

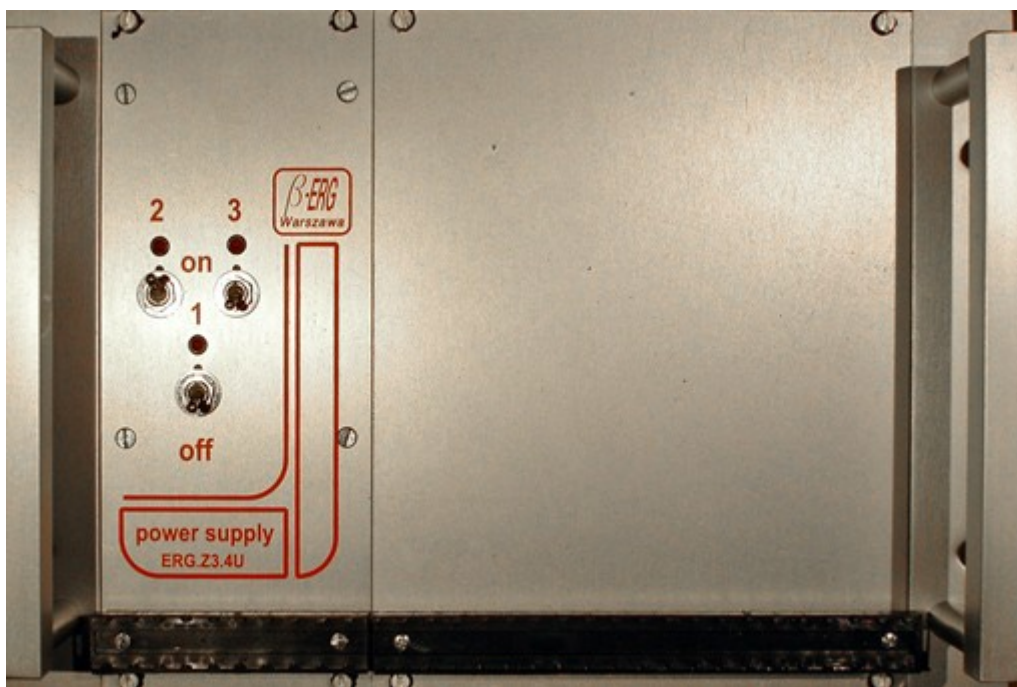


Instrukcja obsługi mieszalnika gazów ERGM– MIX-2/3 pracującego z stabilizacją ciśnienia / podciśnienia

1. Wygląd mieszalnika gazów ERGM- MIX-2/3

Mieszalnik zabudowano w panelu 9,5” 4U. Z lewej strony wbudowano zasilacz impulsowy ERG.ZA3.4U. Z prawej strony panelu wbudowano dwa lub trzy regulatory masowego przepływu gazów typu ERGM.140.dcc wyjścia gazów są wyprowadzone na tył panelu ,wyjście mieszanki na złącze grodziowe typu Bulkhead UCFSI 6 1/8”G z gwintem G1/8” uszczelnione uszczelką oringową z gumy fluorowej (VITON) o wymiarach O 9x1,5

Mieszanie gazów składowych wykonywane jest na trójniku lub czwórniku swagelok lub Sagana Instrumentation typu Tee TSI6 i Cross CSI6 połączenia strumieni gazów wykonywane przewodem stalowym SS o średnicy zewn. 6 mm.

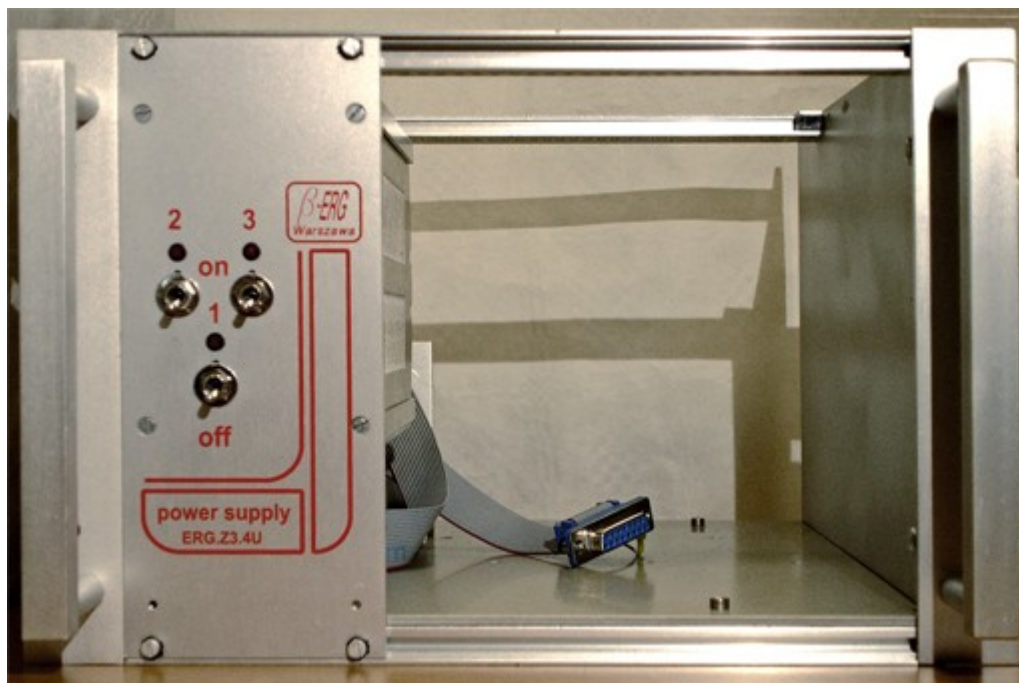


Ilustracja 1: ERGM-MIX-3 z zasilaczem ERG.Z3.4U/ERG.Z3A.4U

2. Zasilacz ERG.ZA3B.4U i ERG.ZA3C.3U

Zasilacz typ ERG.ZA3.4U jest przeznaczony do zasilania zestawów dwóch do trzech regulatorów cyfrowych typu ERGM.140.2dcc w wykonaniu stabilizacji przepływu i stabilizacji ciśnienia gazów. Jest zasilaczem impulsowym podającym napięcia zasilania regulatorów cyfrowych z sieci energetycznej 100-240VAC 50/60Hz, pozwalający zasilać dodatkowo głowicę podciśnieniową np CCR36X, membranową SETRA model 730 lub inny

miernik/głowicę pomiaru ciśnienia z napięciem wyjściowym DC 1...10V i napięciem zasilania DC +12...30V. Jest zaopatrzony w wyjście sygnału cyfrowego w sieci ModBus *) (gniazdo RJ12) oraz komutację sygnałów analogowych pozwalających na organizację pracy zależnej regulatorów przydatnej przy tworzeniu dynamicznych mieszanek gazowych. Zasilacz pośredniczy w regulacji przepływu / ciśnienia z pomocą programu komputerowego pracującego w środowisku Windows MONITOR 2. lub dowolnego programu pozwalającego na monitoring i sterowanie pracą regulatorów typu ERG.140.dcc



Ilustracja 2: Kaseta Panel 9,5'' do zabudowy jednego MIX-3

Kable ERG.RS-485 RJ12 są w dystrybucji Biura Techniczno – Handlowego BETA-ERG Sp. z o.o.

1. Parametry techniczne

- napięcie zasilające AC 100- 240V 50/60Hz max prąd rozruchu 2 A
- pobór mocy w pracy max 15VA
- napięcia wyjściowe:
 - +15V 500mA
 - -15V 100mA
 - +5V 600mA
- podłączenie +15V do 10mAmp. Model730 SETRA lub CCR-36X (X – zakres ciśnienia odpowiedni do 0...10VDC) DB9F tylko w wykonaniu z DB9
- podłączenie sieci ModBus We RJ12 do PC/PLC; Wy RJ12 podłączenie następnego ERG.ZA3B i ERGM.ZA3C lub rezystancji charakterystycznej linii (R=120om) dla linii powyżej 150mb.
- podłączenie regulatorów - przewód taśmowy 16 żyłowy zakończony gniazdem DB15F szt. 3
- komutacja załączania regulatorów
 - Nr 1 – regulator nr 1 wraz z załączeniem sieci zasilającej

- Nr 2 – regulator nr 2
- Nr 3 – regulator nr 3

UWAGA: załączenie wybranego regulatora Nr 2 i Nr 3 łącznie lub tylko jednego z nich należy wykonać przed załączeniem regulatora Nr 1 i sieci zasilającej.

2. Uruchomienie zasilacza

Przed przystąpieniem do podłączenia sieci zasilającej należy sprawdzić czy sieć jest wyposażona w kołek uziemiający.

- Załączyć kabel zasilający.
 - Ustawić przełącznikami 2 i 3, który z regulatorów będzie pracował łącznie z regulatorem Nr 1 załączając właściwy przełącznik przechylny na ON; pozwoli to łączne załączenie zasilania do właściwych regulatorów.
 - Załączyć przełącznik przechylny nr 1 na ON
 - Uruchomienie zasilacza następuje po zwłoce około 2s; jest sygnalizowane zapaleniem diod czerwonych nad przełącznikami świadczącymi o załączeniu napięć zasilających.
 - Wyłączenie przełącznika przechylnego Nr 1 spowoduje wyłączenie pracy zasilacza.
 - Przed załączeniem przełącznika Nr 1 należy podłączyć przewód ERG.RS-485 do gniazda RJ12 od strony DB9 celem wykonania podłączenia PC lub sterownika PLC do sieci ModBus *) gniazdo RJ12 bliższe przewodów taśmowych pozwala na połączenie następnego zasilacza ERG.Z3B/C. i ERGM.ZA3B/C w wykonaniu 3U/4U do sieci ModBus *) celem rozszerzenia bazy regulatorów przepływu lub dołączenia innych urządzeń pracujących w tej samej sieci a służących do pomiaru np. temperatury lub innych parametrów elektrycznych i nieelektrycznych.
- Gniazdo to jest podłączone do sieci tylko wtedy jeżeli do zasilacza są podłączone przewodami taśmowymi trzy regulatory przepływu lub ciśnienia. Załączenie przewodu taśmowego zakończony BB15F powoduje przeniesienie podłączenia RS-485 na następny przewód taśmowy; ostatni przenosi RS-485 na RJ12 do podłączenia do sieci ModBus *) innych urządzeń lub następnego zasilacza ERGM.ZA3B/C.

3. Uwagi eksploatacyjne

Zasilacz jest urządzeniem elektronicznym wymagającym zachowania odpowiednich warunków klimatycznych, pracuje poprawnie w temperaturze 5...60 st C i wilgotności poniżej 80%.

Przystosowany jest do pracy ciągłej, podlega chłodzeniu konwekcyjnemu przez otwory perforacji w obudowie zasilacza, których nie należy zasłaniać umożliwiając samoczynny obieg powietrza.

Zasilacz objęty jest gwarancją na 24 miesiące pod warunkiem eksploatacji zgodnie z przeznaczeniem bez ingerencji osób trzecich w układ elektroniczny zasilacza.

Wszelka ingerencja w układ zasilacza powoduje utratę jego gwarancji.

4. Praca zależna zespołu regulatorów przepływu.

Zasilacz umożliwia pracę z trzema regulatorami masowego przepływu gazów ERG typu: ERGM.140.2dcc/ERGM.140.2pc/ERGM.140.2fs/ERGM.140.2fc sterowanym z programu MONITOR 2. Program ten umożliwia sterowanie każdym z trzech regulatorów oddzielnie i kontrolę pracy zespołu trzech regulatorów. Jednak jeżeli wymagana jest praca regulatorów zależna gdzie będzie zmienna ilość przetwarzanej mieszanki to taki stan przetwarzania poszczególnych składników mieszanki można zautomatyzować poprzez załączenie trybu zależnego. Tryb zależny pozwalający uzyskać stały procentowy udział składników w gazie głównym bez względu na jego wielkość chwilową strumienia.

Ważne jeżeli mieszanka bierze czynny udział w procesie w atmosferze o wymaganym stabilnym ciśnieniu tej atmosfery w trakcie procesu technologicznego.

Należy ustawić w okienku regulatora w zakładce „CONFIG” przepływ gazu głównego w stan NORMAL (zawsze jest to regulator podłączony do taśmy umownie nazwanej NR 1) w regulatorach podających domieszki do strumienia gazu głównego w „CONFIG” należy ustawić stan SLAVE.

4.1 ERG.Z3B/C.3U/4U

Należy wyłączyć zasilacz przełącznikiem NR 1 przełączyć na „OFF”, to warunkuje dalsze kroki. Następnie w zasilaczu ERG.ZA3.3U/4U należy wysunąć prawą płytę boczną i na płycie drukowanej ustawić odpowiednio zworki (JUMPRY).

- Zworka opisana JP4; JP5; JP6 pozostają bez zmian.
- Zworka JP1 dotyczy regulatora podłączonego do kabla taśmowego NR 1(z lewej strony patrząc od płyty czołowej zasilacza).
- Zworka JP2 dotyczy regulatora podłączonego do kabla taśmowego NR 2 (wychodzący ze środka wiązki taśm).
- Zworka JP3 dotyczy regulatora podłączonego do kabla taśmowego Nr 3 (wychodzącego z prawej strony – widok od strony płyty czołowej).
zwarte
- pozycje zworki – zwarte 1-2 podaje sygnał z regulatora NORMAL do pozostałych zworek na poz 2.
- pozycje zworki – zwarte 2-3 pobiera sygnał z regulatora NORMAL do regulatorów w stanie SLAVE

ERGM.ZA3C.3U/4U (Regulator NR 1 przystosowany fabrycznie do stabilizacji ciśnienia w komorze reakcyjnej).

Należy wyłączyć zasilacz przełącznikiem NR 1 przełączyć na „OFF”, to warunkuje dalsze kroki. Następnie w zasilaczu ERGM.ZA3B/C.3U/4U należy wysunąć prawą płytę boczną i na płycie drukowanej ustawić odpowiednio zworki (JUMPRY).

Uwaga! Regulator Nr 1, pracuje jako miernik/stabilizator ciśnienia w komorze reakcyjnej. Sygnał pomiaru przepływu służy do zapewnienia stałego składu procentowego mieszanki gazów.

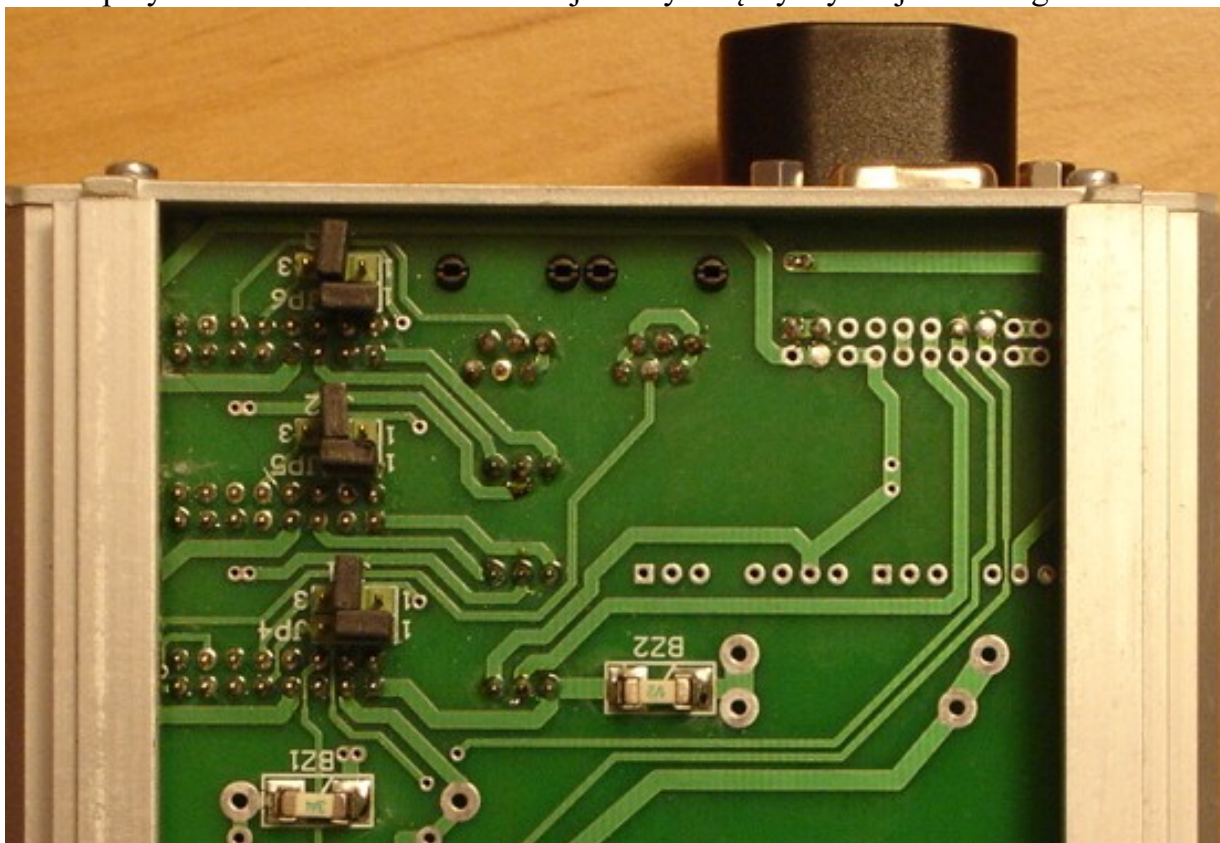
- Zworka opisana JP4 zworka podłącza sygnał z zewnętrznego miernika ciśnienia do pin 3 na pin 2; pin 1 pozostaje wolny; JP5; JP6 pozostają bez zmian.
- Zworka JP1 dotyczy regulatora podłączonego do kabla taśmowego NR 1(z lewej strony patrząc od płyty czołowej zasilacza) zwarte pin1 i pin2. Ten regulator stabilizuje ciśnienie gazu głównego mieszanki porównując wartość zadaną ciśnienia z wynikiem pomiaru ciśnienia; jednocześnie wynik pomiaru przepływu gazu podawany jest na regulatory SLAVE celem zachowania ustalonego składu mieszanki.
- Zworka JP2 dotyczy regulatora podłączonego do kabla taśmowego NR 2 (wychodzący ze środka wiązki taśm) zwarte pin2 i pin3
- Zworka JP3 dotyczy regulatora podłączonego do kabla taśmowego Nr 3 (wychodzącego z prawej strony – widok od strony płyty czołowej) zwarte pin2 i pin3
- pozycje zworki – zwarte 1-2 podaje sygnał z regulatora NORMAL do pozostałych zwrotek na poz 2.
- pozycje zworki – zwarte 2-3 pobiera sygnał z regulatora NORMAL do regulatorów w stanie SLAVE

Przykład połączenia ERG.ZA3B i ERGM.ZA3C w wykonaniu 3U/4U:

Regulator podłączony do taśmy NR 1 będzie w stanie NORMAL – ten regulator będzie przetaczał gaz główny. Zworka JP1 w pozycji zwarte 1-2 tzn wszystkie piny 2 mają podłączone napięcie pomiaru strumienia gazu z regulatora Nr 1

Domieszki, jeżeli mieszanka trój-składnikowa to regulatory podłączone do taśm NR 2 i NR 3 należy przestawić w stan podległy czyli SLAVE a zworki JP2 i JP3 połączyć zworką PINY 2 i 3. Ustawiona ilość procentowa domieszki pozostanie zawsze taka bez względu na ustawienie ilości podawanego gazu z regulatora NR 1 w stanie NORMAL. Praktycznie regulacja wielkością strumienia regulatora podłączonego do taśmy NR 1 powoduje regulację dozowania mieszanki o stałym składzie procentowym składników.

UWAGA przy mieszance dwu-składnikowej należy załączyć tylko jeden z regulatorów w



Ilustracja 4:

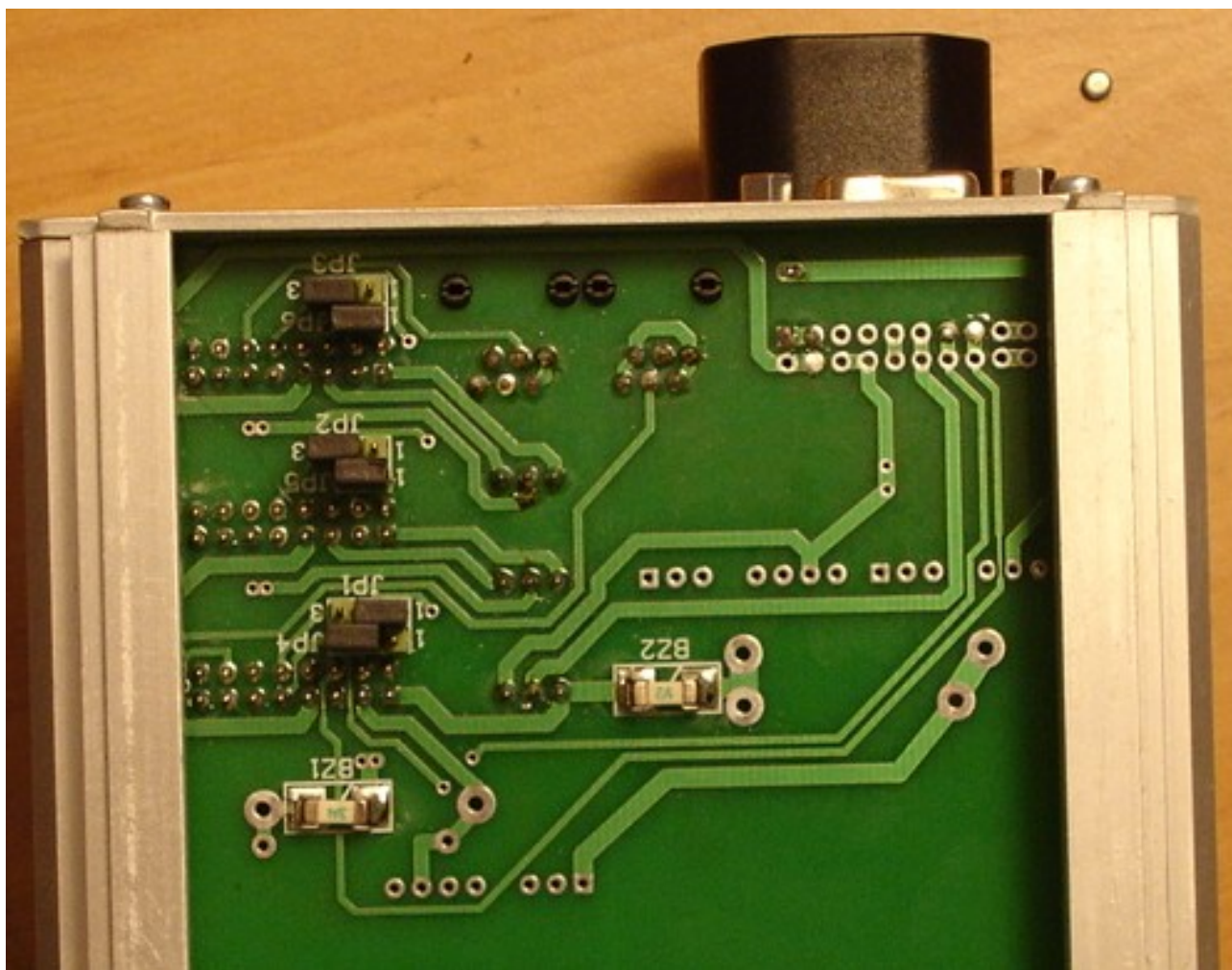
stanie SLAVE i dozować zależnie tylko jeden wymagany w procesie składnik mieszanki. **UWAGA :jeżeli nie stosujemy pracy zależnej, należy pozostawić zworki JP1, JP2 i JP3 załączone tylko do jednego pinu 2. jak na Ilustracji 4**

*Aby odsłonić płytę ze zworkami należy za pomocą noża lub śrubokręta wysunąć płytę aluminiową z obudowy z prawej strony zasilacza patrząc od strony płyty czołowej. Wysunąć do tyłu płytę aluminiową odsłaniając płytę drukowaną zasilacza. **Wszystkie te czynności należy wykonywać przy odłączonym od sieci zasilającej (100-230VAC,50Hz) kablu zasilającym.***

5. Praca zależna z głowicą próżniową SETRA Model 730 tylko w ERGM.ZA3C.3U/4U i w ERG.Z3B.3U/4U przystosowanym do podłączenia głowicy próżniowej (na płycie tylnej zasilacza jest zabudowane opcjonalnie gniazdo DB9)

To samo gniazdo z dostosowanym kablem łączącym pozwala na podłączenie innej głowicy dostosowanej do zasilania 15VDC z poborem prądu do 10mA np. głowicy CCR-36X (X – oznaczenia zakresu głowicy odpowiadający 0...10VDC)

Za pomocą zestawu MIX3 z zasilaczem ERG.Z3C.3U/4U można dozować mieszankę gazów do próżni stabilizując jej ciśnienie . Do tego celu niezbędny jest pomiar ciśnienia niezależny od składu atmosfery w podciśnieniu. Głowica SETRA Model 730 spełnia te wymagania 100kPa - 1kPa w zależności od zakresu. Głowica CCR-36X zależnie od wykonania od 10Pa – 10mPa.



Ilustracja 3: ERGM-MIX-3-4U Stabilizacja ciśnienia mieszanką trójskładnikową.

UWAGA:

Głowicę należy podłączyć do gniazda DB9 na płycie tylnej zasilacza. W zasilaczu odpowiednio ustawić zworki. Regulator, który będzie stabilizował ciśnienie w gazie w podciśnieniu za pomocą gazu głównego powinien być przystosowany do tej operacji w serwisie producenta.

Widok płyty drukowanej ze zworkami ERG.ZA3C.4U pokazany na *Ilustracji 3*

Uzyskiwanie mieszanek o stałym składzie procentowym wykonywane są identycznie jak opisane to jest w p. 4.1.

Uwaga! Nowsza wersja zasilacza ERGM.ZA3C.3U/4U zastosowana do mieszalników MIX-2 i MIX-3 umożliwia stosowanie stabilizacji ciśnienia w komorze reakcyjnej gazem głównym natomiast wielkość przepływu tego gazu jest informacją dla regulatorów podporządkowanych typu ERGM.140.2dcc aby utrzymywać stały, procentowy skład mieszanki dozowanej do komory reakcyjnej.

Ustawianie udziału procentowego domieszek do gazu głównego powoduje zmniejszenie ilości przetwarzanego gazu głównego. Do obliczeń zawartości udziału domieszek zawsze trzeba brać pod uwagę ilość dozowanych domieszek.

Podłączenie głowicy CCR-36X powinno być realizowane kablem podłączeniowym ERG.KCCR/X gdzie X – oznacza długość kabla w mb.

Przykładowe, realizowane w kablu ERG.KCCR połączenie DB15F z DB9M – poniżej w tabeli.

Nr pinu	+15VDC zasil.	Masa zasil.	Sygnal pom.	Masa pom.	Ekran eletrost.	Identyfik.
DB15F	7;11	5	2	12	15	10
DB9M	4;5	8	2	6	9	1

Zastosowanie zasilacza po modyfikacji w wersji opcjonalnej do zasilania regulatorów/ mierników analogowych z serii ERG.140. POMIAR.

Zasilacz jest przeznaczony do zasilania trzech regulatorów/mierników przepływu z wyprowadzeniem sygnału pomiaru przepływu i zasilaniu z pominięciem napięć zasilania sterowników mikroprocesorowych +5VDC i wyjść do sieci ModBus RTU *)

Wyprowadzenia na DB9 w wersji opcjonalnej pomiaru przepływu w tabeli:

Nr pinu	1	2	3	4	5	6	7	8	9
DB9F									
funkcja	0..10V	nc	0..10V	+15V	nc	nc	nc	Masa	Masa zasil.; ekran

	pom.1		pom.2	DC**)				pom.	elektrostatyczny
--	-------	--	-------	-------	--	--	--	------	------------------

***)rezerwa mocy około 5W 15VDC przy podłączonych 3 regulatorach POMIAR*

6. Regulator przepływu ERGM.140.2dcc / ERGM.140.2fs / ERGM.140.2fc

Regulator przepływu ERGM.140.2dcc jest zestawem regulatora przepływu ERG-140.2ds i sterownika mikroprocesorowego MPSc-140 wbudowanym w jedną obudowę o wymiarach regulatora analogowego ERG-139.2fs. Zestaw ten pozwala na sterowanie i monitoring przepływu 40 gazów technicznych z dokładnością i powtarzalnością dotychczas produkowanych regulatorów ERG.139.2fs / ERG.140.2fs/c

Regulator przepływu ERGM.140.2dcc jest wyposażony:

- w system oprogramowania mikroprocesora realizujący autozerowanie,
- powrót do przerwanej pracy, jeżeli przerwa wystąpiła w wyniku zaniku zasilania,
- totalizer pozwalający na zliczanie ilości przetaczanego gazu,
- możliwość stabilizacji ciśnienia w komorach reakcyjnych pracujących pod określonym, stabilizowanym wielkością strumienia, ciśnieniem i podciśnieniem. Wielkość strumienia przetaczanego gazu może być zliczana lub stanowić odnośnik do przygotowania mieszanek o stałym składzie procentowego udziału składników w całkowitym przetaczanym strumieniu mieszanki gazowej,
- możliwość programowania procesu przetaczania gazu SEQ - wielkości przepływu/ciśnienia w 20 krokach w funkcji czasu od kilku sekund do max. 18,2godz w jednym kroku,
- zestaw trzech regulatorów tego typu może być zaopatrzony w zasilacz impulsowy ERG-ZA3C, który pozwala na zrealizowanie powyższych możliwości i jest zaopatrzony w optoizolowane wyjście sieciowe ModBus*) przez port RS-485 oraz opcjonalnie wejście na głowice próżniowe SETRA model 730; CCR36X.

Do pomiaru ciśnienia można zastosować dowolne mierniki ciśnienia o sygnale wyjściowym w zakresie 0..10VDC lub dowolny regulator ciśnienia naszej produkcji ERGMPXXXU/D

Do monitorowania pracy i sterowania regulatorem ERGM.140.2sd przygotowano program MONITOR-2 pracujący pod OS WINDOWS. Można też sterować i monitorować regulator z dowolnego programu odczytując rejestry poprzez sieć ModBus. Opisanie sterowania i monitorowania w sieci ModBus jest dostępne w zakładce INSTRUKCJE, na naszej stronie internetowej, w pliku:

opis_program_ERGM_140_2sd-ModBus.pdf.

7. Parametry techniczne regulatora przepływu ERGM.140.2dcc.



Parametry techniczne regulatora przepływu nie odbiegają w sposób znaczący od wersji ERG.139.2fs. Podstawową różnicą jest zmiana wyprowadzeń zaworu i napięć zasilających. Dodano napięcie izolowane +5VDC (pin 6) i -5VDC (pin 2), które używane jest w wersji „M” (z zintegrowanym sterownikiem mikroprocesorowym).
Zmiany te wykluczają zasilanie ERGM.140.dcc z dotychczasowych sterowników ERG1MPSc przeznaczonych wyłącznie do zasilania regulatorów typu ERG.139.2fs i opcjonalnej wersji ERG.140.2fs

Tabela 1

<i>L.p.</i>	<i>Opis</i>	<i>Parametr</i>	<i>Wartość</i>
1	Zakres	P[Nml/min]	2%-100%FS
2	Dokładność	%FS	±0.5% FS
3	Powtarzalność	%FS	±0.3% FS
4	Czas odpowiedzi	t(20% do 80% FS) do uzyskania zadanej wartości zdokł.±2%	2s
5	Współczynnik ciśnienia	ΔP [Nml/min]	0,15%FS/100kPa
6	Maksymalne ciśnienie robocze	Pmax	1MPa
7	Zakres temp. pracy	ΔT	5° - 35° C
8	Sygnał wyjściowy	Uwy.	Cyfrowy odp.0-10VDC*)
9	Sygnał sterowania	Uster.	Cyfrowy odp.0-10VDC*)
10	Pobór mocy ± 15VDC; +5VDC	Pd	1,8W

11	Waga	Cmax	900g
12	Podłączenie gazowe (rurka stalowa)	OD[mm]	6x1
13	Wymiary	SxGxW	140x28x140
14	Podłączenie zasilające	DB15	-

8. Opis działania regulatora przepływu

Pomiar ilości przepływającego gazu realizuje się poprzez pomiar rozkładu temperatury wzdłuż przewodu czujnika, przez który przepływa gaz. Na przewodzie (rurce pomiarowej) zamontowano dwa rezystory pomiarowe , których temperaturę wymusza się przez przepływ stabilizowanej wartości prądu. Rozkład temperatury takiego układu jest zbliżony do funkcji $y(x)=A \cos^2. X/X_0$ czyli ma charakter krzywej "dzwonowej". Przepływ gazu przez rurkę pomiarową powoduje zachwianie tego rozkładu temperatur i tym samym zachwianie równowagi mostka pomiarowego, którego jedną z gałęzi stanowią umieszczone na rurce pomiarowej rezystory. Zmiany te są zobrazowane na rysunkach czujnika.

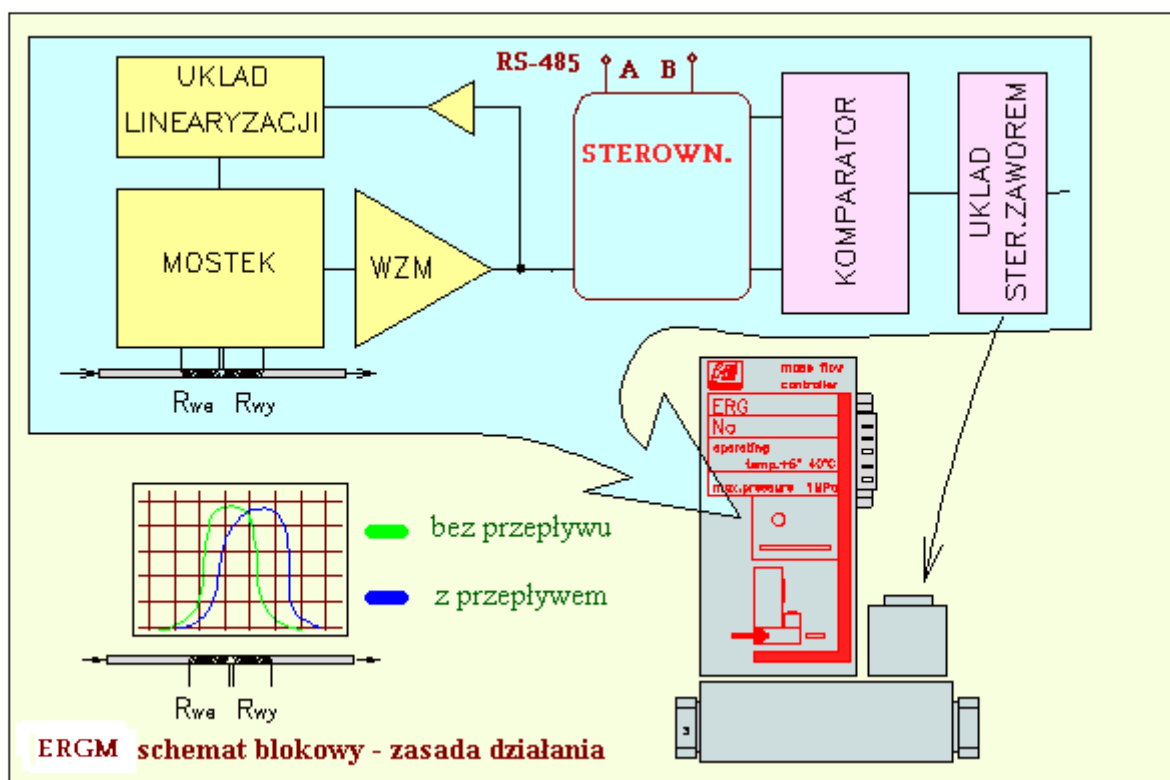
$$U_v = K N C_p \rho P$$

Zmiany rezystancji czujnika wykonanego z materiałów o odpowiednim współczynniku termicznym są wzmacniane w układzie pomiarowym i stanowią sygnał pomiarowy (0 ÷ 10V). Sygnał ten jest proporcjonalny do ilości przepływającej masy gazu, a w efekcie po zastosowaniu odpowiednich współczynników konwersji jest proporcjonalny do przepływającej objętości gazu i opisany jest zależnością:

gdzie: K -stała czujnika; N -współczynnik korekcji molekularnej; Cp -ciepło właściwe gazu [cal/g °K]; ρ -ciężar właściwy gazu w temp. 0°C [G/dm³]
P – przepływ gazu [cm³/min]; U_v -wynik pomiaru [V]

Sterowanie zaworem regulacyjnym w pętli sprzężenia zwrotnego powoduje stabilizację przepływu. Uzyskuje się to w wyniku porównania sygnału pomiarowego z sygnałem sterującym w układzie komparatora. Wynik porównania jest sygnałem przetworzonym na prąd sterowania zaworu. Zawór regulatora jest specjalną konstrukcją zapewniającą płynne, pozbawione tarcia, przemieszczanie rdzenia zaworu w obudowie, co umożliwia płynną regulację nadążającą za zmianami przepływu wynikającą z ruchu masy gazu w czujniku pomiarowym. Każdy układ elektroniczny - mechaniczny charakteryzuje się pewnym, określonym konstrukcją, czasem reakcji. Układ sterujący zaworem ma dobraną odpowiednio dużą stałą całkowania dla przebiegów bardzo wolnych, reaguje jednak wystarczająco szybko na niewielkie zmiany przepływu masy gazu co zapewnia stabilizację przepływu masy gazu.

Na rysunki nr 3.1 pokazano schematycznie zasadę działania regulatora cyfrowego.

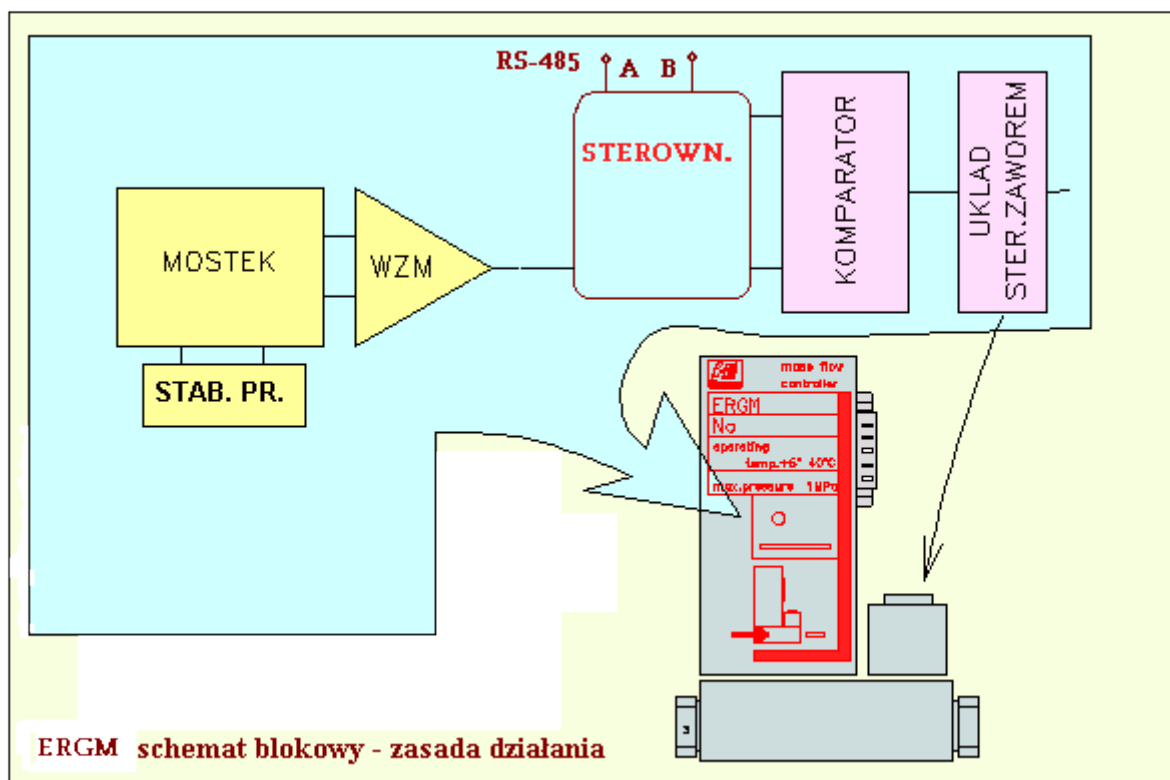


Rys. 3.1 Schemat poglądowy działania regulatora przepływu.

Stała czasowa układu czyli czas odpowiedzi układu musi być dobrany tak, aby stabilizacja przepływu była optymalna. Stwarza to jednak problem przeregulowań podczas załączania przepływu. Duże przeregulowania dochodzące kilku % FS są normą przy załączaniu przepływu od zera do dużego przepływu zbliżonego do FS. W takich przypadkach należy stosować zwiększony czas dochodzenia do zadanej wartości. Mikroprocesorowy sterownik wbudowany do ERGM.140.dcc jest wyposażony w trzy stopnie osiągnięcia zadanej wartości nastawy. Czas narastania sygnału określony jest w V/min i umożliwia dobranie bardziej asymptotycznego charakteru dochodzenia do zadanej wartości przepływu z minimalnym przeregulowaniem nie większym niż $\pm 1\%$ FS. Dodatkowo w systemie SEQ jest możliwość zadania dowolnego czasu liniowego narastania napięcia sterującego nawet do 18,2 godz. maksymalnie w jednym kroku.

9. Opis działania regulatora ciśnienia

Pomiar ciśnienia realizowany jest w podobnym układzie elektronicznym przy zastosowaniu czujnika ciśnienia z serii NPI-19A. Pominięto układ linearyzacji jako zbędny dla liniowego czujnika ciśnienia NPI-19A z liniowością w zakresie pomiarowym $\pm 0,20\%$ FS. Wprowadzono układ stabilizacji prądu czujnika.



Rys. 4.1 Schemat poglądowy działania regulatora ciśnienia.

Czujniki te pracują ze stabilizacją prądu mostka zaopatrzoną w kompensację temperaturową co podwyższa stabilność pomiaru ciśnienia w zakresie od -5° C do 60°C z maksymalnym uchybem $\pm 0,5\%$ wskazania maksymalnego.

Uwaga: na układ odczytu poziomu ciśnienia można podać bezpośrednio z czujnika zewnętrznego, zabudowanego w komorze procesowej, napięcie analogowe 0..5 lub 0..10VDC odzwierciedlające wielkość ciśnienia w komorze procesowej. Układ będzie stabilizował zadane ciśnienie strumieniem przetaczanego gazu w tym czasie miernik przepływu będzie podawał wynik pomiaru przepływu strumienia gazu na dalsze regulatory, które pracujące w stanie SLAVE będą przeliczały przepływ domieszek zależnie od wielkości tego strumienia aby zapewnić stały ich udział w mieszaninie.

10.Opis wyprowadzeń DB15M

W Tabeli 2 pokazano funkcje wyprowadzeń sygnałów i wejścia zasilania.

Tabela2

Nr pinu	Funkcja
1	Zasilanie + 15VDC max pobór 120 mA
2	Zasilanie – 5VDC max pobór 50 mA **)
3	Zasilanie – 15Vdc max pobór 22 mA

4	Zasilanie masa zasilania
5	Opcjonalnie zerowanie ***)
6	Zasilanie + 5VDC max pobór 50 mA **)
7	RS-485 A
8	RS-485 A
9	Wy sygnału analogowego pomiaru 0-10VDC
10	We sygnału analogowego sterowania 0-10VDC
11	Masa pomiarowa
12	Masa sterowania
13	WE II toru pomiarowego +EXT 0-10VDC *)
14	RS-485 B
15	RS-485 B

*) w wykonaniu opcjonalnym bez sterownika można na to wyprowadzenie podać sygnał sterujący.

**) w wykonaniu opcjonalnym NC

***) w wykonaniu opcjonalnym autozerowanie.

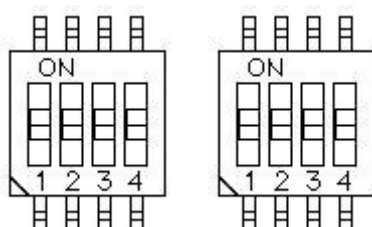
Na obudowę złącza DB15M wyprowadzono masę obudowy stanowiącą ekran elektrostatyczny z zaleceniem do podłączania uziemienia zasilania.

11. Ustawienie adresów ModBus*) i szybkości transmisji BoudRate.

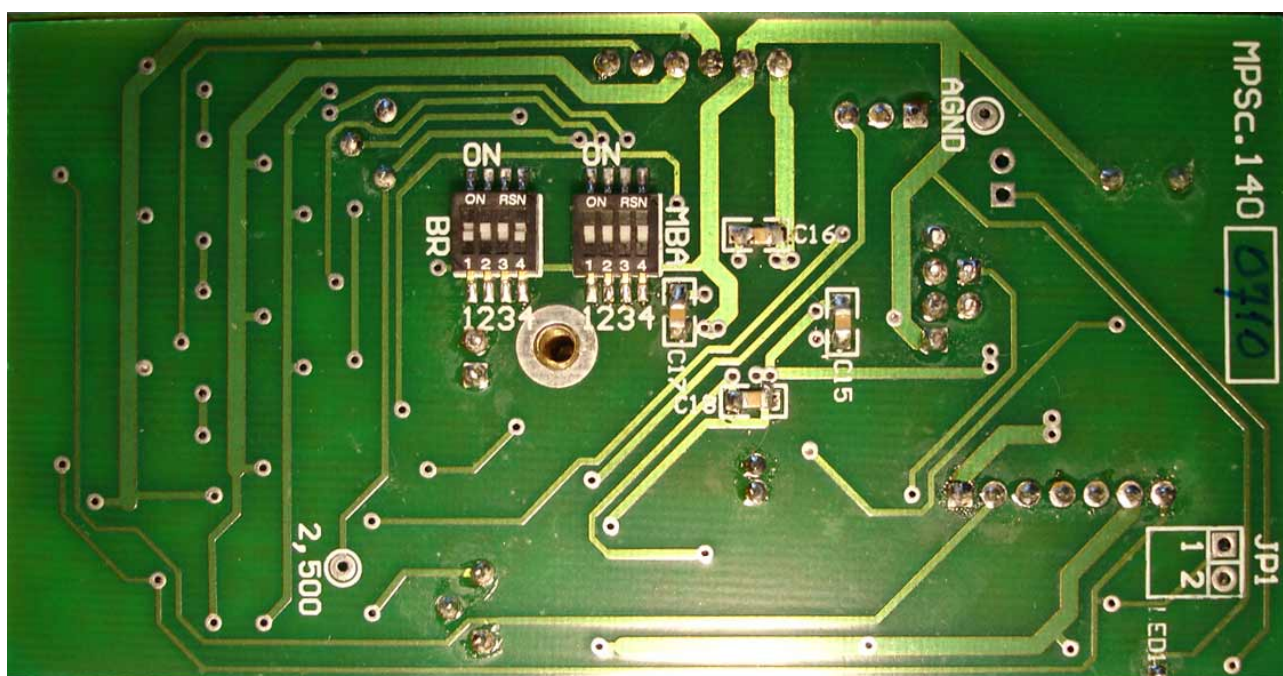
Wszystkie ustawienia i monitorowanie pracy jest możliwe z programu nadzorującego pracę sterownika np. programu pracującego pod WINDOWS MONITOR-2 . W pierwszej kolejności należy ustawić parametry transmisji danych pomiędzy komputerem i sterownikiem.

Przed przystąpieniem do ustawień należy bezwzględnie wyłączyć zasilanie sieciowe 230VAC oraz odłączyć od zasilacza regulator typu ERGM.140.2dcc przez odłączenie taśmy z wtykiem DB15.

- Ustawienie adresów i szybkości transmisji wykonuje się po zdjęciu obudowy elektroniki odkręcając śrubę M2,5 na części z opisem modelu.
- W środkowej części płytki drukowanej znajdują się dwa przełączniki 4-rozpozycyjne (dipswich'e) jak na rys. 6.1, usytuowanie przełączników na płycie drukowanej na rys 6.2



Rys 6.1. Schemat i widok dipswich'y opisanych BR i MBA



Rys.6.2 Rozmieszczenie przełączników BR i MBA

Ustawienie szybkości transmisji BoudRate.

Przełącznik lewy (dipswich lewy), opisany BR, służy do ustawienia szybkości transmisji i do ustawień fabrycznych przełącznik oznaczony 1. Ten przełącznik należy pozostawić zawsze w pozycji OFF. **Przełączanie w pozycję ON może spowodować nieodwracalne zmiany usuwalne tylko w serwisie producenta.**

Wszystkie przełączniki ustawione w pozycji ON stan 0;0;0;0. Tylko przełączniki 2;3;4; służą do ustawienia BoudRate wg zależności:

$$\text{Zależność: } \text{BoudRate} = P2 + 2 * P3 + 4 * P4;$$

<i>BoudRate</i>	<i>Nr BR</i>	<i>P2</i>	<i>P3</i>	<i>P4</i>
2400	0	0	0	0
4800	1	1	0	0
9600	2	0	1	0
14400	3	1	1	0
19200	4	0	0	1
38400	5	1	0	1
57600	6	0	1	1
115200	7	1	1	1

pozycja ON => 0; pozycja OFF => 1;

Taką samą wartość, jak ustawiona BoudRate powyżej, należy ustawić w komputerze

w programie MONITOR-2 służącym do kontroli ustawień i przepływu/ciśnienia za pomocą regulatora ERGM.140.2dcc lub w dowolnym sterowniku PLC kontrolującym proces przetwarzania gazu w sieci ModBus.

Przełącznik prawy (dipswich prawy), opisany MBA (ModBus Address), służy do ustawienia adresów ModBus*). Analogicznie jak w dipswich'u lewym stan początkowy to wszystkie przełączniki ustawione na ON stan => 0;0;0;0;

Ustawienie adresu ModBus*)

Zależność: *ModBus*) address = 1 + P1 + 2*P2 + 4*P3 + 8*P4;*

<i>ModBus addr.</i>	<i>P1</i>	<i>P2</i>	<i>P3</i>	<i>P4</i>
1	0	0	0	0
2	1	0	0	0
3	0	1	0	0
4	1	1	0	0
5	0	0	1	0
6	1	0	1	0
7	0	1	1	0
8	1	1	1	0
9	0	0	0	1
10	1	0	0	1
11	0	1	0	1
12	1	1	0	1
13	0	0	1	1
14	1	0	1	1
15	0	1	1	1
16	1	1	1	1

Po wykonaniu odpowiedniego do potrzeb ustawienia należy założyć osłonę elektroniki i podłączyć kabel zasilający do gniazda DB15; dokręcić śruby zabezpieczające, załączyć zasilanie. Po zakończeniu autozerowania lub zerowania ręcznego regulator jest gotowy do pracy.

12.Autozerowanie i powrót do ostatnich ustawień po zaniku zasilania.

Autozerowanie jest funkcją ustawianą z menu (<CONFIG>/Miscelanous > z

programu MONITOR-2) w sterowniku i zabezpiecza uruchomienie trzech funkcji:

- Sygnał głosowy (Enable beep) potwierdzający wydane komendy (dwa beep) i błędy w wydanym poleceniu (jeden beep).
- Autozerowanie (Initial clibration) każdorazowe wyzerowanie regulatora uruchamiane w momencie załączenia napięć zasilania.
- Powrót (Restore last state after reset) do zadanych parametrów przepływu po stabilizacji temperatury regulatora i jego wyzerowaniu. Wszystkie parametry ustawione przed zanikiem napięcia zasilania wraz z dalszym zliczaniem ilości przetoczonego gazu zostają zapisane w pamięci mikroprocesora i uruchamiane na podstawie zapisanych w pamięci mikroprocesora danych po powrocie do stabilnej pracy regulatora.

UWAGA: Pozostawienie załączonych tych trzech funkcji powoduje z chwilą wyłączenia napięcia zasilania zapamiętanie ostatnich ustawień i ich uruchomienie po fazie stabilizacji termicznej (max 20 min.) i autozerowaniu wejście regulatora w stan poprzednio zadanego przetaczania gazu.

Podczas rozdzielania funkcji stabilizacji ciśnienia z funkcją pomiaru wielkości przepływu gazu i pracy w systemie SLAVE należy bezwzględnie wyłączyć funkcję autozerowania we wszystkich regulatorach. Dotyczy to mieszalników ERG—MIX-2/3 4U pracujących z zewnętrznym źródłem pomiaru ciśnienia np głowice próżniowe SETRA model 730 lub CCR-36X

13.Zasilanie i podłączenie do komputera lub PLC

Do zasilania i podłączenia do sieci ModBus należy zastosować zasilacz ERG.Z3.3U/4U. Zapewnia on zasilanie regulatora przepływu / ciśnienia we wszystkie niezbędne napięcia do poprawnej pracy stabilizowane w zakresie 110V do 230VAC 50/60Hz. Podłączenie RS-485 poprzez wtyk RJ-12 powszechnie stosowany w połączeniach telefonicznych. Do podłączenia do komputera PC należy zastosować dowolny konwerter USB<=>RS485 lub konwerter RS232<=>RS-485.

Po ustawieniu parametrów BR i MBA identycznych w komputerze / PLC i regulatorze przepływu / ciśnienia można przystąpić do pracy z programem MONITOR – 2 ustawiając poziom strumienia przetaczanego gazu lub poziom ciśnienia zgodnie z instrukcją programu MONITOR.

14.Podłączenia wejścia i wyjścia gazów.

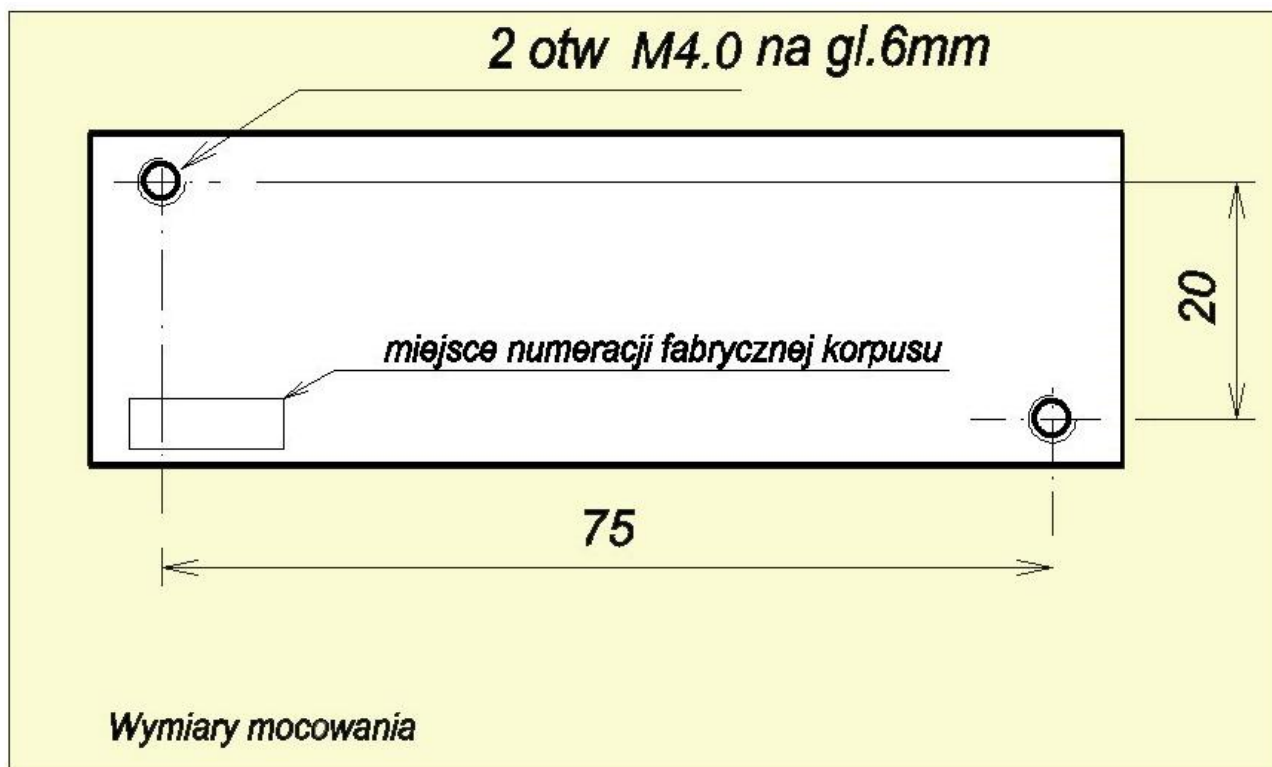
W standardzie na wejściu i wyjściu regulatorów zastosowano złączki zaciskowe typu Swagelok na przewód SS OD 6mm ze ścianką 1mm. Na wejściu do regulatora przepływu zastosowano złączkę z gwintem ISO 3/8” zaopatrzoną w filtr siatkowy zabezpieczający wewnątrz regulatora przed dużymi, powyżej 300um cząstkami stałymi, jednocześnie powodujący rozbitcie strumienia gazu z przewodu

OD6mm w strumień laminarny o średnicy komory pomiaru przepływu.

Na wyjściu regulatora przepływu jest dostępny w standardzie gwint wewnętrzny pod złączkę ISO 1/8" i złączka zaciskowa typu Swagelok na przewód SS OD 6mm ze ścianką 1mm. Wszystkie regulatory przepływu są skalowane przy różnicy ciśnień W_e i W_y 100kPa. Poprawna praca regulatora jest jeszcze możliwa przy różnicy ciśnień W_e - W_y 50 kPa dla przepływów do 2NL/min. Powyżej tego strumienia spadek ciśnienia na zaworze ERG.Z40.XX zabudowanym do regulatora musi rosnąć.

W regulatorach ciśnienia wejście i wyjście regulatorów jest zależne od funkcji regulatora stabilizującego ciśnienie. Objętość, w której jest stabilizacja ciśnienia zawsze jest podłączona z tą częścią stabilizatora gdzie znajduje się czujnik ciśnienia tu jest złączka z gwintem 3/8" a od strony zaworu złączka z gwintem 1/8". Rozumiemy wyjście dla regulatorów D dostarczających gaz **do objętości stabilizacji** i wejście regulatorów U zainstalowanych na wyjściu objętości stabilizacji ,gdzie gaz jest z niej wypuszczany aby utrzymać wartość stabilizowanego ciśnienia. Uszczelnienia standardowe to oringi z gumy fluorowej o twardości zależnej od stosowanego ciśnienia od strony zaworu O9mm x 1.5mm a od strony czujnika O16mm x 2mm.

15.Wymiary mocowania regulatora ERGM.140.2dcc



16. Zastosowanie programu MONITOR-2 do sterowania i kontroli regulatorów z rodziny ERGM.140.2dcc

Ustawienia i odczyt wykonuje się wyłącznie na ekranie komputera z zainstalowanym programem MONIOTOR-2 przeznaczonym do współpracy z PC pracującym pod OS WINDOWS zaczynając od XP. Po zainstalowaniu programu monitor należy przekopiować z CD plik *ergmon.lic* do katalogu głównego programu: (Program Files (86x)\BETA-ERG\ BETA-ERG monitor\) co umożliwi uruchamianie programu MONITOR-2 w wersji licencyjnej.

17. Okno programu:

Po uruchomieniu MONITOR-2 na ekranie monitora pojawi się okno programu.

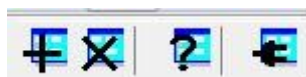
Opis paska narzędzi programu z ikonami skrótów funkcji zapisanych w programie.



Od lewej strony:



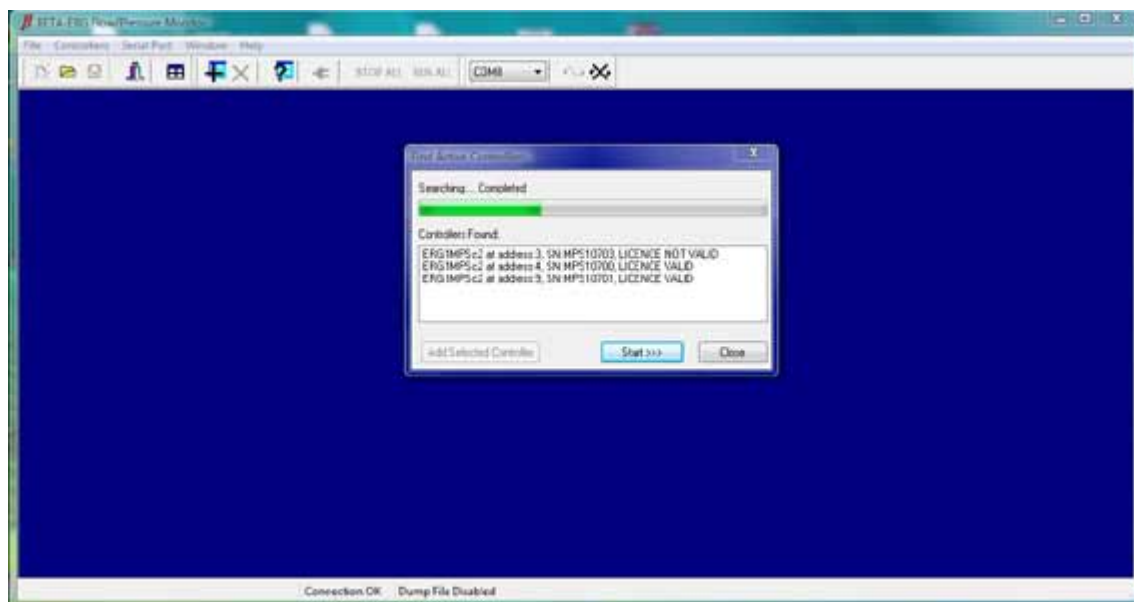
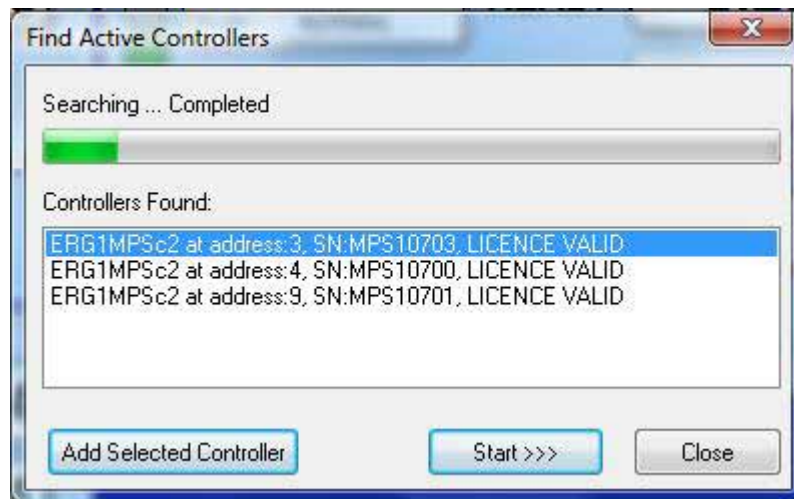
- Skróty obsługi podłączenia portu szeregowego.
- [RAN ALL] – jednoczesne uruchomienie wszystkich podłączonych regulatorów.
- [STOP ALL] – jednoczesne zatrzymanie wszystkich podłączonych regulatorów.



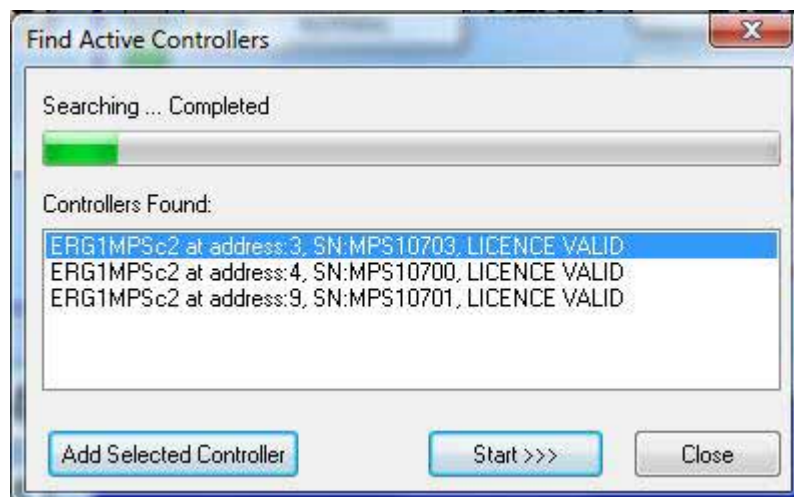
- Skróty obsługi okien regulatorów.
- Skróty obsługi plików i wyjście z programu

Pierwsze kroki:

- Aby załączyć program do sieci ModBus*) należy wyszukać port szeregowy, który obsługuje RS-485 lub konwerter USB<=>RS-485.
- Należy podłączyć program wybierając ten com.
- Następnie należy kliknąć ikonę ze znakiem zapytania co pozwoli uruchomić okno wyszukiwania regulatorów, które są obsługiwane przez program i uruchomić wyszukiwanie klawisz [Start>>].



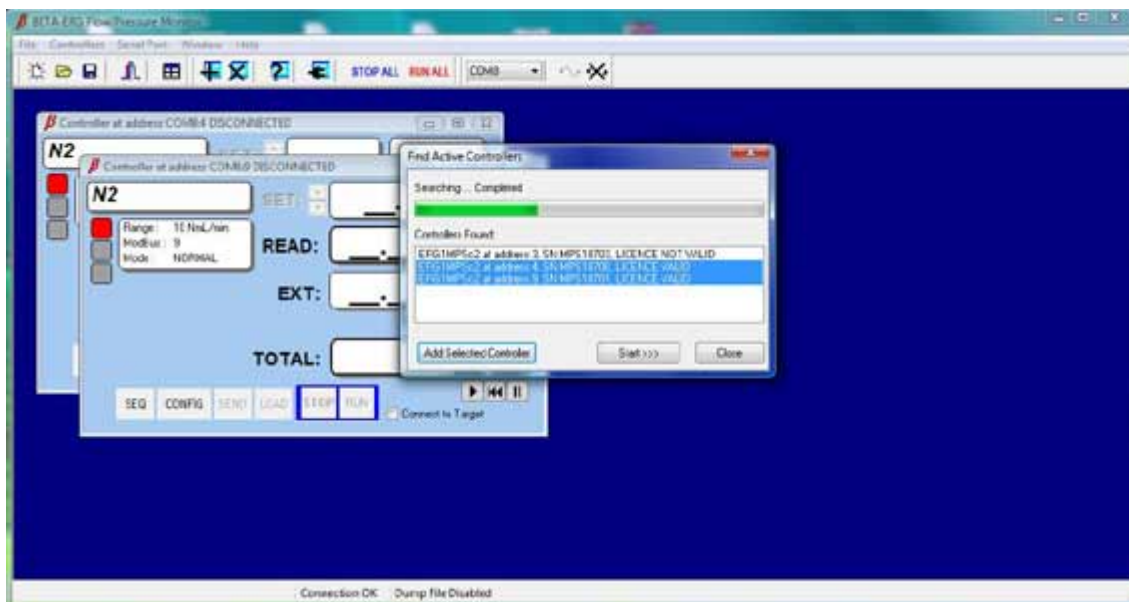
- Pojawi się wynik wyszukiwania w postaci wymienionych regulatorów ERGM-140.2dcc



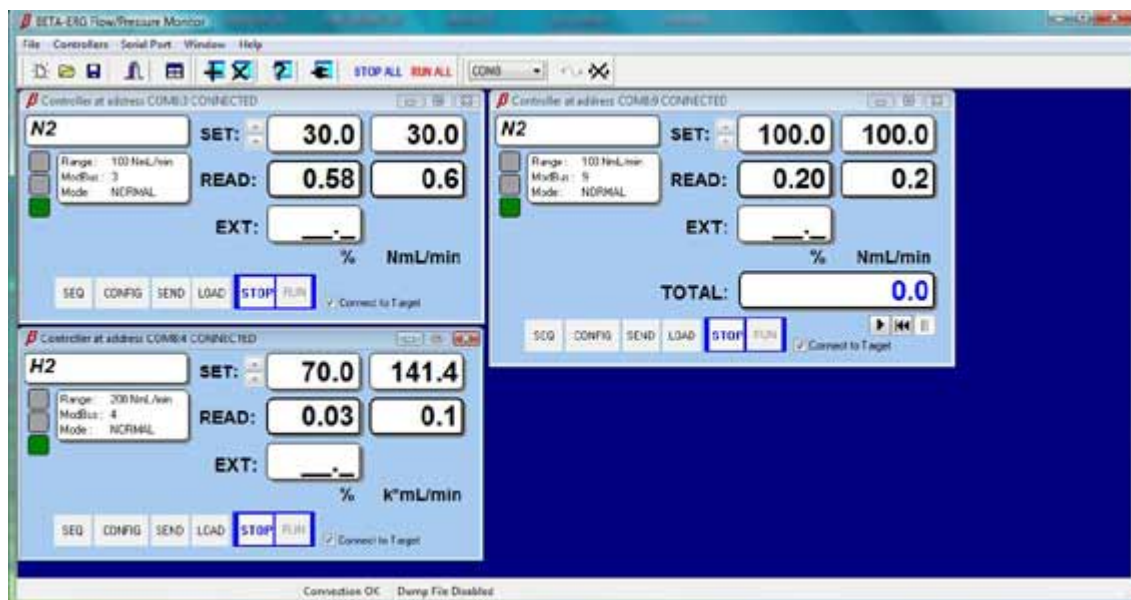
- Po wyszukaniu regulatorów uruchomić [Stop]

- Następnie przytrzymując [Ctrl] zaznaczyć myszką interesujące nas regulatory i kliknąć [Add Selected Controller].
- Na ekranie monitora w oknie programu MONITOR-2 pojawią się okienka regulatorów.
- Następnie należy podłączyć okna do wskazanych regulatorów zaznaczając okno regulatora przez kliknięcie myszką a następnie przez kliknięcie ikony z wtyczką.
- Podłączenie zostanie wskazane przez zmianę z lewej strony okna kwadratu z kolorem czerwonym na kwadrat z kolorem zielonym; zostaną pobrane z podłączonego regulatora wszystkie ustawienia i zostanie podana informacja o wielkości max. przepływu na jaki gaz został regulator przeskalowany, adres ModBus; zostanie podane kolorem obramowania [START][RUN] czy regulator jest w stanie przetaczania strumienia gazu / stabilizacji ciśnienia (kolor czerwony) czy jest w stanie oczekiwania (kolor niebieski).

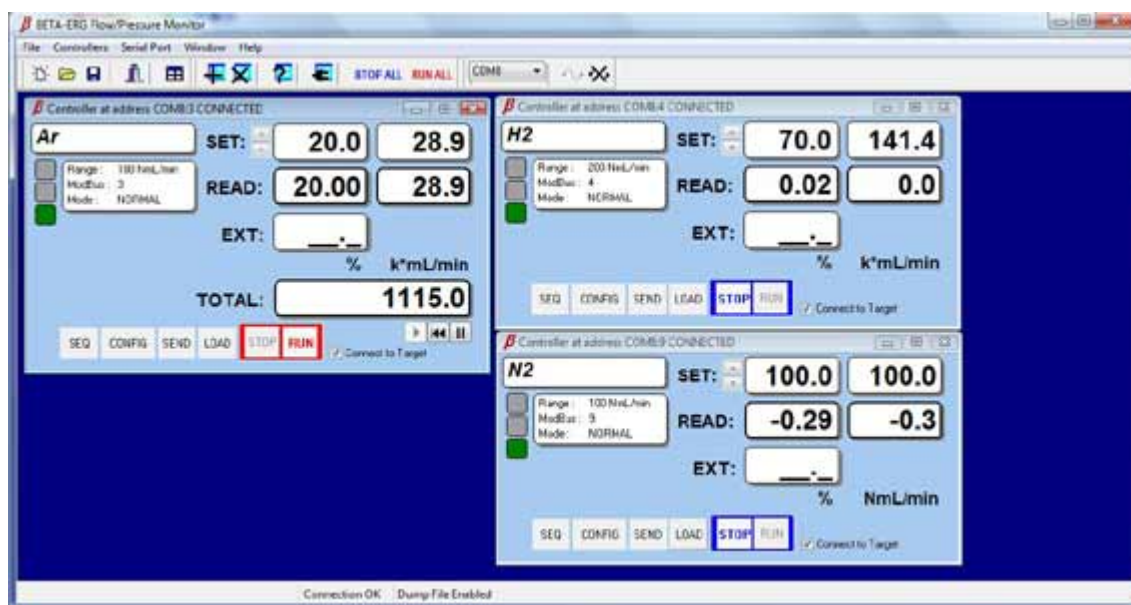
UWAGA: W regulatorach przepływu podczas załączonej operacji autokalibracji regulatory nie reagują na żadne polecenia zewnętrzne do zakończenia operacji. Wizualnie autokalibracja jest sygnalizowana na obudowie regulatora w górnej części z lewej strony powyżej gniazda podłączeniowego zapaloną i pulsującą czerwoną diodą.



- Okno programu z oknami regulatorów podłączonymi i oczekującymi na załączenie pracy. [RUN].



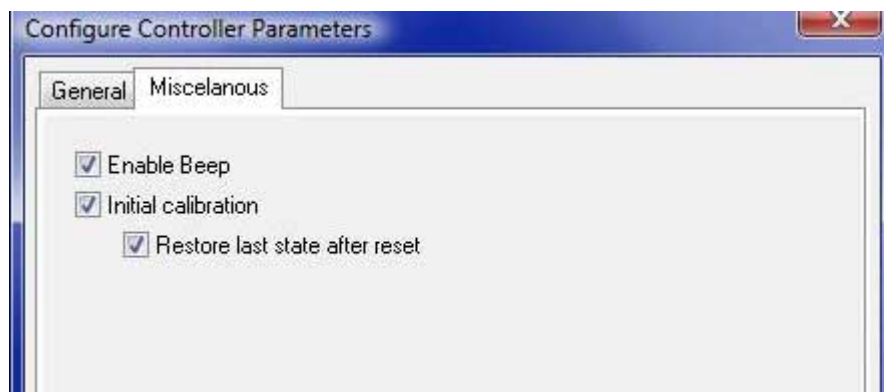
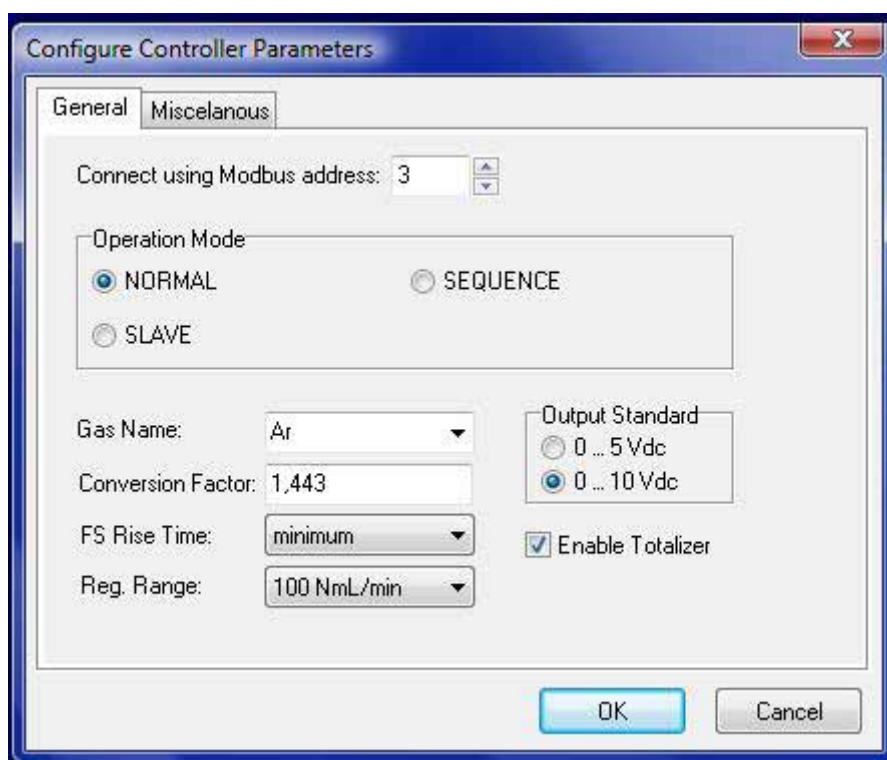
Po załączeniu [RUN] i uruchomieniu totalizera.



17.1 Opis ustawień parametrów pracy regulatora przepływu/ciśnienia.

- Wszystkie parametry ustawia się z [CONFIG] czyli w oknie Configure Controller Paramiters. ModBus address ustawiany jest przełącznikami suwakowymi w regulatorze patrz wyżej. Ten adres jest pobierany przy podłączaniu okna regulatora do programu MONITOR-2
- Mod Pracy (Operation Mode)
 - NORMAL - praca indywidualna jednego sterownika .
 - SEQUENCE – Praca indywidualna prowadzona wg z góry zaplanowanego i zawsze powtarzalnego programu. W tym modzie pracy regulatory tworzą informację o poziomie sygnału do wykorzystania w innych regulatorach przepływu np. do tworzenia domieszek o stałym składzie procentowym w

- przetaczanym gazie w regulatorach pracujących w powyższych modach.
- SLAVE – praca zależna gdzie na podstawie odbioru sygnału pomiaru strumienia z NORMAL lub SEQUENCE zostanie obliczona wartość domieszki o określonej i stałej, bez względu na wielkość strumienia gazu podstawowego, procentowej jej zawartości.



Regulator pracuje odłączony od programu MONIROR-2 zgodnie z ustalonymi w programie ustawieniami. Wyłączenie przepływu/stabilizacji ciśnienia następuje z programu, który może być podłączony do regulatora w każdej chwili lub przez odłączenie zasilania.

Regulator może być załączony do pracy przez podłączenie jego zasilania o ile zostanie załączony „Restore last state after reset” po „Initial calibration” Wyłączenie zasilania spowoduje zapisanie wszystkich ustawień w pamięci mikroprocesora.

Ponowne załączenie zasilania spowoduje aktywację mikroprocesora, załączenie autokalibracji a następnie pracy wg zapisanych przed wyłączeniem zasilania ustawień z zapisem dalszym totalizera włącznie.

17.2 Opis okna regulatora

W pierwszej linii od góry z lewej strony symbol chemiczny gazu, środkowe okno ustawienie w %, ustawienie w NmL/min / k*NmL/min Mpa kPa Pa mPa ; z lewej strony trzy kwadraty ustawione pionowo przez podświetlane: na czerwono ,na żółta , zielono, sygnalizujące stan połączenia ze sterownikiem. Okno informacyjne:

- w pierwszej linii zakres przepływu/ciśnienia,
- w drugiej linii adres ModBus
- mod pracy regulatora.

W drugiej linii od góry w środku odczyt pomiaru przepływu/ciśnienia w % FS; w oknie z prawej strony odczyt w jednostkach wyświetlanych pod oknem zmieniających myszką : NmL/min(NL/min); k*NmL/min(k*NL/min); %; V.

EXT: okno wyświetlające poziom sygnału strumienia gazu NORMAL(w procentach) podczas pracy zależnej.

TOTAL: wynik zliczania przetoczonego gazu wyświetlany w jednostkach podanych powyżej

Pod oknem totalizera klawisze uruchamiane myszką: start totalizera; zerowanie rejestru; pauza w zliczaniu.

Na dole : klawisze:

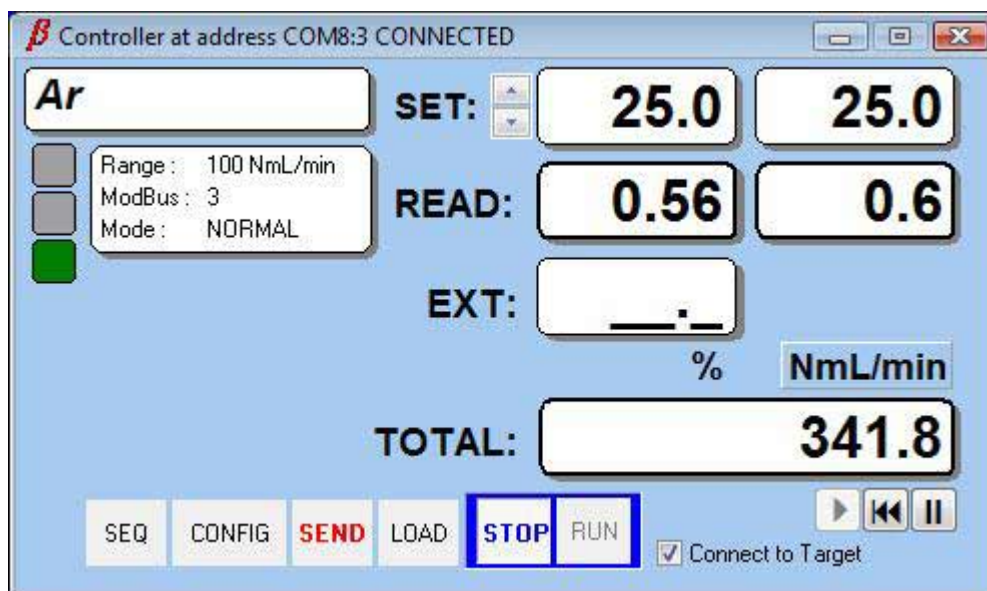
[SEQ] – programowanie przetaczania / regulacji ciśnienia.

[CONFIG] – ustawienia parametrów pracy regulatora.

[SEND] – przesłanie ustawień do regulatora.

[LOAD]- pobranie ustawień z regulatora.

[STOP][RUN] – załączenie i wyłączenie pracy regulatora.



Zapaszczkowany kwadrat świadczy o podłączeniu okna do regulatora. Wyłączenie powoduje brak możliwości oddziaływania na podłączony regulator tzn. uniemożliwia wpływanie na podstawowe uruchomione parametry pracy; pozwala na korektę ustawień okna [CONFIG], [CEQ]

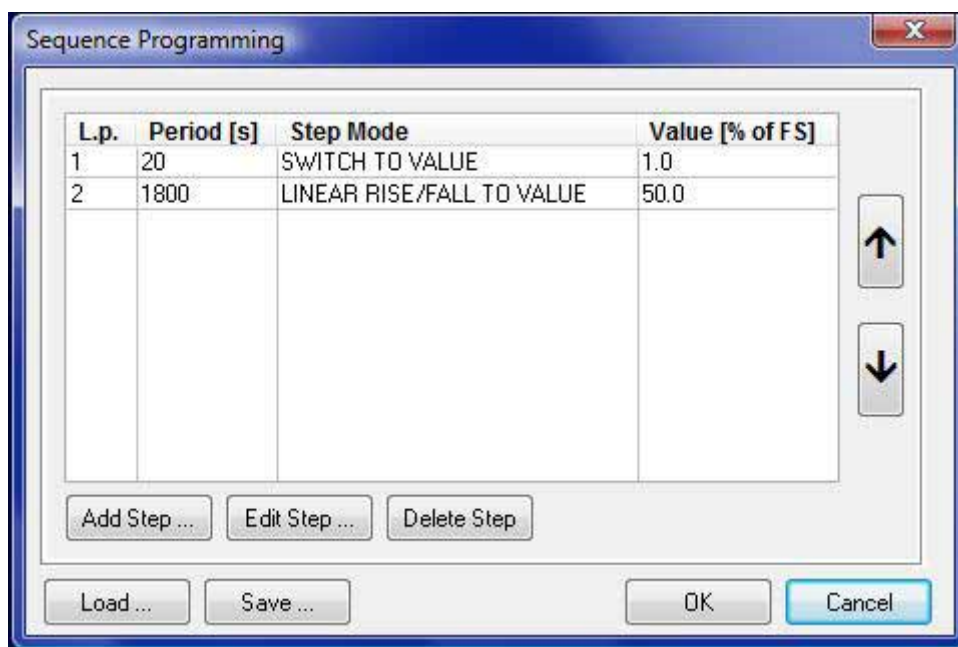
17. 3 Okno regulatora przepływu ustawienie i załączenie wielkości przepływu.

Ustawienie wielkości przepływu realizuje się za pomocą przycisków suwaka przy oknie [SET:] po ustawieniu wielkości przepływu należy kliknąć uaktywniany myszką przycisk [SET:] spowoduje to podświetlenie na czerwono przycisku [SEND] co oznacza , że została zadana wartość przepływu , która nie została zapisana w pamięci mikroprocesora. Kliknięcie przycisku [RUN] spowoduje jego uaktywnienie i podświetlenie na czerwono zespołu [STOP][RUN] jeżeli regulator był w stanie „wyłączony przepływ” czyli [STOP].

Każda zmiana ustawień powoduje podświetlenie [SEND] , kliknięcie sygnalizuje wpisanie ustawienia do pamięci mikroprocesora , przy kolejnym rozruchu regulator powraca do poprzednio ustawionych i zapisanych parametrów pracy regulatora z zapisanym wynikiem zliczania totalizera włącznie.

17. 4 Opcja SEQ i jej programowanie.

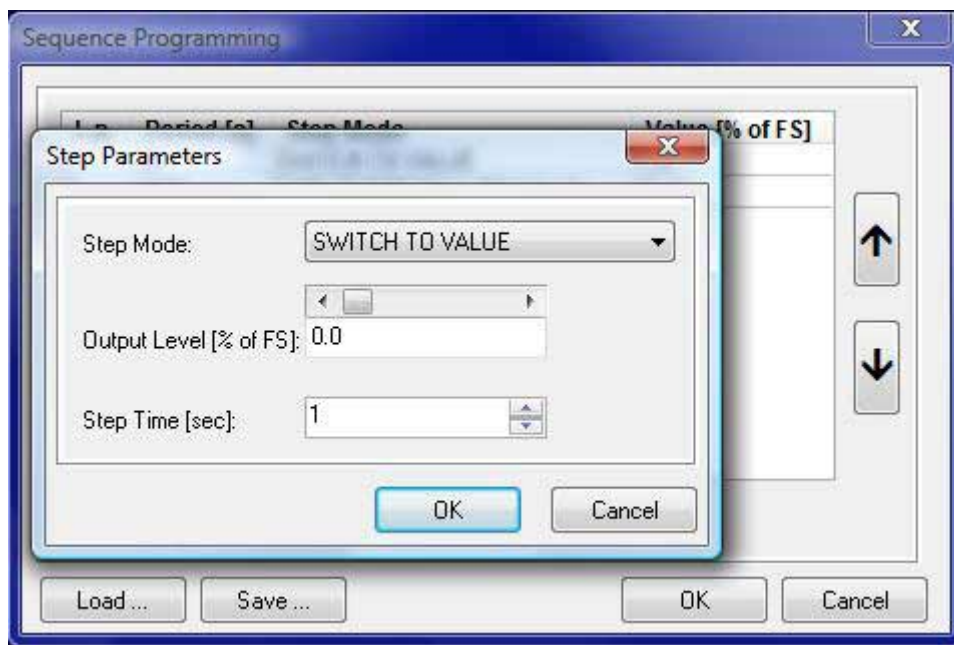
Opcja SEQ pozwala na zaprogramowanie przetaczania gazu/stabilizacji ciśnienia w 20 -tu krokach trwających od 1s do 65535s czyli 18,2godz każdy krok. SEQ pozwala na opracowanie parametrów strumienia gazu lub jego ciśnienia w funkcji czasu niezbędnych z uwagi na prowadzoną technologię i jej powtarzalność. Pozwala w jednym kroku na liniowy wzrost lub spadek strumienia lub ciśnienia gazu od poprzednio ustawionej wartości do pozostającej po jego spadku lub wzroście liniowym w czasie. W 20-tu krokach można przybliżyć wzrost lub spadek parametrów przetaczania gazu według dowolnej funkcji przybliżonej krzywą łamaną.



Każdy krok można zaprogramować czyli dodać do listy kroków, edytować istniejący lub usunąć.

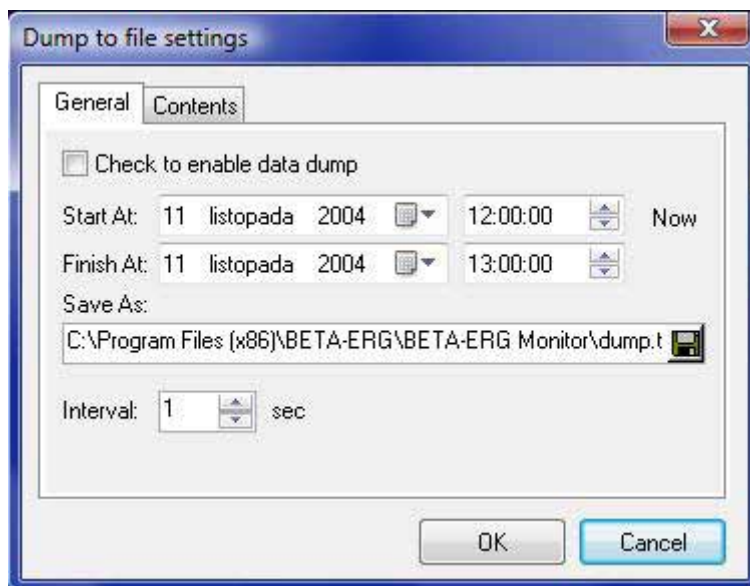
Tak przygotowany program SEQ można zapisać do pliku i przechowywać w komputerze zapisując w dowolnym folderze klikając [Save]

W każdej chwili można wpisać plik zawierający program SEQ i klikając [OK] przygotować do wysłania do regulatora a następnie klikając [SEND] podświetlony na czerwono.

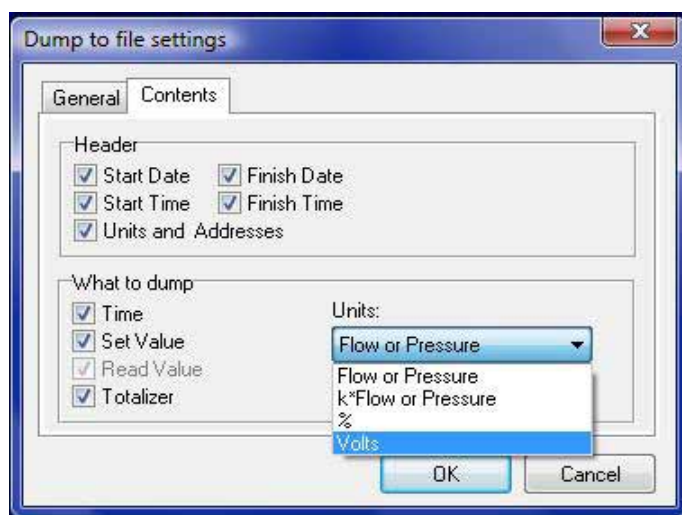


17. 5 Zapisywanie wyników pracy zespołu podłączonych regulatorów w funkcji czasu w plikach tekstowych Dump File

- Uruchomienie Dump File Settings..



- Klikając zakładkę [File] i [Dump to File Settings] uruchamiamy okno konfiguracji zapisu. Ustawienie daty i czasu – klikając [Now] wpisuje się datę i czas aktualny z komputera.
 - Czas zakończenia można ustawić z suwaka lub z klawiatury zaznaczając odpowiednie pole.
 - Zapis w pliku umieszczonym zgodnie z życzeniem operatora (wpisanie pliku i jego nazwy zapisane w programie umieszcza ten plik w katalogu głównym programu)
 - Interwał zapisu ustawiany suwakiem lub wpis z klawiatury od 1s do 600s
- Zakładka Contents pozwalana na ustawienie wpisywania do pliku wymaganych zapisów.



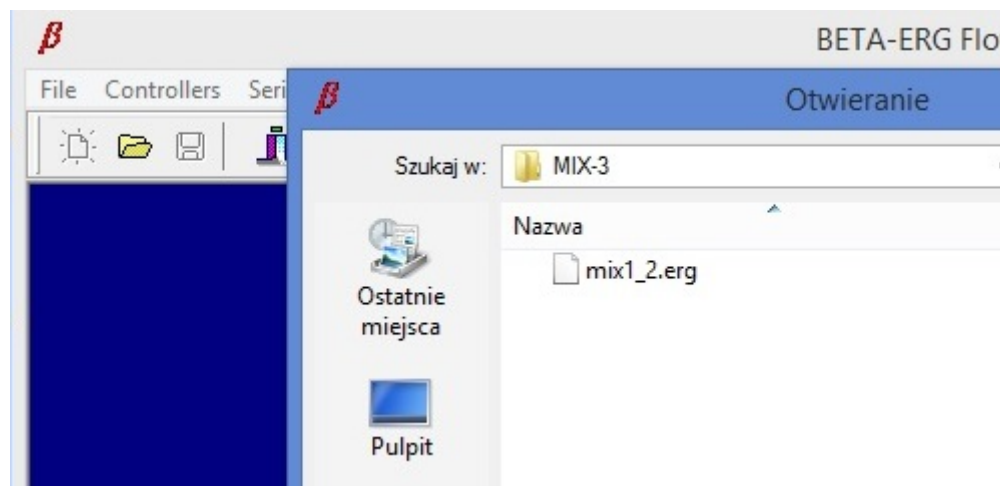
Aby uruchomić zapis w pliku dump.txt należy zaznaczyć w oknie „General” kwadrat opisany „Check to enable data dump” i kliknąć [OK]

17.6 Zapisanie układu/zestawu sterowników w postaci pliku

W dowolnym czasie można powrócić do ustalonego okna MONITOR 2 zapisując plik dowolnej wybranej konfiguracji/zestawu w postaci pliku: „nazwa_pliku.erg” w dowolnym folderze na dysku komputera. Zapis tego pliku i powrót do konfiguracji okna programu pokażemy poniżej. Taki zapis pozwala na znaczne przyspieszenie wchodzenia w stan monitorowania i sterowania regulatorami.

Po otwarciu okna programu MONITOR 2 należy załączyć odpowiedni COM i uruchomić szukanie sterowników klikając ikonę ze znakiem zapytania a następnie zaznaczamy sterowniki, które nas interesują i podłączamy je do programu klikając ikonę z wtyczką. Ustawiamy poszczególne okna sterowników tak aby stanowiły najbardziej przydatną formę rozmieszczenia w oknie programu. Teraz możemy zapisać taką formę ustawień w pliku. np. „mix1.erg” rozszerzenie erg zostanie dodane przez program automatycznie.

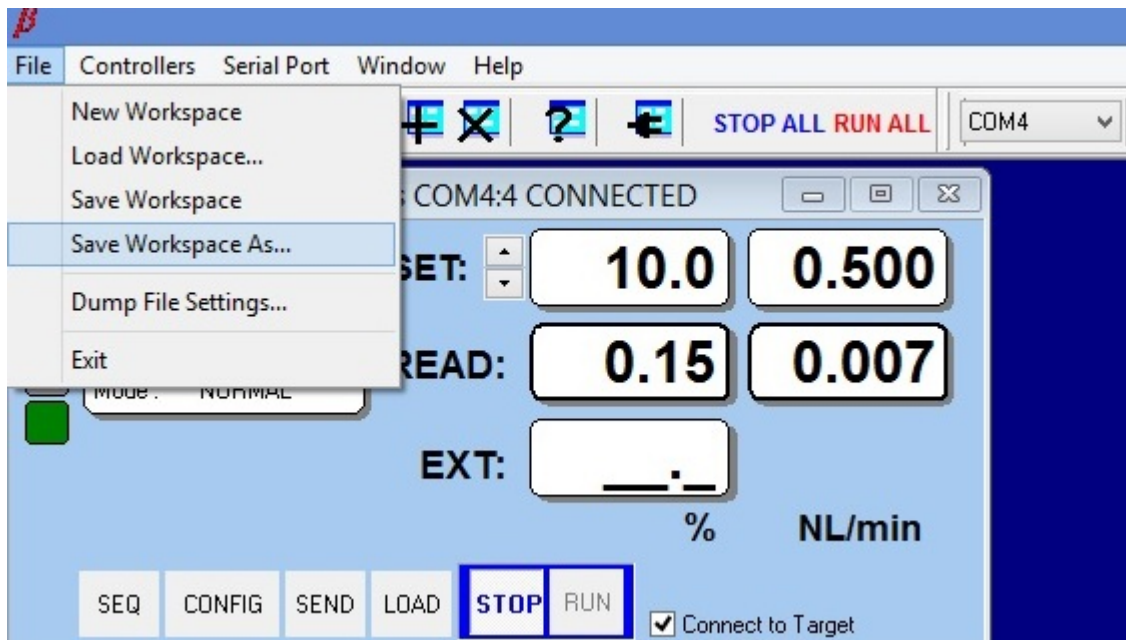
Jeżeli do zapisu użyjemy zakładki „Save Workspace As...” będziemy mogli wybrać katalog zapisu. Jeżeli użyjemy formy „Save Workspace” zapis zostanie zrealizowany w katalogu domyślnym WIN.



W katalogu zapisu może powstać szereg plików zapisanych ustawień poszczególnych sterowników z rozróżnieniem adresów MB co pozwala na uruchomienie różnych zestawów sterowników przepływu / ciśnienia, zestawów pracujących w sieci ModBus. Aby uzyskać szybki dostęp do regulatorów należy zapisywać ich okna w plikach „Workspace” Pierwszy zapis pliku „workspace” uruchamiamy klikając na ikonkę dyskiety. Podajemy nazwę pliku i potwierdzamy.

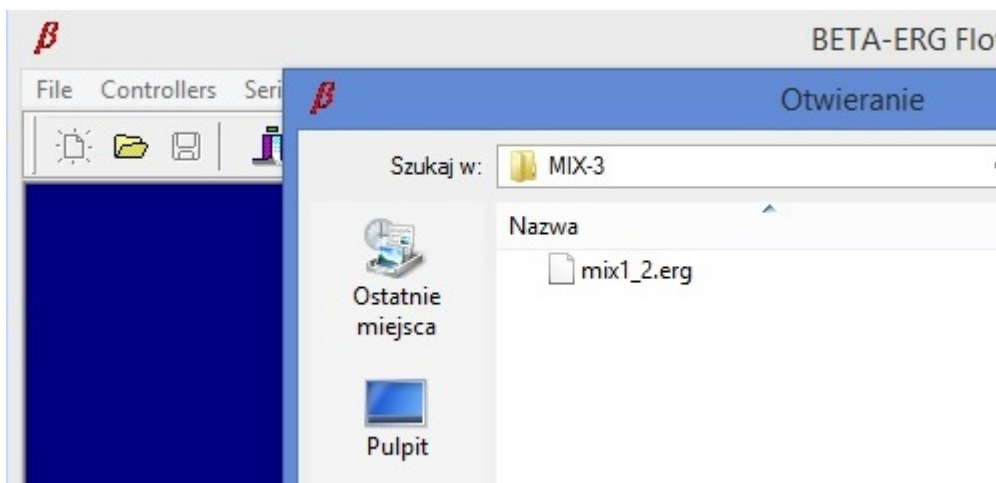
Teraz można program MONITOR -2 wyłączyć wszystkie uruchomione regulatory będą nieprzerwanie pracować z ustawionymi parametrami przetaczania gazów lub stabilizacji ciśnienia. Ponowne uruchomienie monitora powoduje pokazanie się okna głównego programu. Teraz należy podłączyć go do sieci ModBus tzn. załączyć port com, następnie klikając w ikonę folderu i wybrać interesujący nas plik „workspace” poprzednio zapisany. W oknie głównym pojawią się poprzednio ustawione okna regulatorów teraz należy kliknąć zakładkę „Controllers” i następnie kliknąć „Conect to ALL(LOAD Config)” wszystkie regulatory podłączą się i pokażą stan pracy.

Jest też drugi sposób ponownego uruchomienia z pomocą plików „workspace”:

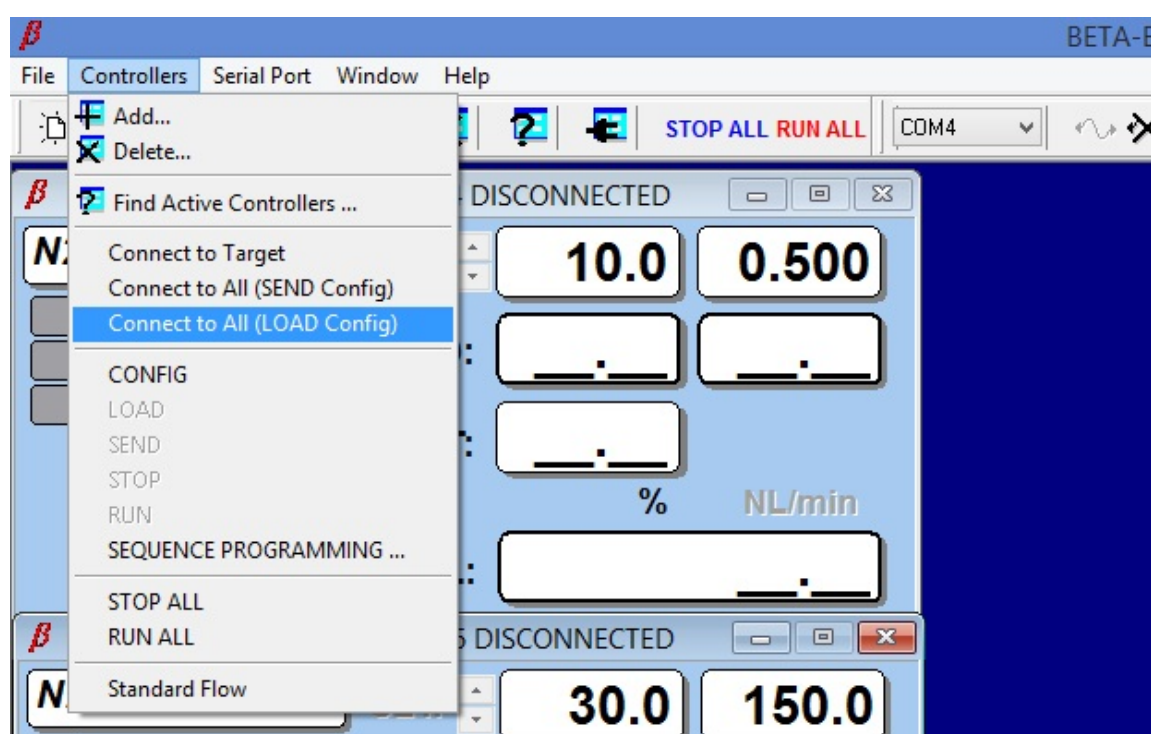
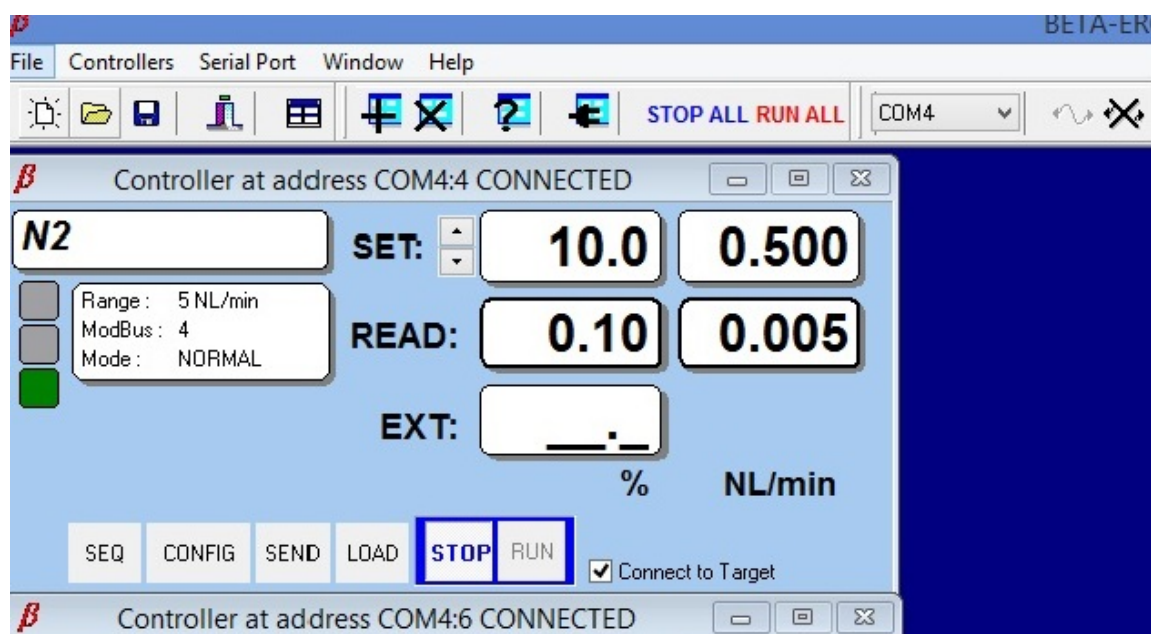


wykonać następujące czynności:

- Kliknąć „File” i następnie „Load Workspace”
- Zaznaczyć w otwierającym się oknie zapisu pliku *.erg interesujące nas plik i wykonać otwarcie tego pliku.
- Po uzyskaniu zabudowanego okna programu, jak podano wyżej, w



zakładce „Controllers” podświetlony „Connect to All...”. Zostanie podłączony zestaw zapisany w pliku. Pozwoli to na monitorowanie pracy sterowników i dokonanie korekty pracy lub innych operacji z załączeniem wyłączeniem przetaczania gazu / stabilizacji ciśnienia.



Uwagi eksploatacyjne

Regulator ERGM.140.2dcc powinien pracować w pozycji pionowej na wypoziomowanym podłożu metalowym stabilizującym temperaturę pracy urządzenia. Moc max. wydzielana w regulatorze nie przekracza 2W

Tablica współczynników konwersji jest przeznaczona dla regulatorów przepływu skalowanych dla **azotu**. Stosowanie współczynnika konwersji w opcji **k*mL/min, k*L/min** jest wskazane tylko z tymi regulatorami. Posługiwanie się współczynnikami konwersji dla innych regulatorów niż „azotowe” wymaga zastosowania dodatkowych przeliczeń, a zatem także innych ustawień zadających wartość przepływu.

Opcja z MAIN MENU / GAS SETUP daje operatorowi możliwość zaznaczenia na wyświetlaczu symbolu chemicznego gazu, do którego podłączony jest regulator obsługiwany przez dany sterownik jeżeli został przeskalowany na dany gaz lub ustawienia wartości współczynnika konwersji obliczonego w wyniku np. poniższego wyliczenia.

Operator może obliczyć nowy współczynnik konwersji w stosunku do gazu na jaki został przeskalowany regulator przepływu. Współczynnik konwersji dla takiego przypadku opisuje się zależnością:

$$\frac{K_{\text{gaz przetaczany}}}{K_{\text{gaz przeskalowany}}} = K_n$$

przy założeniu, że obydwa współczynniki są w stosunku do azotu.

Przykład :

Mamy regulator wyskalowany dla CO₂, KCO₂=0,7382 przetaczać będziemy tlen O₂ KO₂=1,0036

W sterowniku należy ustawić współczynnik konwersji : $\frac{1,0036}{0,7382} = 1,3595$ w celu odczytu i zadawania ilości przetaczanego tlenu O₂ przez regulator przeskalowany dla dwutlenku węgla CO₂ z użyciem zależności **k*mL/min, k*L/min**.

Regulator przepływu 100NmL/min wyskalowany dla CO₂ będzie przetaczał max 135,95NmL/min tlenu O₂ przy ustawieniu 100%.

Uwaga: Zmianyysterowania realizowane przez kliknięcie ponowne [RUN] nie są zapisywane do pamięci w przypadku wyłączenia zasilania sterownika jeżeli [SEND] jest podświetlony na czerwono. Po załączeniu ponownym zasilania sterownik powraca do ostatnich ustawień wprowadzonych i zatwierdzonych [RUN] a poprzedzonych kliknięciem [SEND].

18. Informacja BHP

Regulator ERGM.140.2dcc jest urządzeniem w pełni bezpiecznym. Jak każde urządzenie elektryczne, powinien pracować we właściwych warunkach klimatycznych. Powinien być zawsze podłączany do źródła zasilania uniemożliwiającego porażenie prądowe i uziemionego. Takim źródłem zasilającym może być zasilacz ERG Z3 w wykonaniu 3U i 4U.

BETA-ERG Sp. z o.o. Warszawa 2018

*) **"MODBUS® is a registered trademark of ModBus-IDA"**