmware'u.
- Może być (opcjonalnie) wyposażony w interface na poziomach RS485 i komunikację modbus pozwalając na jednoczesne podłączenie wielu sensorów do wspólnej linii komunikacyjnej.
- Posiada złącze do podłączania czytnika karty SD co umożliwia ciągły zapis wyników pomiarowych. Czytnik pełnowymiarowej karty SD jest wyposażeniem opcjonalnym.
- Posiada 4 pinowe złącze do podłączania osprzętu dodatkowego za pomocą szyny I²C.
- Może być wyposażony w 4.5 cyfrowy display LCD bez podświetlania o wysokości cyfry 12mm i/lub 5 cyfrowy display LED (czerwony) o wysokości cyfry 25mm (czytelny z dużej odległości). Display jest podłączany do złącza l²C. Displaye są wyposażeniem opcjonalnym.
- Może być wyposażony w 4 pozycyjny obrotowy przełącznik trybu pracy. Przełącznik jest wyposażeniem opcjonalnym.

madur



Rysunek 1. Schemat blokowy sensora IRma

1.1. Złącza występujące na płytce sensora

Rozkład złącz na płytce IRma w wersji CHF3 pokazano na Rysunku 2. Szczegółowy rozkład pinów na wszystkich złączach pokazano w Tabeli 1.





Oznaczenia na rysunku

- 1. Złącze zasilania
- 2. Złącze zaworów i interface'u RS485 (modbus)
- 3. Złącze I²C do podłączania osprzętu dodatkowego (displaye i/lub przełącznik trybów)
- 4. Złącze wyjść analogowych
- 5. Złącze interface'u szeregowego TTL i programowania
- 6. Złącze do podłączania czytnika karty SD

1.1.1. Złącze zasilania (#1)

Złącze służy do podłączenia zewnętrznego napięcia zasilania +24V DC. Sensor IRma akceptuje napięcia zasilania z zakresu 14 ÷ 40VDC. Zaleca się jednak korzystanie z napięcia nominalnego. Złącze zasilania jest rozłączne, wraz z sensorem dostarczany jest wtyk do podłączenia kabla zasilającego. Układ sensora zabezpieczony jest przed odwróceniem polaryzacji zasilania za pomocą diody.

Pobór prądu przez sensor (bez osprzętu dodatkowego) ze źródła zasilania +24VDC nie przekracza 100mA.

Do zasilania urządzenia zaleca się stosować zasilacz stabilizowany o wydajności prądowej nie gorszej niż 2000mA.

1.1.2. Złącze zaworów i RS485 (#2)

Złącze zaworów służy do podłączania dwóch urządzeń zewnętrznych o większej mocy np. zaworów elektromagnetycznych oraz do podłączania interface'u komunikacyjnego RS485.

Poniżej pokazano schemat układów sterowania zaworami podłączonych do złącza (#2). Tranzystory sterujące pracują w układzie "open drain". Na złącze zostały także wyprowadzone zasilania (+12V lub +24VDC) które można wykorzystać do zasilania zaworów. Przełączniki napięć są fabrycznie ustawione w położenie +12VDC. Zastosowano także diody gaszące co pozwala na podłączenie obciążeń o charakterze indukcyjnym.

Na tym samym złączu (piny 1 i 2) jest także wyprowadzony interface komunikacyjny RS485 (interface RS485 jest wyposażeniem opcjonalnym)

Maksymalny prąd jaki można pobrać ze złącza zaworów (z pinów +12V lub +24V) wynosi 500mA (łącznie na oba piny zasilające)

Maksymalny prąd jaki mogą przyjąć tranzystory sterujące wynosi 1A (na każdy tranzystor).

Maksymalne napięcie wyłączane przez tranzystory sterujące wynosi 30V.

Jeżeli obciążenie ma charakter indukcyjny i nie korzysta się z zasilania +12V/+24V należy zapewnić zewnętrzne diody gaszące i/lub kondensatory gaszące.



Rysunek 3. Złącza występujące na płytce sensora

1.1.3. Złącze I²C (#3)

Złącze I2C służy do podłączania osprzętu dodatkowego sterowanego z szyny I2C tzn.: displaya LED i/lub displaya LCD i/lub przełącznika trybów. Opisy osprzętu dodatkowego są zamieszczone w dodatkach do niniejszej instrukcji. Złącze pozwala na jednoczesne podłączenie do 4 sztuk osprzętu dodatkowego. Złącze oprócz szyny I2C wyprowadza także zasilanie +12V dla dołączanych modułów.

Kolejne moduły dołączane są do złącza #3 równolegle.

Maksymalny prąd jaki można pobrać ze złącza I²C (z pinu +12V) wynosi 500mA.

1.1.4. Złącze wyjść analogowych (#4)

Złącze wyjść analogowych wyprowadza oba kanały wyjść analogowych tj. kanał napięciowy U1 i kanał prądowy I1. Masa wyjść analogowych jest na tym samym potencjale co masa zasilania GND.

Minimalna rezystancja jaką można obciążyć wyjście napięciowe U1 wynosi 1000 ohm (dla zakresu wyjścia napięciowego 0 ÷ 5V) lub 10000 ohm (dla zakresu wyjścia napięciowego 0 ÷ 10V)

Maksymalna rezystancja jaką można obciążyć wyjście prądowe I1 wynosi 300ohm.

1.1.5. Złącze interface'u szeregowego TTL (#5)

Złącze interface'u szeregowego służy do komunikacji cyfrowej z sensorem (za pomocą programu mamos.exe) a także do programowania pamięci mikrokontrolera (upgrade firmware'u). Komunikacja odbywa się na poziomach TTL. Aby podłączyć sensor do komputera wymagany jest dodatkowy konwerter, który firma madur może dostarczyć. Na złącze wyprowadzony jest również sygnał #PSEN który pozwala wprowadzić mikrokontroler w tryb programowania. W celu wprowadzenia komputera w tryb programowania należy zwierać sygnał #PSEN do masy podczas włączania zasilania.

Szczegółowy opis programowania mikrokontrolera zamieszczony jest w punkcie Ładowanie firmware'u do sensora Irma.

1.1.6. Złącze do podłączania czytnika kart SD (#6)

Złącze służy do podłączania modułu czytnika kart SD dostarczanego przez madur jako opcjonalne wyposażenie sensora IRma. Złącze wyprowadza komplet sygnałów dla modułu czytnika wraz z zasilaniem +5V. Czytnik wyposażony jest w kabel wstążkowy z wtykiem pasującym do złącza #6.

;	#	Rysunek	Rozkład pinów	Typ złącza
	1	2 Supply	 +24VDC – zasilanie (wejście) GND – masa zasilania 	Phoenix Contact: MSTBVA 2,5/2-G-5.08 MSTB 2,5/ 2-ST-5,08

labela 1.	Rozkład	pinów na	wszy	stkich	złączach



2	6 5 4 3 2 1 8 8 8 8 8 8 + - + - A B Val. 1 Val. 2 RS485	 RS485 B RS485 A Valve 2 "-" – wyjście open drain +12VDC (lub +24VDC) – wyjście Valve 1 "-" – wyjście open drain +12VDC (lub +24VDC) – wyjście 	Phoenix Contact: 3 x MKDS 1/ 2-3,81
3	1 2 3 4 1 2 3 5 1 3 5 1 2 3 5 1 3	 +12V – wyjście SDA – I²C SCL – I²C GND 	Phoenix Contact: MCV 1,5/ 4-G-3,5
4	4 3 2 1	 I1 "+" – wyjście analogowe I1 GND U1 "+" – wyjście analogowe U1 GND 	Phoenix Contact: 2 x MKDS 1/ 2-3,81
5		 RxD TTL – wejście danych TxD TTL – wyjście danych GND #PSEN 	Micromatch 4
6		 MOSI VCC (+5V) MISO LEDMMC SCLOCK SWITCHMMC CSLOG ISLOG GND GND 	Micromatch 10

1.2. Program komputerowy mamos.exe

Jest to program pracujący pod systemami Windows udostępniany nieodpłatnie przez firmę madur i służący do ustawiania parametrów pracy sensora IRma. Program nie jest niezbędny do pracy sensora po jego zainstalowaniu, ale pozwala na wygodne dokonywanie nastaw wszelkich parametrów sensora oraz ewentualne diagnozowanie stanu sensora. Szerszy opis wykorzystania programu mamos.exe zamieszczono w instrukcji: IRma – obsługa za pomocą programu mamos.exe.

1.3. Zerowanie sensora IRma

Jak każdy elektroniczny układ pomiarowy sensor IRma podlega dryftom - głównie czasowym i termicznym. Sensor posiada wbudowany czujnik temperatury i wykonuje kompensację wpływu zmian temperatury na poziom sygnału. Dryfty czasowe pochodzą głównie z fizycznych zmian jakim podlega układ optyczny sensora. Dryfty czasowe są usuwane za pomocą procesu zerowania.

Zerowanie polega na dokładnym przewietrzeniu komory gazowej za pomocą gazu obojętnego (czyste powietrze, azot itp.) i zanotowaniu poziomu sygnału odpowiadającego zerowemu stężeniu gazu mierzonego. Zaleca się stosować czas przewietrzania nie krótszy niż 5min.

Aby zminimalizować wpływ dryftów na pomiar należy wykonywać zerowanie sensora możliwie często.

1.4. Fazy pracy sensora IRma

Istnieją następujące fazy pracy w jakich może znajdować się sensor:

- 1. Fazy wstępne, występują jednokrotnie bezpośrednio po włączeniu zasilania:
 - Faza "Warming" wygrzewanie wstępne
 - Faza "FirstZeroing" faza pierwszego zerowania
- 2. Fazy zasadnicze, występują we wszystkich cyklach pracy:
 - Faza "Ventilation" zerowanie gazowe sensora
 - Faza "Measurement" pomiary właściwe
 - Faza "Standby" faza spoczynkowa

1.4.1. Fazy wstępne – faza "Warming"

Faza "Warming", czyli wygrzewanie wstępne, ma miejsce bezpośrednio po włączeniu urządzenia. W trakcie tej fazy sensor wykonuje wstępne testy swojego stanu i odczekuje na ustabilizowanie się temperatury całego układu. W tej fazie nie są wykonywane pomiary użyteczne. Czas trwania wygrzewania jest ustawiany za pomocą programu komputerowego. Firma madur ustawia w dostarczanych sensorach czas wygrzewania na 30 min.

Na displayu początkowo pokazywany jest test wszystkich segmentów a następnie krótko prezentowany jest numer firmware'u sensora w formacie x.y.z. Przez pozostały czas trwania tej fazy na displayu pokazywane są trzy wznoszące kreski.

Zawory, sterowanie pompy i wyjścia analogowe zachowują się w sposób właściwy dla fazy "Warming" zaprogramowany w nastawach urządzenia.

Uwaga: Użytkownik może zmienić czas trwania fazy "Warming" za pomocą programu mamos.exe. Nie należy jednak nadmiernie skracać fazy "Warming" gdyż może to zakłócić kompensację termiczną i pogorszyć jakość pomiarów.

1.4.2. Fazy wstępne – faza "FirstZeroing"

Faza "FirstZeroing", czyli pierwsze zerowanie, następuje bezpośrednio po fazie "Warming". W trakcie tej fazy sensor musi być zasilany gazem obojętnym i wykonuje zerowanie. W tej fazie nie są wykonywane pomiary użyteczne ale pomiary trwają i ich wynik pokazywany jest na displayu. Cały display migocze. Czas trwania fazy "FirstZeroing", jest identyczny jak czas fazy "Ventilation" i jest ustawiany za pomocą programu komputerowego. Firma madur ustawia w dostarczanych sensorach czas fazy "Ventilation" na 15 min.

Zawory, sterowanie pompy i wyjścia analogowe zachowują się w sposób właściwy dla fazy "FirstZeroing" i "Ventilation" zaprogramowany w nastawach urządzenia.

Zapisy na kartę SD trwają (jeżeli są włączone).

Uwaga: Użytkownik może zmienić czas trwania fazy "FirstZeroing" zmieniając za pomocą programu mamos.exe czas trwania fazy "Ventilation". Nie zaleca się jednak skracać tego czasu poniżej 5 minut gdyż, w przypadku znaczącej pojemności martwej dołączonego do sensora toru gazowego, może to prowadzić do niedokładnego przewietrzenia sensora i błędów pomiarowych.

1.4.3. Fazy zasadnicze – faza "Ventilation"

Faza "Ventilation" rozpoczyna każdy cykl pomiarowy. W trakcie trwania tej fazy sensor jest zasilany gazem obojętnym i wykonuje zerowanie. W tej fazie nie są wykonywane pomiary użyteczne ale pomiary trwają i ich wynik pokazywany jest na displayu. Czas trwania fazy "Ventilation" ustawiany jest za pomocą programu mamos.exe. Domyślnie wynosi 15min. Nie zaleca się czasów krótszych niż 5 min.

Zawory, sterowanie pompy i wyjścia analogowe zachowują się w sposób właściwy dla faz "FirstZeroing" i "Ventilation" zaprogramowany w nastawach urządzenia.

Uwaga: pierwszy cykl pracy mający miejsce natychmiast po ukończeniu faz wstępnych (po włączeniu urządzeia) nie rozpoczyna się od fazy "Ventilation" lecz od razu od fazy "Measurement" ponieważ bezpośrednio przed nim wykonano już zerowanie w czasie fazy "FirstZeroing".

1.4.4. Fazy zasadnicze – faza "Infusion"

Faza "Infusion" poprzedza bezpośrednio fazę pomiarową. W trakcie trwania tej fazy sensor jest już zasilany gazem pomiarowym i wykonuje pomiary ale ze względu na opóźnienie wnoszone przez tor gazowy i czas reakcji sensora wyniki pomiarowe mogą być zaniżone. Display zachowuje się jak w fazie "Ventilation". Czas trwania tej fazy jest stały i wynosi 1min.

1.4.5. Fazy zasadnicze – faza "Measurement"

Faza "Measurement" jest główną fazą każdego cyklu pomiarowego. Następuje bezpośrednio po fazie "Ventilation". W trakcie trwania tej fazy sensor jest zasilany gazem mierzonym i wykonuje pomiary użyteczne. Wynik pomiaru pokazywany jest na displayu. Czas trwania fazy "Measurement" jest zależny od trybu pracy i może trwać od pojedynczych minut do 31 dni. Czas ten ustawiany jest za pomocą programu mamos.exe. Domyślnie ustawiany jest na 6h.

Zawory, sterowanie pompy i wyjścia analogowe zachowują się w sposób właściwy dla fazy "Measurement" zaprogramowany w nastawach urządzenia.

Zapisy na kartę SD trwają (jeżeli są włączone).

1.4.6. Fazy zasadnicze – faza "PreStandby" i "Standby"

Faza "PreStandby" i następująca po niej faza "Standby" występują po fazie "Measurement" jeżeli upłynął czas trwania fazy "Measurement" a nowy cykl jeszcze się nie rozpoczął. Fazy te mogą w ogóle nie wystąpić. Faza "PreStandby" ma za zadanie przewietrzyć drogi gazowe i usunąć z nich gaz pomiarowy. Faza ta trwa 2 min i czas ten nie podlega zmianom.

Faza "Standby" następująca bezpośrednio po "PreStandby" jest po prostu okresem nieczynności sensora. Czas trwania fazy "Standby" nie jest nigdzie definiowany, urządzenie pozostaje w tej fazie dopóty, dopóki nie rozpocznie się nowy cykl pomiarowy.

W trakcie trwania obu tych faz nie są wykonywane pomiary użyteczne, a na displayu pokazywana jest pojedyncza kreska.

Zachowanie zaworów, sterowania pompy i wyjść analogowych jest zaprogramowane w nastawach urządzenia oddzielnie dla "PreStandby" i "Standby.

Zapisy na kartę SD trwają (jeżeli są włączone).

1.4.7. Tryby pracy sensora IRma

W programie sensora IRma zdefiniowano kilka programów pomiarów automatycznych, które mogą być samoczynnie wykonywane przez sensor. Programy te nazwane zostały trybami pracy sensora.

Istnieją następujące tryby pracy:

- Tryb cykliczny prosty
- Tryb cykliczny z "rozkładem jazdy"
- Tryb cykliczny "z wyzwalaniem"
- Tryb długookresowy miesięczny
- Tryb długookresowy zmienny

1.4.7.1. Cykl pomiarowy

Każdy z trybów pomiarowych dzieli się na pojedyncze cykle pomiarowe. Cykl pomiarowy rozpoczyna się od fazy "Ventilation" po niej ma miejsce faza "Measurement". Po ukończeniu fazy "Measurement", jeżeli nie nadszedł jeszcze moment rozpoczęcia nowego cyklu urządzenie wykonuje fazy "PreStandby" i "Standby". W tej ostatniej fazie pozostaje aż do rozpoczęcia nowego cyklu.

1.4.7.2. Tryb cykliczny prosty

Tryb cykliczny prosty jest trybem dobowym (tzn. powtarza się identycznie w każdej dobie) i składa się z następujących po sobie jednakowych cykli pomiarowych. Tryb cykliczny prosty posiada następujące parametry (wszystkie parametry można ustawiać za pomocą programu mamos.exe):

 Moment pierwszego zerowania H1 – jest to czas zegarowy określony z dokładnością do 1s i określa, o której godzinie każdej doby zostanie rozpoczęty pierwszy cykl pomiarowy

- Czas trwania fazy "Ventilation" TV
- Czas trwania fazy "Measurement" TM
- Czas trwania całego cyklu TC

Sensory dostarczane przez madur są fabrycznie ustawiane do pracy w trybie cyklicznym prostym z następującymi parametrami:

H1	00:00:00	pierwszy cykl rozpoczyna się o północy każdej doby
TV	00:15:00	(15 minut)
ТМ	06:00:00	(6 godzin)
тс	06:00:00	(6 godzin)

Parametry H1 i TC wyznaczają jednoznacznie początki wszystkich cykli w ciągu doby. Dla nastaw fabrycznych występują w ciągu doby 4 cykle rozpoczynające się o godzinach:

H1	00:00:00	pierwszy cykl rozpoczyna się o północy każdej doby
H2	06:00:00	drugi cykl
H3	12:00:00	trzeci cykl
H4	18:00:00	czwarty cykl
H1	00:00:00	pierwszy cykl w kolejnej dobie

.

Jak widać, przy nastawach fabrycznych nie wystąpi faza Standby.

Uwaga: początek nowego cyklu ma wyższy priorytet od trwającej obecnie fazy cyklu. Oznacza to, jeżeli początek nowego cyklu przypada zanim został ukończony obecnie trwający cykl to bieżąca faza zostanie przerwana, a urządzenie zacznie wykonywać nowy cykl.

Poniżej pokazano przykłady jak rozłożą się pomiary w ciągu doby w trybie cyklicznym prostym dla nastaw fabrycznych i dla kilku innych zestawów nastaw.



1.4.7.3. Tryb cykliczny prosty – zachowanie urządzenia po włączeniu zasilania

Urządzenie ustawione w tryb cykliczny prosty po włączeniu zasilania wykonuje fazy wstępne tzn. fazę "Warming" i "FirstZeroing", a następnie przechodzi bezpośrednio do fazy "Measurement". Jak widać pierwszy cykl po włączeniu zasilania jest asynchroniczny względem normalnie zaplanowanych cykli. Synchronizacja następuje gdy nadejdzie moment normalnie zaplanowanego cyklu

Poniżej pokazano jak rozłożą się cykle pracy jeżeli sensor z nastawami fabrycznymi został włączony o godzinie 3:00. Pomiary przerywane są przez wcześniej zaplanowane zaczynające się od wentylacji kolejne cykle.



Rysunek 5. Tryb cykliczny prosty – sensor włączony o 3:00, TM + TV >TC



Rysunek 6. Tryb cykliczny prosty – sensor włączony o 3:00, TM + TV <TC

Pomiary wraz z fazą wentylacji są krótsze od czasu trwania pojedynczego cyklu. Sensor oczekuje rozpoczęcia kolejnych cyklów w fazie Stand by.

1.4.7.4. Tryb cykliczny prosty – zachowanie urządzenia na przełomie dób

Początek nowej doby nie przerywa trwającego cyklu. Trwający cykl zostaje normalnie ukończony i urządzenie przejdzie do fazy "Standby" oczekując na moment H1. Jeżeli moment H1 nadejdzie w trakcie trwania cyklu to trwający cykl zostaje przerwany i rozpoczyna się nowy cykl.

1.4.7.5. Tryb cykliczny "z rozkładem jazdy"

Tryb cykliczny "z rozkładem jazdy" jest również trybem dobowym (tzn. powtarza się identycznie w każdej dobie) i składa się z maksymalnie 24 cykli pomiarowych. Moment rozpoczęcia każdego cyklu jest zdefiniowany indywidualnie. Tryb cykliczny "z rozkładem jazdy" posiada następujące parametry (wszystkie parametry można ustawiać za pomocą programu mamos.exe):

- Tablica aktywności cykli określa które z cykli H1..H24 mają być wykonywane
- Tablica momentów rozpoczęcia każdego cyklu H1..H24 określa o której godzinie każdej doby zostanie rozpoczęty cykl pomiarowy o konkretnym numerze
- Czas trwania fazy "Ventilation" TV
- Czas trwania fazy "Measurement" TM
- Czas trwania całego cyklu TC

Uwaga: początek nowego cyklu ma wyższy priorytet od trwającej obecnie fazy cyklu. Oznacza to, jeżeli początek nowego cyklu przypada zanim został ukończony obecnie trwający cykl to bieżąca faza zostanie przerwana, a urządzenie zacznie wykonywać nowy cykl.

Poniżej pokazano przykład jak rozłożą się pomiary w ciągu doby w trybie cyklicznym "z rozkładem jazdy" z przykładowymi nastawami.



Rysunek 7. Tryb cykliczny "z rozkładem jazdy", TV + TM >TC

W przykładzie powyżej ustawiono długość cyklu 8h	Wygrzewanie (warming)
Stąd konieczność przerwania pomiarów pierwszego	Przewietrzanie (ventilation)
cyklu, gdy rozpoczyna się kolejny zaprogramowany	Pomiary (measurements)
cykl.	Oczekiwanie (Stand by)

1.4.7.6. Tryb cykliczny "z rozkładem jazdy" – zachowanie urządzenia po włączeniu zasilania

Urządzenie ustawione w tryb cykliczny "z rozkładem jazdy" po włączeniu zasilania wykonuje fazy wstępne tzn. fazę "Warming" i "FirstZeroing", a następnie przechodzi bezpośrednio do fazy "Measurement". Jak widać pierwszy cykl po włączeniu zasilania jest asynchroniczny względem normalnie zaplanowanych cykli. Synchronizacja następuje gdy nadejdzie moment jednego z normalnie zaplanowanych cykli.

Poniżej pokazano jak rozłożą się cykle pracy jeżeli sensor z przykładu powyżej został włączony o godzinie 6:00.



Rysunek 8. Tryb cykliczny "z rozkładem jazdy" - sensor włączony o 6:00

madur

W przykładzie powyżej ustawiono długość cyklu mniejszą niż suma długości przewietrzania i pomiarów. Stąd długa faza oczekiwania przed rozpoczęciem kolejnego cyklu.



1.4.7.7. Tryb cykliczny "z rozkładem jazdy" – zachowanie urządzenia na przełomie

dób

Początek nowej doby nie przerywa trwającego cyklu. Trwający cykl zostaje normalnie ukończony i urządzenie przejdzie do fazy "Standby" oczekując na pierwszy zaplanowany cykl (H1 lub kolejny inny jeśli H1 nie jest aktywny). Jeżeli moment H1 (lub kolejny inny jeśli H1 nie jest aktywny) nadejdzie w trakcie trwania cyklu to trwający cykl zostaje przerwany i rozpoczyna się nowy zaplanowany cykl.

1.4.7.8. Tryb cykliczny "z wyzwalaniem"

Tryb cykliczny "z wyzwalaniem" nie ma z góry określonych momentów rozpoczęcia kolejnych cykli. Moment rozpoczęcia każdego cyklu jest narzucany z zewnątrz za pomocą jednego z wejść cyfrowych In1..In4

Wyzwalanie odbywa za pomocą zbocza narastającego pojawiającego się na aktywnym wejściu. Wejście niepodłączone (wiszące) traktowane jest jak pozostające w stanie wysokim.

Tryb cykliczny "z wyzwalaniem" posiada następujące parametry (wszystkie parametry można ustawiać za pomocą programu mamos.exe):

- Określenie aktywności wejść wyzwalających określa które z wejść (In1..In4) mogą wyzwalać cykl pomiarowy
- Czas trwania fazy "Ventilation" TV
- Czas trwania fazy "Measurement" TM
- Czas trwania całego cyklu TC

Uwaga: sygnał wyzwalający nadchodzący z dowolnego aktywnego wejścia ma wyższy priorytet od trwającej obecnie fazy cyklu. Oznacza to, że każdorazowe pojawienie się zbocza wyzwalającego przerwie obecnie wykonywaną fazę, a urządzenie zacznie wykonywać nowy cykl.

Poniżej pokazano przykład jak rozłożą się pomiary w ciągu doby w trybie cyklicznym "z wyzwalanie" z przykładowymi nastawami.



Rysunek 9. Tryb cykliczny "z wyzwalaniem", TV + TM >TC

W przykładzie powyżej wyzwolono rozpoczęcie nowych cykli o godzinie 7:10 (ln1) i 8:25 (ln2). Pomiary pierwszego cyklu po uruchomieniu sensora zostały przerwane przez sygnał ln1. Pomiar ln1 przerwało wyzwolenie sygnału z ln2.	 Wygrzewanie (warming) Przewietrzanie (ventilation) Pomiary (measurements) Oczekiwanie (Stand by)
--	---

1.4.7.9. Tryb cykliczny "z wyzwalaniem" – zachowanie urządzenia po włączeniu zasilania

Urządzenie ustawione w tryb cykliczny "z wyzwalaniem" po włączeniu zasilania wykonuje fazy wstępne tzn. fazę "Warming" i "FirstZeroing", a następnie przechodzi bezpośrednio do fazy "Measurement". Jak widać pierwszy cykl po włączeniu zasilania jest wykonywany pomimo braku sygnału wyzwalającego. Po ukończeniu pierwszego cyklu urządzenie przechodzi do fazy "Standby" i oczekuje na impulsy wyzwalające.



Rysunek 10. Tryb cykliczny "z wyzwalaniem", TV + TM <TC

W przykładzie powyżej wyzwolono rozpo	<i>częcie</i> Wygrzewanie (warming)
nowych cykli o godzinie 6:14 (In1) i 14:20	(<i>In2</i>). Przewietrzanie (ventilation)
oczekiwania aż do momentu wyzwolenia sygr	nału z Pomiary (measurements)
In2 i rozpoczęcia kolejnego cyklu.	Oczekiwanie (Stand by)

1.4.7.10. Tryb cykliczny "z wyzwalaniem" – zachowanie urządzenia na przełomie dób

Początek nowej doby nie przerywa trwającego cyklu. Trwający cykl zostaje normalnie ukończony i urządzenie przejdzie do fazy "Standby" oczekując na sygnał wyzwalający z dowolnego aktywnego wejścia.

1.4.7.11. Tryb długookresowy miesięczny

Tryb długookresowy miesięczny jest trybem o długości cyklu odpowiadającej miesiącowi kalendarzowemu. Oznacza to, że zerowanie sensora odbywa się tylko raz w miesiącu po czym nieprzerwanie trwają pomiary aż do momentu następnego zerowania Tryb długookresowy miesięczny posiada następujące parametry (wszystkie parametry można ustawiać za pomocą programu mamos.exe):

- Data pierwszego zerowania (dd/MM/yy) określa datę kalendarzową w jakiej ma być/było wykonane pierwsze zerowanie sensora. Data ta wskazuje nr dnia w miesiącu w którym odbywać się będzie comiesięczne zerowanie.
- Moment pierwszego zerowania– jest to czas zegarowy określony z dokładnością do 1s (hh:mm:ss) i określa o której godzinie ma być wykonywane comiesięczne zerowanie
- Czas trwania fazy "Ventilation" TV

1.4.7.12. Tryb długookresowy miesięczny – zachowanie sensora po włączeniu zasilania

Urządzenie ustawione w tryb długookresowy miesięczny po włączeniu zasilania wykonuje fazy wstępne tzn. fazę "Warming" i "FirstZeroing", a następnie przechodzi bezpośrednio do fazy "Measurement" w której pozostaje aż do momentu nadejścia momentu ponownego zerowania.

1.4.7.13. Tryb długookresowy miesięczny – zachowanie w miesiącach o różnej ilości

dni

Data pierwszego zerowania jednoznacznie wskazuje w którym dniu miesiąca należy wykonywać zerowanie. Jeżeli ilość dni w danym miesiącu jest mniejsza niż nr dnia zerowania to zerowanie wykonywane jest w ostatnim dniu miesiąca. Np. data pierwszego zerowania jest wyznaczona na 30 stycznia 2015. W lutym 2015 zerowanie zostanie wykonane w dniu 28 lutego.

1.4.7.14. Tryb długookresowy zmienny

Tryb długookresowy zmienny jest bardzo podobny do trybu długookresowego miesięcznego z tą różnicą, że czas trwania cyklu nie odpowiada miesiącowi kalendarzowemu ale wynosi określoną ilość dni (1..30).

Tryb długookresowy zmienny posiada następujące parametry (wszystkie parametry można ustawiać za pomocą programu mamos.exe):

- Data pierwszego zerowania (dd/MM/yy) określa datę kalendarzową w jakiej ma być/było wykonane pierwsze zerowanie sensora. Od tej daty wyznaczane są kolejne zerowania.
- Moment pierwszego zerowania– jest to czas zegarowy określony z dokładnością do 1s (hh:mm:ss) i określa o której godzinie ma być wykonywane okresowe zerowanie
- Czas trwania cyklu w dniach (1..30)
- Czas trwania fazy "Ventilation" TV

Przykład:

Sensor pracuje w trybie długookresowym zmiennym. Załóżmy, że data/godzina pierwszego zerowania wskazują na 4:00, 1 września 2014. Czas trwania cyklu wynosi 7 dni. 1 września 2014 był poniedziałek, a zatem sensor będzie powtarzał zerowanie w każdy poniedziałek o godzinie 4:00.

1.4.7.15. Tryb długookresowy zmienny – zachowanie sensora po włączeniu zasilania

Urządzenie ustawione w tryb długookresowy zmienny po włączeniu zasilania wykonuje fazy wstępne tzn. fazę "Warming" i "FirstZeroing", a następnie przechodzi bezpośrednio do fazy "Measurement" w której pozostaje aż do momentu nadejścia momentu ponownego zerowania.

1.5. Ograniczenia w stosowaniu trybów długookresowych

Tryby długookresowe, szczególnie z długimi czasami cyklu, sprawiają, że czasy pomiędzy zerowaniami sensora są bardzo długie. Taki sposób pracy może znacząco ograniczać dokładność pomiarów. Chcąc zachować wysoką dokładność pomiarów należy unikać stosowania trybów długookresowych.

2. WYPOSAŻENIE DODATKOWE SENSORA IRMA

2.1. Czytnik kart

Czytnik pokazano na rysunku poniżej. Czytnik jest podłączany do złącza męskiego Micro-Match 10 pin i służy do zapisywania wyników pomiarowych na pełnowymiarowej karcie SD. Czytnik posiada niebieską diodę LED i przycisk monostabilny.







Rysunek 11. Czytnik kart



Rysunek 12. Otwory montażowe w panelu





Rysunek 13. Montaż czytnika kart

2.1.1.1. Typ karty pamięci SD

Urządzenie akceptuje pełnowymiarowe karty SD oraz SDHC a także karty MMC. Karty mini i micro mogą być używane po zastosowaniu odpowiedniego adaptera. Klasa prędkości karty nie jest krytyczna. Firma madur przetestowała z dobrym skutkiem karty SD firm Kingston i SanDisk o pojemnościach od 256MB do 2GB oraz karty SD HC (tych samych firm) o pojemnościach 4GB, 8GB i 16GB Wraz z czytnikiem dostarczana jest zwykle karta micro SD HC 4GB firmy Kingston z adapterem.

2.1.1.2. System plików karty pamięci i maksymalny rozmiar karty

Do zapisu danych na karcie używany jest system plików FAT16 z maksymalnym rozmiarem klastra 64kB. Z tego względu maksymalna pojemność karty może wynosić 4GB.

Uwaga: Istnieje możliwość zastosowania karty o pojemności większej niż 4GB, ale należy ją wówczas sformatować za pomocą sensora IRma. Sensor formatuje karty o pojemnościach >4GB tworząc partycję o wielkości 4GB i formatując ją systemem FAT16. Obszar karty powyżej 4GB pozostaje wówczas nieużywany.

2.1.1.3. Uruchamianie/zatrzymywanie zapisów na karcie SD

Zapisy na kartę mogą być włączone lub wyłączone. Włączanie i wyłączanie zapisów uzyskuje się za pomocą programu komputerowego mamos.exe i interface'u szeregowego. Za pomocą tego programu można także określić odstęp czasowy pomiędzy zapisami kolejnych rekordów na kartę SD.

Sensory IRma dostarczane są do odbiorcy **z włączonymi zapisami** i okresem zapisów ustawionym **na 10s**. Jeżeli zapisy są włączone to sensor będzie zapisywał wyniki zawsze kiedy w slocie będzie umieszczona karta SD. Informacja czy zapisy są włączone czy nie przekazywana jest też za pomocą diody. Dioda świecąca w sposób ciągły (przy włożonej karcie) oznacza, że zapisy trwają. Dioda nie świeci (przy włożonej karcie) jeżeli zapisy są wyłączone. Wyłączenie i ponowne włączenie sensora nie powoduje zmiany trybu pracy zapisów.

2.1.1.4. Wkładanie karty SD do slotu

Kartę należy wkładać do slotu bez przyciskania przy tym przycisku. Po włożeniu karta jest sprawdzana i inicjalizowana. Inicjalizacja może trwać do kilkunastu sekund. Podczas inicjalizacji dioda migocze szybko. Po inicjalizacji istnieją trzy możliwości:

1. Dioda zapala się w sposób ciągły, co oznacza: inicjalizacja przebiegła prawidłowo, zapisy włączone, rozpoczęto zapisy

2. Dioda gaśnie, co oznacza: inicjalizacja przebiegła prawidłowo, zapisy wyłączone. Należy ewentualnie włączyć zapisy za pomocą programu mamos.exe

3. Dioda migocze wolno, co oznacza: nie udało się zainicjalizować karty, należy usunąć kartę. Może to być spowodowane np. nieprawidłowym formatem karty, ale także na przykład zapełnieniem karty lub zapełnieniem katalogu głównego karty.

2.1.1.5. Wyjmowanie karty SD ze slotu

Nie należy wyjmować karty jeżeli trwają zapisy (dioda świeci w sposób ciągły). Wyjęcie karty podczas zapisu może prowadzić do nieodwracalnego uszkodzenia danych na karcie! Aby wyjąć kartę należy najpierw przerwać zapisy. W tym celu należy krótko przycisnąć przycisk czytnika. Dioda zacznie szybko migotać przez kilka sekund (w tym czasie zatrzymywane są zapisy i zamykane pliki) po czym dioda zgaśnie. Na displayu (jeśli sensor posiada display) pokazany zostanie napis PULL. Można teraz usunąć kartę. Jeżeli karta nie zostanie usunięta to po 10 sekundowej przerwie sensor rozpocznie ponowną inicjalizację karty.

Uwaga: jeżeli nie trwają zapisy (dioda wyłączona) lub inicjalizacja nie powiodła się (dioda migocze wolno) to kartę można wyjąć w każdej chwili bez dodatkowych czynności.

2.1.1.6. Wyłączanie zasilania sensora podczas trwających zapisów

Nie zaleca się wyłączania zasilania sensora podczas trwających zapisów (gdy dioda świeci w sposób ciągły). Czytnik posiada kondensator o pojemności, która powinna zapewnić bezkolizyjne zakończenie zapisów przy nagłym zaniku zasilania. Ponieważ jednak karty bardzo różnią się zapotrzebowaniem na prąd może zdarzyć się, że zapis nie zostanie ukończony i dane zostaną utracone. Dla zapewnienia bezpieczeństwa danych zaleca się wstrzymać zapisy lub usunąć kartę ze slotu przed wyłączeniem zasilania. Wystarczy przerwać zapisy naciskając krótko przycisk na czytniku i, po zgaśnięciu diody, wyłączyć zasilanie.

2.1.1.7. Włączanie zasilania z kartą SD obecną w slocie

Nie ma przeciwwskazań do włączania zasilania podczas gdy karta SD pozostaje w slocie. Po kilku sekundach od włączenia zasilania karta zostaje normalnie zainicjalizowana, a zapisy rozpoczynają się samoczynnie (jeśli są włączone).

2.1.1.8. Formatowanie kart SD za pomocą sensora IRma

W celu sformatowania karty należy (przy włączonym sensorze i pustym slocie karty):

- 1. Nacisnąć przycisk czytnika i przytrzymać wciśnięty
- 2. Wsunąć kartę do czytnika nie puszczając przycisku
- 3. Odczekać, przytrzymując przycisk, aż dioda błyśnie dwukrotnie po czym puścić przycisk

 Dioda będzie błyskać przez kilka sekund podwójnymi błyskami co oznacza że trwa formatowanie. Na koniec karta zostanie zainicjalizowana (szybkie migotanie diody). Dioda powinna zapalić się w sposób ciągły (lub zgasnąć). Oznacza to, że karta została sformatowana poprawnie i trwają zapisy (nie trwają zapisy)
 Jeżeli dioda będzie błyskać wolnym rytmem oznacza to, że formatowanie nie powiodło się – należy użyć innej karty.

2.1.1.9. Zapisywanie danych pomiarowych na karcie SD

Dane na karcie SD zapisywane są w postaci plików binarnych. Format tych plików i zawartość rekordów przedstawiono w instrukcji "IRMA Zapisywanie danych pomiarowych na karcie SD".

2.1.1.10. Informacje przekazywane za pomocą diody czytnika kart SD

Zachowanie diody	Karta w slocie?	Znaczenie
Pojedynczy błysk raz na 3 sekundy	Tak	Karta zainicjalizowana poprawnie, zapisy wyłączone
Świeci ciągle	Tak	Karta zainicjalizowana poprawnie, zapisy włączone
Podwójne rozbłyski	Tak	Trwa formatowanie karty
Szybkie migotanie	Tak	Trwa inicjalizacja karty
Wolne migotanie	Tak	Nieudana inicjalizacja karty – usuń kartę
Zgaszona	Nie	Brak karty

Tabela 2. Informacje przekazywane na pomocą niebieskiej diody czytnika kart SD

2.1.1.11. Błędy karty SD

Tabela 3.	Problemy mogące powodować nieudaną inicjalizację karty SD
-----------	---

Przyczyna błędu	Rozwiązanie
Nieprawidłowy format karty	Sformatować kartę do formatu FAT16 (najlepiej za pomocą sensora IRma)
Uszkodzony system plików	Sformatować kartę (najlepiej za pomocą sensora IRma)
Brak miejsca na karcie	Usunąć zbędne dane lub sformatować kartę
Brak miejsca w tablicy alokacji (zapisano 512 plików w katalogu głównym)	Usunąć pliki (lub przenieść do podkatalogów) zmniejszając liczbę plików w katalogu głównym
Niekompatybilny typ karty	Użyć innej karty

2.2. Display LED

Display LED jest 5-pozycyjnym wyświetlaczem 7-segmentowym świecącym na czerwono. Display wyposażony jest w kabel z wtyczką pasującą do złącza I²C (złącze #3). Display służy do prezentacji wyników i sygnalizowania faz pracy sensora.



Rysunek 14. Wyświetlacz LED – widok z przodu i z góry





Rysunek 15. Wyświetlacz LED – otwory montażowe w panelu





Display charakteryzuje się dużym rozmiarem znaków (wysokość znaku wynosi 25mm) co zapewnia czytelność wyświetlanych wartości ze znacznej odległości. Wraz z displayem dostarczana jest czerwona szybka wykonana z PMMA poprawiająca kontrast wyświetlacza.

Zużycie prądu przez moduł displaya LED (z zasilania +12V) przy zapalonych wszystkich segmentach nie przekracza 100mA.

2.3. Display LCD

Display LCD jest 4.5-pozycyjnym wyświetlaczem 7-segmentowym LCD bez podświetlania. Display wyposażony jest w kabel z wtyczką pasującą do złącza I²C (złącze #3). Display służy do prezentacji wyników i sygnalizowania faz pracy sensora.



Rysunek 17. Display LCD – widok z przodu i z boku

Wysokość znaku displaya wynosi 12mm.

Zużycie prądu przez moduł displaya LCD (z zasilania +12V) nie przekracza 10mA.

2.4. Przełącznik trybów

Przełącznik trybów sensora IRma jest podłączany do złącza I²C (złącze #3). Jest wyposażony w kabel z wtyczką. Przełącznik pozwala wprowadzać sensor w konkretne fazy/tryby bez użycia programu komputerowego mamos.exe. Używając przełącznika trybów użytkownik może sam zdecydować kiedy wyzerować sensor i jak długo wykonywać pomiary. Może także zawsze wrócić do zaprogramowanego w sensorze trybu automatycznego.



Rysunek 18. Przełącznik trybów – widoki z przodu i z boku

Zużycie prądu przez moduł displaya przełącznika trybów (z zasilania +12V) nie przekracza 10mA. Przełącznik ma 4 położenia opisane poniżej.

2.4.1.1. Położenie "Ventilation"

Ustawienie przełącznika w położenie "Ventilation" wprowadza sensor w tryb "Manual" i powoduje natychmiastowe przejście sensora do fazy "Ventilation". Sensor pozostaje w tej fazie dopóki położenie przełącznika nie ulegnie zmianie.

Zawory i pompa oraz wyjścia analogowe zachowują się w sposób zaprogramowany dla tej fazy. Pozostając w fazie "Ventilation" sensor wykonuje pomiary gazowe. Display migocze i pokazuje zmierzony wynik.

Pozostając w fazie "Ventilation" sensor wykonuje zerowanie gazowe w 10 sekundzie i następnie co minutę, a także w momencie wyjścia z tej fazy.

Zapisy na kartę SD trwają (jeżeli są włączone).

2.4.1.2. Położenie "Standby"

Ustawienie przełącznika w położenie "Standby" wprowadza sensor w tryb "Manual" i powoduje natychmiastowe przejście sensora do fazy "Standby". Sensor pozostaje w tej fazie dopóki położenie przełącznika nie ulegnie zmianie.

Zawory i pompa oraz wyjścia analogowe zachowują się w sposób zaprogramowany dla tej fazy. Pozostając w fazie "Standby" sensor nie wykonuje pomiarów gazowych. Display pokazuje pojedynczą kreskę na najmłodszej cyfrze.

Zapisy na kartę SD trwają (jeżeli są włączone).

2.4.1.3. Położenie "Measurement"

Ustawienie przełącznika w położenie "Measurement" wprowadza sensor w tryb "Manual" i powoduje natychmiastowe przejście sensora do fazy "Measurement". Sensor pozostaje w tej fazie dopóki położenie przełącznika nie ulegnie zmianie.

Zawory i pompa oraz wyjścia analogowe zachowują się w sposób zaprogramowany dla tej fazy. Pozostając w fazie "Measurement" sensor wykonuje pomiary gazowe. Display pokazuje zmierzony wynik.

Zapisy na kartę SD trwają (jeżeli są włączone)

Uwaga: Jeśli bezpośrednio przed przestawieniem w położenie "Measurement" przełącznik był w położeniu "Ventilation" to sensor wejdzie najpierw w trwającą 1 minutę fazę "Infusion" a dopiero potem w fazę "Measurement".

2.4.1.4. Położenie "Auto"

Ustawienie przełącznika w położenie "Auto" wprowadza sensor w tryb automatyczny zaprogramowany w pamięci sensora i powoduje natychmiastowe przejście sensora do fazy "Ventilation". Sensor pozostaje w tej fazie przez zaprogramowany czas jej trwania.

Zawory i pompa oraz wyjścia analogowe zachowują się w sposób zaprogramowany dla tej fazy. Pozostając w fazie "Ventilation" sensor wykonuje pomiary gazowe. Display migocze i pokazuje zmierzony wynik.

Zapisy na kartę SD trwają (jeżeli są włączone)

Po ukończeniu fazy "Ventilation" sensor przechodzi do fazy "Measurement", a następnie kontynuuje działania właściwe dla ustawionego trybu.

2.4.1.5. Zachowanie sensora z przełącznikiem trybów po włączeniu zasilania

Bezpośrednio po włączeniu zasilania, przez czas trwania faz wstępnych, sensor **nie zwraca uwagi na położenie przełącznika trybów**. Oznacza to, że fazy wstępne wykonują się tak samo przy braku jak i przy obecności przełącznika trybów i niezależnie od jego położenia.

Do faz wstępnych należą fazy "Warming" i "FirstZeroing". Bezpośrednio po włączeniu zasilania sensor odczekuje fazę "Warming" (czas trwania zaprogramowany w urządzeniu) a bezpośrednio po niej wchodzi w fazę "FirstZeroing" (zachowanie sensora identyczne jak w fazie "Ventilation") i wykonuje zerowanie.

Dopiero po ukończeniu fazy "FirstZeroing" sensor uwzględnia położenie przełącznika trybów i działa zgodnie z jego ustawieniem.

2.4.1.6. Zmiana położenia przełącznika trybów

Aby uniknąć niechcianego zachowania sensora przy przypadkowej zmianie położenia przełącznika lub podczas przechodzenia przełącznika przez położenia pośrednie wprowadzono trzysekundowe opóźnienie w reakcji na zmianę położenia przełącznika. Oznacza to, przełącznik zareaguje na zmianę położenia dopiero wtedy gdy przez 3 sekundy przełącznik będzie w położeniu stabilnym. Chwilowe przestawienie przełącznika w inne położenie i natychmiastowy powrót nie spowoduje żadnych działań ze strony sensora.

2.4.1.7. Montaż przełącznika trybów



Rysunek 19. Przełącznik trybów – montaż



Rysunek 20. Przełącznik trybów – otwory montażowe

USB 450 50.0 240 0 www MMM nnnnn 35 mm MMMM hunn 0 Złącze Micro-Match 4pin ù,

2.5. Konwerter USB/serial TTL do programowania mikrokontrolera

Rysunek 21. Konwerter USB/serial TTL – widok z przodu i z boku

Konwerter stwarza możliwość komunikacji z sensorem za pomocą programu mamos.exe, a także pozwala na programowanie mikrokontrolera w celu wymiany firmware'u w sensorze. Konwerter należy podłączyć do złącza interface'u szeregowego TTL (złącze #5) sensora IRma. Został on w tym celu wyposażony w kabel taśmowy z wtyczką micromatch pasującą do złącza #5.

Konwerter podłącza się do komputera za pomocą standardowego wtyku USB-A. Konwerter nie wymaga dodatkowego zasilania. Aby możliwe było korzystanie z konwertera w komputerze z systemem Windows należy zainstalować odpowiednie sterowniki dostarczane przez firmę madur.

Konwerter jest wyposażony w podwójną (czerwono/zieloną) diodę LED i przycisk. Dioda zielona zapala się jeśli wysyłane są bajty z komputera do urządzenia zewnętrznego a dioda czerwona jeżeli wysyłane są bajty z urządzenia zewnętrznego do komputera.

Przycisk służy do wprowadzenia sensora IRma w tryb programowania mikrokontrolera. Aby wprowadzić mikrokontroler w tryb programowania należy trzymać przycisk na konwerterze wciśnięty podczas włączania zasilania sensora.

3. ŁADOWANIE FIRMWARE'U DO SENSORA IRMA

W celu zapisania nowego software'u w sensorze należy:

- Zainstalować na komputerze program WSD Dostępny <u>tutaj</u> pod nazwą *wsd.zip* (<u>http://www.madur.com/pub/software/</u>).
- Podłączyć kabel instalacyjny madur do komputera i pozwolić na jego instalację Sterowniki dostępne <u>tutaj</u> (http://www.madur.com/pub/software/) pod nazwą *CDM.zip*.
- Podłączyć wyłączony sensor do kabla instalacyjnego madur.
 Uwaga, złącze posiada bolec pozwalający wpiąć je w sensor tylko w jeden, prawidłowy sposób.



Rysunek 22. Złącze programowania

- 4. Przycisnąć i przytrzymać przycisk na obudowie kabla instalacyjnego.
- 5. Obserwując diodę na kablu instalacyjnym podłączyć zasilanie do sensora.
- 6. Przycisk można zwolnić gdy dioda na kablu instalacyjnym mrugnie (zwykle bezpośrednio po podłączeniu zasilania do sensora).
- Sprawdzić jaki port COM został przydzielony dla kabla instalacyjnego.
 Dane te są dostępne w oknie zarządzania komputerem systemu windows, w menu manager urządzeń porty.
- 8. Uruchomić zainstalowany program WSD.
- 9. Wybrać przycisk Konfiguracja.

		IAU	OG I					
	D E	ĒVĪ	ĔŠ	viicroc	onv	ert	er	
9	Windo	ows	s Ser	ial Dov	vnlo	ad	er	14
(-	13					2
								1
Con	iguration		<u>H</u> eset	<u>D</u> own	hload		R <u>u</u> n	
the second se								
Connect>	Erase Down	load	Verify	Bootload	Secure	Run	Complet	e
Connect>	Erase Down	load	Verify	Bootload	Secure	Run	Complet	e
Connect>	Erase Down	10ad	Verify	Bootload ed Bootload	Secure	Run	Complet	e
<connect></connect>	Erase Down : //./COM10, :	10ad	Verify baud,fail	Bootload ed Bootload Erase Data	Secure :	Run	Complet	e
Connect> Comms Part Crystal	Erase Down : //./COM10, : : 11059200 H	10ad 9600 1	Verify	Bootload ed Bootload Erase Data Run Adr.	Secure : :	Run	Complet	e
Connect> Comms Part Crystal BBaud Er.	Erase Down : //./COM10, : : 11059200 H : 0.00%	10ad 9600 1	Verify	Bootload ed Bootload Erase Data Run Adr. Verify	Secure : : :	Run	Complet	e
Comms Part Crystal BBaud Er.	Erase Down : //./COM10, : : 11059200 H : 0.00%	10ad 9600 1	Verify	Bootload ed Bootload Erase Data Run Adr. Verify Security	Secure : : : :	Run	Complet	e
Comms Part Crystal BBaud Er. Ownlod Md. QMit Size	Erase Down : //./COM10, : : 11059200 H : 0.00% : :	10ad 9600 1	Verify	Bootload Erase Data Run Adr. Verify Security Success	Secure : : : :	Run	Complet	e
Comms Part Crystal Baud Er. Ownlod Md. QMit Size Code File	Erase Down : //./COM10, : : 11059200 H : 0.00% : :	10ad 9600 1 Iz	Verify	Bootload Erase Data Run Adr. Verify Security Success	Secure : : : : :	Run	Complete	e
Comms Part Crystal Baud Er. Dwnlod Md. Qdit Size Code File Data File	Erase Down : //./COM10, : : 11059200 H : 0.00% : : : :	10ad 9600 1	Verify	Bootload Erase Data Run Adr. Verify Security Success	Secure : : : : : :	Run	Complete	e
Commest> Part Crystal BBaud Er. Dwnlod Md. Mit Size Code File Data File Stage	Erase Down : //./COM10, : 11059200 H : 0.00% : : : :	10ad 9600 1	Verify	Bootload Erase Data Run Adr. Verify Security Success	Secure	Run	Complete	e
Commest> Comms Part Crystal BBaud Er. Dwnlod Md. QMit Size Dode File Data File Stage Decration	Erase Down : //./COM10, : 11059200 H : 0.00% : : : : : :	10ad 9600 1 Iz	Verify	Bootload Erase Data Run Adr. Verify Security Success	Secure : : : :	Run	Complet	e

- Rysunek 23. Widok okna głównego programu WSD oznaczono kolejne kroki instrukcji
- 10. W menu konfiguracja wybrać odpowiedni port COM.

	Configuration
10	Serial Port Setup Crystal Frequency MicroConverter 9600 bps COM10 © Default Baud Rate PC Baud Rate 9600 bps
11	Code and Data Flash/EE Memory Erase Mode © Erase the CODE ONLY © Erase the CODE and DATA © Download CODE and DATA © Download CODE ONLY © Erase the CODE and DATA © Download DATA ONLY © Download DATA ONLY © Bownload DATA ONLY © Brane the CODE and DATA © Download DATA ONLY © Download DATA ONLY © Download DATA ONLY © Secure Mode © Secure Mode © Download DATA ONLY © Bownload OPLION © Run from start: 0 Hex © Bootload Option
12	Download Files Image: Code Flash File Mt:\produk.cja\Megamax\mamosIII\SensIR\v1.5\SensIR_maMoS_CH1_v1.5.tr Data Flash File Image: Code Flash File

Rysunek 24. Widok okna Konfiguracji programu WSD – oznaczono kolejne kroki instrukcji

- 11. UWAGA upewnić się, że wybrana jest opcja *Erase CODE ONLY* (inne ustawienie spowoduje nieodwracalne skasowanie wszystkich nastaw sensora i w efekcie konieczność jego naprawy w firmie macierzystej).
- 12. Potwierdzić wybraną konfigurację wciskając OK.
- 13. W menu DOWNLOAD należy wskazać wersję firmware'u która ma zostać zapisana w sensorze.



14. Przycisnąć klawisz RUN i pozwolić programowi na zapis nowej wersji firmware'u w pamięci sensora.